

MINISTERIO DE EDUCACION Y CULTURA
FUNDACION MIGUEL LILLO

LILLOA

TOMO XXXIII: 10

por A.M. F. de FERNANDEZ - M.N. R. de SARMIENTO - CONTRIBUCION AL
CONOCIMIENTO DEL GENERO STACHYS EN LA PROVINCIA DE TUCUMAN
CON ESPECIAL REFERENCIA A SU TAXONOMIA.

(págs. 173 - 204; 10 figs.)

TUCUMAN
REPUBLICA ARGENTINA

1973

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DEL GENERO STACHYS
EN LA PROVINCIA DE TUCUMAN
CON ESPECIAL REFERENCIA A SU TAXONOMIA

por ANA MARIA F. DE FERNANDEZ - MATILDE NORA R. DE SARMIENTO

I. SUMMARY

This paper deals with anatomic and cariologic observations on the species *Stachys petiolosa* Briq., in which samples from the plain of the province of Tucuman were used.

The anatomic observations include the study of the root, stem and leaf. The chromosomic recounts were performed on the root apex meristematic cells and on the pollen of the mother cells.

The authors arrive at the following conclusions:

A) Anatomic observations. *Trichomes* with pluricellular hairs of three types: a) with a head, one celled peduncle inside the epidermis; b) with a head, pluricellular peduncle somewhat emergent on the epidermal cells; c) simple, rigid, single seried. *Root*. No pith is seen, the xylem being central. *Stem*. It is quadrangular in its transversal cut, crossed along its longitude by four awes which belong to four collateral fascicles. *Leaves*. Somata of the caryophyllaceous type. Bifacial mesophyll. Semicircular petiole in the transversal cut, with a main central fascicle and two small lateral ones.

B) Cariologic observations. The number of chromosomic set is $n: 16$ and $2n: 32$ being the chromosomes type metacentric and submetacentric.

C) The key proposed by Epling to separate *Stachys petiolosa* Briq., from *S. Gilliesii* Benth., is not adequate for delimiting these species in the Northwest of Argentina. Ten figures are joined by.

II. INTRODUCCION

La especie *Stachys petiolosa* Briq., tema del presente trabajo, forma parte de un género muy vasto, con más de 200 especies, que por su riqueza

específica es el tercero en la familia

Su distribución geográfica, abarca las zonas templadas y cálidas del globo y en nuestro país está ampliamente representado.

Carl Epling, en su trabajo "Las Labiadas del noroeste de la Argentina" (1939), presenta una discusión de la sistemática de los géneros, especies y variedades, constituyendo hasta el momento, la única revisión para establecer la nomenclatura y distribución geográfica de las especies principales.

Este autor toma como base para diferenciar *Stachys petiolosa* Briq. de *S. Gilliesii* Benth., el largo del tubo de la corola; 4-5, 5 mm el primero y 8-9 mm el segundo. No sustentamos este criterio, ya que al revisar los ejemplares coleccionados en la llanura y serranías de la provincia de Tucumán y W del país, clasificados como *S. petiolosa* Briq., encontramos gran variabilidad morfológica. Hay diferencias en la altura de la planta, pigmentación y tamaño de la corola, variaciones correlacionadas frecuentemente con la altitud y el habitat en que se desarrollan estas plantas.

Estos cambios, que podrían deberse, o bien a la plasticidad del fenotipo (sin variación del genoma), o a cambios en el genoma, nos han llevado a realizar estudios anatómicos y cariológicos para tratar de dilucidar los problemas taxonómicos que esta especie presenta en el noroeste argentino.

III. MATERIAL Y METODO

En esta primera contribución, las observaciones se realizaron sobre material de la llanura, coleccionado en los alrededores de esta Capital y Dpto. de Tafí, en los meses de marzo a mayo y de septiembre a diciembre entre los años 1968-1970. En trabajos posteriores se darán a conocer los resultados de estudios análogos en material de altura.

Los métodos y materiales utilizados para los estudios anatómicos y cariológicos se especifican en los capítulos respectivos.

Las ilustraciones son originales, y realizadas por los autores en base a material fresco.

Con el objeto de que las observaciones sobre estos materiales puedan verificarse o corregirse en el futuro, se ha depositado ejemplares en el Herbario del Instituto Miguel Lillo (LIL) N°: 512825 al N°: 512842.

IV. ANATOMIA

Para la realización de los estudios anatómicos se tuvieron en cuenta los caracteres de la raíz, el tallo y la hoja, que según M.P. Van Tieghen (1885), C.R. Metcalfe y L. Chalk (1950) son adecuados para la delimitación de especies.

La tipificación de los tejidos, se ha realizado mediante la observación y cortes efectuados a mano alzada, en material fresco, sin teñir y teñido mediante doble coloración diferencial carmín-verde de iodo.

1. TRICOMAS

Se observan pelos pluricelulares de tres tipos, abundantes en toda la planta.

Tipo A: Pelos con cabezuelas de 4-8 células, más frecuentemente 8; pedúnculo muy corto, inmerso en la epidermis y unido a la cabezuela por dos células a manera de cuello (fig. 2. A-a; C-a).

Tipo B: Pelos con cabezuelas de 4-8 células, más frecuentemente 4; pedúnculo uniseriado de 2-3 células, asentadas sobre 4 células epidérmicas algo emergentes y no muy diferenciadas del resto. La cabezuela se une al pie por medio de 1-2 células del cuello (fig. 2. C-b).

Tipo C: Pelos simples, uniseriados rígidos, visibles a simple vista, integrados por 3-4 células lignificadas, asentadas sobre pedestales constituidos por varias células epidérmicas diferenciadas del resto (fig. 2. C-c).

2. RAIZ

Al efectuar un transcorte de la raíz, se observa la estructura característica de las Dicotiledóneas, carente de médula y con xilema central.

3. TALLO

Cuadrangular en sección transversal, con cuatro aristas longitudinales que

corresponden a cuatro hacecillos colaterales.

Epidermis: en vista superficial, presenta células alargadas longitudinalmente. Estomas poco numerosos, del tipo cariofiláceo.

El transcorte del tallo efectuado a la altura de la parte media de un entrenudo, presenta la siguiente estructura:

Epidermis: uniestratificada; cutícula medianamente gruesa; tricomas de los tipos A,B, y C (fig. 2. A-a; C-a, b,c). Parénquima clorofiliano de 2-3 capas de células con amplios espacios intercelulares (fig. 2. A-c; C-d). Colénquima angular en las aristas del eje (fig. 1. A-a; fig. 2.B); se observan 4 hileras de células clorofilianas limitadas por el colénquima y la endodermis; esta última es continua y de una capa de células (fig.2. A-c). A continuación de la endodermis, en las aristas, se encuentran los hacecillos colaterales, levemente arqueados, unidos entre sí por células parenquimáticas que en los tallos en completo desarrollo se diferencian en fibras (fig. 2. A-e y fig. 3. f), respectivamente). Coronando los hacecillos, se encuentra un casquete de células colenquimatosas (fig. 1. A-a); tanto en esta zona como en el floema, pueden hallarse células esclerenquimáticas; sobre todo en los tallos maduros, pero siempre en número escaso (fig. 4.b). En el xilema los miembros de los vasos son pequeños, con espesamientos anillados, espiralados, escalariformes y con puntuaciones simples. La médula adquiere buen desarrollo, sus células son grandes, con espacios intercelulares amplios y carecen de cristales. En los tallos maduros las células son más pequeñas, de paredes más o menos lignificadas y con puntuaciones simples (fig. 4. d). Hacia el centro, el parénquima medular aparece destruido en mayor o menor grado (fig. 3,g).

Transcortes seriados del tallo a la altura de un entrenudo; se observan los cuatro hacecillos colaterales, unidos entre sí por células parenquimáticas que se diferencian en fibras, lindante con esta zona se establecen los hacecillos que formarán el rastro medio de las hojas y el meristema que dará origen a las ramificaciones laterales, en tanto que a partir de los hacecillos de las aristas que formarán los rastros caulinares, se originan los rastros laterales de las hojas; a esta altura el parénquima medular se presenta completo, observándose en él gran cantidad de rafidios.

4. HOJA

Al efectuar un transcorte a la altura del tercio inferior de la hoja, se

observa un hacecillo colateral levemente arqueado, correspondiente a la vena media y dos más pequeños uno a cada lado, debido a ramificaciones sufridas por el hacecillo central, (fig. 5 B).

Epidermis abaxial: en el área ubicada entre las nervaduras las células son irregulares, de contorno sinuoso, mientras que las células situadas sobre las nervaduras tienden a ser rectangulares, de contorno casi liso, alargadas en el sentido de la vena. Los estomas son numerosos y corresponden al tipo cariofilaceo (fig. 5.A.).

Epidermis adaxial: en la superficie, entre las nervaduras, las células son de contorno ligeramente sinuoso, mientras que sobre las mismas tienden a ser rectangulares, semejantes a las de la zona correspondiente en la epidermis abaxial. Estomas presentes aunque en número menor.

En ambas epidermis, pelos de los tipos A,B, y C (fig. 2. C-a, b, c). Los de tipo B con cabezuelas de 4-8 células, más frecuentemente 4. Transcorte de la lámina: epidermis abaxial y adaxial, de una capa de células de paredes delgadas, cutícula tenue. Los estomas, algo emergentes, son numerosos en la epidermis abaxial y escasos en la adaxial.

Mesófilo: bifacial, de 4 capas de células. El parénquima en empalizada, de 2 capas de células, ocupa la mitad del espacio total; las células de la segunda capa difieren poco en el diámetro transversal de las del parénquima esponjoso, presentando a diferencia de éste, sólo un alargamiento poco marcado en sentido longitudinal, en tanto que en las dos capas de parénquima esponjoso el alargamiento es en sentido transversal, correspondiendo a éste el diámetro mayor. Transcorte de la hoja a la altura de la vena media: se observa un fascículo colateral levemente arqueado, que se halla más próximo a la superficie adaxial que a la abaxial y relacionado con aquella por medio de capas verticales de colénquima; en algunos casos éste es reemplazado por parénquima incoloro, permaneciendo el colénquima subepidérmico y células colenquimatosas inmediatas al xilema. El hacecillo se halla relacionado a la epidermis abaxial por una capa de células subepidérmicas colenquimáticas y un parénquima abundante con cloroplastos escasos. En este parénquima se encuentran en algunos casos y en número muy reducido, cristales romboédricos de oxalato de calcio. Un casquete de células colenquimatosas corona el floema.

En ambas epidermis se encuentran pelos de los tres tipos descriptos, siendo más numerosos en la epidermis adaxial en la depresión determinada por la vena media.

Transcorte del pecíolo: presenta forma semicircular, acanalado hacia la superficie adaxial. Se observa un hacesillo principal debilmente arqueado y dos laterales pequeños ubicados en los ángulos peciolares. Coronan al xilema y al floema sendos casquetes colenquimatosos y rodea a todo el fascículo una vaina delgada de parénquima, con escasos cloroplastos en el hacesillo principal y abundantes en los secundarios.

El parénquima clorofiliano se limita al correspondiente a los ángulos peciolares, mientras que el parénquima restante posee escasos cloroplastos o es incoloro.

El colénquima subepidérmico refuerza los ángulos peciolares constituyen do un cordón, en tanto que en las zonas subepidérmicas, adaxial y abaxial, se limita a una capa de células colenquimática (fig. 5.C).

V. CARIOLOGIA

Se realizaron recuentos de cromosomas gaméticos y somáticos.

El material fue coleccionado en los jardines del Instituto Miguel Lillo o en los alrededores de la Capital. Los ejemplares correspondientes se encuentran depositados en el herbario del Instituto Miguel Lillo (LIL). Los preparados mitóticos se efectuaron en células meristemáticas de ápices de raicillas. Estas fueron cortadas cuando alcanzaron 3mm de longitud, y preparadas con una solución acuosa de 0,002M de 8-hidroxiquinolina, durante 5 horas, o con una solución saturada de paradiclorobenceno, durante 6 horas. El material fue fijado en una mezcla de alcohol ácido acético: 3:1 durante 24 horas, macerado en HCl N 10 minutos, y conservado en alcohol 70° C a baja temperatura. Como colorante se usó carmín acético.

Anteras jóvenes se usaron para estudiar la meiosis en células madres de polen. Fueron coloreadas con carmín acético, o hematoxilina, obteniéndose mejores resultados con este último colorante.

Los preparados mitóticos y meióticos se efectuaron aplastando las células entre porta y cubre y se hicieron permanentes con la técnica de Bradley (1948). Los dibujos se realizaron con ayuda de la cámara clara de Abbé.

En el género *Stachys* se encontraba una serie diploide, o sea que existe en él por lo menos dos números básicos distintos: $x:5$ y $x:8$ (Darlington a. Wylie, 1955). Posteriormente se dieron a conocer otros números básicos: $n:13$ en *S. aculeolata* (Morton 1962); $n:14$ en *S. cuboica*, *S. swansonii* (Strid, 1965); $n:15$ en *S. floccosa*, Benth., *S. sericea*, *S. melissaeifolia* (Gill,

1970).

Este autor, en el trabajo citado hace referencia a los números $n:9$ y $n:11$ para este género.

En los preparados revisados por nosotros la meiosis se presenta muy regular y los recuentos efectuados ponen de manifiesto $n: 16$, $2n: 32$. Se trataría de un tetraploide, con un cariotipo constituido por cromosomas meta céntricos y submetacéntricos.

VI. CONCLUSIONES

A). Conclusiones anatómicas. *Tricomas*.- Se observan pelos pluricelulares de tres tipos: a) con cabezuela, pedúnculo unicelular inmerso en la epidermis b) con cabezuela, pedúnculo pluricelular asentado sobre células epidérmicas algo emergentes; c) simples, rígidos, uniseriados. *Raíz*.- No se observa médula y el xilema es central. *Tallo*.- Cuadrangular en sección transversal, surcado longitudinalmente por cuatro aristas que corresponden a cuatro hacecillos colaterales. *Hojas*.- Estomas del tipo cariofiláceo. Mesófilo bifacial. Pecíolo semicircular en sección transversal, con un hacecillo central principal y dos laterales pequeños.

B). Conclusiones cariológicas. El número del complejo cromosómico es de $n = 16$ y $2n = 32$, y el tipo de cromosomas es metacéntrico y submetacéntrico.

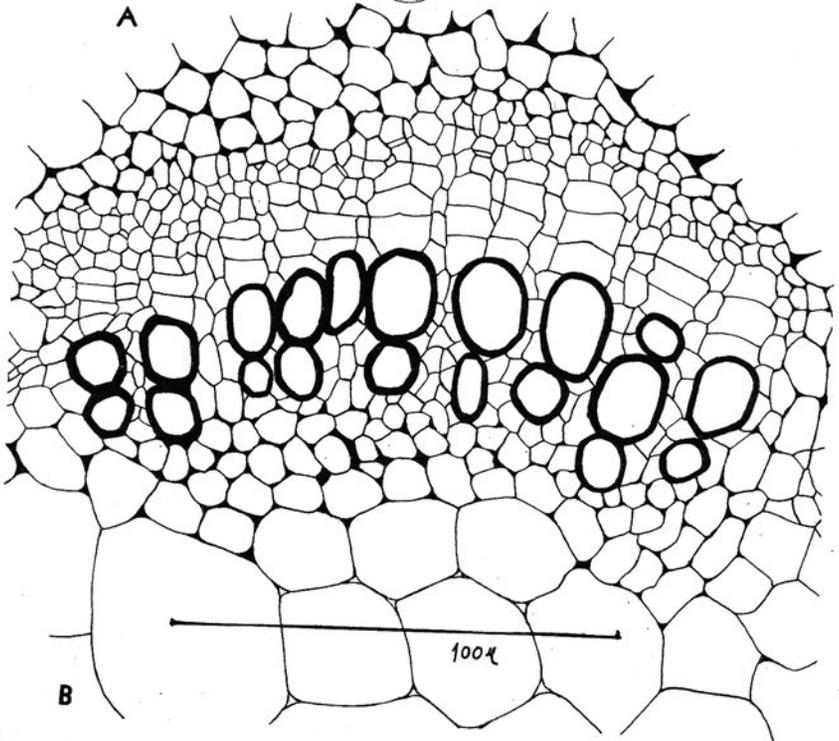
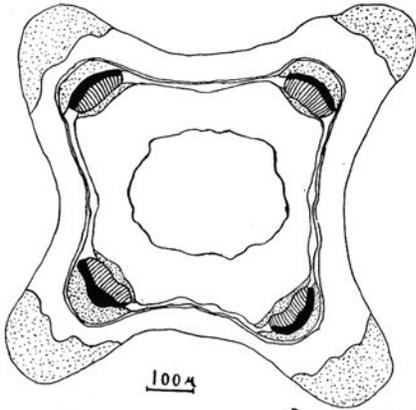
C). La clave propuesta por Epling para separar *Stachys petiolosa* Briq. de *S. Gilliessi* Benth., no es adecuada para delimitar estas especies en el noroeste del país.

VII. BIBLIOGRAFIA

- BRADLEY, M. V. 1948. A method for making aceto-carmine squashes permanent without removal of cover slip.- *Stain Technol.* 23: 41-44.
- BAILEY, I. W. 1954. Contributions to Plant Anatomy. 259 págs. *Chronica Botanica Company*. U.S.A.
- BRIQUET, J. 1896. *Fragmenta Monographiae Labiatarum*. Fascicule quatrième *Bull. Herb. Boissier*. Tome IV, 762-808.
- DARLINGTON, C.D. 1965. *Cytology*. 768 págs. J. and A. Churchill. London.
- DARLINGTON, C.D. and A.P. Wylie. 1955. *Chromosome Atlas of Flowering Plants*. 2nd. ed. 519 págs. George Allen and Unwin. London.
- DARLINGTON, C.D. and L.F. LA COUR. 1962. *The Handling of Chromosomes*. 4t. ed. 263 págs. George Allen and Unwin. London.
- DE CANDOLLE, A. 1951. *Fitografía o el arte de describir los vegetales considerados bajo distintos aspectos*. Traducido de la ed. francesa por M. Grassi. *Miscelánea* 17 1-76. Fundación Miguel Lillo, Tucumán.
- DE ROBERTIS, P.D., W.W. NOWINSKI y F.A. SAEZ. 1965. *Biología celular*. 6a.ed. totalmente renovada de *Citología general*. El Ateneo. Bs. Aires.
- EAMES, A.J. a L.H. MAC DANIELS. 1947. *An introduction to plant anatomy*. 427 págs. Mc Graw-Hill Book Company. New York and London.
- EPLING, C. 1925. *Studies on South American Labiatae*. I.- *Ann. Mo. bot. Gdn.* 12: 107-132.
- - 1926. *Studies on South American Labiatae* II.- *Ann. Mo. bot. Gdn.* 13: 35-70.
- - 1927. *Studies on South American Labiatae*. III.- *Ann. Mo. bot. Gdn.* 14: 47-86.
- - 1937. *The Labiatae of Chile*. *Revta univ. Santiago* 12: 167-198.
- - 1938. *Las Labiadas de la Argentina, Paraguay y Uruguay*. *Rvta Mus. La Plata (N.S.)*. Secc. Bot. 2: 89-178.
- EPLING, C. 1939. *Las Labiadas del Noroeste de la Argentina*.- *Lilloa* 4: 389-446.
- ESAU, K. 1959. *Anatomía Vegetal*. Traducción por el Dr. José Pons Rossell. 729 págs. Omega. Barcelona.
- FORD, E.B. 1955. *Genetics Polymorphism*. 102 págs. Faber and Faber. London.

- GILL, L.S. 1970. Cytological observations on West-Himalayan Labiatae: tribe Stachydeae.- *Phyton* 27: (2): 177-184.
- JALAS, J. 1948. Chromosomes studies in *Thymus* L. (Labiatae) I. Somatic chromosome numbers with special reference to the Fennoscandian forms.- *Hereditas* 34: 414-434.
- JALAS, J. and T. POHJO. 1965. Chromosome studies in *Thymus* L. (Labiatae). II. Some Swiss and Hungarian taxa.- *Ann. Bot. fenn.* 2: 165-168.
1965. Chromosome studies in *Thymus* L. (Labiatae) III. A few counts on miscellaneous taxa.- *Ann. Bot. fenn.* 2: 169-170.
- JALAS, J. and K. KALEVA. 1966. Chromosome studies in *Thymus* L. (Labiatae) IV. Mitotic numbers of some Balkan, Transylvanian and South Alpine taxa.- *Ann. Bot. Fenn.* 3: 123-127.
- METCALFE, R. and L. CHALK. 1950. *Anatomy of the Dicotyledons*. 2: 1041-1053. Oxford.
- MORTON, J. K. 1962. Cytotaxonomic studies on the West African Labiatae.- *J. Linn. Soc. (Bot.)* 58: 231-283.
- PURVIS, M.J., D.C. COLLIER and D. WALLS. 1966. *Laboratory techniques in Botany*. 2nd. ed. 439 págs. Butterworths. London.
- SOLEREDER, H. 1908. *Systematic anatomy of the Dicotyledons*. Traducido del alemán por A.A. Boodle y F. Fritsch. Vol. I; Oxford.
- STEBBINS, L.G. Jr. 1955. *Variation and Evolution in Plants*. 643 págs. Columbia Univ. Press. N.Y. USA.
- STRID, A. 1965. *Studies in the Aegean Flora*. VI. Notes on Some Genera of Labiatae.- *Bot. Notiser* 118: Fasc. 1: 104-122.

FIGURA 1. **A.** Esquema de transcorte de tallo joven. El colénquima se indica con punteado; floema con negro lleno; xilema rayado.
B. Detalle de hacecillo.



- FIGURA 2. **A.** Detalle de corte transversal de un tallo joven, a la altura de los tejidos entre hacecillos. **A**, pelo con cabezuela y pedúnculo corto. **B**, epidermis **C**, parénquima cortical. **D**, endoermis. **E**, células parénquimáticas que se diferencian en fibras. **F**, parénquima medular.
- B.** Arista del eje, mostrando el colénquima angular.
- C.** Epidermis y tricomas. **A**, pelo con cabezuela y pedúnculo corto. **B**, pelo con cabezuela y pedúnculo largo. **C**, pelo simple, uniseriado, rígido. **D**, parénquima cortical.

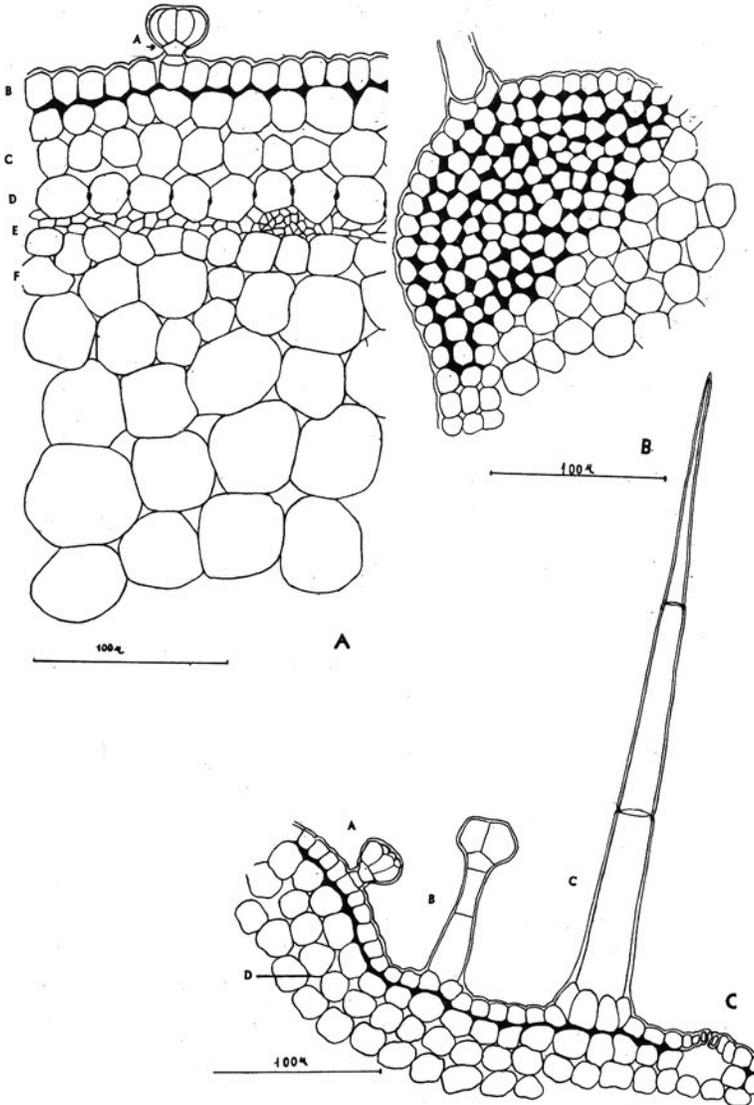
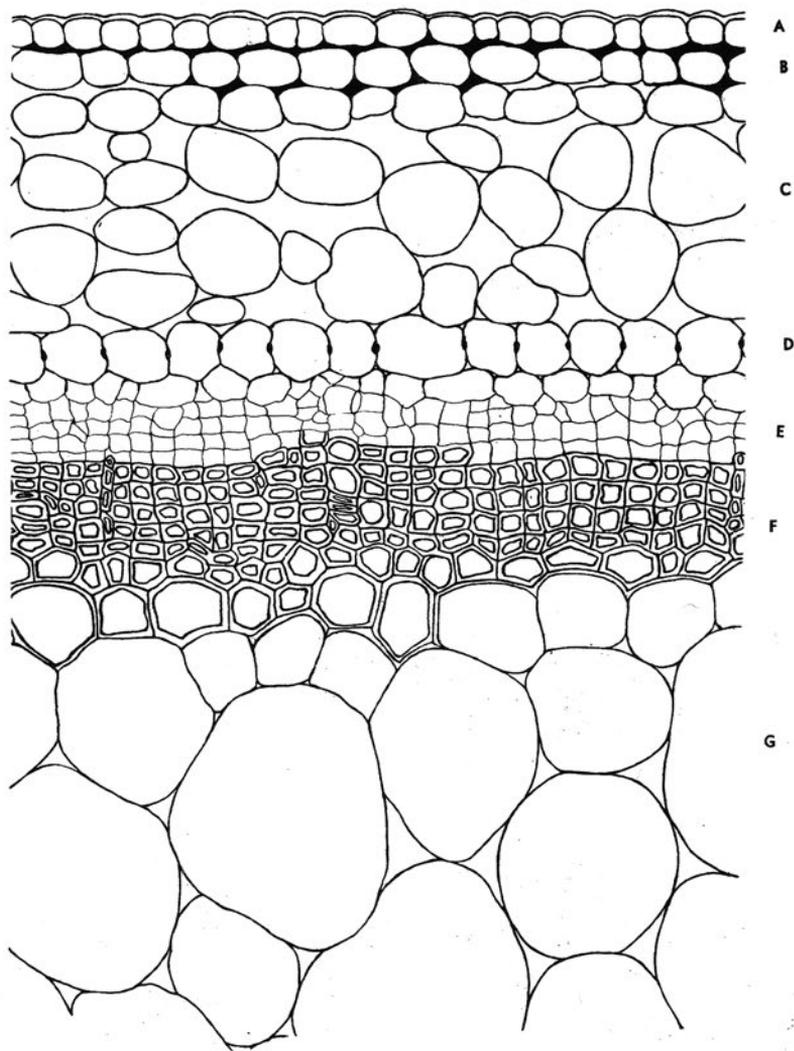


FIGURA 3. Transcorte de un tallo en completo desarrollo, detalle de los tejidos ubicados entre las aristas del eje. **A**, epidermis. **B**, colénquima. **C**, parénquima. **D**, endodermis. **E**, floema. **F**, esclerénquima. **G**, médula.



100μ

FIGURA 4. Detalle de hacecillo, de un tallo en completo desarrollo. **A**, endodermis. **B**, esclerénquima. **C**, fibras esclerénquimáticas. **D**, células de la médula, con paredes lignificadas. **E**, vasos.

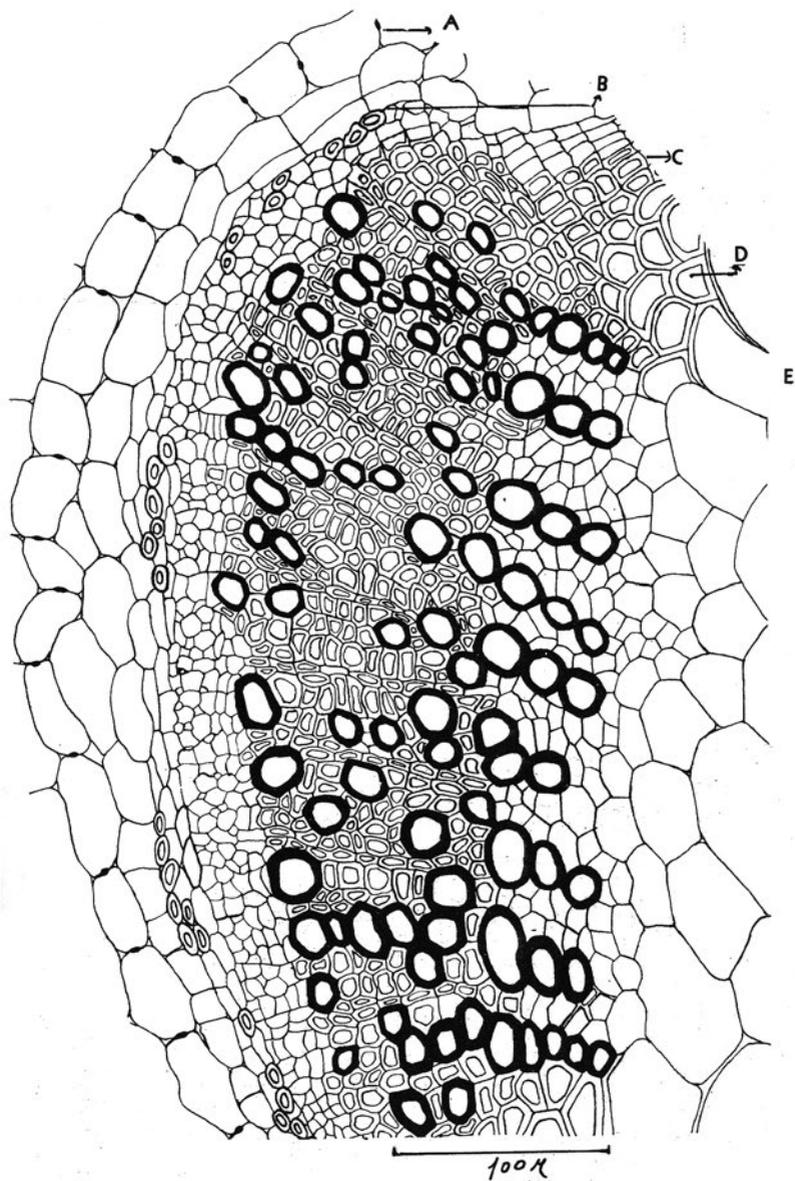


FIGURA 5. **A.** Epidermis abaxial; estomas de tipo cariofiláceo. **B.** Esquema parcial del transcorte hoja, efectuado por su extremo proximal, a la altura de la vena media. **C.** Esquema de transcorte de pecíolo. El colénquima se indica con punteado; floema con negro lleno; xilema rayado.

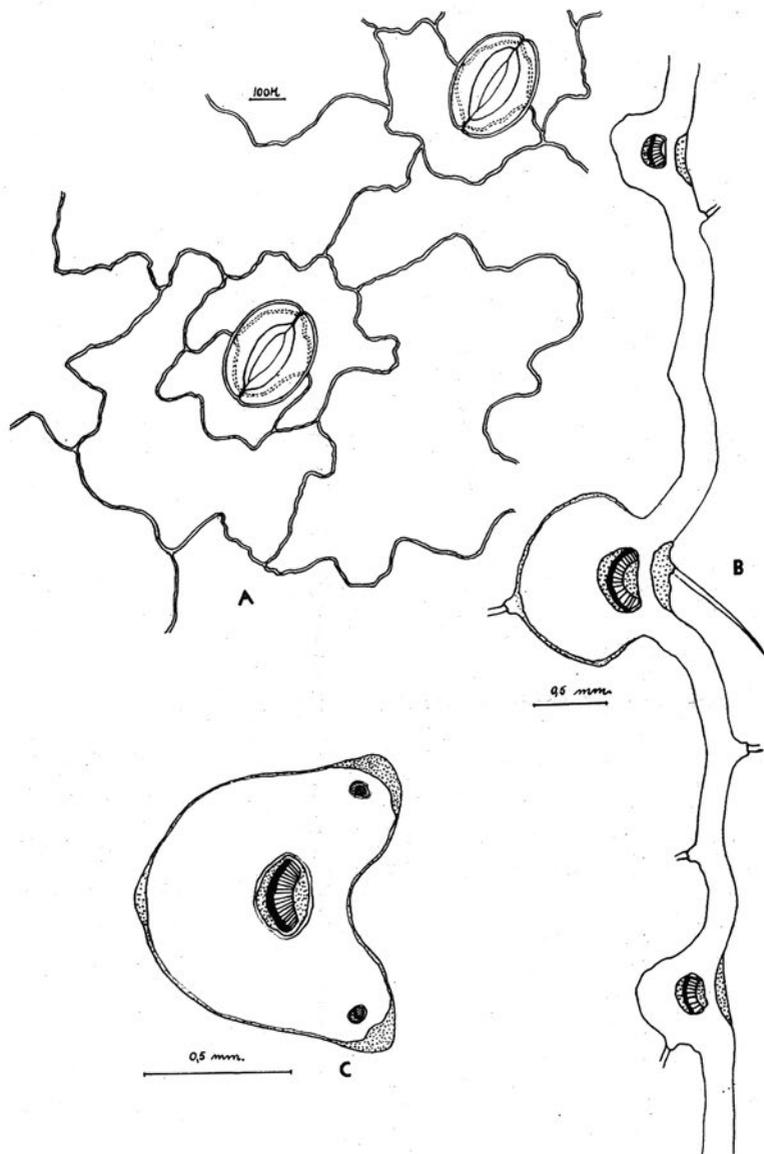


FIGURA 6. Cariotipos: A-B. Metafase I y diacinesis respectivamente en célula madre de polen.

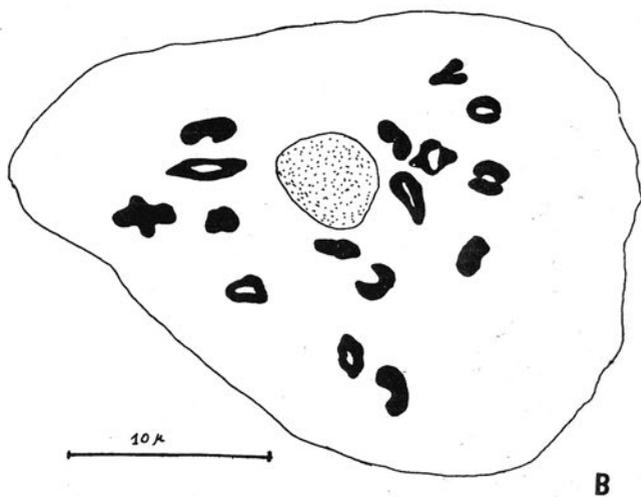
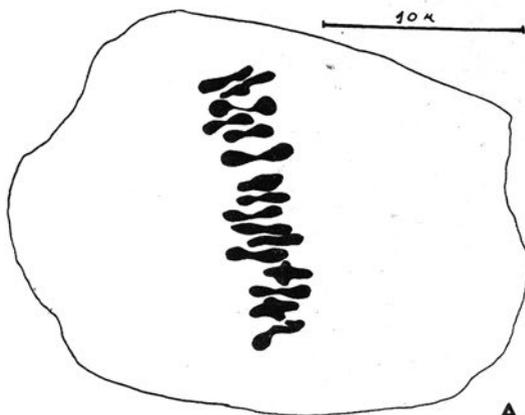
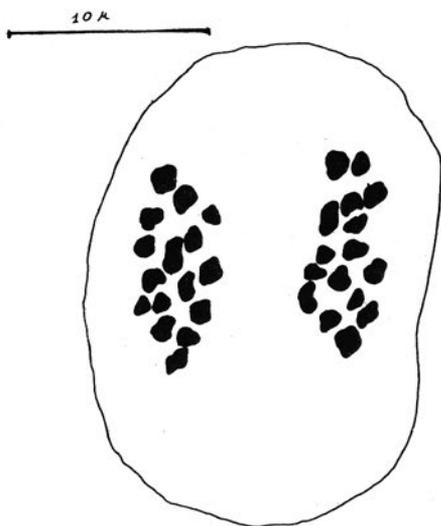
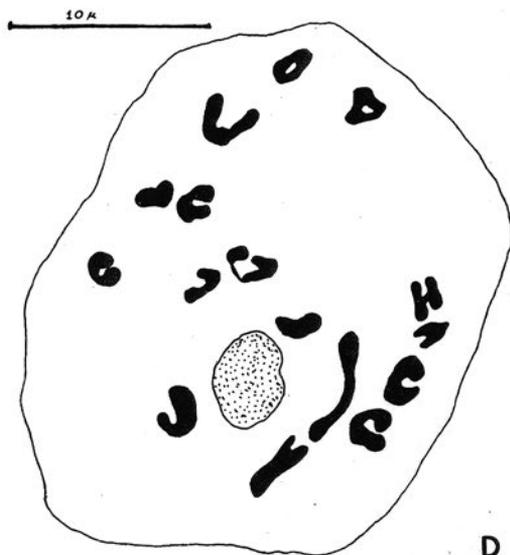


FIGURA 7.- Griotipos: C-D. Metafase II y diacinesis respectivamente en célula madre de polen.

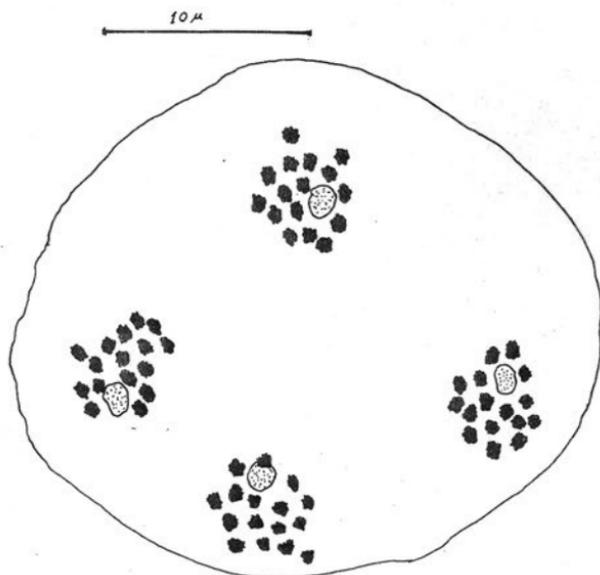


C

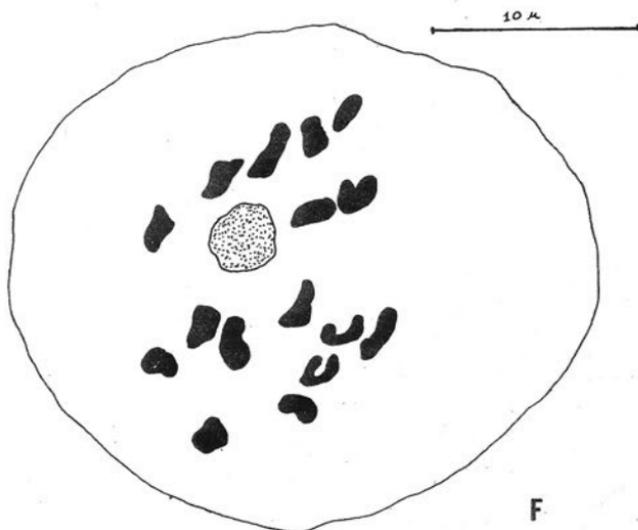


D

FIGURA 8.- Cariotipos: E-F. Principio de telofase II y diacinesis en célula madre de polen.



E



F

FIGURA 9.- Cariotipos: G-H. Metafase II en célula madre de polen y metafase mitótica.

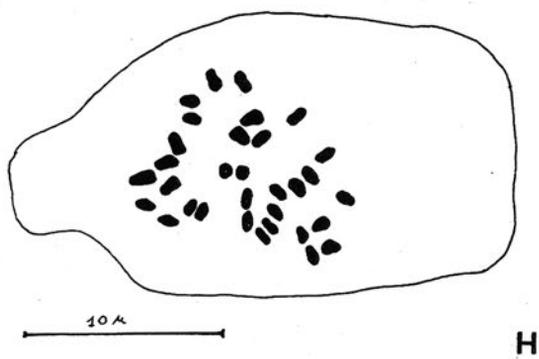
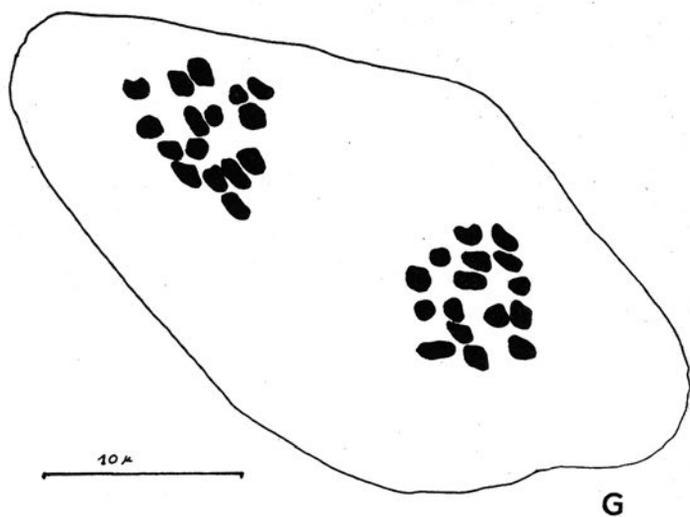
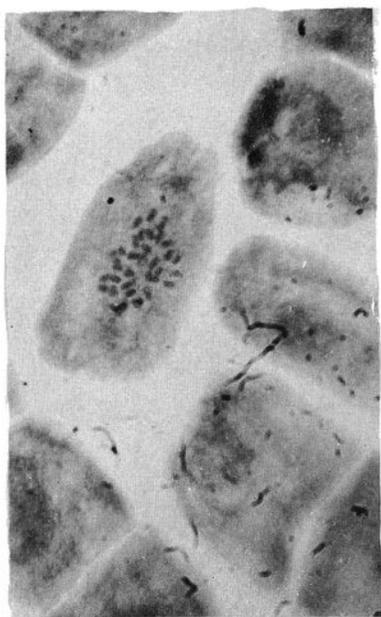
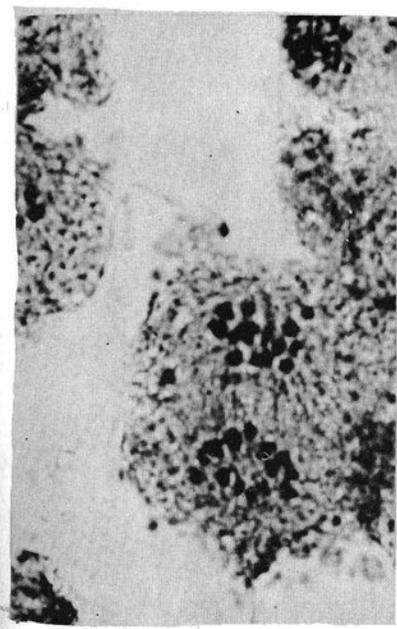
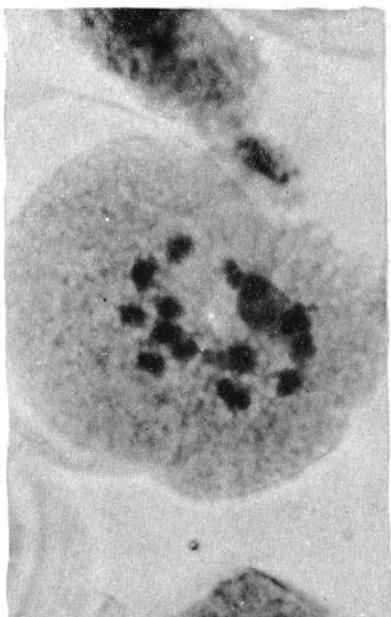
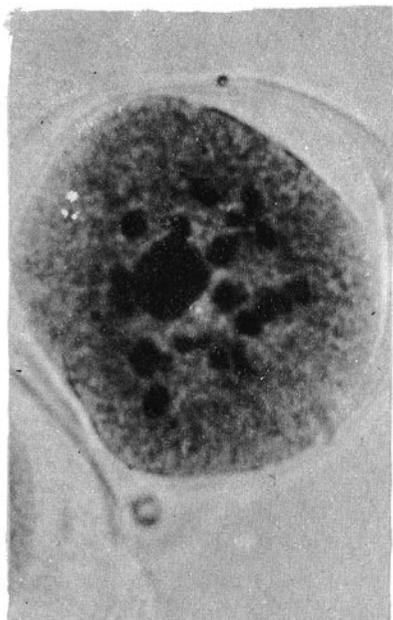


FIGURA 10.- Fotomicrografías de: A-B. Profases meióticas en células madres de polen.-
C. Anafase I en célula madre de polen. D.- Metafase mitótica.



Terminóse de imprimir el 23 de abril de 1973 en Fundación Miguel Lillo, San Miguel de Tucumán (R.A.).