

SOBRE EL GINECEO DE *VASSOBIA* (SOLANACEAE)

Por EDUARDO A. MOSCONE¹

SUMMARY

The comparative morphology and anatomy of the gynoecia of the following members of *Vassobia* are studied: *V. breviflora* (Sendt.) A. T. Hunz., included in the sect. *Vassobia*, and *V. lorentzii* (Dammer) A. T. Hunz., from sect. *Eriolarynx* A. T. Hunz. The features of stigma, style, ovary, ovule and nectary are described and discussed. The results show interesting differences between both species.

INTRODUCCION

Vassobia Rusby es un género sudamericano que pertenece a la tribu *Solaneae*, integrado por 4 especies arbustivas o arbóreas agrupadas en 2 secciones (Hunziker, 1984). Según la literatura consultada, no existen datos acerca de la estructura de su gineceo ni de la implicancia de dicho órgano en el sistema de *Solanaceae* en su conjunto, siendo además escaso el conocimiento que se tiene al respecto en la mayoría de los integrantes de la familia (Bernardello, en prensa). Debe mencionarse a Huber (1980), quien analizara el desarrollo del primordio floral de una especie (sub *Acnistus breviflorus* Sendt.).

En la presente contribución se analiza la anatomía del gineceo de *V. breviflora* (Sendt.) A. T. Hunz. (sect. *Vassobia*), y de *V. lorentzii* (Dammer) A. T. Hunz. (sect. *Eriolarynx* A. T. Hunz.). La primera especie es la de distribución geográfica más amplia dentro del género —Bolivia, Paraguay, Brasil, Uruguay y Argentina—, y la segunda es un endemismo del noroeste argentino —provincias de Tucumán y Catamarca— (Hunziker, 1984).

¹ Becario del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Argentina). Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), Casilla de Correo 495, 5000 - Córdoba, Argentina.

MATERIAL Y METODOS

Vassobia breviflora: Argentina: Prov. Misiones: ruinas de San Ignacio, A. T. Hunziker y A. E. Cocucci 15819 (CORD). Prov. Córdoba: El Diquecito, A. T. Hunziker 8130 (CORD). Prov. Córdoba. El Diquecito, L. M. Bernardello, E. A. Moscone y E. Riera 463 (CORD).

Vassobia lorentzii: Argentina: Prov. Catamarca: Valle del Suncho, A. T. Hunziker y A. E. Cocucci 19959 (CORD).

Se usó como fijador FAA. El material se deshidrató con una serie de alcohol etílico-xilol y se incluyó luego en parafina. Los cortes seriados de 8-12 μm de espesor, se tiñeron con una triple coloración de hematoxilina, safranina y verde permanente (Conn, Darrow and Emmel, 1960). Los dibujos son originales y se realizaron con ayuda de una cámara clara.

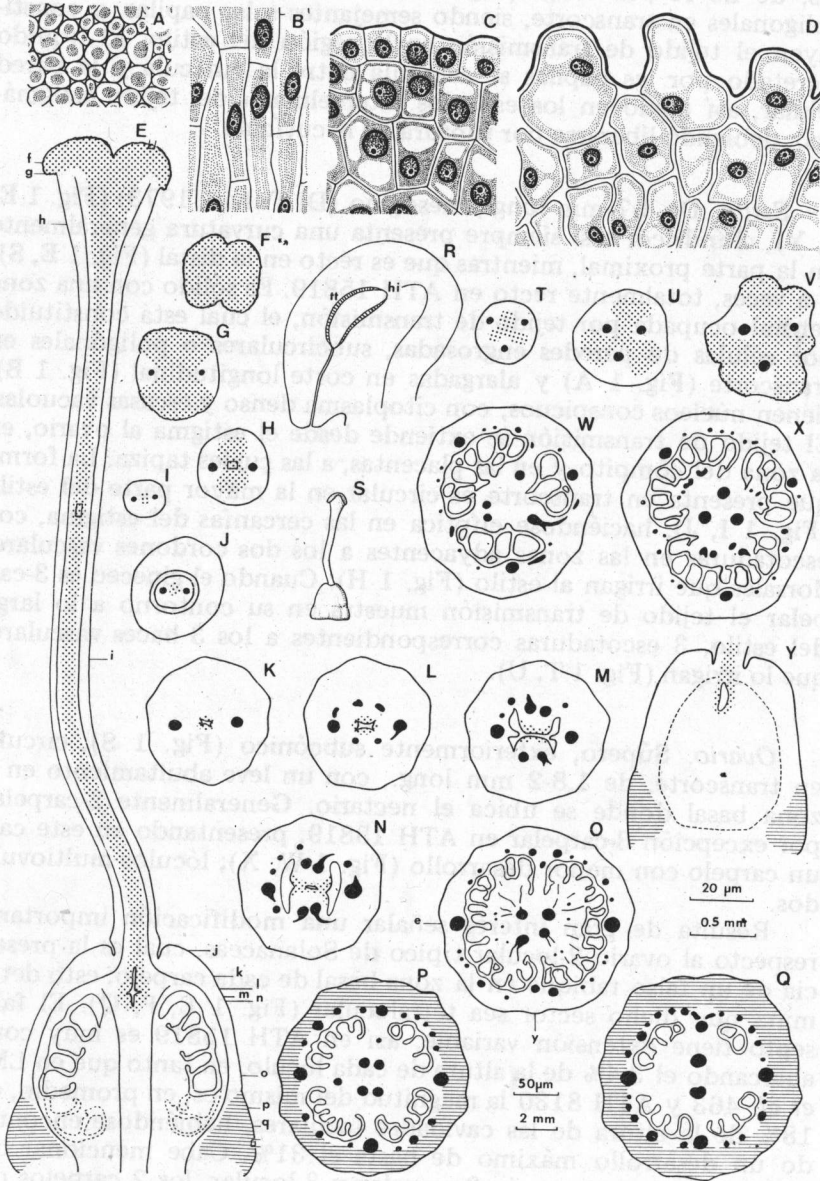
OBSERVACIONES

El gineceo de *Vassobia*, como es conocido en Solanáceas, está formado por 2 carpelos soldados en toda su extensión, constituyendo un solo ovario, estilo y estigma. No obstante, debe mencionarse la presencia excepcional de gineceos atípicos 3-carpelares en algunas de las flores examinadas.

Vassobia breviflora

Estigma. Húmedo, semilunado en vista lateral, tiene dos lóbulos soldados entre sí, con un surco central más o menos visible (Fig. 1 E, F). En el gineceo 3-carpelar el estigma es 3-lobulado (Fig. 1 V). La superficie estigmática es papilosa y receptiva en su totalidad. Las papilas estigmáticas son unicelulares, generalmente ensanchadas en la base y alargadas hacia el ápice, a veces subelípti-

Fig. 1.— *Vassobia breviflora* (LMB 463). A: Transcorte por tejido transmisor, según sector señalado en H; B: corte longitudinal por tejido transmisor, según sector indicado en E; C: detalle de tejido nectarífero, según sector marcado en E; D: detalle de zona estigmática, de acuerdo al sector señalado en E; E: corte longitudinal por gineceo, según plano indicado en O; F-I: transcortes por estigma y estilo, de acuerdo a planos señalados en E; J-Q: transcortes por ovario a diferentes niveles, según planos marcados en E; R: corte longitudinal por óvulo (*hi* = hipóstasis, *tt* = tapete tegumentario); S: vista externa del gineceo; Y: corte longitudinal por ovario, según plano marcado en O. ATH 15819. T-V: transcortes por estigma y estilo, según planos semejantes a los señalados en E con i, h, g respectivamente; W-X: transcortes por ovario, de acuerdo a planos semejantes al indicado en E con O. *Simbología*: El tejido transmisor se representa con punteado y el nectarífero con rayado horizontal, la línea punteada en Y indica los lóculos. *Aumentos*: la escala de 20 μm vale para A-D, la de 50 μm para R, la de 2 mm para S y la de 0.5 mm para el resto.



cas, de 25-40 μm long. (Fig. 1 D). Las células subyacentes son poligonales en transcorte, siendo semejantes a las papilas, y constituyen el tejido de transmisión en la región del estilo. El líquido secretado por las papilas se acumula entre la cutícula y la pared celular, así como en los espacios intercelulares del tejido estigmático, debiendo liberarse por ruptura de la cutícula.

Estilo. De 4-7 mm long., mesógino (Di Fulvio, 1973) (Fig. 1 E, J, Y), cilíndrico; casi siempre presenta una curvatura generalmente en la parte proximal, mientras que es recto en la distal (Fig. 1 E, S), o a veces, totalmente recto en ATH 15819. Es sólido con una zona central ocupada por tejido de transmisión, el cual está constituido por células de paredes engrosadas, subcirculares o poligonales en transcorte (Fig. 1 A) y alargadas en corte longitudinal (Fig. 1 B); tienen núcleos conspicuos, con citoplasma denso y escasas vacuolas. El tejido de transmisión se extiende desde el estigma al ovario, en la zona del cómpito y en las placentas, a las cuales tapiza. La forma que presenta en transcorte es circular en la mayor parte del estilo (Fig. 1 I, J), haciéndose elíptica en las cercanías del estigma, con escotaduras en las zonas adyacentes a los dos cordones vasculares dorsales que irrigan al estilo (Fig. 1 H). Cuando el gineceo es 3-carpelar el tejido de transmisión muestra en su contorno a lo largo del estilo, 3 escotaduras correspondientes a los 3 haces vasculares que lo irrigan (Fig. 1 T, U).

Ovario. Súpero, exteriormente subcónico (Fig. 1 S), circular en transcorte, de 1,8-2 mm long., con un leve abultamiento en la zona basal donde se ubica el nectario. Generalmente 2-carpelar; por excepción 3-carpelar en ATH 15819, presentando en este caso un carpelo con menor desarrollo (Fig. 1 W, X); lóculos multiovulados.

Resulta de gran interés señalar una modificación importante respecto al ovario 2-locular típico de Solanáceas, cual es la presencia de un falso tabique en la zona basal de cada carpelo; esto determina que dicho sector sea tetralocular (Fig. 1 E, P, Q). El falso septo tiene extensión variable; así en ATH 15819 es muy corto abarcando el 3-4% de la altura de cada lóculo, en tanto que en LMB *et al.* 463 y ATH 8130 la magnitud del mismo es, en promedio, del 18% de la altura de las cavidades locales, habiéndose encontrado un desarrollo máximo de hasta el 31%. Cabe mencionar que para las flores con ovario 3-carpelar y 3-locular, los 2 carpelos con mayor desarrollo muestran un esbozo de falso septo, no así el carpelo más pequeño.

También puede observarse otro falso tabique de escasa dimensión en la porción superior del ovario (Fig. 1 M), que en los casos más notorios apenas alcanza un 2% de la altura de los lóculos.

El septo verdadero es completo en las zonas inferior y media e incompleto en la porción apical, donde está el cómpito (Fig. 1 Y) que, visto en corte longitudinal paralelo al septo, es lacrimiforme y comunica los dos lóculos.

Las placentas son axilares con buen desarrollo y llevan numerosos óvulos (Fig. 1 O).

En cuanto al sistema vascular, está constituido por vasos anfríbales, ordenados en 2 haces ventrales en la porción inferior —1/5 parte del ovario— (Fig. 1 Q) que se bifurcan dando 4 —2 por carpelo— (Fig. 1 O, P), los cuales irrigan tabiques y placentas, de estos haces se desprenden también numerosos hacillos ovulares. Los haces ventrales terminan en la región apical del ovario curvándose hacia afuera (Fig. 1 E, L). Las paredes externas del ovario son alimentadas por 2 haces dorsales —1 por cada carpelo— y por numerosos haces ováricos laterales (Fig. 1 K-Q); entre éstos se destacan 2 ubicados en el plano correspondiente al septo verdadero (Fig. 1 O-Q), los cuales se resuelven en ramas de menor calibre en la porción superior del ovario. Los haces dorsales continúan por el estilo, finalizando en la base del estigma (Fig. 1 E, G).

En el caso del ovario 3-carpelar, hay 3 haces ventrales (Fig. 1 X), uno de los cuales —el ubicado entre los lóculos más grandes— se bifurca, resultando 4 haces en las regiones media y superior del ovario (Fig. 1 W). Como el patrón típico, los haces ventrales dan numerosos hacillos ovulares y terminan en la zona próxima al estilo. Las paredes externas de los carpelos están irrigadas por 3 haces dorsales y por varios laterales; los primeros se prolongan por el estilo hasta la base del estigma.

Debe señalarse que no se observaron estomas en la epidermis externa del ovario.

Ovulo. Anacampilótropo (Bocquet, 1959), unitégmico, tenuinucelado, con tapete tegumentario e hipóstasis (Fig. 1 R), de 200-250 μm de long. La nucela es arqueada y el funículo curvo. El tegumento, como es regla en las Solanáceas, consta de 3 zonas: una epidermis externa y una epidermis interna unistratificadas y una zona media pluristratificada. No se encontraron granos de almidón en el tegumento ni en otras partes del ovario.

Nectario. El examen histológico demostró la existencia de un nectario anular en la base del ovario constituido por el sector periférico del mesofilo carpelar (Fig. 1 E, Y, P, Q). El tejido secretor

(Fig. 1 C) está compuesto por células parenquimáticas poligonales en transcorte, con escasos espacios intercelulares, de citoplasma granular, que se tiñen marcadamente, a menudo con una gran vacuola ó 2-3 de menor tamaño, con núcleos conspicuos. No presenta rastros vasculares especiales que lo irrigen, tarea que es llevada a cabo por los hacecillos laterales y dorsales del ovario. Su epidermis no es glandular y carece de estomas.

El análisis macroscópico del ovario permite distinguir el nectario de esta especie como del tipo I (Bernardello, en prensa), caracterizado por ser poco visible exteriormente tanto por su forma —apenas sobresale del contorno ovárico y no existe surco o constricción alguna que lo delimite— (Fig. 1 E, S, Y), como por su color que es verde claro, de la misma tonalidad que el resto del ovario.

Vassobia lorentzii

Estigma. Tiene las mismas particularidades señaladas para *V. breviflora* pero con un surco apenas marcado (Fig. 2 D, E); las papilas también son unicelulares, de igual forma y tamaño que en aquella especie (Fig. 2 C).

Estilo. A diferencia de la especie antes analizada, es terminal (Fig. 2 D, O) y de mayor longitud, de 10 a 12 mm. Además, siempre es curvado, cilíndrico y sólido, con la región central ocupada por tejido de transmisión. Este presenta características similares a las descriptas para *V. breviflora*. Sólo debe mencionarse que su contorno es elíptico a lo largo de todo el estilo, con el diámetro menor en la región adyacente a los haces vasculares (Fig. 2 G, H).

Ovario. Súpero, 2-carpelar, circular en transcorte, de 2,5-3 mm long., piriforme en vista externa (Fig. 2 O), con la zona basal abultada y nectarífera.

Al igual que en *V. breviflora* existe un falso septo en la parte basal de cada carpelo (Fig. 2 N), pero en este caso su tamaño es

Fig. 2.— *Vassobia lorentzii* (ATH 19959). A: corte longitudinal por óvulo (abreviaturas igual a la figura anterior); B: detalle de tejido nectarífero, según sector marcado en D; C: detalle de zona estigmática, de acuerdo a sector indicado en D; D: corte longitudinal por gineceo, según plano señalado en M; E-H: transcortes por estigma y estilo, según planos indicados en D; I-N: transcortes por ovario, de acuerdo a planos marcados en D; O: vista externa del gineceo; P: corte longitudinal por ovario, según sector indicado en D, nótese el falso tabique apical. *Simbología:* igual a la figura anterior. *Aumentos:* la escala de 50 μ m vale para A, la de 2 mm para O, la de 20 μ m para B-C y la de 0.5 mm para el resto.

menor, pues apenas llega al 5% de la altura de los lóculos. También hay un falso tabique en la porción apical que se extiende en un 4% de la cavidad ovárica (Fig. 2 I, P).

El septo verdadero presenta las mismas características que en *V. breviflora* con un cómpito en la región apical del ovario. Las placentas, también axilares, son más desarrolladas y contienen mayor cantidad de óvulos (Fig. 2 M).

El sistema vascular muestra una variación significativa respecto al modelo de *V. breviflora*: hay 4 haces ventrales —2 por carpelo— (Fig. 2 L-N) en la zona inferior del ovario, los cuales se fusionan en 2 —los contiguos de distinto carpelo entre sí— hacia la 1/5 porción superior (Fig. 2 I-K) para terminar en las proximidades de la base del estilo. Los haces ventrales dan numerosas ramificaciones hacia los óvulos y también irrigan las placentas. El sistema conductor dorsal es similar al descrito anteriormente: hay 2 haces dorsales —1 por carpelo— que se continúan en el estilo hasta la base del estigma (Fig. 2 D, F-N) y numerosos haces laterales, de los cuales 2 son más conspicuos y se ubican en el plano del tabique verdadero (Fig. 2 K-M), finalizando en la región superior del ovario.

Por último puede señalarse que en esta especie tampoco se encontraron estomas en la epidermis externa del ovario.

Ovulo. Idéntico al de *V. breviflora* (Fig. 2 A).

Nectario. Como la especie antes descrita, ésta posee un nectario anular en la base del ovario pero más notable (Fig. 2 D, P, M, N). El tejido secretor tiene las mismas particularidades ya señaladas (Fig. 2 B). No se observaron haces vasculares especiales para el nectario, ni se encontraron estomas en su epidermis, la cual tampoco es glandular.

Se presume que este nectario sería también del tipo I, ya que si bien macroscópicamente se observa un abultamiento en la región basal del ovario (Fig. 2 O), éste se debería más a la forma del ovario en sí que a la presencia del nectario (Fig. 2 D, P), desconociéndose su coloración "in vivo".

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El estigma de las especies estudiadas pertenece al tipo WPU (Heslop-Harrison, 1981), el cual incluye estigmas húmedos con papilas unicelulares. La mayoría de las Solanáceas examinadas están incluidas en dicha categoría (Heslop-Harrison and Shivanna, 1977; Bernardello, en prensa).

Las papilas estigmáticas son unicelulares como las encontradas en *Lycium* L., *Grabowskia* Schlecht. y *Phrodus* Miers; sin em-

bargo, en la familia se han señalado especies con papilas 2- ó 4-celulares y otras con la superficie estigmática desprovista de papilas (Bernardello, l.c.).

Con respecto a la anatomía del estilo, no hay mayores diferencias en cuanto al modelo típico de *Solanaceae*, caracterizado por ser sólido con la parte central ocupada por el tejido de transmisión; no obstante hay Solanáceas en donde existe un canal estilar central (cfr. Bernardello, l.c.). Es importante destacar el estilo mesógino de *V. breviflora*, el cual no está citado para la familia y es un carácter de indudable valor taxonómico que ha pasado desapercibido, y cuyas implicancias para el sistema pueden ser de gran interés. Baste mencionar que Huber (1980), señaló para *Withania somnifera* Dun. y *Physalis ixocarpa* Brot. un estilo levemente hundido en la parte apical del ovario, particularidad que podría coincidir con un estilo mesógino.

La forma del tejido de transmisión en transcorte por el estilo es en general 2-radiado, coincidiendo con el número de carpelos que componen al gineceo; cuando éste es 3-carpelar, como ocasionalmente ocurre en *V. breviflora*, dicho tejido es 3-radiado en transcorte. Otros casos de estilos con tejido de transmisión multi-radiados citados en la literatura son *Solanum melongena* L. que es 2-, 6-radiado (Bhatnagar and Uma, 1969) y *Nicandra physalodes* (L.) Gaertn. que es 4-, 5-radiado (Vasil and Johri, 1964). Su histología y anatomía concuerdan con lo observado en otras entidades de la familia (Vasil and Johri, 1964; Bhatnagar and Uma, 1969; Sassen, 1974; Cresti *et al.*, 1976; Bell and Hicks, 1976; Bernardello, en prensa).

El ovario es del tipo eusincárpico por poseer cómpito (Carr and Carr, 1961), cuya posición siempre es alta en el ovario; en otras Solanáceas su ubicación puede variar, como en *Lycium ameghinoi* Speg., *L. californicum* Nutt. ex A. Gray y especies de *Grabowskia*, donde se sitúa en la región media (Bernardello, en prensa).

La existencia de algunas flores 3-carpelares en *V. breviflora* concuerda con observaciones al respecto en otras Solanáceas, entre ellas puede mencionarse a *Lycopersicon esculentum* Mill. que tiene variedades 2- y 6-carpelares (Hayward, 1953). En lo concerniente a la naturaleza 4-locular del ovario de *Vassobia*, en su porción basal, es importante destacar la ocurrencia del mismo fenómeno en *Datura* L., aunque con una disposición diferente de los tabiques y lóculos, los cuales tienen un tamaño mayor. Debe señalarse que esta característica pudo encontrarse gracias a los estudios microscópicos efectuados, ya que es casi imposible de distinguir por vía macroscópica. *Solandra* Swartz tiene ovario 2-carpelar y 4-locular, pero aquí en su totalidad. Hay otros géneros

con ovario plurilocular, pero ello se debe a un correlativo aumento del número de carpelos, tal es el caso de *Jaborosa* Jussieu, *Nicandra* Adanson y *Trianaea* Planchon et Linden (Hunziker, 1979). Puede mencionarse además, la existencia de falso septo apical de considerable longitud en *Grabowskia* (Bernardello, en prensa).

Como ya fuera indicado, el sistema conductor muestra interesantes variaciones en las 2 especies analizadas, respecto al modelo de 1 haz dorsal y 2 ventrales por carpelo, típico de la familia (Murray, 1945). En este sentido, la disposición de los haces ventrales en *V. lorentzii* sería similar a la de *Lycium cestroides* Schlecht., *L. gilliesianum* Miers y *Phrodus microphyllus* (Miers) Miers (Bernardello, en prensa). En cambio, no se encontró en la literatura, ninguna cita de haces ventrales similares a la descrita aquí para *V. breviflora*.

Con relación a la ausencia de estomas en la epidermis externa del ovario, también faltan en *Solanum xanthocarpum* Schrad. & Wendl., siendo muy raros en *Lycieae*, no obstante son frecuentes en *Nicotiana tabacum* L. (Bernardello, l.c.; Nath and Lamda, 1981).

Los óvulos de tipo anacampilótropo, ya han sido citados para *Lycieae* (Bernardello, 1983, en prensa); empero, cabe mencionar que *Solanaceae* es muy variable con respecto a este carácter (Chatin, 1874; Davis, 1966; Varghese, 1967, 1970). Sus restantes particularidades fueron encontradas también en otros integrantes de la familia (Davis, 1966; Varghese, 1967, 1970; Bernardello, 1983, en prensa). No se observaron granos de almidón en óvulos ni en el resto del ovario, aunque su presencia es un rasgo frecuente en Solanáceas (Souèges, 1907).

La existencia de nectario ovárico sería para Fahn (1953, 1979) un carácter avanzado, puesto que en la evolución de los nectarios florales habría ocurrido un desplazamiento de dichos tejidos desde el perianto hacia el ovario. El nectario no aporta mayores elementos para diferenciar las entidades examinadas, no obstante su valor taxonómico en la familia, ya ha sido puesto de relieve por Bernardello (en prensa).

Las especies estudiadas han mostrado caracteres distintivos que permiten separarlas claramente. A continuación se inserta un cuadro comparativo con las principales diferencias halladas en ambas entidades:

Carácter	<i>Vassobia breviflora</i>	<i>Vassobia lorentzii</i>
Estigma	poco o marcadamente bilobado	apenas bilobado, casi entero
Estilo	mesógino, de 4-7 mm long.	terminal, de 10-12 mm long.
contorno del tejido de transmisión en la porción inferior-media	circular	elíptico
Ovario	subcónico, de 1, 8-2 mm long.	piriforme, de 2, 5-3 mm long.
porción de las cavidades loculares ocupadas por el falso tabique basal	(3-4) 18 (31) %	5 %
porción de las cavidades loculares ocupadas por el falso tabique apical	2 %	4 %
sistema vascular ventral	2 haces abarcando la 1/5 parte inferior, los cuales se bifurcan dando 4	4 haces que se fusionan en 2 (los contiguos de distinto carpelo entre sí) hacia la 1/5 porción superior.
desarrollo de las placentas	menor	mayor
n° de óvulos/lóculo (en la sección transversal de mayor diámetro)	10-14	19-23

Cabe mencionar que la pertenencia de *V. lorentzii* al género podría cuestionarse (Hunziker, 1984); ante esta situación son necesarios estudios similares en las restantes especies, los cuales permitirían determinar la importancia de los caracteres aquí considerados en la clasificación de *Vassobia*.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente al Dr. L. M. Bernardello por su dirección y continuo asesoramiento en el presente trabajo, como así también a la Dra. T. E. Di Fulvio y al Prof. Ing. A. T. Hunziker, por la lectura crítica del manuscrito, y a la Srta. G. Di Fulvio por su guía en las técnicas de microtomía.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- BELL, J. and G. HICKS. 1976. Transmitting Tissue in the Pistil of Tobacco: Light and Electron Microscopic Observations. *Planta* 131 (2): 187-200, f. 1-21.
- BERNARDELLO, L. M. 1983. Estudios en *Lycium* (Solanaceae). IV. Biología reproductiva de *L. cestroides*, con especial referencia a la dehiscencia de la antera en el género. *Kurtziana* 16: 33-70, f. 1-13.
- , (En prensa). Estudios en *Lycium* (Solanaceae). V. El gineceo de *Lycieae*. *Kurtziana* 18.
- BHATNAGAR, S. P. and M. C. UMA. 1969. The structure of the style and stigma in some *Tubiflorae*. *Phytomorphology* 19 (2): 99-109, f. 1-6.
- BOCQUET, G. 1959. The campylotropus ovule. *Phytomorphology* 9 (3): 222-227, f. 1-6.
- CARR, S. G. M. and D. J. CARR. 1961. The functional significance of syncarpy. *Phytomorphology* 11 (3): 249-256, f. 1-9.
- CONN, H. J., M. A. DARROW and V. M. EMMEL. 1960. *Staining procedures*. I-XII, 1-289. Baltimore.
- CRESTI, M., J. L. van WENT, E. PACINI and M. T. M. WILLEMSE. 1976. Ultrastructure of Transmitting Tissue of *Lycopersicon peruvianum* Style: Development and Histochemistry. *Planta* 132 (3): 305-312, f. 1-12.
- CHATIN, J. 1874. Etudes sur le développement de l'ovule et de la graine dans les Scrofularinales, les Solanacées, les Borraginées et les Labiées. *Ann. Sci. Nat. Bot.* (sér. 5) 19: 5-107, pl. 1-8.
- DAVIS, G. 1966. *Systematic Embryology of the Angiosperms*. I-VIII, 1-528. J. Wiley & Sons, New York, etc.
- DI FULVIO, T.E. 1973. Sobre el gineceo de *Allium* y *Nothoscordum*. *Kurtziana* 7: 241-253, f. 1.
- FAHN, A. 1953. The topography of the nectary in the flower and its phylogenetical trend. *Phytomorphology* 3 (4): 424-426.
- , 1979. *Secretory tissues in plants*. I-X, 1-302, f. 1-149. Academic Press, London, etc.
- HAYWARD, H. E. 1953. *Estructura de las plantas útiles*. 1-667, f. 1-340. Ed. Acme, Buenos Aires. (Traducción de la 1a. ed. inglesa, 1938).
- HESLOP-HARRISON, Y. 1981. Stigma characteristics and Angiosperm taxonomy. *Nord. J. Bot.* 1: 401-420, f. 1-26.
- and K. R. SHIVANNA. 1977. The Receptive Surface of the Angiosperm Stigma. *Ann. Bot.* 41: 1233-1258, pl. 1-4.
- HUBER, K. A. 1980. Morphologische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Blüten und Blütenständen von Solanaceen und von *Nolana paradoxa* Lindl. (*Nolanaceae*). *Dissertationes Bot.* 55: 1-252, f. 1-696. J. Cramer, Vaduz.

- HUNZIKER, A.T. 1979. South American *Solanaceae*: a synoptic survey. In: J. C. Hawkes, R. N. Lester and A. D. Skelding (eds.). *The Biology and Taxonomy of the Solanaceae*. Linn. Soc. Symp. ser. 7: 49-85, f. —, 1984. Estudios sobre *Solanaceae*. XIX. Sinopsis de *Vassobia*. *Kurtzia-na* 17: 91-118, f. 1-5.
- MURRAY, M. A. 1945. Carpellary and placental structure in the *Solanaceae*. *Bot. Gaz.* 107 (2): 243-260, f. 1-94.
- NATH, P. and L. C. LAMBA. 1981. Structure and ontogeny of stomata on floral parts of *Nicotiana tabacum* L. and *Solanum xanthocarpum* Schrad. and Wendl. *J. Indian Bot. Soc.* 60 (2): 118-122, f. 1-14.
- SASSEN, M. M. A. 1974. The stylar transmitting tissue. *Acta Bot. Neerl.* 23 (2): 99-108, f. 1-14.
- SOUEGES, R. 1907. Développement et structure du tégument seminal chez les Solanacées. *Theses Fac. Sci. Paris Sér. A.* n° 556: 1-124, f. 1-206.
- VARGHESE, T. M. 1967. *Solanaceae*. In: B. Johri et al. (eds.), *Seminar on comparative Embryology of Angiosperms*: 98-99. Dept. Bot. Univ. New Delhi.
- , 1970. *Solanaceae*. In: *Symp. on comparative Embryology of Angiosperms*. *Bull. Indian Nat. Sci. Acad.* 41: 255-258.
- VASIL, I. K. and M. M. JOHRI. 1964. The style, stigma and pollen tube - I. *Phytomorphology* 14 (3): 352-369, f. 1-103.