

# Cubiertas seminales de las especies cubanas de *Casearia* Jacq. (*Flacourtiaceae*).

Jorge E. Gutiérrez Amaro.

Jardín Botánico Nacional, Universidad de la Habana.

## RESUMEN

*Casearia* Jacq. es un género pantropical que agrupa unas 180 especies, de las cuales 75 están presentes en los trópicos y subtropicos del Nuevo Mundo, donde a su vez encontramos la mayor diversidad dentro del género (Sleumer, 1980). 18 de estos taxa se localizan en Cuba. El estudio realizado centró su atención en las cubiertas seminales. Semillas bien desarrolladas de todas las especies presentes en Cuba fueron seccionadas en cortes transversales y longitudinales a la posición del embrión. Para el género, Corner (1976) describe un patrón de desarrollo de las cubiertas seminales que se corrobora en los resultados de este trabajo; además se reporta un patrón diferente observado en los representantes del grupo "ilicifoliae" *sensu* Sleumer. *Casearia tremula*, uno de los taxones con caracteres más primitivos dentro del género, cuenta con un patrón exclusivo, no reportado anteriormente, que reúne caracteres esenciales de los dos tipos antes mencionados lo que permite inferir la presencia de un patrón ancestral con dos formas derivadas.

**Palabras claves:** anatomía, semilla, integumento, epidermis, esclereidas.

## ABSTRACT

*Casearia* Jacq. is a pantropical genus grouping about 180 species, 75 of them are in the tropical and subtropical America where at the same time, we find greatest diversity in the genus (Sleumer, 1980). 18 of these taxa are found in Cuba. This study centered its attention in the seed integuments. Well developed seeds of all the species localized in Cuba were sectioned in transversal and longitudinal cuts to the embryo position. About the genus, Corner (1976) describes a seminal cover development pattern, which is corroborated in the results of this work; furthermore a different pattern is reported observed in the representatives of the "ilicifoliae" *sensu* Sleumer group. *Casearia tremula*, one of the taxa with more primitive characters within the genus, has an exclusive pattern, non previously reported, which gathers essential characters of the two types already mentioned allowing to infer the presence of an ancestral pattern with two derived forms.

**Key words:** anatomy, seed, integument, epidermis, sclereids.

## INTRODUCCION

Los trabajos en la familia *Flacourtiaceae* no son numerosos en relación a la extensión y dimensiones de ésta; Lemke (1988) señaló, que se ha mantenido poco estudiada desde el punto de vista taxonómico, y en particular en el neotrópico el conocimiento de sus representantes se mantuvo muy limitado hasta finales del siglo XVIII (Sleumer, 1980).

*Flacourtiaceae* constituye una familia de distribución pantropical con representantes subtropicales y raras excepciones en latitudes extratropicales, que se agrupan en 79 géneros y aproximadamente unas 800 especies según Lemke (1988), formando parte de diferentes tipos de vegetación, con predominio en bosques húmedos y baja frecuencia de aparición. Su importancia desde el punto de vista filogénico es considerable toda vez que se ubica en una posición basal dentro del orden *Violales* (Cronquist, 1981).

La delimitación genérica entre los representantes cubanos de esta familia no ofrece mayores dificultades. La principal problemática se presenta a nivel específico en cuanto a la delimitación de esta categoría, la correcta interpretación de las relaciones interespecíficas y el empleo de la nomenclatura adecuada.

De los diez géneros presentes en Cuba, *Casearia* es el mejor representado y de hecho el que tiene las mayores dificultades en su tratamiento taxonómico. Constituye éste, un género pantropical, que agrupa unas 180 especies, de las cuales 75 están presentes en los trópicos y subtropicos del Nuevo Mundo, donde a su vez encontramos la mayor diversidad dentro del género (Sleumer, 1980). Este autor propone un tratamiento para el género basado en caracteres de la macromorfología que comprende seis secciones: *Guidonia* (A. de Candolle) Eichler, con tres especies (en Cuba sólo *C. spinescens* (Swartz) Griseb.); *Endoglossum* Sleumer, con una especie (*C. tremula* (Griseb.) Griseb. ex Wright, presente en Cuba); *Gossypiospermum* Griseb., con tres especies (en Cuba sólo *C. praecox* Griseb.); *Crateria* Benth. in Hook. con tres especies (en Cuba sólo *C. sylvestris* Swartz s.l.) y *Piparea* (Aubl.) Benth. in Hook., con tres especies (no representada en Cuba), todas ellas exclusivas del Nuevo Mundo. Sólo la sección *Casearia* cuenta con distribución pantropical. Esta sección en su criterio puede subdividirse en seis grupos, los cuales denomina: Grupo "ilicifoliae", con seis especies (en Cuba *C. crassinervis* Urban, *C. ophitica* M. Vict., *C. moaensis* M. Vict., *C. aquifolia* Wright in Sauvalle y *C. comocladifolia* Ventenat); Grupo "nitidae", con cuatro especies (en Cuba sólo *C. nitida* Jacq.); Grupo "singul-

lares", con dos especies (no representado en Cuba); Grupo "arboreae", con 10 especies (en Cuba *C. arborea* (Rich.) Urban s.l.); Grupo "aculeatae", con ocho especies (en Cuba *C. aculeata* Jacq., *C. hirsuta* Swartz y *C. guianensis* (Aubl.) Urban) y Grupo "decandrae", con 32 especies (en Cuba *C. emarginata* C. Wright ex Griseb. y *C. mollis* Humb., Bonpl. et Kunth).

Entre los representantes cubanos de la sección *Casearia* (sensu Sleumer) resalta un grupo de especies en su gran mayoría endémicas, con caracteres xeromorfos marcados y una distribución geográfica limitada a Cuba oriental y la Española. Llama la atención la presencia de flores de color rosado intenso a rojas, no conocidas en otro grupo dentro del género y las hojas rígidamente coriáceas con el margen espinoso dentado por lo que Victorin (1944) le atribuyó el nombre de "Casearias ilicoides", ya que recuerdan a *Ilex aquifolium* de Europa. Este grupo "a priori" difiere notablemente de los restantes integrantes del género.

Gutiérrez, 1991, basado en el análisis de la anatomía foliar de las especies cubanas de *Casearia*, encontró incongruencias en el sistema de clasificación propuesto por Sleumer 1980, sobre la base de caracteres macromorfológicos. Desde el limitado ángulo que ofrece el estudio de una flora local no podría abordarse toda la problemática de un grupo tan numeroso de distribución mundial; es por ello que se centra la atención en los representantes cubanos esta vez teniendo en cuenta el estudio de las cubiertas seminales estructuras de reconocida significación taxonómica.

#### REVISION BIBLIOGRAFICA

La parte más elaborada de la planta es la semilla (Corner, 1976); ésta presenta caracteres de valor taxonómico y en particular las cubiertas seminales han servido para esclarecer las relaciones taxonómicas de diferentes grupos a nivel genérico y en algunos casos a nivel específico; tales son los trabajos de Vaughan y Whitehouse (1971), Meyer (1979), entre otros.

Corner (1976) plantea para el Orden *Violales* semillas exotégmicas que lo diferencian de *Magnoliales*, *Dilleniales* y *Theales*; a su vez éste se puede subdividir en dos grupos atendiendo a la naturaleza del exotegmen: un grupo presentando células empalizadas lignificadas, ejemplos *Bixaceae*, *Cistaceae*, etc. y otro grupo con una capa de fibras longitudinales, ejemplo: *Violaceae*, *Flacourtiaceae*, etc. El propio autor describe dentro de *Flacourtiaceae* dos tipos de desarrollo para las cubiertas seminales que denomina tipo *Hydnocarpus* y tipo *Flacourtia* incluyendo en este último al género *Casearia* basado en el análisis de especies asiáticas (*C. clarkei*, *C. rugulosa*, *C. tomentosa* y *C. tuberculata*).

Van Heel (1979) estudió las flores y los frutos (incluidas las semillas) de *Casearia* en base a especies americanas (*C. arborea* (Rich.) Urban; *C. sylvestris* Swartz) y asiáticas (*C. tuberculata*, *C. calodendron* y *C. flavovirens*). El propio autor señala para este género óvulos átropos, sin embargo, la nucela con los dos integumentos puede estar unida a la terminación del funículo en un ángulo de 90° ó más. Los óvulos con un arilo probablemente originado de las capas dérmicas en la parte distal del funículo, siendo las capas subdérmicas incorporadas más tarde. La mitad distal del arilo es lobulada o laciniada y consta de dos capas de células dérmicas solamente. El saco embrionario absorbe la parte distal central de la nucela y empuja hacia el interior al endo y ectostoma en los primeros estadios, siempre cubierta por las células distales del integumento externo.

El integumento externo tiene pocas capas de células pero son mayores que las del integumento interno. El integumento externo se mantiene enteramente parenquimático y forma las capas blandas, externas de la testa, compuestas de células grandes. La epidermis externa del integumento interno desarrolla esclereidas longitudinales en forma de banda y la epidermis interna es una capa pigmentada.

Un paquete vascular complejo y grande entra a la semilla, dispersándose en forma de copa desde la base, pero no alcanza a los integumentos. Muchos de los pequeños paquetes vasculares longitudinales del arilo están conectados con este gran paquete más tarde. Es común en *Flacourtiaceae*, abundante endospermo que rodea al embrión aplanado y de talla moderada.

#### MATERIALES Y METODOS

El estudio realizado centró su atención en las cubiertas seminales. Se tomaron semillas bien desarrolladas de todas las especies presentes en Cuba, obtenidas de materiales herborizados. Se incorporó el taxon *Casearia bissei* Gutiérrez, no incluido en el sistema de Sleumer. Se procedió a su parcial hidratación en lactofenol en tiempos variables entre uno a siete días. Una vez hidratadas las semillas fueron seccionadas a mano con cuchillas de afeitar en cortes transversales y longitudinales a la posición del embrión y montadas en gelatina glicerizada, selladas en el borde con parafina. Las observaciones se realizaron con un microscopio Amplival NF de la firma Carl Zeiss Jena.

No se tuvieron en cuenta muestras de *Casearia praecox* Griseb. ya que a criterio del autor debe tratarse bajo el género *Gossypiospermum* Urban. La ausencia de puntos translúcidos en las hojas; las inflorescencias axilares, fasciculadas que forman con las brácteas una estruc-

tura más o menos lignificada en forma de copa; el fruto en cápsula, alada en la comisura de las valvas y las semillas cubiertas de pelos lanosos de color amarillento, constituyen caracteres importantes que definen esta entidad y al mismo tiempo la separan de *Casearia*.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los estudios anatómicos de las cubiertas seminales en las especies cubanas del género *Casearia* revelaron diferencias en los modelos de desarrollo para ambos integumentos.

Se corroboró el modelo descrito por Corner (1976) y van Heel (1979) caracterizado por un primer integumento algo más grueso (tres-cinco células) con una epidermis exterior formada por una banda de esclereidas más o menos cilíndricas y lateralmente comprimidas que se continúa con una o varias capas de células parenquimáticas variables en forma, de paredes delgadas y a continuación de éstas la epidermis interna que a menudo se presenta pigmentada. Por otra parte el integumento externo, más delgado, (tres-cuatro células) cuenta con una epidermis externa de células rectangulares con una cutícula gruesa que se continúa con una o varias capas de células parenquimáticas también variables en forma y se concluye con una hilera de células transversalmente alargadas, por lo general con paredes lignificadas y que constituye la epidermis interior (Fig. 1 b).

En las semillas muy adultas las cubiertas seminales se comprimen a tal grado que llega a perderse la organización tisular y en ocasiones las paredes celulares fuertemente lignificadas o cutinizadas son las únicas reconocibles (Fig. 2 a).

Este tipo de desarrollo de las cubiertas seminales, se presenta en las especies siguientes: *Casearia hirsuta*; *C. aculeata*; *C. emarginata*; *C. arborea* s.l.; *C. spinescens*; *C. guianensis* y *C. sylvestris* s.l. (patrón 1). Al analizar el patrón de desarrollo de las cubiertas seminales en las especies que componen el grupo "ilicifoliae" sensu Sleumer, 1980 (*Casearia comocladifolia*; *C. ophiticola*; *C. aquifolia*; *C. crassinervis*; *C. moaensis*; incl. *C. bissei*) se encontraron diferencias notables en relación al patrón antes mencionado y no reflejadas hasta entonces en la literatura consultada. El integumento externo presenta una epidermis exterior de células grandes, cuadradas a rectangulares, cubiertas por una gruesa cutícula, a continuación una banda parenquimática que puede o no ser muy amplia (*C. ophiticola* 11-14 células, Fig. 3a; *C. comocladifolia* siete-ocho células, Fig. 1c) de células redondeadas, con sus paredes a menudo engrosadas y que queda atravesada discontinuamente también por

bolsas esquizógenas en todo el integumento. La epidermis interior está formada por una hilera de pequeñas esclereidas redondeadas (Fig. 4).

El integumento interno queda notablemente reducido a dos o tres hileras de células variables en forma, de redondeadas a más o menos rectangulares y en ocasiones por presión se aprecia sólo como una banda continua sin que podamos reconocer la composición celular de estos tejidos (Patrón 2) (Fig. 4 b, 1c).

Resulta sorprendente en especies estrechamente emparentadas, incluso comprendidas en un mismo género, encontrar dos desarrollos de las cubiertas seminales con tales diferencias si se tiene en cuenta la notable elaboración de estas estructuras lo que le imprime gran estabilidad y de aquí su significación taxonómica; sin embargo, si se comparan uno y otro modelo, se aprecian ciertas relaciones entre los integumentos de ambos tipos que permiten interpretarlos correctamente.

Ya se ha hecho referencia a las características de los integumentos en cada uno de los patrones observados, sus dimensiones y estructuras más importantes. En el patrón 2 correspondiente al grupo "ilicifoliae" con gran desarrollo en el integumento externo se desarrollan bolsas que tienen su origen en procesos de separación de las células parenquimáticas y a estas cavidades formadas fluyen diversas sustancias en su mayoría (aceites, taninos, etc.) resultantes del metabolismo secundario que se acumulan en estas estructuras. Con la reducción del integumento externo en el patrón 1 las posibilidades para el desarrollo de este tipo de bolsa, se reducen también considerablemente a tal punto de no presentarse.

La epidermis externa del integumento interno en el patrón 1 está formada por esclereidas alargadas transversalmente comprimidas y muy características en este modelo (Fig. 2 b), pero en el patrón 2 esta epidermis también se presenta esclerotizada, sólo que las células que la componen, son redondeadas y mucho más pequeñas.

Las diferencias entre los modelos de desarrollo de las cubiertas seminales en los patrones 1 y 2 son claras y significativas pero no pueden obviarse las relaciones que estos poseen ni tampoco puede descartarse entre ellos un origen común.

Al estudiar detalladamente las cubiertas seminales de *Casearia tremula* se pudo esclarecer este fenómeno y encontrar una explicación satisfactoria (Fig. 1a). Esta especie presenta un patrón de desarrollo de las cubier-

tas seminales exclusivo y sólo observado en este taxon ya que reúne caracteres de los dos tipos antes descritos. El integumento externo se presenta mucho más grueso que el interno, aparece una abundante banda parenquimática (seis-ocho células) atravesada discontinuamente por bolsas esquizógenas a todo lo largo de este integumento, mientras que la epidermis externa del integumento interno está formada por esclereidas más o menos cilíndricas y lateralmente comprimidas.

Algo muy importante es la posición que ocupa *Casearia tremula*. Este taxon reúne un buen número de atributos morfológicos que lo caracterizan como uno de los más primitivos dentro del género, baste señalar la presencia de estambres y estaminodios en dos series además del número tan elevado de estas estructuras lo que lo define como una entidad singular. El tamaño de los frutos es único dentro del género, al menos, para las especies neotropicales, sin embargo lo que puede considerarse la clave para la interpretación de las relaciones en este género, es la estructura de las cubiertas seminales observadas en esta especie. La presencia de bolsas esquizógenas en el integumento externo y la epidermis externa del integumento interno con paredes esclerotizadas a modo de esclereidas ordenadas longitudinalmente son caracteres que no se combinan en ninguna de las especies estudiadas.

Este taxon reúne caracteres que permiten pensar en la posibilidad de que los patrones 1 y 2 constituyan modelos derivados. De forma más explícita, a partir de un antecesor con patrón de desarrollo en las cubiertas seminales, similar al observado en *Casearia tremula* pudieron (al menos potencialmente) derivarse los tipos observados: patrón 1 y patrón 2 (grupo "ilicifoliae") (Fig. 1).

Un resultado interesante aporta el análisis de las cubiertas seminales en las especies *Casearia mollis* y *C. nitida*. La posición de estos taxa se mostraba un tanto intermedia ya que si bien no presentaban caracteres xeromorfos tan marcados, otros caracteres morfológicos los relacionaban al grupo "ilicifoliae". La presencia en ambas de un patrón de las cubiertas seminales de tipo 2 "ilicifoliae" indica su afinidad con las especies de este grupo a la vez que invalida el sistema de grupos propuesto por Sleumer 1980, para la sección *Casearia*. (Fig. 3 b y 4).

La significación evolutiva de este evento es sumamente interesante; los dos patrones de desarrollo de las cubiertas seminales que se señalaron en este género, bien pudieron derivar de un antecesor común con un tipo de cubierta seminal similar al observado en *Casearia tremula* ya que en ella se reúnen los caracteres esen-

ciales de ambos tipos, siendo ésta el único representante actual del grupo en cuestión. (al menos entre los comprendidos en este estudio). La distribución geográfica de este taxon, que alcanza Centroamérica y el norte de Suramérica, está en correspondencia con sus caracteres estructurales que indican relativa antigüedad en su establecimiento en el Nuevo Mundo. Por último, si se tienen en cuenta los principales centros de evolución de esta familia en las Américas se puede concluir que la correspondencia en lo referente a este taxon es perfectamente coherente. Un sistema de clasificación para este género basado en caracteres macromorfológicos no refleja en modo alguno las verdaderas relaciones filéticas entre estos taxa.

El grupo "ilicifoliae" ha evolucionado a formas fenotípicas particulares en respuesta a las condiciones de los biotopos antillanos, sin embargo, si bien la diversidad de estos biotopos, incluso las condiciones extremas que algunos ofrecen, han favorecido los procesos de especiación, sólo un grupo como este portador de caracteres divergentes de sus ancestros continentales, pudo llevar adelante estos eventos tal y como lo demuestra el desarrollo de su patrón de las cubiertas seminales.

#### BIBLIOGRAFIA

- Alain Hno. 1953. Flora de Cuba 3. Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio De la Salle 13: 331-335.
- Corner EHJ. 1976. The seeds of Dicotyledons 1-2. Cambridge.
- Cronquist A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. New York.
- Gutiérrez J. 1980. Dos nuevas especies de *Casearia* Jacq. Sect. *Ophiticolae* M. Vict. de Cuba. Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana 1(1): 101-109.
- 1991. Anatomía foliar de las especies cubanas de *Casearia* Jacq. Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana 12: 45-67.
- Heel WA van 1979. Flowers and fruits in *Flacourtiaceae* 4. *Hydnocarpus* ssp., *Kiggelaria africana* L., *Casearia* ssp. *Berberidopsis corallina* Hook. f. Blumea 25: 513-529.
- Lemke DE. 1988. A synopsis of *Flacourtiaceae*, Aliso 12, 1: 29-43.
- Meyer FK. 1979. Kritische Revision der "*Thlaspi*"-Arten Europas, Afrika und Vorderasiens I. Geschichte, Morphologie und Chorologie. Feddes Repert. 90: 129-154.

Sleumer HO. 1980. Flora Neotropica. Monogr. 22. Flacourtiaceae. New York Bot. Gard.

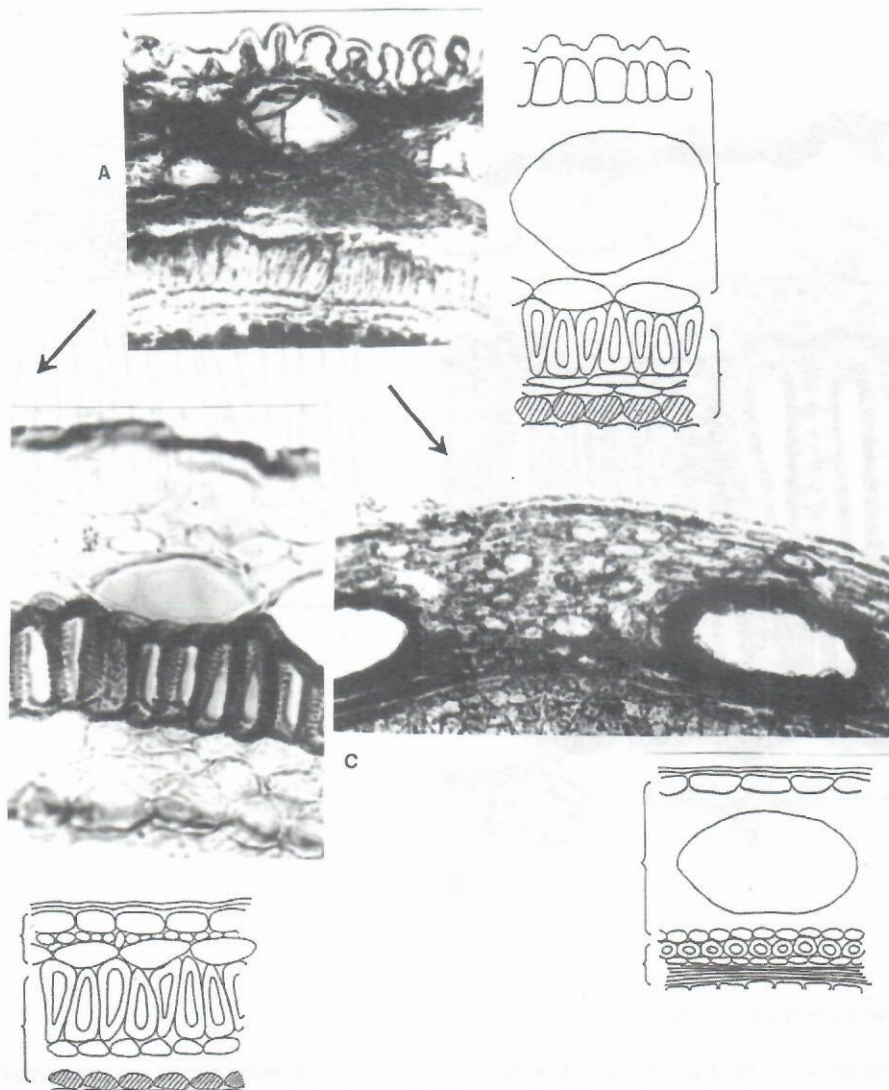
Vaughan JG, Whitehouse JM. 1971. Seed structure and the taxonomy of the Cruciferae. Bot. J. Linn. Soc. 64, 4: 388-409.

Victorin M. 1944. Les *Casearia ilicoides* de l'île de

Cuba, Contr. Inst. Bot. Univ. Montreal 49: 19-56.

**Recibido:** 6 de octubre de 1997.

**Dirección del autor:** Jardín Botánico Nacional, Carretera del Rocío km 3 1/2, Calabazar, Boyeros, Ciudad de La Habana. CP 19230



**Fig. 1** -Posibles relaciones entre los patrones de cubiertas seminales observados.

- a) *Casearia tremula*. Integumento externo bien desarrollado, delimitado por ambas epidermis y conteniendo una bolsa esquizógena. Integumento interno más reducido, epidermis externa esclerotizada, con células alargadas, la interna coloreada. X 240.
- b) Patrón 1. Integumento externo no tan desarrollado, delimitado por ambas epidermis, la interna a menudo esclerotizada. Sin bolsas esquizógenas. Integumento interno. Epidermis externa esclerotizada con células alargadas, la interna a menudo coloreada. *Casearia hirsuta* 650.
- c) Patrón 2 (tipo ilicifoliae). Integumento externo bien desarrollado, delimitado por ambas epidermis no esclerotizadas, conteniendo una bolsa esquizógena. Integumento interno muy reducido. Epidermis externa formada por esclereidas redondeadas, las capas más internas comprimidas. *Casearia comocladifolia* X 225.

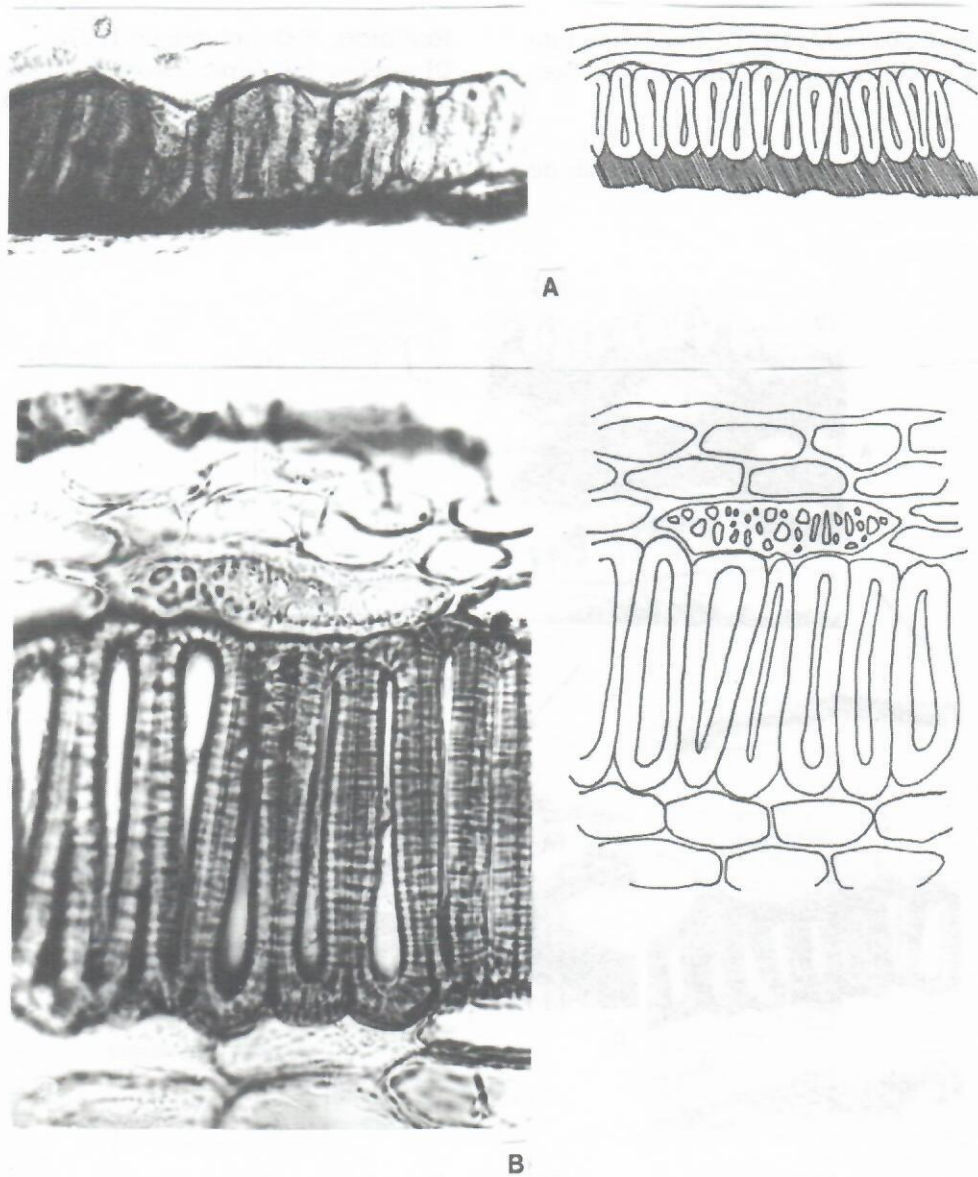
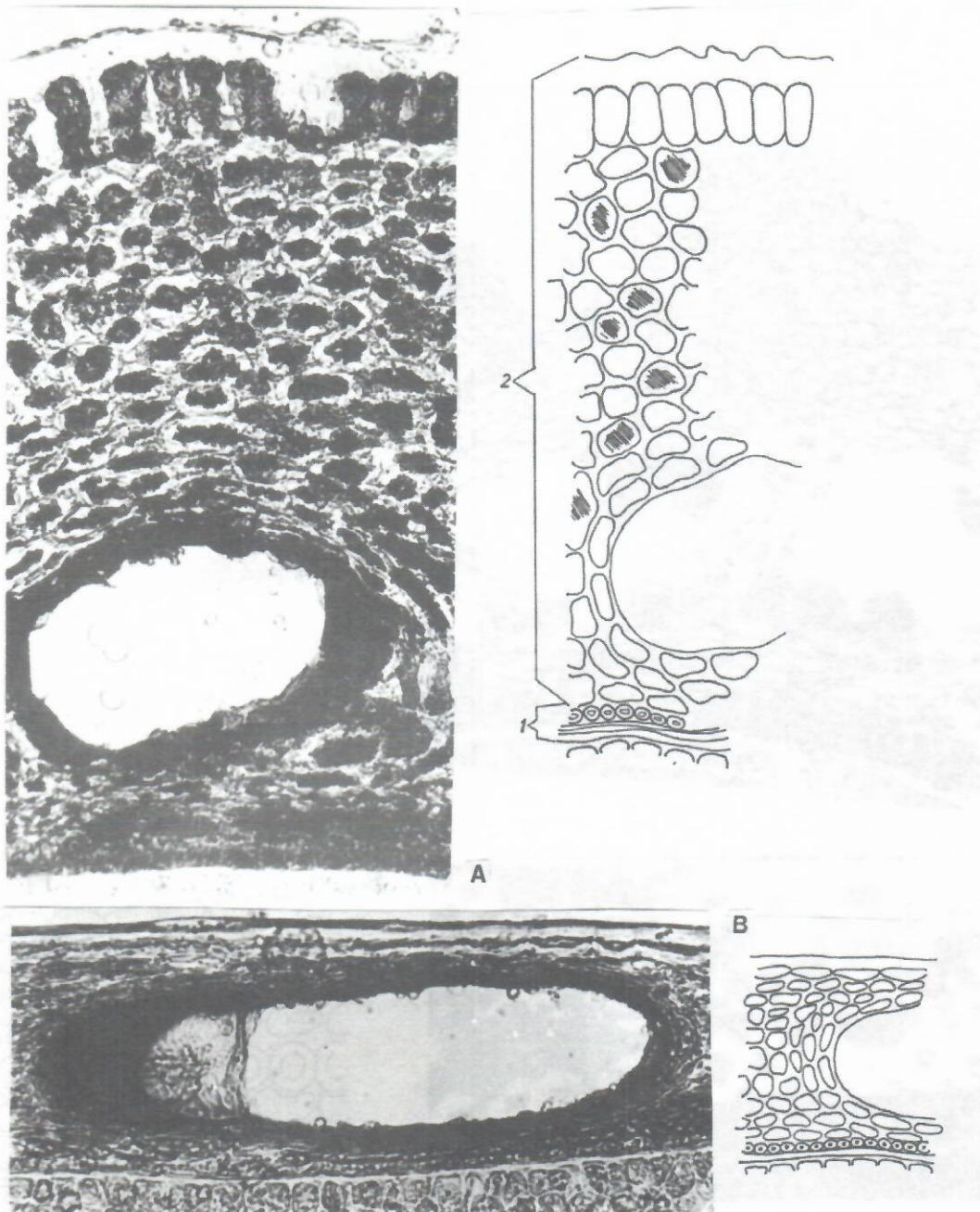


Fig. 2 - Corte transversal de las cubiertas seminales.

a) *Casearia emarginata*, semilla adulta con las cubiertas seminales muy delgadas. El primer integumento, con la epidermis externa formada por esclereidas alargadas, la interna coloreada; el segundo integumento, limitado a las capas epidérmicas. X 320.

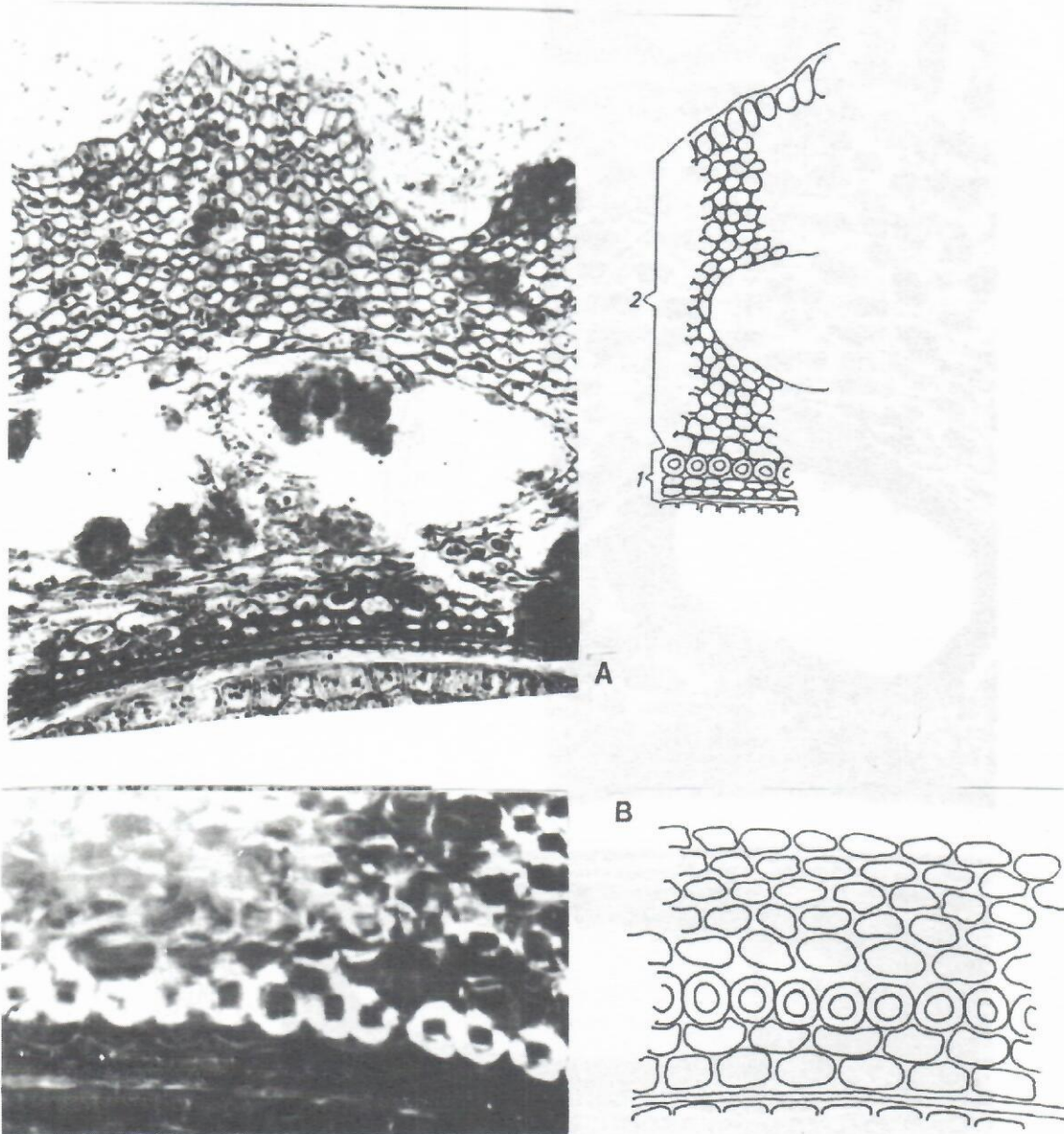
b) *Casearia aculeata*. Detalle de la epidermis externa del primer integumento y de la interna del segundo integumento, ambas esclerotizadas. X 620.



**Fig.3** -Cubiertas seminales del Patrón 2 (tipo "ilicifoliae").

a) *Casearia ophitica*. X 320. Abundante tejido parenquimático en el integumento externo (2). Bolsa esquizógena. Primer integumento reducido, sin esclereidas alargadas (1).

b) *Casearia nitida*. X 320. Sección mostrando una bolsa esquizógena. En la parte inferior se observa parte del endospermo.



**Fig.4** -Cubiertas seminales en *Casearia mollis*.

- a) Arilo. Integumento externo con abundante tejido parenquimático incluida una bolsa esquizógena (2). Integumento interno muy reducido, con esclereidas redondeadas que componen la epidermis exterior (1). X 240.
- b) Detalle del integumento interno. Epidermis externa formada por esclereidas redondeadas y la interna comprimida. En la parte inferior el endospermo. X 860 con polarización.