

*ANNONA CHERIMOLIA* MIL.:  
HISTOLOGIA E HISTOQUIMICA DE RAIZ, TALLO, HOJA Y FRUTO

VILLAR, A.\*; CABO, J.\*\*; RIOS, J. L.\*; BARBERA, J. M.\*

RESUMEN

Se ha realizado el estudio histológico e histoquímico de la raíz, tallo, hoja y fruto de *Annona cherimolia* Mill.

Desde el punto de vista histoquímico, cabe destacar la presencia de alcaloides, flavonoides y taminos como componentes más abundantes, existiendo también aceites esenciales.

ABSTRACT

A histologic and histochemical study of roots, stems, leaves and fruits of *Annona cherimolia* Mill. has been carried out.

From a histochemical point of view alkaloids, flavonoids and tanins were the most quantitatively important compounds. Essential oil was also detected.

RESUME

Une étude histologique et histochimique a été pratiquée sur les racines, les tiges, les feuilles et les fruits de l'*Annona cherimolia* Mill.

Les alcaloïdes, les flavonoïdes et les tanins on la plus forte importance au point de vue histologique. On a mis aussi en évidence la teneur en huiles essentielles.

---

\* Departamento de Farmacognosia y Farmacodinamia de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Valencia.

\*\* Departamento de Farmacognosia y Farmacodinamia de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada.

## INTRODUCCION

El chirimoyo es un árbol frutal de origen tropical que alcanza 7,5 m de altura en su plenitud (4). En España se ha logrado cultivar principalmente en zonas costeras de Málaga y Granada, donde las especies aclimatadas no sobrepasan los 4 m de altura. La Costa Granadina (concretamente Jete, Otívar, Itrabo y Almunécar, que encierran el llamado «Valle del chirimoyo»), produce la mayoría de los frutos que se consumen en nuestro país.

La escasez de trabajos histológicos e histoquímicos que se han efectuado de las Annonáceas, nos ha impulsado a la realización de este trabajo, ya que pensamos que valía la pena conocer la estructura histológica e histoquímica de *Annona cherimolia* Mill. Así, tan sólo se han localizado dos trabajos de cierto interés. ROTH (7) realiza un estudio histológico comparativo de la corteza de cinco especies (*Anaxagorea* o «yarayara amarilla», *Rollinia multiflora*, *Unonopsis glucopetala*, *Xilopia nitida* var. *nerviosa* y *Xilopia frutescens*). BLUDEN y cols. (1) estudiaron la histología de fruto de la especie *Goniothalamus andersonii*, de estructura muy similar a la de la chirimoya.

## MATERIAL Y METODOS

Hemos trabajado con material fresco, recientemente recolectado en el llamado «Valle del chirimoyo» entre los meses de Noviembre y Diciembre, y nos hemos valido de tres tipos de microtomo: el manual, el criostato o microtomo de congelación (Brygh Criostats, Freestanding) y el microtomo Erma con platina congeladora electrónica Komatsu.

Para la observación de los cortes hemos empleado un microscopio binocular PZO serie ML-5 con un sistema fotográfico Nikkon. También se ha utilizado un fotomicroscopio Zeiss modelo III, con capacidad para realizar estudios con luz ultravioleta.

Se han utilizado dos grupos de reactivos. En el primero incluimos aquellos que nos permiten observar y dilucidar estructuras, clasificándolos en: *Aclarantes* (3): agua, glicerina, soluciones al 20% de sosa, potasa e hipoclorito sódico, y mezcla aclarante (glicerina, hidrato de cloral y agua en proporción 5:3:2). *De tinción de membranas*: SCHWEIZER (3), cloroyoduro de cinc (6), *Múltiples*: STEIN-

METZ (8), TUCAKOV, verde de yodo acético y rojo congo (5) y hematoxilina verde de yodo acético (2).

En el segundo grupo incluimos aquellos que nos permiten localizar algunos principios, posibles responsables de las acciones farmacológicas, clasificándolos en: *Reactivos de grasas y esencias* (6): alcohol de 96° y Sudan III. *Reactivos de sustancias alcaloidicas* (8): Dragendorff, Bouchardat y Técnica diferencial de Errera (9). *Reactivos de taninos y otras sustancias polifenólicas* (8): cloruro férrico, vainillina clorhídrica y dicromato potásico.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### *Histología*

La raíz (fig. 1) presenta estructura secundaria, con una capa de súber (s), producto de la actividad meristemática del felógeno, seguida de felodermo (f). debajo se encuentra el parénquima cortical (p) que en su parte más interna contiene células alargadas de pared lignificada (ce) que constituyen un conjunto de fibras pericíclicas. El sistema conductor está formado por haces leptocéntricos (li, c, le y v). Los radios medulares (r) tienen incrustaciones de oxalato cálcico (cristales que no desaparecen al tratarlos con ácidos débiles como el acético).

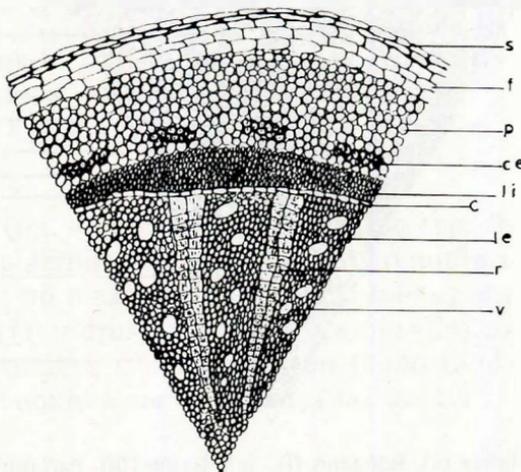


Fig. 1.—RAIZ: súber (s), felodermo (f), parénquima cortical (p), fibras pericíclicas (cc), líber (li), cambium (c), leño (le), vasos (v) y radios medulares (r).

El tallo (fig. 2) presenta estructura secundaria, con una capa de súber estratificado (s) seguida de felógeno (f) y felodermo (fd). El parénquima cortical (pc) contiene esclerénquima (e) formado por las llamadas «células pétreas» y células esclerenquimatosas (ce) formando anillos discontinuos. El sistema conductor (lic, c, le y v) está formado por haces leptoconcéntricos. Los radios medulares (r) son bastante más cortos que los encontrados en la raíz, conteniendo también incrustaciones de oxalato cálcico. Sigue el colénquima (cl) y el parénquima medular (pm) que contiene incrustaciones de oxalato cálcico formando pequeñas drusas.

La hoja (fig. 3), protegida por una capa de cutina en haz (ch) y envés (ce) presenta mesofilo heterogéneo asimétrico –epidermis del haz (eh) y del envés (ee)– con células colenquimatosas en el nervio medio (co), parénquima clorofílico (pc) y parénquima lagunar (pl) con dos filas de parénquima en empalizada (pc) pelos unicelulares largos (p) y nerviaciones muy lignificadas (li, le y v) que le proporcionan una fuerte consistencia.

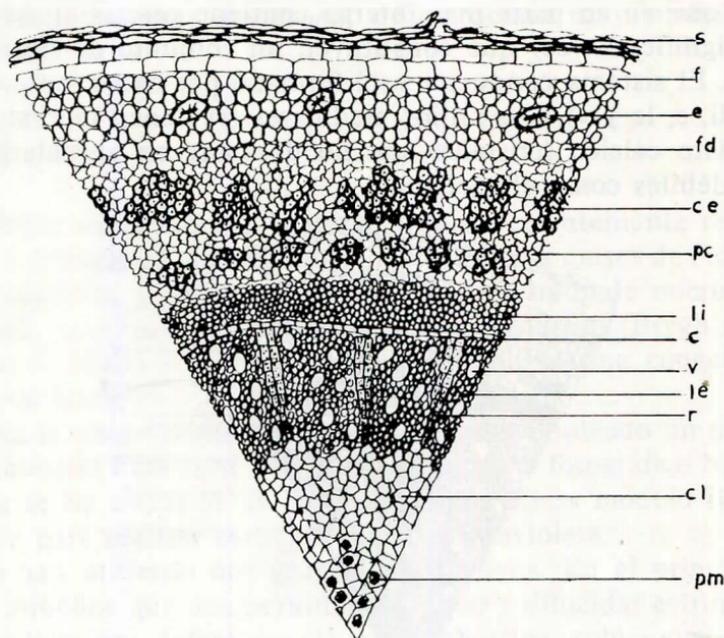


Fig. 2.—TALLO: Súber (s), felógeno (f), felodermo (fd), parénquima cortical (pc), células esclerenquimatosas (ce), esclerénquima (e), liber (li), cambium (c), leño (le), vasos (v), radios medulares (r), colénquima (cl) y parénquima medular (pm).

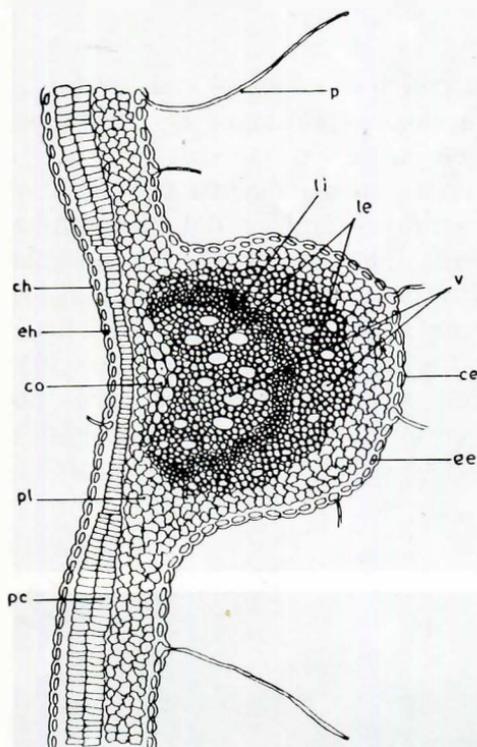


Fig. 3.—HOJA: cutina en haz (ch) y envés (ce), epidermis del haz (eh) y del envés (ee), células colenquimatosas (co), parénquima clorofílico (pc), parénquima lagunar (pl), pelos (p), líber (li), leño (le) y vasos (v).

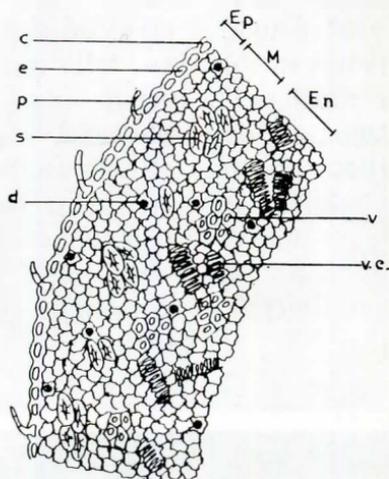


Fig. 4.—FRUTO: epicarpio (Ep), cutícula (c), epidermis (e), pelos (p), drusas (d), mesocarpio (M), esclerénquima (s), endocarpio (En) y vasos (v).

El fruto (fig. 4) presenta un epicarpio (ep) formado por una cutícula (c), epidermis (e), pelos (p) y parénquima subepidérmico con drusas (d); un mesocarpio (M) constituido por parénquima con esclerénquima (s) y drusas; y un endocarpio (En) con gran cantidad de vasos conductores (v) incluidos en tejido fundamental. En las células de parénquima son frecuentes las drusas.

### Histoquímica

Se han detectado principios con fluorescencia a la luz ultravioleta que dan positivas las reacciones habituales de alcaloides (Dragendorff, Bouchardat y Diferencial de Errera) en raíz (Fot. 1) –sobre todo a nivel de parénquima cortical, sistema conductor y radios medulares–, tallo (Fot. 2) –a nivel también del parénquima cortical, radios medulares y feloderma–, hojas (Fot. 3) –parénquima lagunar y de empalizada– y en distintas partes de frutos inmaduros (Fot. 4). Estos principios fluorescentes posiblemente se traten de alcaloides oxoaporfinicos detectados en estos órganos (10) (12).

Independientemente aparecen precipitados de sustancias no fluorescentes (Fots. 5, 6, 7 y 8) correspondientes a los alcaloides aporfinicos y bencilisoquinoleínicos ya detectados en la planta (11) (13).

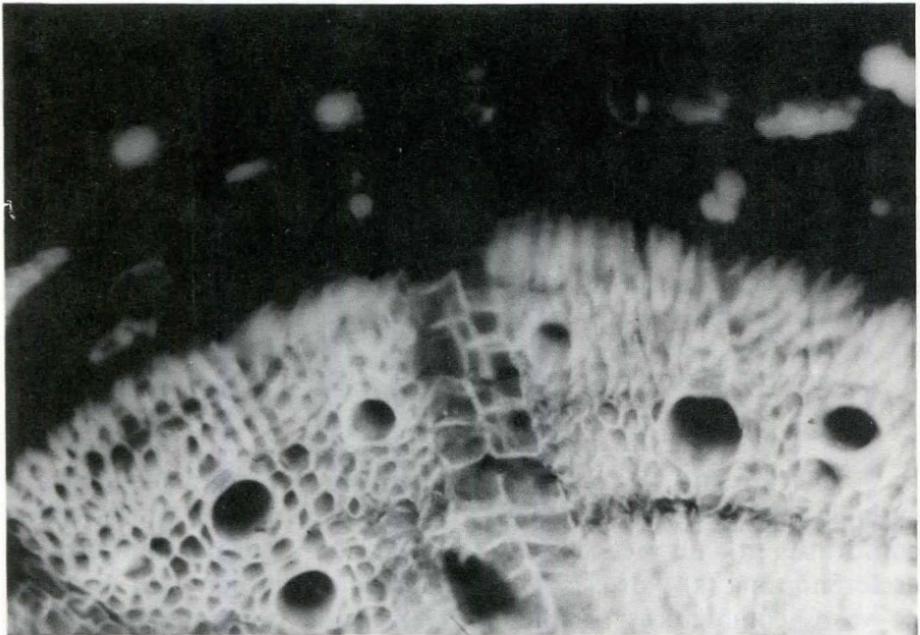


FOTO 1

Raíz: corte trasversal. Espesor: 25  $\mu$ . Aumentos: 10 x 10. Observación con luz UV

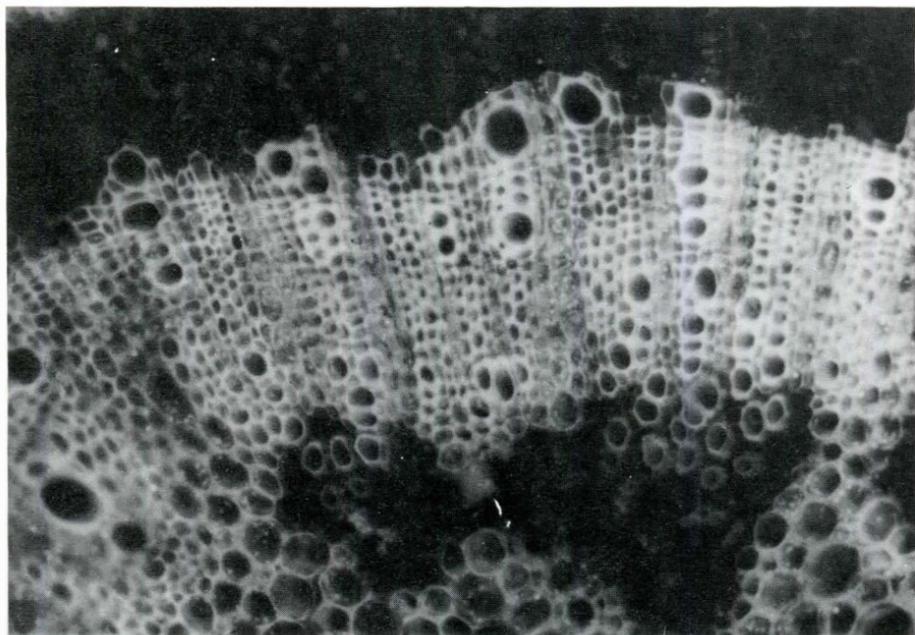


FOTO 2

Tallo: corte transversal. Espesor: 25  $\mu$ . Aumentos: 10 x 10. Observación con luz UV

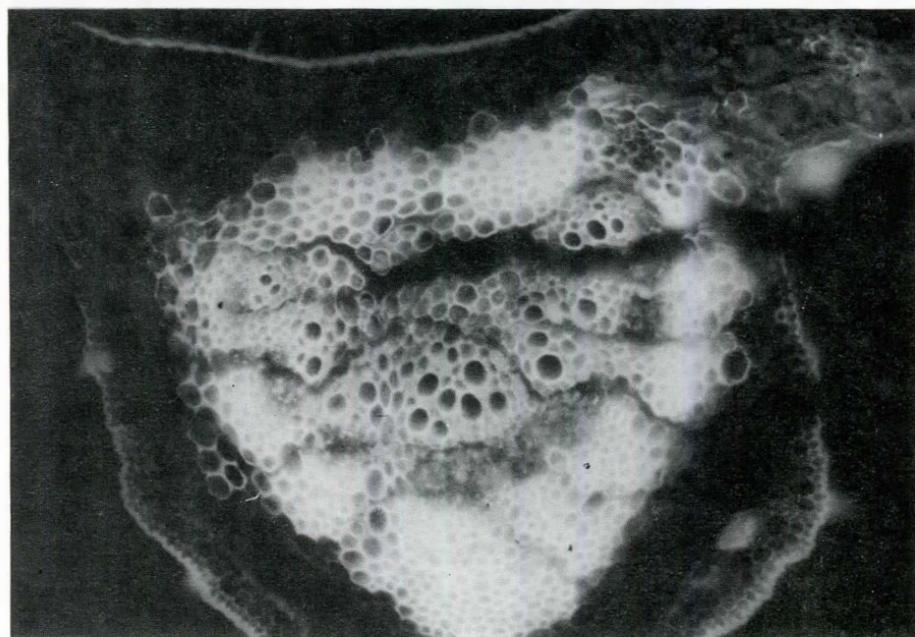


FOTO 3

Hoja: corte transversal. Espesor: 25  $\mu$ . Aumentos: 10 x 10. Observación con luz UV

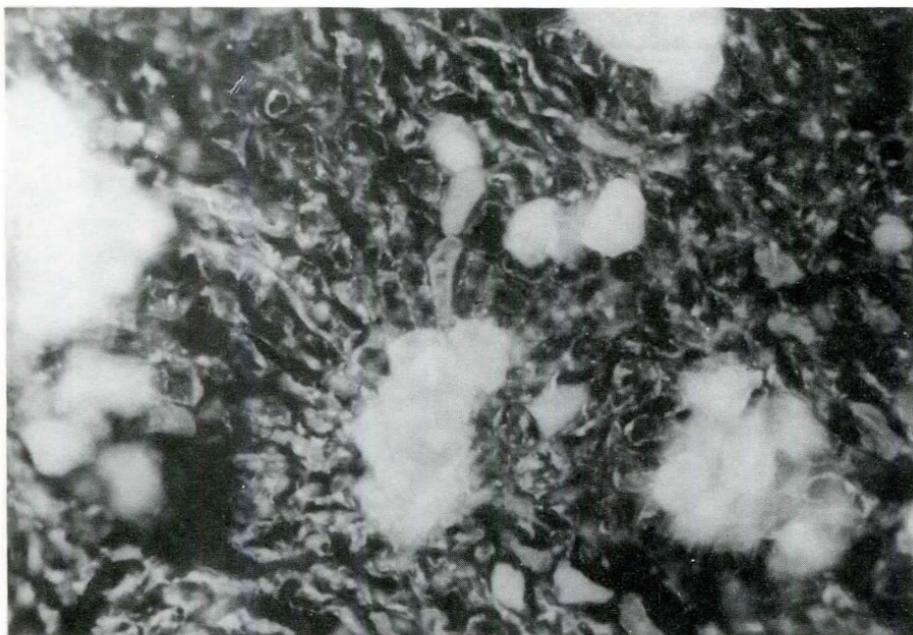


FOTO 4

Fruto: corte trasversal. Espesor: 25  $\mu$ . Aumento: 10 x 10. Observación con luz UV

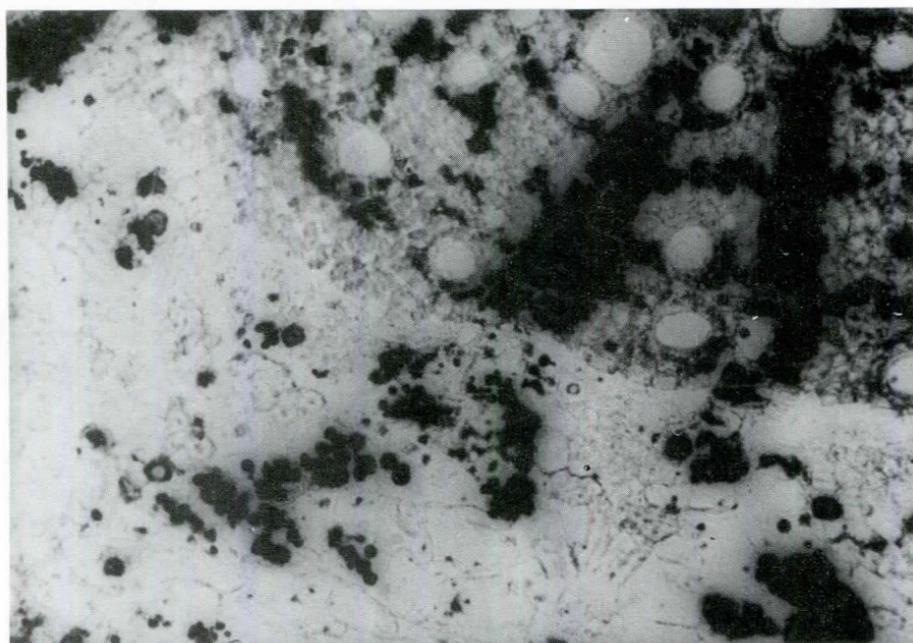


FOTO 5

Raíz: corte trasversal. Espesor: 25  $\mu$ . Aumentos: 10 x 10. Tinción: Bouchardat

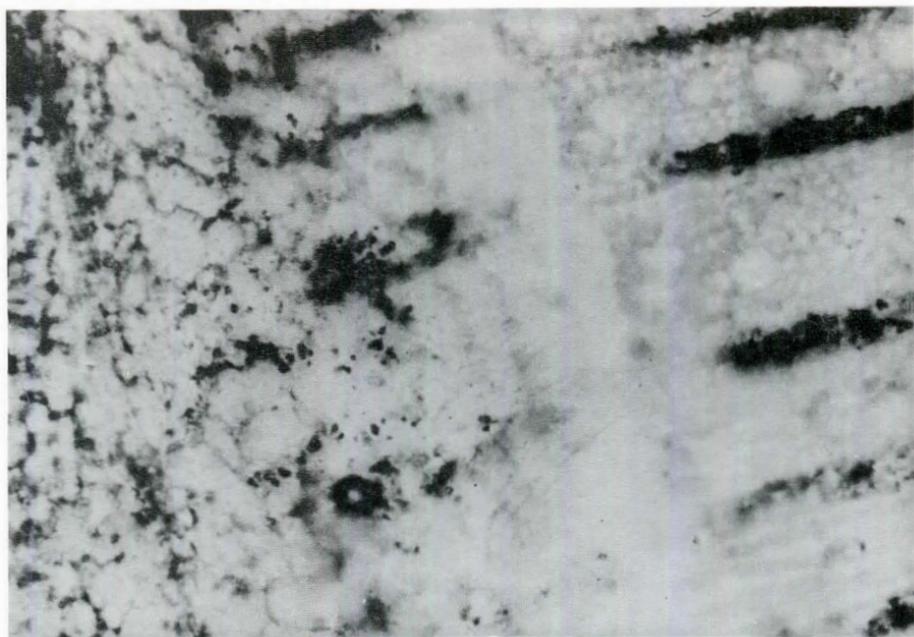


FOTO 6

Tallo: corte trasversal. Espesor: 25  $\mu$ . Aumentos: 10 x 10. Tinción: Bouchardat

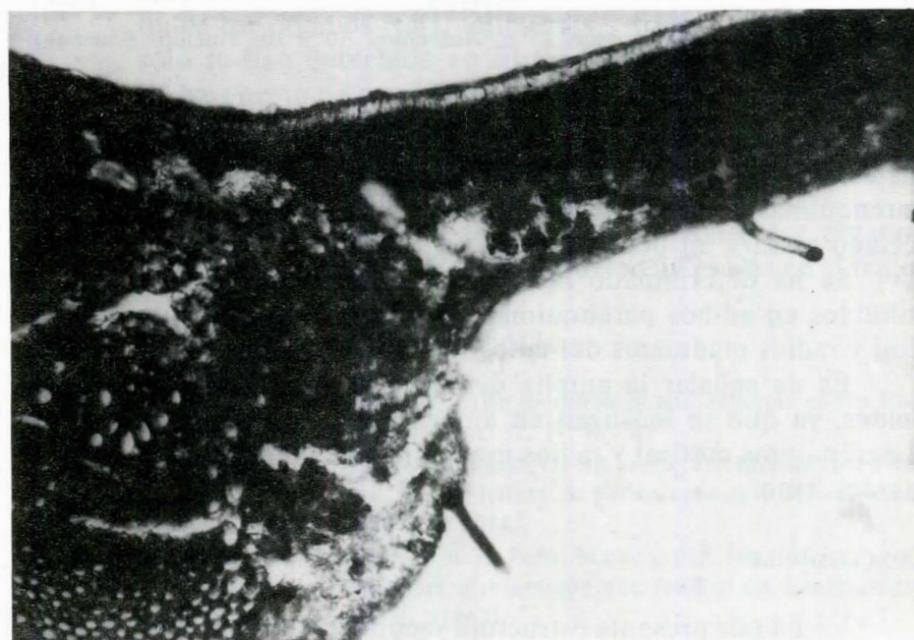


FOTO 7

Hoja: corte trasversal. Espesor: 25  $\mu$ . Aumentos: 10 x 10. Tinción: Bouchardat



FOTO 8

Fruto: corte trasversal. Espesor: 25  $\mu$ . Aumentos: 10 x 10. Tinción: Bouchardat

Los aceites esenciales se localizan en el felodermo y parénquima cortical de la raíz, en el parénquima cortical del tallo, en ambos parénquimas de la hoja y en el parénquima del fruto. Sólo se ha detectado grasa y en poca cantidad en el fruto.

Se ha determinado la existencia de taninos catéquicos distribuidos en ambos parénquimas de la hoja, en el parénquima cortical y radios medulares del tallo y en el parénquima del fruto.

Es de señalar la amplia distribución organográfica de flavonoides, ya que se localizan en ambos parénquimas de la hoja, en el parénquima cortical y radios medulares del tallo y en el parénquima del fruto.

#### CONCLUSIONES

1. - La raíz presenta estructura secundaria con súber, felodermo, parénquima cortical con fibras pericíclicas, haces leptocón-

- céntricos y radios medulares con incrustaciones de oxalato cálcico.
- 2.- El tallo presenta estructura secundaria con súber estratificado, felógeno, felodermo, parénquima cortical con células pétreas y células esclerenquimatosas, haces leptocéntricos, radios medulares con incrustaciones de oxalato cálcico, colénquima y parénquima medular con drusas.
  - 3.- La hoja protegida por una capa de cutina, presenta mesófilo heterogéneo asimétrico con dos filas de parénquima en empalizada, pelos unicelulares largos y nerviaciones muy lignificadas que le proporcionan consistencia.
  - 4.- El fruto presenta un epicarpio formado por cutícula, epidermis, pelos y parénquima subepidérmico con drusas; un mesocarpio constituido por parénquima con esclerénquima y drusas; y un endocarpio con gran cantidad de vasos espiralados incluidos en tejido fundamental y drusas.
  - 5.- Se han detectado principios con fluorescencia al UV que dan positivas las reacciones habituales de alcaloides en todos los órganos (raíz, tallo, hoja y fruto). En el fruto tan sólo se han detectado en frutos inmaduros.
  - 6.- Se ha puesto de manifiesto una gran riqueza de flavonoides en hojas, tallos y fruto.
  - 7.- Se ha determinado la presencia de taninos catéquicos en hojas, tallos y zonas subepidérmicas del fruto.
  - 8.- Los aceites esenciales se localizan en todos los órganos estudiados, mientras que sólo se detectan grasas en el fruto.

#### BIBLIOGRAFIA

1. BLUNDEN, G.; KYI, A.; YEWERS, K. «The morphology and anatomy of the fruit of *Goniothalamus andersonii*», *Lloydia*, 37, 17, (1974).
2. BURCK, H. «*Histologische technik*», Stuttgart, Georg Thieme Verlag, pag. 106, 1966.
3. CABO, J.; PARDO, P.; FRAILE, A. «*Prácticas de Farmacognosia y Farmacodinamia*», 4.<sup>a</sup> ed., Granada, pag. 17-19, 1974.
4. CRETE, P. «*Précis de botanique*», Vol. II, París, Masson, pag. 146, 1965.
5. HOTON, M. «Etude histochimique et chimique des feuilles de *Lonchocarpus sericus*», *J. Pharm. Belg.*, 18, 10, (1963).
6. PHARMACOPEE EUROPEENNE, Vol. I, Strasbourg, Maisson-neuve, pag. 127-222, 1969.

7. ROTH, I. «Estructura anatómica de la corteza de algunas especies arbóreas venezolanas de *Annonaceae*», *Acta Bot. Venez.*, 9, 177, (1974).
8. STAHL, E. «*Analyse chromatographique et microscopique des drogues*». Stuttgart, Entreprise moderne d'Édition, pág. 231, 1970.
9. STERNON, W. «*Éléments de chimie végétale*», 2.<sup>a</sup> ed., París, pág. 55 y 58, 1942.
10. VILLAR, A.; CORTES, D. M.; GINER, J. «Estudio fitoquímico de la corteza de *Annona cherimolia* Mill». *Pharm. Med.*, 13, 601, (1981).
11. VILLAR, A.; RIOS, J. L. «The alkaloids of *Annona cherimolia* seed», *J. Nat. Prod.*, Publicación en Mayo 1983.
12. VILLAR, A.; RIOS, J. L.; MARES, M. «Estudio farmacognóstico de la hoja de *Annona cherimolia* Mill.: Iniciación al estudio de los alcaloides». *Pharm. Med.*, 13, 589, (1981).
13. VILLAR, A.; RIOS, J. L.; MARES, M. «Alcaloides de las hojas de *Annona Cherimolia* Mill.», pendiente de publicación.