

Modificaciones anatómicas en plantas que crecen sobre suelos de serpentina.

Marta Aleida Díaz Dumas, Rosa Rankin Rodríguez

Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana

RESUMEN

Estudios realizados en representantes cubanos de las familias *Nyctaginaceae* y *Polygalaceae* demuestran la existencia de modificaciones anatómicas en plantas que crecen sobre suelos de serpentina. En las especies *Guapira rufescens* y *G. ophiticola* (*Nyctaginaceae*) se presenta una fuerte lignificación del tejido epidérmico. Estudios al MEB muestran la existencia de ceras epicuticulares formando láminas distribuidas por toda la superficie sin orientación precisa. Por otra parte en *Polygala guantanamana* (*Polygalaceae*) en el tejido epidérmico se presenta una fuerte cutinización.

Palabras clave: anatomía, *Nyctaginaceae*, *Polygalaceae*, serpentina.

ABSTRACT

Anatomical approaches in Cuban plants of the *Nyctaginaceae* and *Polygalaceae* families support the hypothesis that in plants those occurs on serpentine soils, there are some adaptative features. Epidermal tissue of *Guapira rufescens* and *G. ophiticola* (*Nyctaginaceae*) is strongly lignificated. Studies on the epidermal surface (SEM) show that non-oriented wax platelets occurs in those species. By other hand in *Polygala guantanamana* (*Polygalaceae*) the epidermal tissue is strongly cutinized.

Key words: anatomy, *Nyctaginaceae*, *Polygalaceae*, serpentine soils.

INTRODUCCION

Basado en estudios morfológicos en el género *Guapira* (*Nyctaginaceae*) se distinguen grupos de especies relacionadas (Díaz 1990). Uno de estos grupos está formado por las especies *G. rufescens* y *G. ophiticola*, caracterizadas ambas por la presencia de un indumento ferrugíneo denso en brotes jóvenes, inflorescencias y hojas, persistente en los órganos adultos. Estos dos taxones se relacionan no sólo en base a su morfología externa sino también por idénticos patrones anatómicos y las dos especies crecen en matorrales xeromorfos subespinosos sobre serpentina (Capote & Berzaín 1989) en la región oriental de Cuba. *G. rufescens* se localiza en la región nororiental de Cuba en el sector del macizo Sagua-Baracoa (prov. Holguín y Guantánamo) y el extremo occidental de La Española y *G. ophiticola* en las partes altas de la Sierra Cristal y Sierra de Nipe (prov. Holguín).

En el caso del género *Polygala* (*Polygalaceae*), en estudios realizados en *P. guantanamana*, las poblaciones localizadas en matorrales xeromorfos subespinosos sobre serpentina se distinguen por un patrón epidérmico diferente al resto de los taxones cubanos. Las poblaciones referidas se localizan en Moa, Mayarí Arriba y Baracoa (prov. Holguín, Santiago de Cuba y Guantánamo).

MATERIALES Y METODOS

Se muestrearon hojas adultas de material cubano de herbario proveniente del Herbario del Jardín Botánico Nacional (HAJB) de *Guapira rufescens*, *G. ophiticola* y *Polygala guantanamana*.

Para la obtención de epidermis foliar se utilizó el método de Hegg con modificaciones aplicado en el departamento de anatomía vegetal de la Universidad Friedrich-Schiller de Jena, Alemania, y que aparece en parte en Peña & Saralegui (1982) (Fig. 1).

Los cortes transversales se hicieron de forma manual. Antes del corte el material se procesa en alcohol al 96% en baño de María durante 5 minutos y posteriormente se coloca en lactofenol durante 24 horas como mínimo, pero puede permanecer hasta el momento del corte sin afectación.

Tanto en el caso de epidermis como de los cortes transversales la tinción se hizo con Sudán III en solución alcohólica saturada por espacio de 20 minutos y el montaje se hizo en gelatina glicerizada con sello de parafina. Para la determinación de la composición de la pared en las muestras se hizo una tinción adicional con sulfato de anilina.

El análisis de la ultraestructura de la superficie foliar (MEB) en el caso del género *Guapira* se realizó tomando una muestra de cada especie analizada las que fueron procesadas en el microscopio electrónico JEM 100 TX II con aditamento para barrido ASID 4D de fabricación japonesa del Departamento de Microscopía electrónica del CENIC (Centro Nacional de Investigaciones Científicas). Las muestras fueron montadas en un portasmuestras de cobre y evaporadas con oro con un voltaje de aceleración de 20 kv sin llegar al punto crítico.

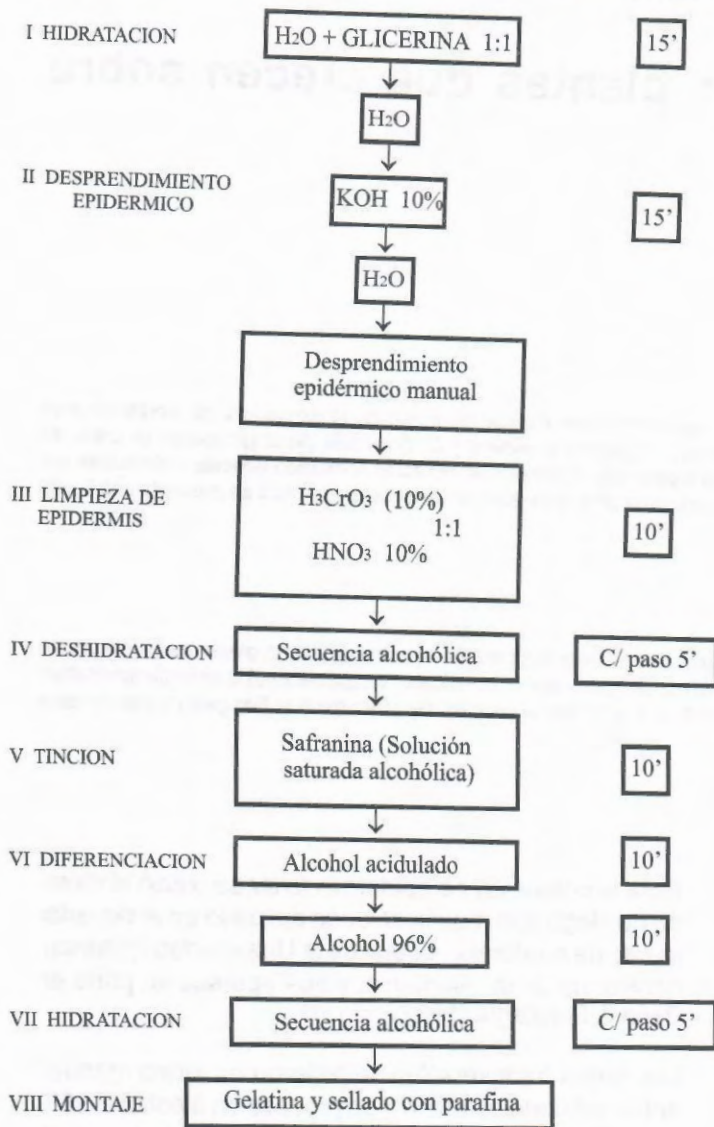


Fig. 1. Técnica operatoria para la obtención de epidermis foliar.

RESULTADOS Y DISCUSION

El patrón epidérmico en las dos especies estudiadas de *Guapira* está formado por células isodiamétricas hepta o hexagonales, con gruesas paredes (Fig. 2a). La epidermis abaxial está formada por papilas donde no se distinguen los estomas. Esta estructura de papilas no se distingue al MO (Fig. 2b).

En sección transversal se observa una epidermis formada por células lignificadas y se destacan al MO las

punteaduras (Fig. 2c). Entre la pared celular y la verdadera cutícula se encuentra una capa cutinizada (Fig. 3a y b). Esta estructura evidentemente es el resultado de una adaptación; las especies estudiadas crecen en matorrales xeromorfos subespinosos sobre serpentina en la región nororiental de Cuba y las plantas que habitan en estos lugares presentan modificaciones que permiten la adaptación.

La lignificación del tejido epidérmico no es común y está restringida a especies de habitats xeromorfos (Metcalf 1979). Los casos extremos de lignificación del tejido epidérmico son el resultado de una adaptación, por ejemplo el caso de *Clivia nobilis* (Braune 1983) (Fig. 3c).

Napp-Zinn (1984, 1988), en su capítulo sobre estructura foliar de plantas de ambiente seco, analiza los caracteres de xeromorfía por regiones a nivel mundial. Para Norteamérica (suroeste de Estados Unidos y norte de México) plantea que en la región de California se presenta frecuentemente una epidermis papilosa en vegetación de «chaparral», pero no aclara el origen de la misma.

El estudio al MEB de la superficie foliar de las especies de *Guapira* nos permite esclarecer las características epidérmicas (Fig. 2 d,e y f). Los límites anticlinales están hundidos y la pared periclinal es papilosa. Sobre la superficie se aprecia un capa de ceras epicuticulares formada por láminas distribuidas en toda la superficie y sin orientación precisa. De acuerdo a la terminología propuesta (Barthlott & Ehler 1977, Barthlott & Frohlich 1983) la forma en que se presentan las ceras epicuticulares serían placas, pero muy finas y onduladas.

Evidentemente el aspecto de indumento denso que se aprecia en estas plantas se debe a la estructura de la superficie y es el resultado de un proceso de adaptación a ambientes secos.

En *Polygala guantanamo* el patrón anatómico de las poblaciones que se localizan en matorrales xeromorfos subespinosos sobre serpentina difiere del resto de las muestras de los restantes taxones del complejo de especies arbustivas de *Polygala* que se desarrollan en condiciones xerofíticas, pero no sobre suelos de serpentina. En estas últimas se presenta un engrosamiento sólo en las células subsidiarias de los estomas y células que rodean a los tricomas.

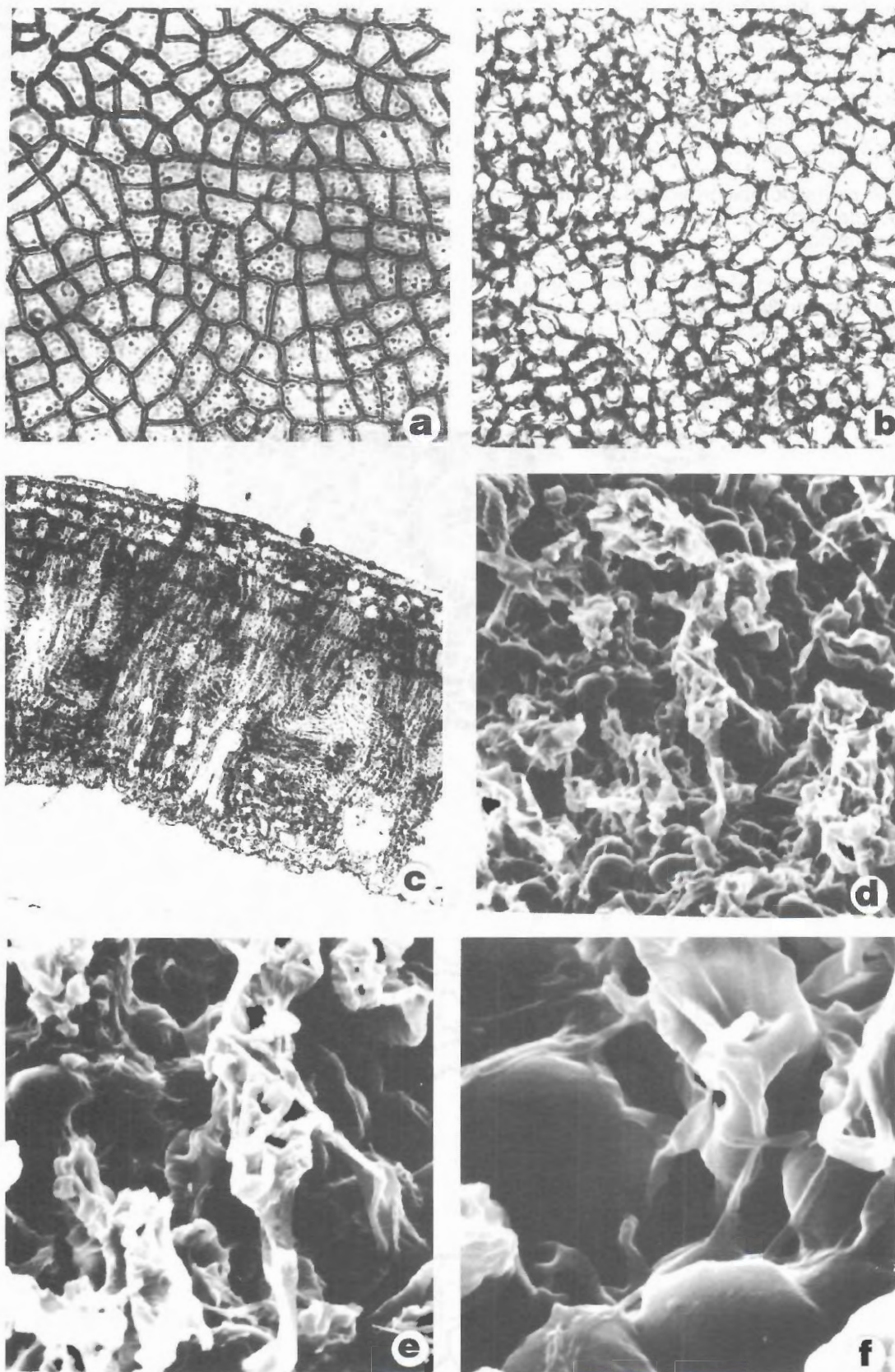


Fig. 2. Patrón anatómico de *Guapira rufescens* y *G. ophitcola*. a. Epidermis adaxial al MO, 200X. b. Epidermis abaxial al MO, 200X. c. Lámina foliar en sección transversal al MO, 78X. d., e., f. Superficie foliar al MEB, 600X, 1320X, 3960X.

En las poblaciones en estudio de *Polygala guantanamana* las células epidérmicas son tetra, penta o hexagonales y se observa un engrosamiento de la pared periclinal en todas las células (Fig. 4a y b). Al analizar el corte transversal (Fig. 4 c y d) el engrosamiento corresponde a una fuerte cutinización de las células epidérmicas y además se observan capas cuticulares.

La cutinización del tejido epidérmico es otra modificación anatómica de plantas que se desarrollan en condiciones de xerofitismo.

La xeromorfa debe considerarse como un complejo de síntomas de adaptación fijados genéticamente y que se manifiesta en la fisionomía de la flora y la vegetación (Borhidi 1988).

Trabajos realizados en anatomía de la madera plantean

la existencia de un "pseudoxeromorfismo" en las plantas que se desarrollan sobre suelos de serpentina, ya que elementos del sistema conductor muestran una combinación de caracteres anatómicos xeromórficos y mesomórficos (Vales & col. 1982).

En los casos de *Guapira rufescens*, *G. ophiticola* y las poblaciones estudiadas de *Polygala guantanamana* se presentan modificaciones en el tejido epidérmico correspondientes a plantas con un alto grado de xerofitismo y que son el resultado de una adaptación en plantas que se desarrollan sobre suelos de serpentina.

Las características anatómicas reportadas en las poblaciones estudiadas de *Polygala guantanamana* aportan elementos para considerar la posible existencia de taxones infraespecíficos.

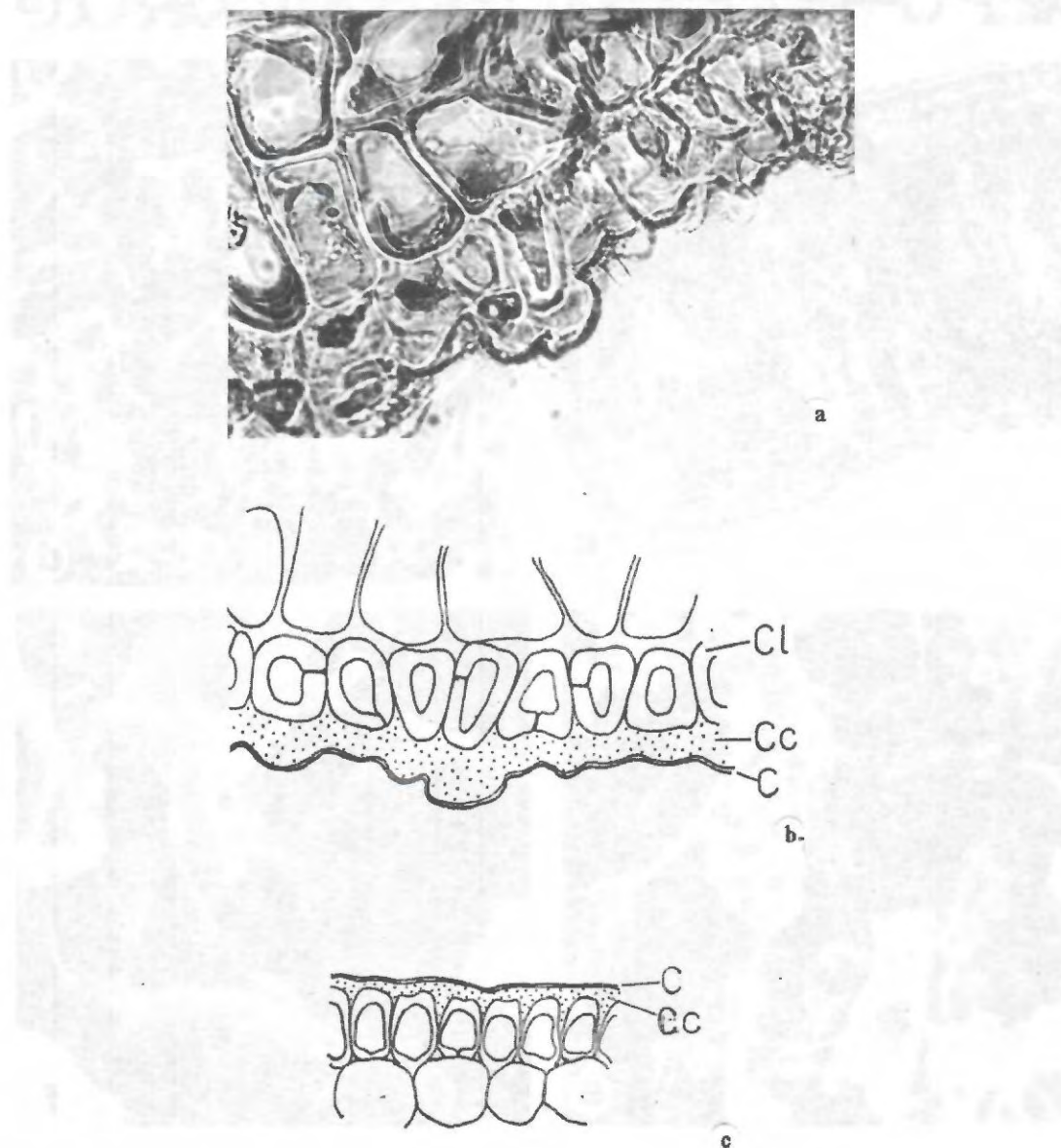


Fig. 3. Epidermis lignificada con capas cutinizadas. a. Lámina foliar en sección transversal de *Guapira ophiticola*, 624X. b. Esquema del corte en sección transversal de *Guapira ophiticola*, C: cutícula, Cc: capas cuticulares, Cl: células lignificadas. c. Epidermis xeromorfa de *Clivia nobilis* (tomado de Braune 1983: 176).

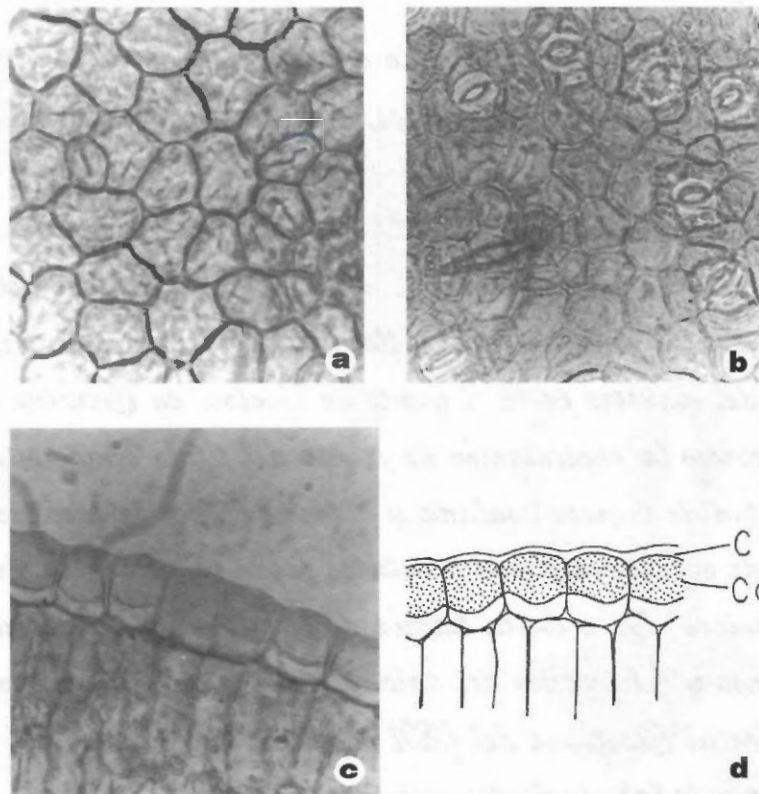


Fig. 4. Patrón anatómico de *Polygala guantanamana*. a. Epidermis adaxial al MO, 218X. b. Epidermis abaxial al MO, 218X. c. Lámina foliar en sección transversal al MO, 528X. d. Representación esquemática del corte transversal, C: cutícula, Cc: capas cuticulares.

BIBLIOGRAFIA

Barthlott W & Ehler N. 1977. Raster-Elektronenmikroskopie der Epidermis-Oberflächen von Spermatophyten. *Trop. Subtrop. Pflanzenwelt* 19: 1-110.

Barthlott W & Frohlich. 1983. Mikromorphologie und Orientierungsmuster epicuticular Wachs-Kristalloide: ein neues systematisches Merkmal bei Monokotylen. *Plant Syst. Evol.* 142: 171-185.

Borhidi A. 1988. El efecto ecológico de la roca serpentina a la flora y vegetación de Cuba. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 34, 1-2: 123-174.

Braune W, Leman A & Taubert H. 1983. *Pflanzenanatomisches Praktikum* 1, ed. 4. Jena.

Capote R y Berazaín R. 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. *Revista Jard. Bot. Nac.Univ. Habana.* 5, 2: 1-49.

Díaz MA. 1990. Estudios taxonómicos en la Tribu *Pisonieae* (*Nyctaginaceae*) en Cuba. Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Biológicas. Jardín Botánico Nacional. Universidad de la Habana. La Habana.

Metcalfe CL & Chalk L. 1979. *Anatomy of the Dicotyledons*, ed. 2. Clarendon Press. Oxford. London.

Napp-Zinn K. 1984. *Anatomie des Blattes 2. Blatt-anatomie der Angiospermenblattes*. Berlin. Stuttgart.

Napp-Zinn K. 1988. *Anatomie des Blattes 2. Blatt-anatomie der Angiospermen*. In: *Handbuch der Pflanzenanatomie B,2*. Berlin. Stuttgart.

Peña E y Saralegui H. 1982. *Técnicas de anatomía vegetal*. La Habana.

Vales M, Borhidi A y del Risco E. 1982. Anatomía de la madera de *Myricaceae* en Cuba: consideraciones ecológicas. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 28: 241-288.

Recibido: 24 de diciembre de 1997.

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