

ESTUDIO ANATOMICO/PALINOLOGICO DE MYRSINACEAE Y SAPOTACEAE EN LA REGION MACARONESICA

A.R. BARRY & J. PEREZ DE PAZ

Jardín Botánico Canario "Viera y Clavijo" del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.

RESUMEN

Se presenta un estudio sobre dos familias tropicales, Myrsinaceae y Sapotaceae de la región Macaronésica. En él se trata de dar a conocer las características epidérmicas, venación y morfología del polen como base en primer lugar de unas posibles relaciones con sus parientes tropicales más cercanos, y en segundo lugar, poder observar el estado actual en que se encuentran estas familias dentro de la Macaronesia, que llevan un ritmo acelerado de regresión.

SUMMARY

The pollen and leaf anatomy characteristics of the Macaronesian representatives of the tropical families Sapotaceae and Myrsinaceae are described and some consideration given to their phyto geography and relationships compared with their non-Macaronesian relatives.

CONTENIDO

Introducción	21
Material y Métodos	23
Observaciones epidérmicas	24
Venación	31
Observaciones palinológicas	34
Consideraciones generales	35
Referencias	39

INTRODUCCION

De interés especial en los estudios fitogeográficos de la flora de la región Macaronésica, existen dos familias, Sapotaceae y Myrsinaceae que presentan una clara disyunción Africa Tropical-Macaronesia.

Los representantes de ambas familias en Macaronesia forman

parte de tipos de vegetación en regresión, y aunque muchos de sus elementos todavía son frecuentes, no cabe duda que en Canarias concretamente, esta riqueza florística se encuentra en peligro de extinción, lo que ha hecho fundamental estudiar todos los aspectos posibles de estas plantas amenazadas, mejorando así sus conocimientos científicos y promocionando su conservación.

La importancia de estas familias en la fitogeografía de Macaronesia radica en el hecho de ser relictos del Terciario que han permanecido bajo condiciones geográficas y climáticas particulares, motivando elementos endémicos incluso a nivel genérico.

La familia Sapotaceae posee una sola especie dentro de la Macaronesia, *Sideroxylon marmulano* var. *marmulano* Banks ex Lowe, endemismo que cuenta con escasos ejemplares distribuidos generalmente en lugares más o menos inaccesibles de las zonas bajas, o en riscos colindantes con los bosques de Laurisilva con el cual guarda una clara relación de tropicalidad. La otra familia Myrsinaceae posee dos especies, *Heberdenia bahamensis* (Gaertn.) Sprague, elemento que tiende a desaparecer del nivel de la Laurisilva situándose en laderas rocosas de las partes bajas, y *Pleiomeris canariensis* (Willd.) A.DC. género endémico de las islas Canarias localizado en laderas umbrófilas de los niveles de la Laurisilva o persistiendo en las zonas umbrías de los retrocesos de dicho bosque.

Estudiando a *Pleiomeris* desde su importancia como género endémico, este fue propuesto como nuevo género por A.P. de Candolle (1841), consistiendo de una sola especie *P. canariensis* (Willd.) A.DC. basándose sobre el *Scleroxylon canariense* Willd. de Willdenow (1809), rango que le fue dado entre otros aspectos por sus caracteres palinológicos.

Pero las observaciones concernientes a los caracteres del polen en Myrsinaceae, hechas por A.P. de Candolle son demasiado generales para ser de una importancia en la delimitación de *Pleiomeris* (H.G.D. Wit, 1957). Por otro lado, un estudio de la anatomía de la hoja en Myrsinaceae hecha por Grosze (1908) sostiene la idea de que *Pleiomeris* es un género distinto.

De forma similar *Heberdenia* tuvo sus caracteres retenidos durante largo tiempo en el género *Ardisia* Sw. del cual hoy se han expuesto nuevos caracteres de diferenciación entre sus especies, tales como las puntuaciones translucidas de los espacios areolares de las hojas (A. Taton, 1979).

La falta de datos anatómicos y palinológicos actualizados en estas especies, nos ha sugerido que podrían estudiarse esos aspectos en

orden a conocer no sólo sus valores taxonómicos, sino el posible hecho de una adaptación más o menos común a condiciones xéricas de frágil subsistencia.

MATERIAL Y METODOS-

Todo el material de estudio ha sido recolectado en la isla de Gran Canaria, en lugares no localizados ni citados hasta la fecha, hecho que ha inducido la presentación de este estudio, ya que sobre todo en lo concerniente al género *Pleioimeris* se consideraba extinguido para dicha isla. Excepto *Heberdenia*, cuyo material se obtuvo de especies cultivadas en el Jardín Canario procedentes de la isla de Tenerife, el resto del material fue obtenido en el campo. Las muestras de *Pleioimeris* fueron encontradas a unos 300 m. de altitud en las zonas altas de la Cuesta de Silva, lugar conocido con el nombre de Barranco del Calabozo, donde se contaron unos cinco individuos. El género *Synderoxylon* fue encontrado en las laderas altas de Hoya de Pineda sobre unos 300 m., contándose tres individuos. Ambas especies localizadas en zonas de vegetación potencial de los montes de Laurisilva fueron encontradas por D. Agustín Alamo, colaborador entusiasta de nuestra flora y recolectadas y traídas a estudios por Ana R. Barry.

Las pieles epidérmicas fueron separadas previo hervido en solución de Jeffry's, tiñéndose posteriormente con Hematoxilina de De-lafield's-Safranina O (1:1), deshidratadas con distintas series de alcoholes y montadas en bálsamo de Canadá. Cortes transversales de 15 μ m. tanto de hojas, como nudos y peciolo, fueron obtenidos con un microtomo de rotación, teñidas con Bismarck brown-Alcian green (1:1), deshidratados también con distintas series de alcoholes y montados en bálsamo de Canadá.

Para el estudio de la venación, las hojas fueron hervidas en alcohol 96%, separándose la clorofila, y luego aclaradas sucesivamente con hidróxido sódico 5%, hipoclorito sódico comercial a hidrato de cloral, sumergiéndose en pararosanilina por espacio de 24 horas para la posterior coloración.

Los granos de polen fresco fueron acetolizados (Erdtman 1969) para su observación y medición en el microscopio óptico. La observación el Microscopio electrónico de barrido de dichos granos se hizo sometiendo a alto vacío recubiertos previamente con una fina película de oro.

La terminología usada para tricomas se ha basado en un glosa-

rio de terminología de pelos de plantas de Willard W. Payne (1978). En el estudio de los tipos de estomas se atiende a la usual y conocida clasificación de Metcalfe & Chalk (1950). Para la descripción de la venación, la terminología basada en la clasificación de Leo. J. Hickey (1973) para hojas maduras. La terminología empleada para las descripciones palinológicas ha sido extraída de Erdtman (1969 y 1971), Faegri & Iversen (1975), Walker & Doyle (1975) y Saenz de Rivas (1978).

Los dibujos han sido realizados con la cámara lúcida, acompañándose de una escala de referencia, y las láminas de fotos han sido obtenidas con un microscopio Mini-Sem ISI.

Todas las medidas han sido hechas sobre un promedio de 20 lecturas.

OBSERVACIONES EPIDERMICAS

Myrsinaceae

Superficie celular.— Las células intercostales de la superficie del haz en ambas especies de Myrsinaceae, se presentan formando un retículo poligonal de cuatro a seis lados, apareciendo a veces células con tendencias ligeramente arqueadas (fig. 1 A,C). Se observan en *Heberdenia* algunas células voluminosas posiblemente de tipo acuoso o muscilaginoso (fig. 1,A), no así en *Pleiomeris* donde las células tienden a variar de tamaño entre ellas (fig. 1,C). En el envés, las células también de tamaños variados, poseen paredes con tendencia sinuosa anticlinal en ambas especies (fig. 1,B,D).

Tanto en el haz como en el envés, las células se modifican radialmente en uno a tres círculos que rodean a las cavidades glandulares (fig. 1, B,C,D), e igualmente en zonas costales donde las células se alinean direccionalmente. La pared celular es gruesa y algo gelatinizada en *Heberdenia*. Se observan plasmodesmos.

Trasversalmente las células se disponen en una empalizada de considerable tamaño, sobre todo en el haz, observándose en *Heberdenia* algunas células divididas horizontalmente tendiendo las más internas a introducirse en el mesofilo (fig. 2,A), mientras que en *Pleiomeris*, toda la capa aparece con las paredes tangenciales internas convexas y prominentes al mesofilo, (fig. 2,B), encontrándose en algunas zonas indicios muy cortos de una posible hipodermis.

Esporádicamente y en ambas superficies, se observan depresiones epidérmicas hacia las cavidades glandulares con dos o tres capas de célula en profundidad. (fig. 2,A,B).

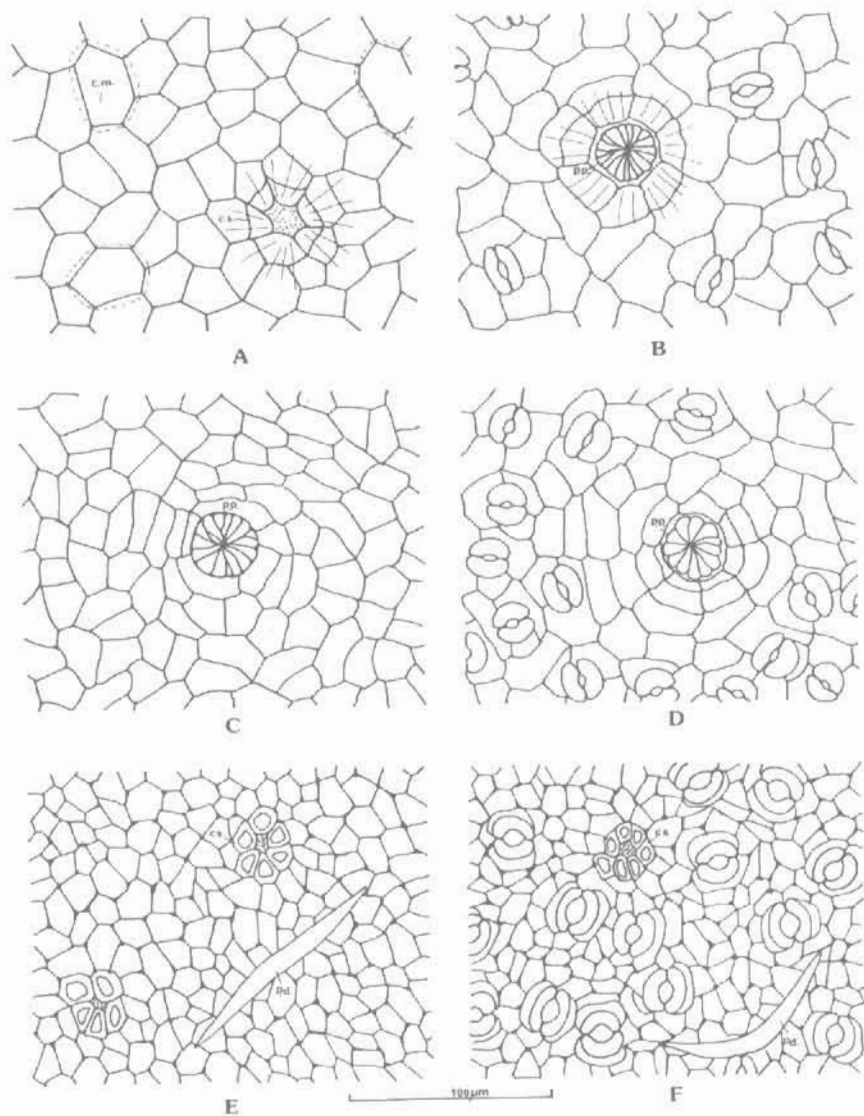


Figura 1:
 Visión superficial de haz (izquierda) y envés (derecha). A y B, *Heberdenia bahamensis*. C y D, *Pleiomeris canariensis*. E y F, *Sideroxylon marmulano*. c.m = célula mucilaginoso, c.s. = cavidad secretora, p.d. = pelo dolabrado, p.p. = pelo peltado.

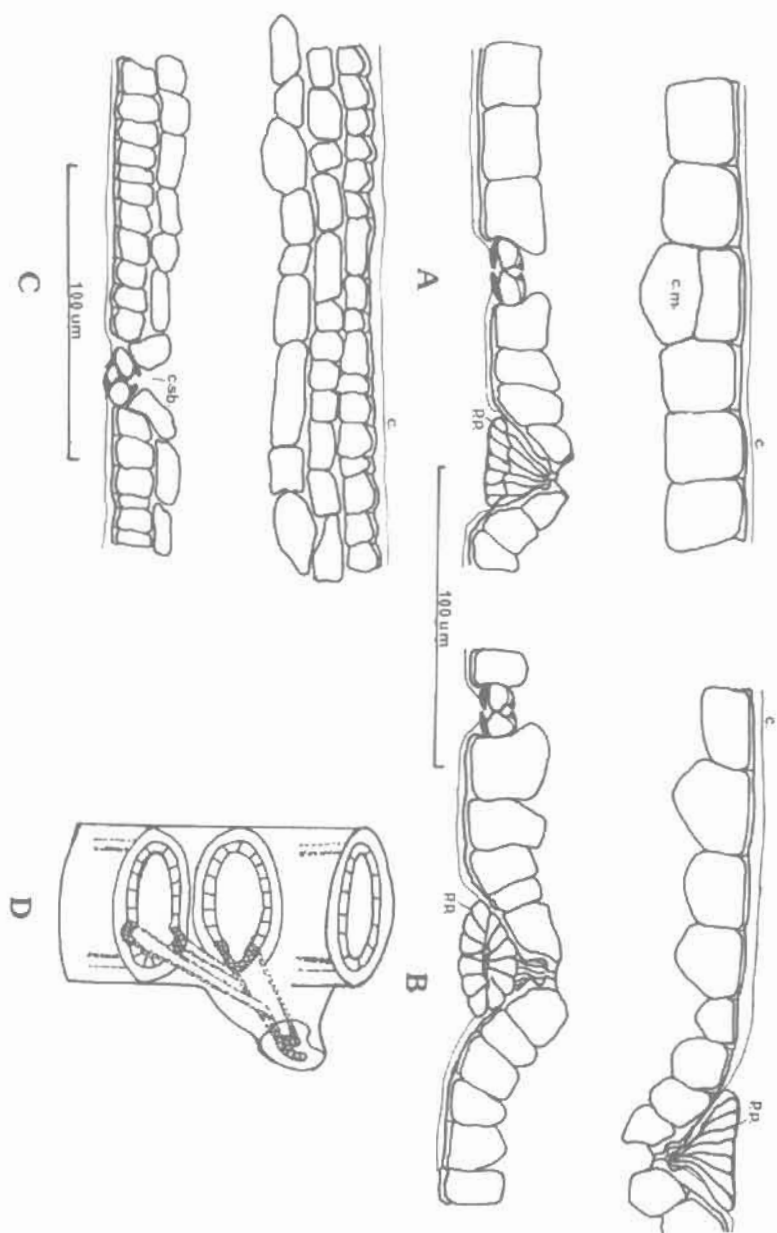


Figura 2.

A, S T. de capas epidérmicas de *Heberdenia bahamensis*. B. ídem de *Pleiomers canariensis*. C. ídem de *Sideroxylon marmulano*. D. Nudo unilacunar de una traza con dos paquetes vasculares accesorios en *Sideroxylon marmulano*. c.m. = célula muscilaginoso, c = cutícula, c.sb. = cámara subestomática, p.p. = pelo peltado.

En zonas marginales, las células son de menor tamaño, con paredes engrosadas, disposición lineal, ligeramente papilosas y con gran recubrimiento cuticular.

Estomas.— Las hojas hipostomáticas revelan numerosos estomas intercostales conformados de dos tipos: anisocíticos, con dos células subsidiarias mayores y una más pequeña (fig. 1, B, D) son los más comunes, y el tipo anomocítico que frecuentemente presenta cuatro células subsidiarias y excepcionalmente cinco, que no ofrecen variedad respecto al resto de las epidérmicas (fig. 1, B, D). Las células guardas son típicamente reniformes adoptando una morfología de oval a oblongo, apareciendo teñidas fuertemente con Hematoxilina y ocluidos a veces por la cutícula.

En cortes trasversales se observan en el mismo nivel epidérmico sostenidos por células subsidiarias mayores que las guarda, que tienden a ampliarse en la cámara subestomática (fig. 2, A, B). Las crestas polares prominentes y engrosadas.

Tricomas.— Aunque aparentemente glabra, las hojas de ambas especies destacan por la presencia de pelos peltados pedunculados característicos de la familia (Metcalf & Chalk, 1950). Aparecen en ambas caras en *Pleiomeris* y sólo en el envés en *Heberdenia*, sobre venas e incluso en venillas terminales, emergiendo de las cavidades glandulares aislados o asociados en dos (fig. 1, B, C, D).

Se observan ligeramente diferentes en ambas especies: en *Heberdenia* se abren en forma de copa con pedunculo unicelular y cabeza deprimida en 18-20 células ordenadas más o menos radialmente desde el ápice del pedúnculo, con borde irregular (lam. 1, A, B) mientras que en *Pleiomeris*, la cabeza, de aspecto más globosa, posee 12-16 células radiales de borde circular (lam. 1, C, D, E).

Cavidades secretoras.— En *Heberdenia*, en la zona del haz donde no existen pelos, se observan muy dispersas unas cavidades secretoras esquizógenas, a veces canalizadas (fig. 1, A).

En envés de *Heberdenia* y ambas caras en *Pleiomeris* presentan las cavidades glandulares de los pelos introducidos en el mesofilo con dos o tres capas de células epidérmicas en profundidad (fig. 2, A, B).

Cutícula.— El aspecto subcoriáceo de las hojas de ambas especies revelan una espesa cutinización de las superficies epidérmicas, observándose sobre el haz de forma reticular irregular, con crestas no siempre intercelulares, mientras que en el envés la cutícula discurre en forma estriada entre pelos y estomas (lam. 1, E).

En estomas, las estriaciones son paralelas a ellos en uno o, a los más, dos círculos de estriación gruesa (lam. 1, E,F), mientras que en las zonas de pelos es completamente lisa o con tendencia a estriarse radialmente a la glándula, pero siempre lisa sobre el pelo (lam. 1, B,C,D).

Cristales.— Irregulares y escasos. Dispersos o agrupados.

Todas las medidas, tanto superficiales como trasversales, obtenidas en zonas media de las hojas, se encuentran recogidas en la tabla I.

Sapotaceae

Superficie celular.— En ambas superficies de *Sideroxylon marmulano* var. *marmulano*, aparecen células más o menos isodiamétricas de forma cuadrangular a pentangular, no presentando grandes células como en las Myrsinaceae (fig. 1, E,F, lam. 2, A,C). Se observan modificadas abundantemente para formar acúmulos glandulares, con una distribución radial de cinco a seis células, sobre venas y en las terminaciones libres de venillas, sin presentar células en profundidad (fig. 1, E,F, lam. 2, A,C).

Las células intercostales del haz, excepcionalmente, presentan un mayor tamaño que aquellas situadas sobre las venas y que contienen los acúmulos glandulares, hecho contrario al envés, donde las células mayores son las costales que se elongan longitudinalmente sobre la vena, apareciendo en las intercostales formas ligeramente sinuosas.

La pared celular es gruesa con espesamiento en las zonas angulares de aspecto papilar (fig. 1, E,F). Existen numerosos plasmodemos (lam. 2, A,C).

En zonas marginales las células decrecen y son papilosas. Secciones trasversales presentan las dos capas epidérmicas pluriestratificadas con tres u ocasionalmente cuatro capas en el haz, donde la capa externa es papilosa y las dos más internas son algo mayores, de formas rectangulares y translúcidas, no así en el envés, que posee dos capas más o menos de igual tamaño interceptadas ambas por los estomas (fig. 2, C).

Estomas.— Dispersos, grandes y numerosos en las áreas intercostales del envés. En vista superficial aparecen del tipo paracítico, con dos células subsidiarias no claramente definidas por encontrarse más hundidas que el resto de las epidérmicas (fig. 1, F).

Las células guardas son reniformes enfrentándose ambas de forma circular con amplia cavidad poral supraestomática. Se observa gran espesamiento en la pared poral que se tiñe fuertemente con Hematoxilina, apareciendo el resto del estoma incoloro (lam. 2, C,D,E).

En secciones transversales aparecen más o menos en el mismo nivel epidérmico, sostenido en su parte inferior por dos células subsidiarias pertenecientes a la hipodermis, más hundidas que el estoma, aunque aflorando ligeramente por ambos lados (fig. 2, C).

Tricomas.— Más en el envés que en el haz, aparecen en hojas ligeramente pilosas en la base, sobre todo en la zona de nervios tendiendo a desaparecer en dirección hacia el ápice, observándose muy pocos en las zonas medias de hojas maduras. El tipo de pelo según Willard W. Payne (1978) es dolabrado unicelular, también llamado malpigiaceo (fig. 1, E,F), de colocación horizontal sobre la hoja, uniéndose a ella por la emisión de un corto pedúnculo, casi sesil, en su zona central (lam. 2, D,E). A veces se presenta con las ramas terminales oponiéndose de forma angular, pero nunca son dos células bifurcadas. Otras veces, aunque raro, se puede presentar una de las ramas mayor que la otra.

La aparición de los pelos es esporádica, pudiendo agruparse o estar aislados, y su única misión parece ser de protección.

Cavidades secretoras.— Aparecen abundantes y dispersas sobre nervios, desde la vena primaria hasta las venillas terminales (fig. 1, E,F, lam. 2, A,B,C). Son realmente acúmulos intercelulares formados por 5 a 8 células en disposición radial. Sobre la vena primaria se les ve coexistiendo con unas estructuras canaliculares, posiblemente canales laticíferos.

Cutícula.— Ambas caras presentan aspecto granular papilar anastomosándose las papilas para delimitar crestas sobre las paredes celulares (lam. 2, D,E). Posiblemente las papilas cuticulares sean debidas al espesor de las zonas angulares de las células. Aparecen estriaciones sobre las venas.

Sobre los pelos, la cutícula forma fibras estriadas finas y más o menos paralelas o entrecruzadas (lam. 2,F). Los estomas, aparte del espesamiento cuticular de las dos células subsidiarias posee otras dos crestas o estrias paralelas a ellas (lam. 2, D,E,F). En las glándulas se observa un espesamiento en los bordes de la cavidad, deslizándose luego lisa sobre la superficie sin presentar estrias radiales alrededor (lam. 2, B).

Tabla I.

Especie	CELULAS (visión superficial) m ²		CELULAS (visión transversal) m		ESTOMAS (visión superficial) m ²
	H a z	E n v e s	H a z	E n v e s	
H. bahemensis	(44)-30-(18)×(34)-20-(12)	(54)-40-(14)×(32)-16-(12)	(28)-24-(20)	(22)-14-(14)	(25)-24-(22)×(24)-20-(18)
P. ceneriensis	(40)-30-(18)×(20)-14-(12)	(40)-30-(18)×(28)-20-(8)	(30)-22-(8)	(24)-20-(12)	(22)-20-(20)×(22)-20-(18)
S. narnulano var. narnulano	(22)-16-(12)×(18)-14-(10)	(26)-12-(10)×(16)-12-(8)	(48)-34-(24) Tres capas	(26)-20-(18) Dos capas	(24)-20-(18)×(20)-18-(16)

Cristales.— Irregulares y dispersos.

Todas las medidas tanto superficiales como transversales se encuentran recogidas en la tabla 1.

VENACION

Existe una afinidad foliar en las tres especies, presentándose como hojas simples, subcoriáceas, alternas, con una filotaxia espiral corta localizada en las zonas apicales de las ramas, detalle éste último muy acusado e identificable para *Pleiomeris* y mucho menos para las otras especies.

El peciolo, largo en *Sideroxylon* se estructura en una solo paquete vascular central formando un arco cerrado (fig. 3, C,a), mientras que *Heberdenia* y *Pleiomeris*, de peciolos más cortos poseen un arco cordeiforme crescentico (fig. 3,A,C,B,b).

Las tres especies emiten el paquete vascular desde un nudo unilacunar con una traza (1: 1), aunque en *Sideroxylon* hay que hacer constar la aparición de dos pequeños paquetes laterales en el nudo que se originan en un nivel inferior que luego se fusionan al paquete vascular del peciolo (fig. 2. D), abriéndose más tarde hacia los bordes de la hoja constituyendo la vena marginal (fig. 3, C, a). Posiblemente sirva de sostenimiento al largo peciolo muchas veces perpendicular al tallo.

Las hojas, claramente univenadas (Sehgal & Paliwal, 1974), presentan una distribución pinnado camptodromosa con una tendencia de las venas secundarias diferente para las tres especies: en *Sideroxylon* las venas secundarias tienden a formar arcos de menor espesor que se unen antes del margen (Brochidodromosa) (fig. 3, C, a), *Heberdenia* posee estos arcos, pero tendiendo a abrirse y ramificarse libremente sin formar arcos secundarios (Reticulodromosa) (fig. 3, A, a), y *Pleiomeris*, sin aparición de arcos, presenta las secundarias disminuyendo apicalmente dentro del margen (Eucamptodromosa) (fig. 3, B, a). Estos caracteres sólo aparecen como tendencias y son considerados de valor sistemático entre ellas.

La vena primaria, afin en las tres especies, se presenta robusta en proporción al ancho de la hoja, de curso recto y sin ramificar, carácter muy común en los tipos de hojas coriáceas tropicales.

Las venas secundarias de espesores muy inferior a la primaria, ramifican de esta con un ángulo de divergencia agudo y similar en las tres especies (fig. 3), comprendido entre 45° y 60°, los más agudos pa-

ra *Heberdenia* y los más abiertos en *Sideroxylon*, pero sin experimentar grandes variaciones dentro de la misma hoja. El curso de estas secundarias experimenta curvatura marginal hacia el ápice, con ramificaciones en *Heberdenia*, mientras que en *Pleiomeris* terminan rectas y libres, presentándose sin embargo en ambas varias venas intersecundarias naciendo de la vena primaria, simple o doblemente ramificada (fig. 3, A, a, B, a). En *Sideroxylon* los arcos de unión superadyacente de las secundarias forman ángulos agudos, sin dobles arcos, ni presencia de intersecundarias. (fig. 3, C, a).

Como caracter sistemático éste último género posee una vena marginal del grosor de las secundarias, completamente independiente y sin conexión con el resto de las secundarias (fig. 3, C, a). Esta vena delimita fuertemente el borde del limbo y tiene su origen en el paquete vascular del peciolo de donde se abre a la anterior fusión de los paquetes vasculares laterales que aparecían en el nudo.

Las siguientes venas o terciarias corresponden más al acercamiento entre ambas familias convergiendo en un modelo reticulado, donde *Heberdenia* exhibe terciarias orientadas perpendicular a la vena media, dirigiendo sus formas reticuladas paralelas a las secundarias, orientación mucho menos pronunciada en *Pleiomeris* donde se reticulan más o menos al azar, Acercándose este último al *Sideroxylon* donde el reticulado es completamente al azar (fig. 3, Ab, Bb, Cb).

Son las venas terciarias las que van a delimitar los espacios areolares en las especies de Myrsinaceae mientras que en *Sideroxylon* se observan ramificaciones areolares cuaternarias que cursan formando un reticulado ortogonal atravesado por las venillas.

Estas últimas venas más delgadas de la hoja, o venillas, son idénticamente distribuidas en *Pleiomeris* y *Sideroxylon* cruzando en su mayoría las areolas o a menudo apareciendo con una terminación libre simple y linear (fig. 3, Bb, Cb). No en cambio en *Heberdenia* donde las venillas rara vez cruzan los escasos espacios areolares terciarios, apareciendo sin embargo muy ramificadas hasta tres y cuatro veces dicotómicamente (fig. 3, A, b).

Las mallas areolares por tanto disminuyen en tamaño desde *Heberdenia* de 3-4 mm., *Pleiomeris* 1-2 mm. hasta *Sideroxylon* de 0,3-1 mm. teniendo en cuenta que en este último género las delimitan venas cuaternarias.

La venación marginal como tal vena, solo se observa en *Sideroxylon*, que además de la gruesa vena marginal secundaria, posee una vena fimbrial, producto de unión de los lados areolares de las venas cuaternarias que corre fusionada la gran vena separándose de esta

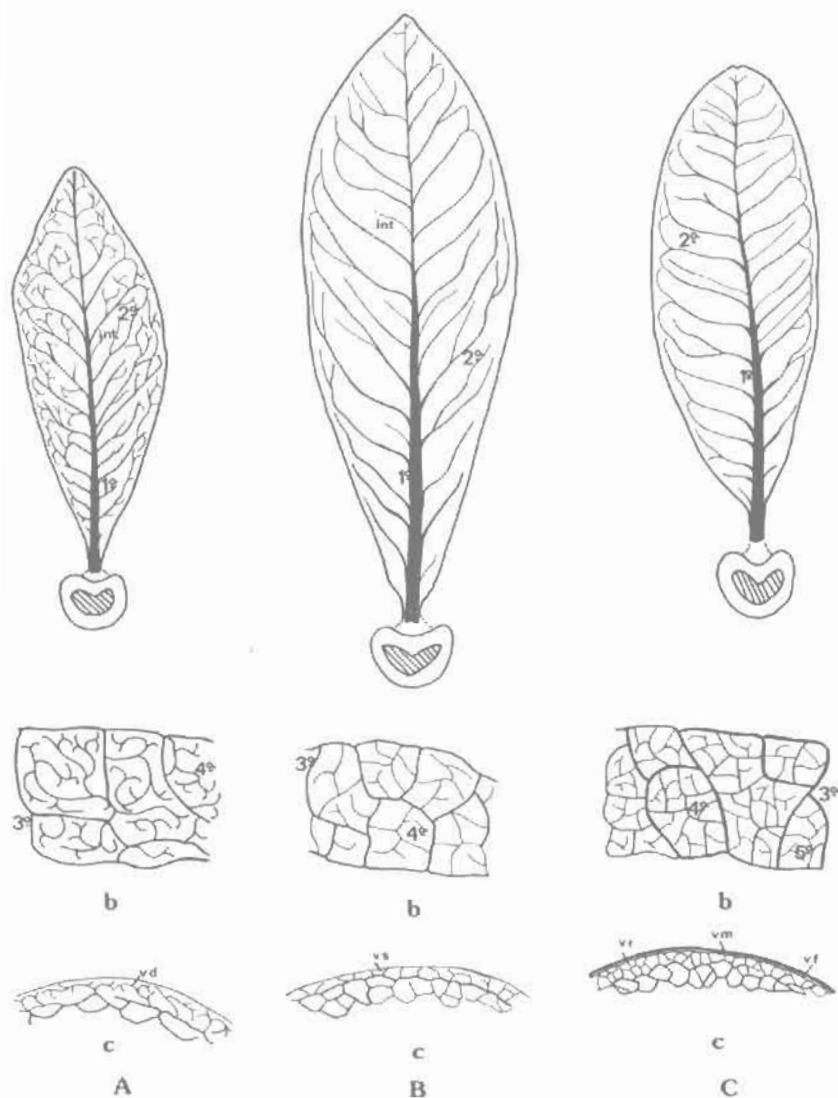


Figura 3.
 Venación. (a) venas primarias y secundarias, (b) venas terciarias y órdenes mayores de venación (c) venación marginal. A. *Heberdenia bahamensis*. B. *Pleiomeris canariensis*. C. *Sideroxylon marmulano*.
 int. = intersecundarios, v.d = venillas dicotómicas, v.f = vena fimbrial, v.r. = venillas reticuladas, v.s. = venillas simples, v.m. = vena marginal.

cada ciertos espacios (fig. 3, C, c). En *Pleiomeris* son los lados areolares terciarios los que delimitan esta vena formada por arcos unidos, con ramificaciones únicas y simples hacia el margen (fig. 3, B, c) mientras que en *Heberdenia* la venación marginal se configura en amplias ramificaciones de las venillas areolares hacia el margen (fig. 3, A, c).

OBSERVACIONES PALINOLOGICAS

Myrsinaceae

Pleiomeris canariensis (Willd) A.DC.

Lámina 3.

Simetría y Forma: Granos tricolporoidados, ocasionalmente bicolporoidados, isopolares subprolados ($21,9 \times 17,8 \mu\text{m}$) menores, con contorno externo en vista meridiana elíptico regular, en vista polar son lobulados fosaperturados.

Aberturas: tres colporus, ocasionalmente dos, con colpos de bordes más o menos irregulares y endoabertura lalongada siguiendo el ecuador sin delimitarse bien los extremos y de unas $0,8 \mu\text{m}$ de ancho.

Exina: De espesor alrededor de $2 \mu\text{m}$, la escultura varía de psilada perforada a fosulada.

Heberdenia bahamensis (Gaertn.) Sprague.

Lámina 4.

Simetría y forma: Granos tricolporados, isopolares, subprolados ($14,6 \times 12,4 \mu\text{m}$) menores, con vista meridiana elíptico regular, en vista polar lobulados, fosaperturados.

Aberturas: Tres colporus, a veces dos, de bordes más o menos regulares y endo abertura lalongada, aproximadamente de unas $5,85 \times 1,5 \mu\text{m}$.

Exina: De espesor entre unas $0,9-1 \mu\text{m}$. y la escultura varía también de psilada perforada a fosulada.

Sapotaceae

Sideroxylon murmulano Bank ex Lowe var. *marmulano*.

Lámina 5.

Simetría y forma: Granos tri y tetra colporados, isopolares, prolados ($33 \times 23 \mu\text{m}$) medianos, con contorno externo en vista meridiana, elíptico a veces subrectangular, mesocolpias generalmente fusiformes; en vista polar, sinuaperturado.

Aberturas: tres o cuatro colporus con colpos generalmente de bordes irregulares; endoapertura u ora, alargado aproximadamente de unas $5 \times 2,5 \mu\text{m}$.

Exina: De espesor, unas $1,9 \mu\text{m}$ y de escultura generalmente psilada.

La relación de medidas verificadas en microscopia óptica, se recopilan en la tabla 2.

CONSIDERACIONES GENERALES

En principio, las observaciones de los caracteres epidérmicos de las especies estudiadas son compatibles con las informaciones disponibles acerca de sus familias, tanto para Myrsinaceae como para Sapotaceae (Metcalf & Chalk, 1950).

Pero, aparte de sus justificaciones taxonómicas dentro de las familias, la disyunción de ciertos caracteres en relación con aquellos parientes más cercanos encontrados actualmente en el Africa Tropical podría tener importancia. Según esto podemos decir que Grosze (1908) vió que la presencia o ausencia de células epidérmicas con contenido mucilaginoso era sistemáticamente importante, y según vemos el género *Heberdenia* exhibe este carácter, mientras que las especies africanas del género *Ardisia* muy raramente, pero es interesante encontrar que un grupo relatado de *Ardisia* presentes en América Central-Cuba hasta el Amazonas, presentan también este carácter (H.C.D. Wit, 1957).

Por otro lado, los pelos peltados encontrados típicamente dentro de la familia y mayormente en aquellos géneros africanos más cercanos como *Ardisia* y *Myrsine*, están también representados en ambas Myrsinaceae macaronésicas, destacando para *Heberdenia* la ausencia de ellos en el haz y la presencia en el envés del pelo peltado en forma de copa considerado especialización dentro del tipo (Stace, 1965) con una tendencia también a aumentar el número de células que lo forman.

Con respecto a los datos palinológicos, en las Myrsinaceae, cabe destacar la presencia ocasional de granos dicolporados y dicolporoidados (ver tabla 2) en *Heberdenia* y en *Pleioimeris* respectivamente,

Tabla 2.

P = Longitud del Eje polar.
 E = Longitud del Diámetro ecuatorial
 ϕ = Lado del triángulo polar

TAXON	P A.m	p media A.m	E A.m	E media A.m	P/E A.m	Forma	Espesor Exina A.m	Espesor Exina media A.m	ϕ A.m	t media	T/E	Tipo Apertura
Myriaceae <i>Ptilomeria canariensis</i>	18-25	21.9	15-20	17.8	1.2	Subprolado	1.8-2	2.01	3-4	3.6	0.2	(2-) 3 - Colporizado
<i>Heberdenia bahamensis</i>	13-16	14.6	12-13	12.4	1.17	Subprolado	0.9-1	0.98	3	3	0.24	(2-) 3 - Colporado
Sapotaceae <i>Sideroxylon merulinano</i> var. <i>peruviano</i>	27-37	33	20-26	23	1.43	Prolado	1.8-2	1.9	9-10	9.6	0.06	3 - 4 Colporado

este caracter, de presentar granos con dos aberturas que no es propio de dicha familia y que por ejemplo aparece también en *Ardisia humilis*, especie tropical de la isla de Ceilán, podría reafirmar quizás el caracter relictual de origen tropical de los táxones endémicos *Pleiomeris canariensis* y *Heberdenia bahamensis*.

De otra parte, las observaciones de *Sideroxylon* dentro de las Sapotaceae, presentan caracteres muy confusos por la gran variabilidad de aspectos dentro de la misma. Inicialmente, la importancia de esta especie se centra en los precedentes tropicales comunes dentro de la familia, tales como la presencia de canales laticíferos sobre las venas y la abundancia de cavidades secretoras (Metcalf & Chalk, 1950).

En segundo lugar, posiblemente de más importancia, la aparición de ciertos caracteres que en un habitat muy localizado son claro índice de regresión. Sobre esto, podemos decir que la ausencia de células elongadas en la base de los pelos de *Sideroxylon*, así como su tamaño grande en comparación con su simple estructura, son caracteres de xeromorfia (Stace, 1965). Igualmente la pluriestratificación de ambas epidermis en *Sideroxylon* protege al mesobilo de una desecación, sobre todo si va acompañado de una espesa cutinización cuticular con abundantes papilas anostomasadas.

Respecto a estomas, el tipo paracítico de *Sideroxylon* con las dos células subsidiarias íntimamente ligados a las células guardas, se encuentra representando en escasos elementos de la familia y posiblemente sea manifestación de su caracter relictual (Takhtajan, 1969).

En las Sapotaceae, *Sideroxylon marmulano* presenta un tipo de polen (ver tabla 3) con características intermedias entre las de las especies *S. saxorum* Lec del Cabo de Sta. Maria (Sur de Madagascar) y *S. garardianum* (Hook) Aubrev. de Antongil (Norte de Madagascar) (Straka & Simon & Cerceau-Larrival, 1967), esto, podría establecer ciertas relaciones de proximidad entre estas tres especies de *Sideroxylon* con un área de distribución disyunta.

En cuanto a la venación, los aspectos van a tener tan sólo valor sistemático para las especies, aunque se podría considerar la dicotomización de venillas terminales como una adaptación al medio. El número de estas puede aumentar de especies mesomórficas a xeromórficas (Carlquist, 1961), respecto a esto, *Heberdenia* presenta gran dicotomización de estas venillas hecho posiblemente contrarrestado en *Sideroxylon*, al aumentar hasta cinco el nivel de los órdenes de venación, apareciendo este rasgo ausente en *Pleiomeris* que es de localización más húmeda.

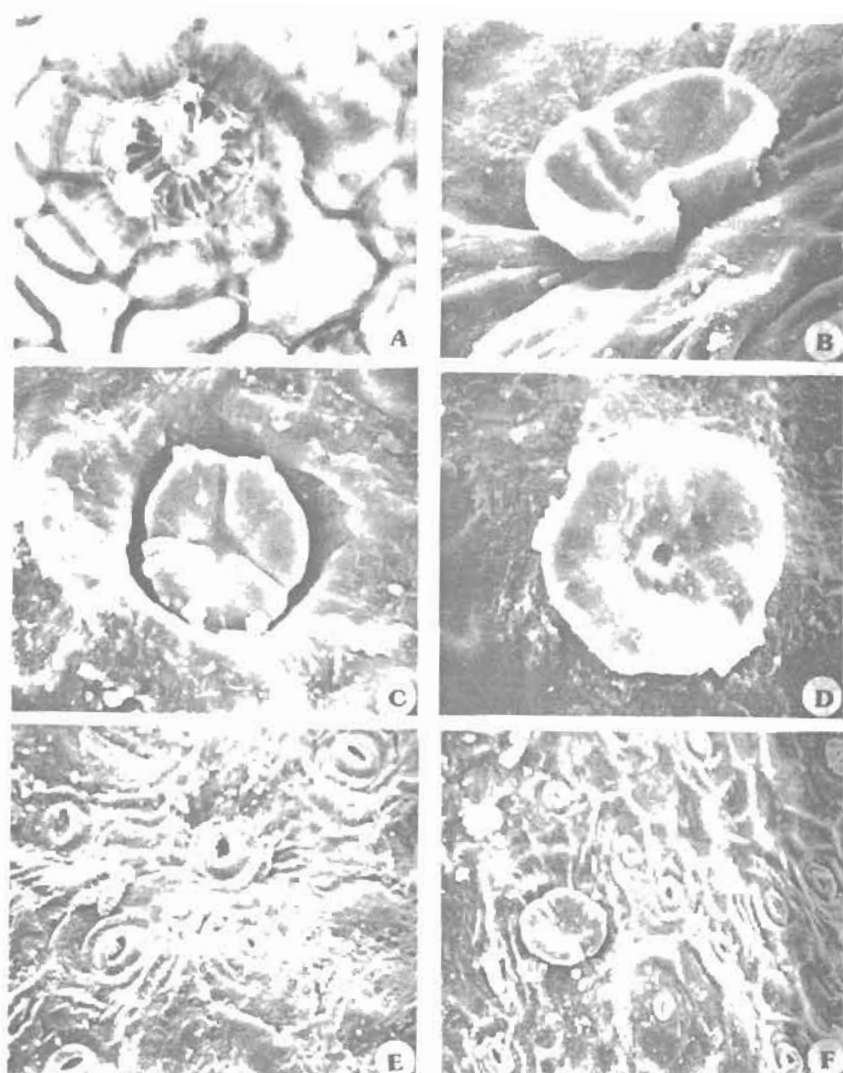


Tabla 3.

Especies	Número Aberturas	Ora	P Am	E Am	Espesor Exina Am	P/E	Procedencia
<i>Sideroxylon saxorum</i>	3 (-4) Colporado	Lalongado	23'5	16	1'5	1'32-1'6	Sur Madagascar
<i>S. marmulano</i>	3-4 Colporado	Lalongado	33'	23	1'9	1'43	Canarias
<i>S. garrardiamun</i>	4 (-5) Colporado	Subcircular	42'5	30	2'5	1'36-1'58	Norte Madagascar

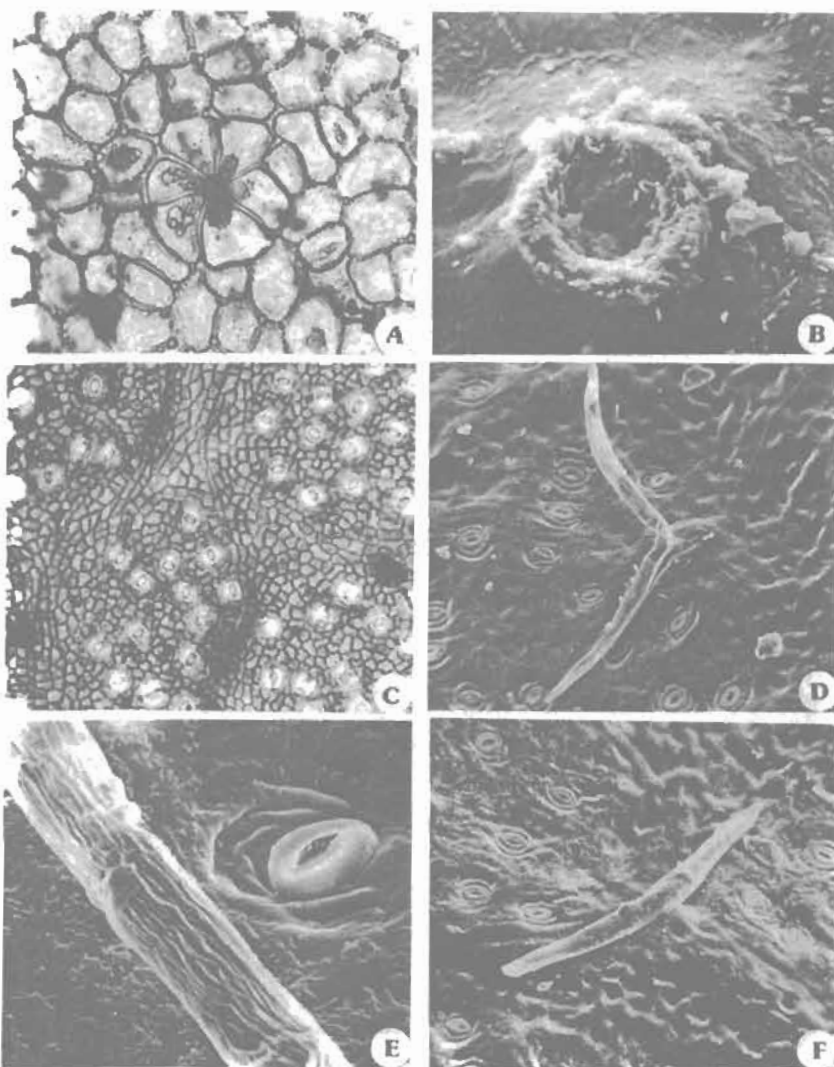
REFERENCIAS

- AHMAD, K.J., 1974.— Cuticular and epidermal structures in some species of *Eranthemum* and *Pseuderanthemum* (Acanthaceae). *Bot. Notiser* 127:256-266.
- AUBREVILLE, A., 1976.— Centres tertiaires d'origine, radiations et migrations des flores angiospermi-ques tropicales. *Adansonia*, ser. 2,16 (3): 197-354 Paris.
- BARRY, A.R., 1977.— Epidermis foliar y venación en *Gesnouinia arborea* (L. fil.) Gaudich. (Urticace-ae). *Bot. Macar.* 4: 55-68.
- BRAMWELL, D., 1976.— The endemic flora of the Canary islands. In Kunkel G. ed. *Biogeography and ecology in the Canary islands*. 207-240.
- CARLIQUIST, S., 1961.— *Comparative plant anatomy*. Holt, Rinehart and Winston, New York.
- DICKISON, W.C., 1973.— Nodal and leaf anatomy of *Xanthophyllum* (Polygalaceae). *Bot. J. Linn. Soc.* 67: 103-115.
- ERDTMAN, G., 1969.— *Handbook of Palynology*. Copenhagen: Munksgaard.
- ERDTMAN, G., 1971.— *Pollen morphology and plant taxonomy*. New York. Hafner publishing.
- FAEGRY, K. & IVERSEN, J., 1975.— *Textbook of pollen analysis*. Copenhagen: Mensksgaard, 3rd. edition.
- FAHN, A. 1978.— *Anatomia vegetal*. Ed. Blume Madrid.
- FONT-QUER, P., 1970.— *Diccionario de botánica*. Barcelona. Labor S.A.
- HICKEY, L.J., 1973.— Classification of the architecture of Dicotyledonous leaves. *Amer. J. Bot.* 60 (1) : 17-33
- HICKEY, L.J. & WOLFE, J.A., 1975.— The bases of Angiosperm Phylogeny. Vegetative Morphology. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 62:538-589.
- KUPICHA, F.K., 1978.— Notes on East African Sapotaceae *Candollea* 33:29-41
- LOBREAU & CALLEN. 1974.— Problemes de palynologie lies a la derive des continents. Etude de quelques taxons tropicaux *Sci. Geol. Bull.*, 27 (1-2): 147-168.
- METCALFE, C.R. & CHALK, L. 1950.— *Anatomy of the Dicotyledons*, 2 vols. Oxford.
- PAYNE, W.W., 1978.— A glossary of plant hair terminology. *Brittonia* 30, (2): 239-255.
- ROTH, I. 1977.— Anatomía y textura foliar de plantas de la Guayana Venezolana. *Acta Bot. Venez.* 12 (1-4): 79-146.
- SAENS DE RIVAS, C., 1978.— *Polen y Esporas*. Ed. Blume. Madrid.
- SEHGAL, L. & PALIWAL, G.S., 1974.— Studies on the leaf anatomy of *Euphorbia* II Venation patterns. *Bot. J. Linn. Soc.* 68:173-208.
- STACE, C.A., 1965.— Cuticular Studies as an Aid to Plant Taxonomy. *Bull. British Mus. Botany* (Nat. Hist.) 4 (1): 1-78.
- STRAKA, H. & SIMON, A., & CERCEAU LARRIVAL., 1967.— Palynologia Madagassica et Mascarenica. *Pollen et Spores* 9 (3): 427-466.
- TAKHTAJAN, R., 1969.— Flowering Plants, Origin and Dispersal. Edinburgh Oliver & Boyd.
- TATON, A., 1977.— Contribution à l'étude des Myrsinacées africaines *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 47: 183-189.
- TATON, A., 1979.— Contribution à l'étude du genre *Ardisia* Sw. (Myrsinaceae) en Afrique tropical. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 48:81-120.
- WALKER, J. & DOYLE, J., 1975.— The bases of Angiosperm phylogeny: Palynology. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 62:664-723.
- WIT, H.C.D., 1957.— Some remarks on *Heberdenia* A.DC., *Pletoomeris* A.DC., and *Afrardisia* Mez. (Myrs) *Bull. Jard. Bot. Etat. Brux.* 27:233-242.



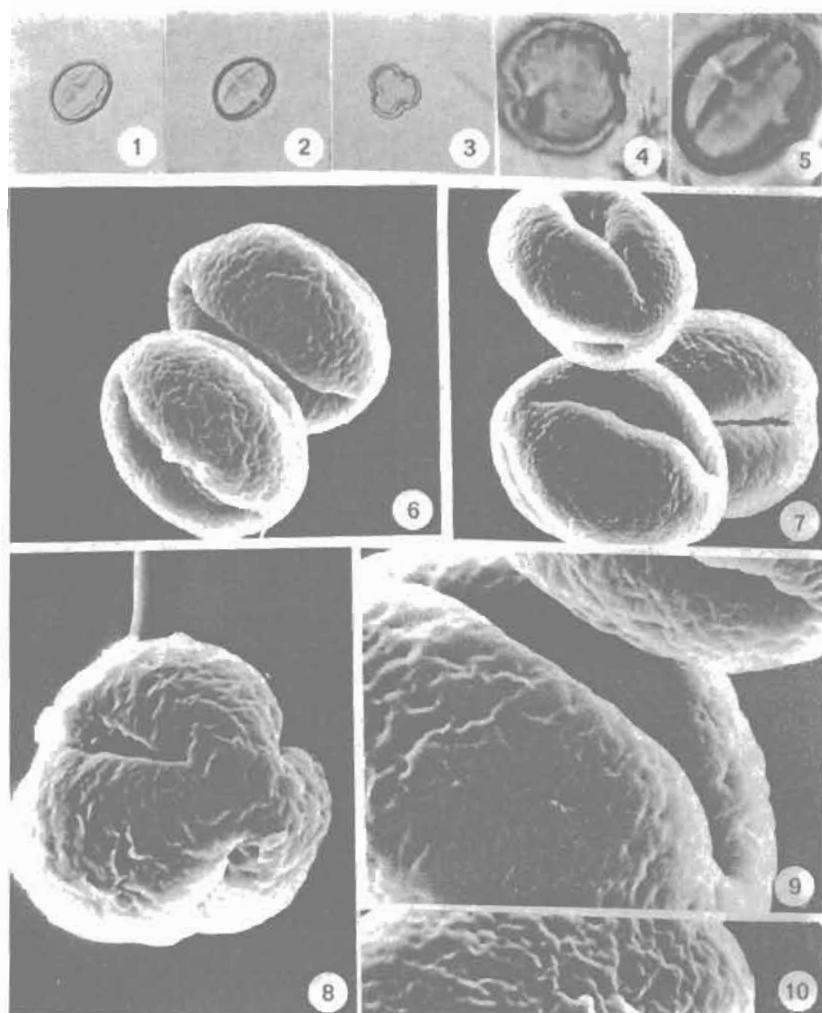
Fauna 1

A y B, pelos peltados *Heberdenia bahamensis*. B y D, pelos peltados *Pleiomerys canariensis*. C, cutícula y estomas *Heberdenia bahamensis*. E, cutícula, estomas y pelo peltado *Pleiomerys canariensis*. (A, microscopio óptico, 500 X, texto Scanning, R,C, 1000 X D, 1400 X E, 700 X F, 400 X)



Lamina 2.

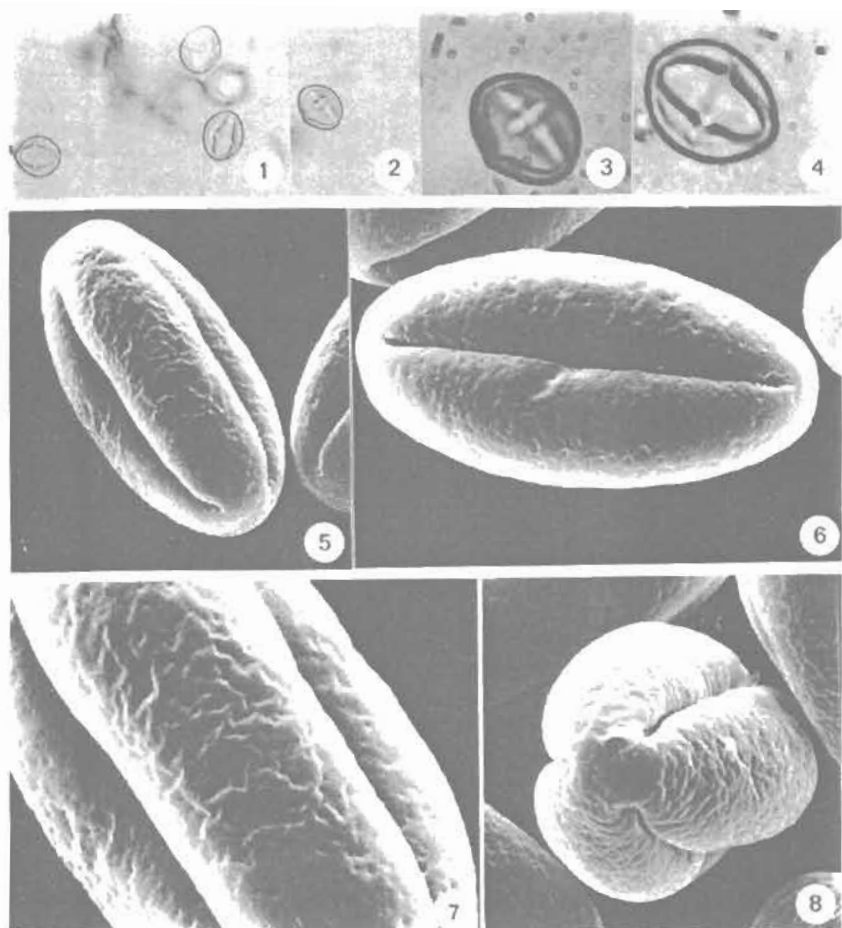
Sideroxylon marmulano. A y B, cavidades secretoras, C envés con estomas y cavidades secretoras, D, pelo dolabrado, estomas y cutícula. 3, cutícula de estoma y pelo. F, pelo dolabrado, cutícula y estomas (A, microscopio óptico 500 X, C, microscopio óptico 125 X, resto Scan D y F 700 X, E, 1400 X.



Lamina 3: *Pleomeres canariensis*.

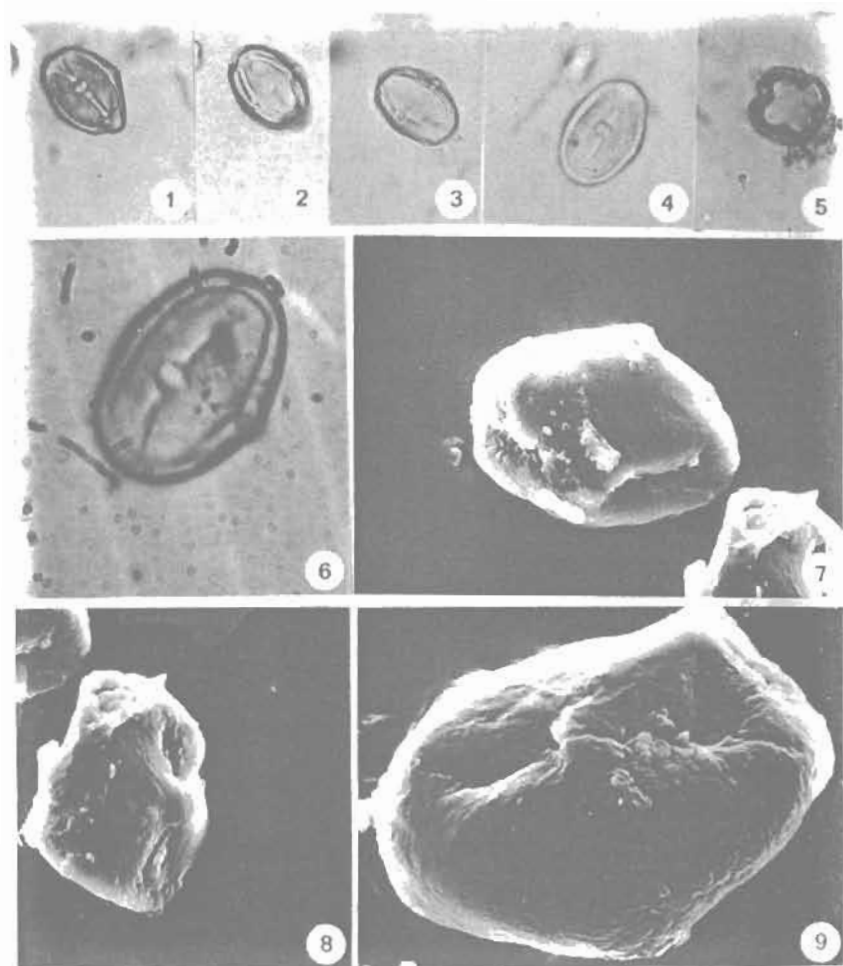
- Fig. 1: Corte óptico meridiano. 400 X
 Fig. 2: Corte óptico meridiano. 400 X
 Fig. 3: Corte óptico polar. 400 X
 Fig. 4: Corte óptico polar de un grano (-2)-C (polimorado). 1000 X
 Fig. 5: Corte óptico meridiano. Endoabertura. 1000 X
 Fig. 6: Granos con exina fosulada. Scanning 4000 X.
 Fig. 7: Granos con exina psilada perforada. Scanning 4000 X.
 Fig. 8: Cara polar. Scanning 6000 X.
 Fig. 9: Detalle de la exina. Scanning 10.000 X.
 Fig. 10: Detalle de la exina. Scanning 10.000 X.





Lamina 4: *Heberdenia bahamensis*

- Fig. 1: Corte óptico meridiano 400 X
 Fig. 2: Corte óptico meridiano 400 X
 Fig. 3: Corte óptico meridiano 1000 X
 Fig. 4: Corte óptico meridiano 1000 X
 Fig. 5: Grano con exina fosulada Scanning 5000X
 Fig. 6: Grano con exina psilada perforada, Scanning 6000 X
 Fig. 7: Detalle de Exina, Scanning 10.000 X
 Fig. 8: Vista polar Scanning 7000 X



Lamina 5: *Sideroxylan marmulani*

- Fig. 1: Corte óptico meridiano. 400 X
 Fig. 2: Corte óptico meridiano. 400 X
 Fig. 3: Corte óptico meridiano. 400 X
 Fig. 4: Corte óptico meridiano. 400 X
 Fig. 5: Corte óptico polar. 400 X
 Fig. 6: corte óptico meridiano. 1000 X
 Fig. 7: Vista de una mesocolpia y colpo. Scanning 3000 X
 Fig. 8: Vista de una mesocolpia y colpo. Scanning 3000 X
 Fig. 9: Vista de una mesocolpia y colpo. Scanning 5000 X