

00381
17
21



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE CIENCIAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**RELACIONES FILOGENETICAS DE LOS
GENEROS DE LA FAMILIA *Theaceae* D. DON**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE
DOCTORA EN CIENCIAS (BIOLOGIA)

P R E S E N T A
MERCEDIS ISOLDA LUNA VEGA

DIRECTORES DE TESIS:

DR. JOSE LUIS VILLASEÑOR RIOS
DR. JORGE VICTOR CRISCI

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1997



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A los motores de mi vida: Isolda e Isolda Valeria

A mi estrategia

AGRADECIMIENTOS

A los Dres. José Luis Villaseñor y Jorge Víctor Crisci, directores de esta tesis, por el apoyo y motivación brindados en el desarrollo de este trabajo.

A los Dres. Patricia Dávila, Alejandro Velázquez, Socorro Lozano, Rafael Lira y Margarita Collazo, por sus acertadas observaciones y sugerencias en la revisión de este trabajo.

Al Dr. Peter F. Stevens por haber compartido conmigo sus manuscritos aun no publicados de Clusiaceae y Bonnetiaceae; su ayuda y comentarios fueron de incalculable valor en el desarrollo de esta tesis.

A la Dra. Anna L. Weitzman, destacada especialista en Theaceae, por su ayuda en la elaboración de las matrices, discusión de los caracteres, lectura crítica del manuscrito y la obtención de literatura original. La Dra. Weitzman compartió conmigo sus ideas no publicadas sobre la familia Theaceae; a ella le debo muchas de las ideas originales para delimitar a los géneros. Su interés y apoyo fueron sumamente importantes para el desarrollo de este trabajo.

A Jorge Llorente, que me sufrió durante el desarrollo de esta tesis y me ayudó a poner en claro mis ideas y conclusiones sobre ella.

A David Espinosa, mi agradecimiento por haber estado conmigo en todas las fases de la tesis, por sus acertados comentarios, correcciones y ayuda en la interpretación de los datos.

A Lulú Rico, por su desinteresada ayuda en la obtención de literatura, lectura crítica del manuscrito y apoyo brindado durante todas las fases de este trabajo.

A Othón Alcántara, Blanca Hernández, Armando Luis y Adrián Nieto, por su desinteresada ayuda y apoyo en la elaboración de los mapas, diagramas y uso de los programas computacionales.

A los Dres. Nelson Papavero, Dalton de Souza Amorim, Carlos A. Zavaro y Juan José Morrone por sus acertadas observaciones y comentarios.

A Alejandro Martínez Mena, quien amablemente me apoyó en el trabajo fotográfico y a Adolfo Navarro quien me ayudó a redactar el resumen en inglés.

A mis queridos amigos, Teresa, Leticia y David, quienes me apoyaron en los momentos más difíciles y me impulsaron para continuar con mi desarrollo.

A la Fundación UNAM y a la DGAPA-UNAM por los apoyos económicos recibidos para realizar estancias de trabajo en herbarios de Estados Unidos e Inglaterra.

A todas aquellas personas que de alguna forma contribuyeron al desarrollo de esta tesis.

C O N T E N I D O

RESUMEN

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN, 1

CAPÍTULO 2. ACTIVIDADES PREVIAS, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS, 3

CAPÍTULO 3. DESARROLLO HISTÓRICO, 7

Síntesis histórica, 7

Ubicación taxonómica de la familia Theaceae, 13

Características de la familia, 18

Embriología, 26

Anatomía, 29

Esclereidas, 33

Número cromosómico, 34

Palinología, 36

Flora fósil, 39

Importancia económica, 40

CAPÍTULO 4. MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO DEL ANÁLISIS DE RELACIONES, 42

Corrientes contemporáneas en Sistemática, 42

El cladismo, 43

Programas utilizados en el análisis cladístico, 45

CAPÍTULO 5. MÉTODOS, 48

a) Obtención de literatura, 48

b) Revisión de herbarios, 48

c) Elección de unidades, 49

d) Elección de caracteres, 50

e) Grupos externos, 50

f) Fotografía de ejemplares, 51

g) Matrices de datos, 51

h) Análisis cladístico, 51

i) Análisis biogeográfico, 53

CAPÍTULO 6. GÉNEROS DE THEACEAE, 54

Géneros de colocación incierta dentro de las Theaceae, 66

Géneros excluidos de Theaceae, 69

CAPÍTULO 7. RELACIONES FILOGENÉTICAS DE LA FAMILIA THEACEAE, 71

Examen de variabilidad de los caracteres, 71

A nivel de familia, 71

A nivel de género, 77

Resultados del análisis filogenético mediante el uso del programa PAUP 3.1, 107

Matriz de datos para Theaceae utilizando a las Pellicieraceae, Tetrameristaceae, Asteropeiaceae, Bonnetiaceae y la tribu Kielmeyeroideae de las Clusiaceae como grupos externos, 123

Autapomorfias de los géneros de Theaceae, 127

CAPÍTULO 8. ESTUDIO DE LOS ÁRBOLES RESULTANTES DEL ANÁLISIS CLADÍSTICO, 130

CAPÍTULO 9. DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LOS GÉNEROS DE THEACEAE, 146

CAPÍTULO 10. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES, 150

CAPÍTULO 11. LITERATURA CITADA, 156

APÉNDICES, 173

Apéndice 1. Lista de algunos ejemplares de herbario revisados.

Apéndice 2. Codificación de los estados de carácter en Theaceae.

RESUMEN

En este trabajo se sistematiza información de tipo estructural (macromorfológica) de los géneros que componen a la familia Theaceae; por primera vez se incorpora a sus miembros en un análisis cladístico. Con ello se propone una clasificación natural con base en las diagnósis genéricas, que lleva a la separación de las Theaceae en dos grupos diferentes. La evidencia embriológica, molecular y biogeográfica apoyan los resultados de este trabajo. La circunscripción genérica adoptada se apegó a los resultados obtenidos; así mismo, las autapomorfias apoyan el reconocimiento de estos taxones.

Se sostiene en este trabajo que las clasificaciones antiguas agruparon a los miembros de las Theaceae por parecido superficial (similitud total morfológica), principalmente por presentar hojas alternas y muchos estambres. Esta posiblemente sea la razón de haber incluido taxones distantes filogenéticamente, como los miembros de las Bonnetiaceae, Marcgraviaceae, Ochnaceae, Tetrameristaceae, Pellicieraceae, Asteropeiaceae y algunos géneros de Clusiaceae, entre muchos otros.

Se sugiere en esta tesis que falta mucho trabajo de tipo microestructural que debe emprenderse para un mejor entendimiento de los géneros de la familia. Entre ella está la información embriológica, cromosómica, palinológica y anatómica (en especial de tricomas y esclereidas), entre varios otros.

En este estudio cladístico de la familia con base en caracteres morfológicos, se concluye que dicho taxón puede no ser monofilético y que una clasificación más natural sería aquella que separe a sus elementos en dos familias: las Ternstroemiaceae, donde se incluyen a *Adinandra*, *Balthasaria*, *Clevera*, *Eurya*, *Euryodendron*, *Freziera*, *Symplococarpon*, *Ternstroemia* y *Visnea* y las Theaceae propiamente dichas, donde se incluyen a *Apterosperma*, *Camellia*, *Dankia*, *Gordonia*, *Pyrenaria*, *Schima* y *Stewartia*. Los géneros *Sladenia* y *Ficallioa* no pertenecen a ninguna de estas agrupaciones. Los dos géneros de la familia Tetrameristaceae, *Pentamerista* y *Tetramerista*, así como la familia Pellicieraceae (*Pelliciera*) pueden considerarse el grupo hermano de las Ternstroemiaceae y las Bonnetiaceae (*Archytaea* y *Bonnetia*) y la tribu Kielmeyeroideae de las Clusiaceae (*Caraipa*, *Haploclathra*, *Kielmeyera*, *Mahurea*, *Marila* y *Neotarea*) el grupo hermano de las Theaceae. La información cladística está apoyada por la evidencia biogeográfica, ya que por su distribución es posible diferenciar dos patrones independientes en los dos grupos, uno gondwánico y otro notogeico.

ABSTRACT

This work represents the first phylogenetic analysis of macromorphological information of the genera composing the plant family Theaceae. A natural classification of the group is proposed based on diagnoses of the genera, that lead to the subdivision of "Theaceae" in two groups. Embryological, molecular and biogeographic evidences support the present hypothesis as resulting from this work. Several autapomorphies support the generic circumscription of the taxa.

Former classifications were based mainly in overall similarity, especially due to the presence of alternate leaves and multiple stamens. These attributes lead to the inclusion of taxa from distantly related groups such as Bonnetiaceae, Marcgraviaceae, Ochnaceae, Tetrameristaceae, Pellicieraceae, Asteropeiaceae, and some genera of Clusiaceae into the Theaceae.

It is suggested that for a better understanding of the circumscription and phylogenetic relationships within the genera of Theaceae, further analyses of embryological, cromosomal, palynological, and anatomical characters (trichomes and esclereids) are needed.

The cladistic analysis based in macromorphological characters suggests that this taxon is not a monophyletic one and that a more natural classification will include two families: Ternstroemiaceae, including the genera *Adinandra*, *Balthasaria*, *Cleyera*, *Eurya*, *Euryodendron*, *Freziera*, *Symplococarpon*, *Ternstroemia*, and *Visnea*, and the Theaceae (*sensu stricto*) including *Apterosperma*, *Camellia*, *Dankia*, *Gordonia*, *Pyrenaria*, *Schima*, and *Stewartia*. Genera *Ficalhoa* and *Sladenia* do not belong to any of these taxa. The Tetrameristaceae (*Pentamerista* and *Tetramerista*) and Pellicieraceae (*Pelliciera*) appear to be the sister group of Ternstroemiaceae, and the Bonnetiaceae (*Archyraea* and *Bonnetia*) and Kielmeyeroideae of the Clusiaceae (*Caraipa*, *Haploclathra*, *Kielmeyera*, *Mahurea*, *Marila*, and *Neotatea*) the sister group of the Theaceae. The cladistic information is supported by biogeographic evidence; is recognized two independent distributional patterns in these groups, one gondwanic and another notogetic.

1. INTRODUCCIÓN

En el estudio taxonómico de cualquier tipo de organismos existen dificultades para entender las relaciones que guardan los individuos de un determinado taxón con otros del mismo grupo y con otros más alejados filogenéticamente. Esto ha ocasionado que muchas de las clasificaciones actuales contengan muchas inexactitudes; por ejemplo, por algún tipo de similitud se agrupan organismos dentro de un determinado taxón, sin tener en cuenta que tienen una mayor relación con otros grupos a los cuales no se parecen "superficialmente" tanto, pero que con ellos comparten una historia evolutiva común.

Se afirma que la mejor clasificación de un determinado grupo de organismos es aquella que refleje de manera exacta sus relaciones de ancestralidad común, ya que es la única que produce una jerarquía no ambigua; Hennig (1968) sostiene a este respecto que lo único que da cohesión a una clasificación de organismos, ya sea vivientes o extintos, son las relaciones genealógicas y que, otro tipo de relaciones, como pudieran ser genéticas o fenotípicas, debido a que derivan de las genealógicas, pueden entenderse mejor con referencia a las relaciones dadas por el proceso de descendencia con modificación.

De manera particular y debido a que a menudo se han tomado otro tipo de relaciones diferentes a las expuestas anteriormente en el estudio de las plantas con flores, las clasificaciones de los diferentes grupos, ya sean órdenes, familias o de cualquier otra categoría taxonómica han sido distintas, de tal manera que muchas veces se han llegado a tener tantas clasificaciones como autores han estudiado al grupo y la mayoría de las veces no existe acuerdo entre ellas. Muchos investigadores asumen que las relaciones propuestas con anterioridad para un determinado grupo son ciertas sin siquiera cuestionarlas. Esta actitud entre los botánicos ha generado que la ubicación de un clado quede contenido en un determinado grupo por cantidad de similitud fenotípica. A este respecto basta poner como ejemplo muchas de las clasificaciones propuestas por Linneo para las plantas con flores, teniendo en cuenta únicamente similitudes morfológicas.

Esta actitud ha provocado también que haya confusión al momento de nombrar a los taxones y que el problema de sinonimias esté tan extendido, ya que el reconocimiento de los grupos "naturales" se efectúa en función de la divergencia y ésta a su vez se distingue por la suma de las similitudes y diferencias, por mera semejanza, sin medir relación filogenética.

Aunque es cierto que desde hace décadas se abrió un panorama prometedor para la taxonomía vegetal, al reconocerse multitud de posibles caracteres a tomarse en cuenta en un grupo dado, en realidad los estudios, por lo general, se han quedado a nivel meramente descriptivo, sin examinar su distribución entre los distintos taxones. Por otra parte, los métodos y técnicas de análisis filogenético son relativamente recientes y hasta ahora están disponibles como herramienta poderosa instrumentada informáticamente para investigar las relaciones genealógicas entre los taxones.

A lo largo de más de 200 años de taxonomía botánica se han descrito centenas de miles de especies de fanerógamas, de las cuales se han efectuado numerosos estudios morfológicos. Hoy es tiempo de investigarlos con detalle para que, por medio de métodos rigurosos y formales de análisis filogenético, podamos examinar y proponer hipótesis evolutivas.

2. ACTIVIDADES PREVIAS, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Para este estudio se eligió a la familia Theaceae ya que varios de los géneros, por lo menos aquellos con una distribución en América, son elementos arbóreos codominantes en los bosques templados húmedos de México y Centroamérica (*Ternstroemia*, *Freziera*, *Cleyera*, *Symplocarpon*) junto con otros como *Symplocos*, *Turpinia*, *Tilia*, *Cornus* y *Clethra*. Este tipo de vegetación lo he estado trabajando de manera intensiva desde hace varios años (Luna *et al.*, 1988; Luna *et al.*, 1989, Luna *et al.*, 1994). Asimismo, se han efectuado estudios biosistemáticos de las especies del género *Ternstroemia* de Mesoamérica, por lo que se conoce parte del grupo, se ha avanzado en su estudio y se tiene la literatura original.

Las relaciones de los géneros que componen a la familia no se han estudiado rigurosamente. Muchos de los géneros que para algunos autores están dentro de la familia Theaceae, para otros, debido a criterios distintos, los han segregado en familias nuevas (v. gr. *Sladenia* - Sladeniaceae, *Pelliciera* - Pellicieraceae) o acomodado en familias ya establecidas (v. gr. en Marcgraviaceae, Dilleniaceae, entre otras), posiblemente por parecido superficial.

Intermitentemente se han propuesto diferentes clasificaciones de las Theaceae, como las de Bentham y Hooker (1862), Szyzylowicz (1893), Melchior (1925) durante los siglos XIX y XX, muchas veces asociando géneros únicamente por similitud, como es el caso de *Stewartia* con *Gordonia* (Spongberg, 1974). Por ejemplo, el arreglo de los géneros dentro de la subfamilia Camellioideae ha sido sometida a fuerte debate, principalmente por los criterios utilizados en la circunscripción de los taxones. Para ello principalmente se han utilizado caracteres del fruto, de brácteas florales, cáliz y corola en gran cantidad de combinaciones. Otro problema muy difundido es el de si algunos géneros fueron creados de manera artificial, como es el caso de *Hartia*, quien según Spongberg (1974), debido a su "distribución geográfica anómala", fue erigido como un género distinto de *Stewartia*, pero por semejanza anatómica, entre muchos otros aspectos, *Hartia* debe quedar incluido dentro de *Stewartia* (como *S. pteropetiolata* Cheng).

Una exposición más detallada de los numerosos cambios efectuados en la taxonomía de las Theaceae se muestra más adelante, a través de una síntesis histórica (Luna y Villaseñor, 1997), la cual es una base que ayuda a justificar la necesidad de llevar a cabo un análisis de los datos disponibles para definir a las Theaceae y estudiar las relaciones filogenéticas entre los géneros que la forman.

Con base en la reunión exhaustiva de la información biológica relevante generada para Theaceae y la inspección de datos macromorfológicos en ejemplares tipo, se efectuó un estudio de las relaciones filogenéticas entre los géneros que la integran. La realización de estudios filogenéticos de esta naturaleza, como ya se explicó en la introducción, están suficientemente justificados.

La verificación y levantamiento de caracteres macromorfológicos, su sistematización y la elaboración de un estudio comparativo en los géneros de Theaceae es la meta fundamental de este trabajo. Esta sistematización consistió básicamente en definir, corroborar y formalizar los estados de carácter, evitando las inexactitudes y discrepancias en la caracterización de los grupos propuestos por otros autores. Mediante esta actividad se estandarizaron y verificaron los caracteres de morfología externa discutidos en el análisis filogenético. Se incorporaron otros datos no macromorfológicos que debieran reexaminarse con material fresco para refutar o apoyar las hipótesis que se alcancen en esta tesis. La búsqueda de caracteres micromorfológicos y moleculares debe ser una meta posterior para examinar la estabilidad clasificatoria del grupo taxonómico aquí tratado.

El conocimiento de los elementos teóricos de análisis filogenético así como su expresión algorítmica por medio de rutinas computacionales, además de la sistematización de los datos de la literatura y la laboriosa inspección de ejemplares de herbario (especialmente tipos), consumió tal cantidad de tiempo que hicieron imposible practicar la verificación de los caracteres microestructurales citados en la literatura. Ante la dimensión de un problema como el que aquí se discute demanda circunscribir los alcances de esta disertación al análisis filogenético con base

en caracteres macromorfológicos, cuyas consecuencias heurísticas indiquen otros caminos para profundizar en el problema.

Considérese que después de más de 130 años de haberse propuesto la teoría darwiniana de selección natural, su expresión en una sistemática con bases filogenéticas no ha fructificado. Esto indica que se han desarrollado numerosas vetas de trabajo taxonómico sin que se llegue a la madurez del análisis de las relaciones entre los taxones. Precisamente ésta es la justificación de la presente tesis, donde se tuvo la oportunidad de analizar los datos disponibles para entender las dificultades que se enfrentan para proponer una clasificación con fundamento evolutivo (genealógico).

Una guía sucinta de cómo se estructura este trabajo de tesis es la siguiente: el capítulo 3 constituye una síntesis de los géneros aceptados en diferentes clasificaciones dentro de las Theaceae, además de que incluye la ubicación taxonómica de la familia y las características de ésta; en este apartado también se ofrece una caracterización a nivel de familia propia. En el capítulo 4 se enumeran las corrientes contemporáneas en sistemática, se justifica la utilización de la escuela filogenética en este trabajo y se resumen los programas utilizados en el análisis cladístico; en el capítulo 5 se ofrecen los métodos de estudio utilizados para llevar a cabo el análisis filogenético de la familia Theaceae; a partir del capítulo 6 se mencionan los resultados de este trabajo, esto es, la delimitación de los géneros y sus sinonimias, los géneros de colocación incierta y excluidos de Theaceae (Capítulo 6), el examen de la variabilidad de los caracteres, el resultado del análisis filogenético, la codificación de los estados de carácter, la matriz de datos y la lista de autapomorfías que definen a cada género como monofilético (Capítulo 7). El capítulo 8 es un análisis de las topologías de los árboles resultantes del análisis filogenético. En el capítulo 9 se ofrecen los mapas de distribución actual de los géneros de Theaceae y grupos hermanos y se aportan algunas ideas sobre sus patrones de distribución. Por último en el capítulo 10 se discute y concluyen los resultados de este trabajo.

OBJETIVOS

Compilar y sistematizar la información relevante en Theaceae y grupos próximos, con base en el estudio de ejemplares de herbario y síntesis de la literatura, para delimitar y efectuar un análisis filogenético de los géneros que la componen. Dar argumentos más sólidos y convincentes para definir a los géneros que deben quedar incluidos dentro de las Theaceae, así como excluir a aquellos que no cumplen con la definición, mismos que en clasificaciones antiguas fueron incluidos.

Diagnosticar cada uno de los géneros de Theaceae, al examinar los caracteres macromorfológicos principalmente en material tipo.

Proponer una clasificación natural con base en la diagnosis genérica previa y su análisis filogenético.

Comparar la clasificación resultante con clasificaciones previas. Revisar si la separación en subfamilias, tribus o subtribus propuesta por diferentes autores es natural (v. gr. Keng, 1962; Weitzman, 1987a).

Determinar nuevos caminos de investigación microestructural para profundizar en el análisis de las relaciones entre los géneros de Theaceae.

Habiendo delimitado y clasificado a los miembros de las Theaceae, reconocer los patrones de distribución geográfica de sus elementos. Este último objetivo es frecuente en los trabajos revisionales, monográficos o de análisis filogenético. Una vez definidos los grupos que componen a un taxón y las relaciones filogenéticas es posible reconocer patrones de distribución, que se manifiestan como la expresión de la evolución de los taxones.

3. DESARROLLO HISTÓRICO

Síntesis histórica

El nombre de la familia, de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura Botánica (Greuter *et al.* 1994), corresponde al de Theaceae D. Don (1825) y forma parte de la lista de nombres conservados. No obstante, actualmente algunos autores siguen nombrándola Ternstroemiaceae Mirbel (1813).

Los primeros registros bibliográficos que se tienen de miembros de la familia se remontan a la época de Linneo (1753), quien reconoció cuatro taxones, ubicándolos en tres diferentes clases: *Thea* (*T. sinensis* en su clase Polyandria monogynia), *Camellia* y *Stewartia* (*C. japonica* y *S. malacodendron*, ambas en su clase Monadelphia polyandria) e *Hypericum* (*H. lasianthus* en su clase Polyadelphia polyandria).

La primera organización de los géneros relacionados con las Theaceae fue propuesta por A.L. de Jussieu (1789), quien colocó a *Ternstroemia*, *Taonabo*, *Thea* y *Camellia* en el "orden X, Aurantia, Les Orangers" y sustentó que están relacionados con los géneros *Aurantia* (*Citrus*) de las Rutaceae y con *Melia* (Meliaceae). Más tarde, Mirbel (1813) separó a los miembros del orden nominado por A.L. de Jussieu en cuatro familias, entre las que estaban las Ternstroemiéés (*Fresiera* [sic], *Ternstroemia* [sic]), las Théacées (*Thea*, *Camellia*), Olacinéés (*Olax*, *Heisteria*, *Ximenia*) y las Aurantiacées (*Bergera*, *Muraya*, *Glycosmis*, *Triphasia*, *Clausena*, *Cookia*, *Atalantia*, *Aegle*, *Citrus*).

A. P. de Candolle (1822) es el primero en hacer una revisión de las Theaceae, a la que denominó Ternstroemiaceae; este autor dividió a la familia en tres tribus: Ternstroemiéés, incluyendo al género *Ternstroemia*; Frezieréés, a *Cleyera*, *Freziera*, *Eurya* y *Lettsomia* y Sauraujéés a *Apatelia* y *Saurauja*. Más tarde (de Candolle, 1824) agregó dos tribus a la familia, incluyendo por un lado a los géneros *Cochlospermum*, *Laplacea* y *Ventenatia* y por el otro a

Malachodendron, *Stewartia* y *Gordonia*; asimismo, segregó a *Camellia* y *Thea* en una familia diferente (Ordo Camellieae); este autor colocó a las Ternstroemiaceae como el orden 30, cerca de las Chlaenaceae, Olacineae, Aurantiaceae (Rutaceae) e Hypericineae.

Por otro lado, Kunth (1822) reunió como miembros de las Ternstroemiées a los géneros *Cochlospermum*, *Ventenatia*, *Stewartia* y *Oncoba* y como Theácees a *Gordonia* y *Malachodendron*.

Cambessèdes (1828) al efectuar una monografía de la familia, incluyó a 20 géneros dentro de las Ternstroemiácees: *Cochlospermum*, *Ternstroemia*, *Cleyera*, *Freziera*, *Lettsomia*, *Eurya*, *Saurauia*, *Stewartia*, *Malachodendron*, *Laplacea*, *Gordonia*, *Camellia*, *Ventenatia*, *Bonnetia*, *Archytaea*, *Mahurea*, *Marila*, *Kielmeyera*, *Caraipa* y *Thea*.

Muchos otros autores han estudiado a la familia de manera directa o implícita (ver cuadro 1); entre ellos destacan Martius (1824), quien dentro de sus Ternstroemiaceae reconoce seis géneros (*Caraipa*, *Haemocharis*, *Kielmeyera*, *Bonnetia*, *Architaea* y *Godoya*) para Brasil; D. Don (1825), quien trabajó los taxones de Nepal y atribuyó en esa ocasión el nombre de la familia a de Candolle y A.L. Jussieu; en ese mismo año, Blume (1825) reconoció cuatro géneros de Ternstroemiaceae para la parte holandesa de la India (parte de la actual Indonesia): *Geeria*, *Saurauja*, *Schima* y *Gordonia*; Dumortier (1829), quien en su trabajo general de las familias de plantas las reconoce como Camelliaceae con dos tribus: Ternstroemieae y Camellieae; Spach (1835), quien continuó con la separación de sus miembros en dos familias, Ternstroemiaceae y Camelliaceae; Meisner (1836-1843) quien bajo el nombre de Ternströmiaceae incluyó a 30 géneros en su trabajo general de plantas vasculares: *Cochlospermum*, *Mahurea*, *Marila*, *Caraipa*, *Dicalyx*, *Anneslea*, *Reinwardtia*, *Godoya*, *Saurauja*, *Bonnetia*, *Laplacea*, *Pyrenaria*, *Malachodendron*, *Stewartia*, *Microstemma*, *Polyspora*, *Archytaea*, *Ventenatia*, *Kielmeyera*, *Lettsomia*, *Freziera*, *Cleyera*, *Ternstroemia*, *Eurya*, *Gordonia*, *Schima*, *Geeria*, *Camellia*, *Sasanqua* y *Thea*; Endlicher (1843) quien incluyó 27 géneros en su tratamiento de la familia; Tulasne (1847) quien trabajó algunas especies colombianas; Choisy (1855) publicó una revisión

de las Ternstroemiáceas y Camelliáceas; Wawra (1866) trabajó los géneros de Brasil; Dyer (1872) quien lo hizo para la India y zonas adyacentes; Baillon (1873) consideró 28 taxones para la familia; Hemsley (1879-1888) hizo el tratamiento de los géneros para la *Biología Centrali-Americana*; Urban (1896a) reconoció 10 géneros para las Antillas en un sentido amplio: *Marcgravia*, *Caryocar*, *Norantea*, *Ruyschia*, *Souroubea*, *Ternstroemia*, *Cleyera*, *Freziera*, *Haemocharis* y *Thea*; Gagnepain (1939, 1942, 1948) trabajó los géneros de Indochina e incluyó en sus Ternstroemiáceas a *Archytaea*, *Ternstroemia*, *Adinandra*, *Anneslea*, *Eurya*, *Pyrenaria*, *Thea*, *Gordonia* y *Schima*; Conzatti (1903) trabajó los géneros mexicanos, separándolos en cuatro tribus; Lauterbach (1912) trabajó las Theaceae de Nueva Guinea y Diels (1920-1922) quien encontró cuatro géneros para Papuasía: *Gordonia*, *Ternstroemia*, *Adinandra* y *Eurya*, entre los más importantes. En el cuadro 1 se listan algunas de estas clasificaciones, modificando el orden de los autores con el fin de poder efectuar un análisis comparativo de ellas.

Bentham y Hooker (1862) sustentaron que la familia se compone de seis tribus y 32 géneros: su concepto de esta familia según Keng (1962) es el más amplio que se ha adoptado. Estos autores colocan a la familia dentro de las Guttiferales en asociación con las Guttiferae, Dipterocarpaceae e Hypericaceae, entre muchas otras. Szyszyłowicz (1893) removió casi la mitad de los géneros de Bentham y Hooker (1862) de las Theaceae y dejó 16 como válidos; más tarde Melchior (1925) incrementó el número de géneros a 23. Para este último autor, de las seis tribus que Szyszyłowicz (1893) reconoció, sólo Ternstroemieae y Camellieae constituyen la base de la familia, mientras que las otras cuatro pueden incluirse o excluirse dentro de las Theaceae.

Antes de que la familia fuera circunscrita (Don, 1825), varios autores ya habían descrito algunos de sus miembros, por ejemplo Adanson (1763: *Mokof* [= *Ternstroemia*], *Tsubaki* [= *Camellia*] y *Tsia* [= *Camellia*]), Mitchell (1769: *Malachodendron* [= *Stewartia*]), Ellis (1771: *Gordonia*), Aublet (1775: *Taonabo* [= *Ternstroemia*]), Scopoli (1777: *Dupinia* [= *Ternstroemia*] y *Hoferia* [= *Ternstroemia*]), Linneo hijo (1782: *Visnea*), Mutis (1782: *Ternstroemia*), Thunberg (1783: *Cleyera*, *Eurya*), Marshall (1785: *Franklinia* [= *Gordonia*]), Swartz (1788: *Eroteum* [= *Freziera*]), A.L. de Jussieu (1789: *Mocanera* [= *Visnea*]), Salisbury (1796: *Cavanilla*

[=*Stewartia*) y *Michauxia* [= *Gordonia*]; 1805: *Lacathea* [= *Gordonia*]), Ruiz y Pavón (1814: *Lettsomia* [= *Freziera*]), Willdenow (1799: *Freziera*), Schrader (1811: *Wikstroemia* [= *Gordonia*]) o Jack (1822: *Adinandra*).

El cuadro 1 se presenta de tal forma que pueden compararse las diferentes clasificaciones de los distintos autores; en éste se mantiene la numeración original de los géneros, tribus, subfamilias y familias de cada autor, pero las filas intentan, en lo posible, tener correspondencia para representar los grupos comparables entre cada uno de ellos. En este cuadro se observa que no se expresan argumentos sólidos que sostengan estas clasificaciones y que varían mucho dependiendo, entre otros casos, del número de taxones considerados (v. gr. 13 géneros en la clasificación de Dumortier (1829) en comparación con los 28 que propone Baillon (1873)) y en el número de grupos en los que incluyen a los géneros (por ejemplo Dumortier (1829) agrupa a los taxones en dos grupos y Don (1831) en siete).

Los trabajos más antiguos generalmente incluyen un menor número de taxones dentro de las Theaceae, con respecto a los más recientes; estos últimos incluyen géneros que en clasificaciones contemporáneas (Takhtajan (1980), Cronquist (1981), entre otros) quedan comprendidos en familias distintas (v. gr. *Caryocar* y *Anthodiscus* dentro de las Caryocaraceae; *Margravia*, *Norantea* y *Ruyschia* dentro de las Marcgraviaceae; *Asteropeia* dentro de Asteropeiaceae, etc.). Esto ha provocado aún más confusión en la definición de la familia.

Cuadro I. Continuación

Orden Ternstroemiaceae Dyer (1872) India (parte británica)	Familia Ternstroemiaceae Baillon (1873)	Ternstroemiaceae Hemslay (1879-1888) Biología Central-Americana	Familia Theaceae (Ternstroemiaceae) Szyszlowicz (1893)	Familia de las Ternstroemiaceae Coultati (1901) México	Familia Theaceae Melchior (1925)	Familia Theaceae Dalla Torre y Harms (1963)
I. Ternstroemiaceae 1. <i>Adiantum</i> 2. <i>Amorpha</i> 3. <i>Clevea</i> 4. <i>Eurya</i> 5. <i>Mollisia</i> 6. <i>Ternstroemia</i>	II. Série des Ternstroemiaceae 8. <i>Adiantum</i> 9. <i>Amorpha</i> 10. <i>Amorpha</i> 11. <i>Eurya</i> 12. <i>Ternstroemia</i> 13. <i>Vinosa</i>	II. Ternstroemiaceae 4. <i>Clevea</i> 5. <i>Freziera</i> 6. <i>Ternstroemia</i>	IV. Theaceae 10. <i>Adiantum</i> 11. <i>Eurya</i> (incluye algunas <i>Prostrata</i> , <i>Freziera</i> y <i>Clevea</i>) 12. <i>Mollisia</i> 13. <i>Tamnia</i> 14. <i>Ternstroemia</i> 15. <i>Vinosa</i>	II. Tribu de las Ternstroemiaceae 3. <i>Clevea</i> 4. <i>Freziera</i> 5. <i>Ternstroemia</i>	II. Ternstroemiaceae II.1. Ternstroemiaceae 12. <i>Amorpha</i> 13. <i>Ternstroemia</i> II.2. <i>Adiantum</i> 14. <i>Adiantum</i> 15. <i>Eurya</i> (incluye a <i>Ternstroemia</i> , <i>Clevea</i> , <i>Prostrata</i> y <i>Freziera</i>) 16. <i>Amorpha</i> 17. <i>Vinosa</i>	IV. Ternstroemiaceae 10. <i>Adiantum</i> 11. <i>Amorpha</i> 12. <i>Eurya</i> 13. <i>Palisotia</i> 14. <i>Ternstroemia</i> 15. <i>Ternstroemia</i> 16. <i>Vinosa</i>
III. <i>Gordonia</i> 10. <i>Archibutea</i> 11. <i>Camellia</i> 12. <i>Gordonia</i> 13. <i>Persea</i> 14. <i>Schinus</i>	I. Série des Théas 1. <i>Gordonia</i> 2. <i>Huanchuaria</i> 3. <i>Azoreum</i> 4. <i>Persea</i> 5. <i>Schinus</i> 6. <i>Sesuvium</i> 7. <i>Thea</i>	IV. <i>Gordonia</i> 8. <i>Gordonia</i> 9. <i>Pellucida</i>	III. Theaceae 4. <i>Gordonia</i> (incluye a <i>Franklinia</i> , <i>Lavatera</i> , <i>Carna</i> , <i>Anthechinum</i> y <i>Dipterispermum</i>) 5. <i>Huanchuaria</i> 6. <i>Persea</i> 7. <i>Schinus</i> 8. <i>Sesuvium</i> 9. <i>Thea</i>	IV. Tribu de las Gordoniaceae 7. <i>Gordonia</i>		
					I. Camellieae 1.1. Camellieae 1. <i>Camellia</i> (Thea) 2. <i>Franklinia</i> 3. <i>Propolis</i> 4. <i>Stereocarpus</i> 5. <i>Sesuvium</i> 6. <i>Tatehara</i> I.2. Gordoniaceae 7. <i>Gordonia</i> 8. <i>Lophocarpus</i> 9. <i>Persea</i> III. Schiniaceae 10. <i>Isaria</i> 11. <i>Schinus</i>	III. Theaceae 4. <i>Gordonia</i> 5. <i>Huanchuaria</i> 6. <i>Persea</i> 7. <i>Schinus</i> 8. <i>Sesuvium</i> 9. <i>Thea</i>
II. <i>Saurauya</i> 8. <i>Saurauya</i> 9. <i>Saurauya</i>	III. Série de Saurauya 14. <i>Saurauya</i>	III. <i>Saurauya</i> 7. <i>Saurauya</i>		Tribu de las Saurauya 6. <i>Saurauya</i>		
	IV. Série des Bonnetia 15. <i>Archibutea</i> 16. <i>Bonnetia</i> 17. <i>Cinnamomum</i> 18. <i>Haplodictyon</i> 19. <i>Kleimyeria</i> 20. <i>Alphitonia</i> 21. <i>Alphitonia</i> 22. <i>Alphitonia</i> 23. <i>Alphitonia</i>	V. Bonnetieae 10. <i>Alphitonia</i>			III. Bonnetieae 18. <i>Archibutea</i> 19. <i>Bonnetia</i> 20. <i>Platanus</i>	I. Bonnetieae 1. <i>Bonnetia</i> 2. <i>Archibutea</i>
	VII. Série des Caryocarpae 27. <i>Antrodia</i> 28. <i>Caryocarpus</i>					
	VI. Série des Marcegravia 24. <i>Marcegravia</i> 25. <i>Noronhia</i> 26. <i>Ravichia</i>			III. Tribu de las Marcegraviae 1. <i>Marcegravia</i> 2. <i>Ravichia</i>		
	V. Série des Pellucida 23. <i>Pellucida</i>	V. Pellucideae 16. <i>Pellucida</i>			VI. Pellucideae 23. <i>Pellucida</i>	V. Pellucideae 17. <i>Pellucida</i>
			II. Asteropeae 3. <i>Asterope</i>		IV. Asteropeae 21. <i>Asterope</i>	II. Asteropeae 3. <i>Asterope</i>
					V. Ternstroemiaceae 22. <i>Ternstroemia</i>	
						Incertae sedis: <i>Ternstroemia</i>

Ubicación taxonómica de la familia Theaceae

Las Theaceae representan un buen ejemplo de un grupo taxonómico con una delimitación imprecisa por carencia de estudios de sus relaciones de parentesco, mismas que requieren sean investigadas en detalle. La ubicación de Theaceae en diferentes órdenes ha oscurecido el entendimiento de sus relaciones con otras familias (Cuadro 2). Por ejemplo, para algunos ha sido miembro del orden Guttiferales, otros la ubican en su propio orden Theales e incluso ha sido mencionada como parte del orden Parietales (Lawrence, 1951; Dalla Torre & Harms, 1963, quienes siguen el esquema propuesto por Engler, 1908).

Las relaciones que se han supuesto para esta familia varían dependiendo de algunas características que considera cada autor; algunos ejemplos son los siguientes (cuadro 2):

1) Para Bessey (1915) la familia Theaceae está incluida en el orden Guttiferales que consta de 20 familias. Para este autor el orden se caracteriza por tener pistilos de dos o más carpelos, con uno o muchos lóculos, placentación axial, estambres usualmente numerosos y endospermo generalmente ausente. La familia está compuesta por árboles y arbustos usualmente con hojas alternas, inflorescencias de varios tipos, pétalos imbricados, pocas semillas y endospermo escaso o nulo.

2) Para Lawrence (1951), siguiendo a Engler (1908) y Diels (1920-1922), la familia Theaceae está incluida dentro del orden Parietales que comprende 31 familias, dentro del suborden Theinae. Para este autor la familia tiene una distribución tropical y subtropical y comprende 30 géneros y unas 500 especies, de los cuales cinco géneros son endémicos al Nuevo Mundo. Las características distintivas de la familia, a su juicio, son los estambres numerosos en varios verticilos frecuentemente fasciculados y los haces adnatos a los pétalos, el arreglo espiral de las partes del perianto y, en los géneros que las presentan, las brácteas involucrales que intergradan en los sépalos.

3) Para Hutchinson (1969, 1973), la familia Theaceae está dentro del orden Theales, que comprende 10 familias. Este autor considera que aunque siempre ha sido colocada en el viejo grupo de las polipétalas, hay una fuerte tendencia en ellas a ser simpétalas, especialmente marcada en *Camellia*, *Ternstroemia*, *Eurya* y otros géneros, señalando su relación con el grupo más avanzado de las Ericales, mediante las Clethraceae. Destaca que algunos caracteres avanzados en *Visnea* y *Anneslea* son las flores más o menos polígamas y que el tubo del cáliz o torus se ha alargado y encierra el fruto. Para este autor otros caracteres avanzados son la presencia de semillas aladas en *Gordonia*, *Laplacea*, *Schima*, *Stuartia* y *Hartia*. Este autor propone el siguiente diagrama que muestra la probable derivación de desarrollo de las Theaceae y familias relacionadas:

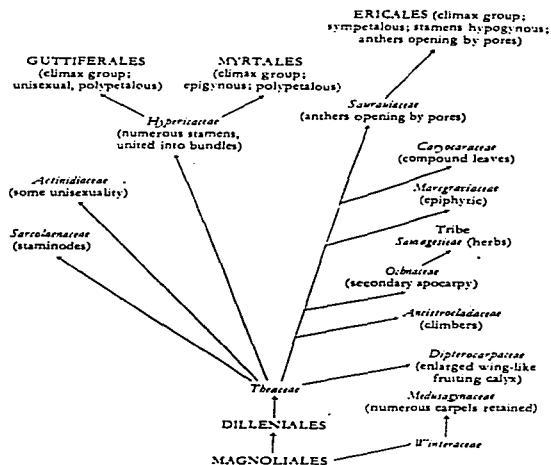


Fig. 1. Diagrama que muestra la posible derivación y desarrollo posterior de las Theaceae y familias relacionadas. Tomado de Hutchinson (1969).

4) Para Willis (1973), quien sigue el sistema de Engler (1908), las Theaceae se dividen en dos subgrupos principales: Camelliäe (fruto una cápsula loculicida, raramente drupáceo, anteras generalmente versátiles y usualmente un embrión recto) y Ternstroemiäe (fruto una baya e indehiscente, anteras la mayoría de las veces no versátiles, embrión a manera de herradura, raramente recto). Este autor considera que un tratamiento lógico de las Theaceae sería considerar a las dos tribus más bien como dos familias separadas (esto es, Camelliaceae y Ternstroemiaceae) o incluir a la familia Symplocaceae, que está cercanamente relacionada como una tercera tribu de Theaceae.

5) Para Heywood (1979) la familia Theaceae está incluida dentro del Orden Theales. Este autor sustenta que varias "familias" pequeñas pueden incluirse dentro de las Theaceae, como las Asteropeiaceae, Bonnetiaceae, Caryocaraceae, Medusagynaceae, Pellicieraceae, Pentaphylacaceae, Stachyuraceae, Symplocaceae y Tetrameristicaceae. La posición de esta última familia es incierta según este autor, ya que varios otros la ubican dentro del orden Ebenales. En sentido estricto sustenta que comprende a dos tribus: Camellieae (con anteras versátiles y fruto usualmente una cápsula loculicida) y Ternstroemieae (con anteras basifijas y fruto una baya o aquenio). También para este autor, las Theaceae están más relacionadas con las Dipterocarpaceae, Guttiferae y Marcgraviaceae, mientras que el orden Theales parece ser el tronco (stock) para un gran número de órdenes como Capparales, Ebenales, Ericales, Malvales, Primulales y Violales.

6) Para Takhtajan (1980) la familia Theaceae está dentro del orden Theales que comprende 13 familias.

7) Cronquist (1981) incluye esta familia en el orden Theales. Según este autor hay cuatro pequeños grupos que a veces se incluyen dentro de la familia, pero para él pueden considerarse como familias separadas: Actinidiaceae, Pellicieraceae, Pentaphylacaceae y Tetrameristaceae. La familia se compone de cuatro subfamilias de muy diferente tamaño en cuanto al número de géneros, que son Theoideae, Ternstroemioideae, Bonnetioideae y Asteropeioideae. La mayor concentración de géneros y especies está en las primeras dos subfamilias. Cronquist (1981) opina

que la subfamilia Bonnetioideae es transicional hacia las Clusiaceae, influido por el trabajo de Baretta-Kuipers (1976) quien opina que la anatomía de la madera es intermedia entre Theaceae y Clusiaceae. A la última subfamilia, Asteropeioidae, que está constituida por un solo género y cinco especies restringidas a Madagascar, la considera como una línea terminal aislada, no relacionada estrechamente con ninguna otra familia. Para este autor la familia Theaceae está cercanamente relacionada con las Dilleniaceae, difiriendo especialmente en el gineceo sincárpico, en el embrión usualmente más largo y el escaso endospermo de las semillas. Además, las semillas de las Theaceae generalmente no tienen arilo y a menudo carecen de rafidios, en contraste con las de Dilleniaceae que tienen semillas ariladas y comúnmente poseen rafidios.

8) Para Young (1982) la familia Theaceae (que incluye a Pellicieraceae, Tetrameristaceae y posiblemente a las Asteropeiaceae) está incluida en el orden Theales.

9) Para Dahlgren (1983), la familia Theaceae (que incluye a Pellicieraceae y Tetrameristaceae), está comprendida en el orden Theales, constituido por 18 familias.

10) Para Thorne (1992) la familia está incluida en el superorden Theanae, orden Theales, que incluye 30 familias.

Puede verse en el cuadro 2 el número de familias comprendidas en el orden que comprende a las Theaceae es variable; las familias con las que están de acuerdo la mayoría de las autoridades son Marcgraviaceae (en 9 de ellas), Clusiaceae (Guttiferae) (en 8), Caryocaraceae (en 7), Pentaphylacaceae y Quiinaceae (en 6), Actinidiaceae, Dipterocarpaceae, Elatinaceae, Medusagynaceae y Stachyuraceae (en 5), Tetrameristaceae (en 4) y Bonnetiaceae, Pellicieraceae, y Strasburgeriaceae (en 3). Las demás familias ocurren esporádicamente en una o dos de las clasificaciones estudiadas, por lo que es evidente que no existe consenso en la definición del grupo. Lo anterior ha provocado confusión en el entendimiento de las relaciones de grupo hermano de la familia Theaceae.

Cuadro 2. Ordenes en los que ha sido ubicada la familia Theaceae en diferentes sistemas de clasificación y familias que incluye cada uno

Bentham & Hooker (1862)	Bessey (1915)	Lawrence (1951)	Hutchinson (1973)	Heywood (1979)
Orden Guttiferales: Chlaccaceae Dipterocarpaceae Elatinaceae Guttiferae Hypericaceae Hernstroemiaceae [= Theaceae]	Orden Guttiferales: Achariaceae Bixaceae Cariaceae Caryocaraceae Cistaceae Cochlospermaceae Dipterocarpaceae Eucryphiaceae Flacourtiaceae Guttiferaceae Koerberliniaceae Malesherbiaceae Marcgraviaceae Passifloraceae Quinaceae Stachyuraceae Theaceae Turneraceae Violaceae	Orden Parietales: Suborden Theinae: Actinidiaceae Caryocaraceae Dilleniaceae Dipterocarpaceae Eucryphiaceae Guttiferae (Hypericaceae) Marcgraviaceae Medusagynaceae Ochnaceae Quinaceae Srasburgeriaceae Theaceae	Orden Theales: Actinidiaceae Bonnetiaceae Caryocaraceae Marcgraviaceae Medusagynaceae Pellicieraceae Pentaphylacaceae Saurauiaceae Tetrameristaceae Theaceae	Orden Theales: Dipterocarpaceae Elatinaceae Guttiferae Marcgraviaceae Ochnaceae Quinaceae Theaceae
Takhtajan (1980)	Cronquist (1981)	Young (1982)	Dahlgren (1983)	Thorne (1992)
Orden Theales: Asteropeiaceae Bonnetiaceae Caryocaraceae Clusiaceae Marcgraviaceae Oncothecaceae Pellicieraceae Pentaphylacaceae Sladeniaceae Stachyuraceae Symplocaceae Tetrameristaceae Theaceae	Orden Theales: Actinidiaceae Caryocaraceae Clusiaceae Dipterocarpaceae Elatinaceae Marcgraviaceae Medusagynaceae Ochnaceae Oncothecaceae Paracryphiaceae Pellicieraceae Pentaphylacaceae Quinaceae Sarcolenaceae Scytopetalaceae Sphaerosepalaceae Tetrameristaceae Theaceae	Orden Theales: Actinidiaceae Aquifoliaceae Cardiopteridaceae Clethraceae Cyrillaceae Icacinaceae Marcgraviaceae Oncothecaceae Pentaphylacaceae Phellinaceae Sphenostemonaceae Stachyuraceae Theaceae	Orden Theales: Ancistrocladaceae Bonnetiaceae Caryocaraceae Clusiaceae Dioncophyllaceae Elatinaceae Lecythidaceae Marcgraviaceae Medusagynaceae Nepenthaceae Ochnaceae Oncothecaceae Pentaphylacaceae Quinaceae Scytopetalaceae Stachyuraceae Srasburgeriaceae Theaceae	Orden Theales: Actinidiaceae Ancistrocladaceae Aquifoliaceae Asteropeiaceae Bonnetiaceae Caryocaraceae Chrysobalanaceae Clethraceae Clusiaceae Cyrillaceae Dilleniaceae Dioncophyllaceae Elatinaceae Lecythidaceae Marcgraviaceae Medusagynaceae Nepenthaceae Ochnaceae Oncothecaceae Paracryphiaceae Pellicieraceae Pentaphylacaceae Phellinaceae Quinaceae Sarraceniaceae Scytopetalaceae

Características de la familia

La familia Theaceae, también conocida como ternstroemiáceas y cameliáceas, son arbustos o árboles de pequeños a grandes con una distribución amplia, principalmente en los trópicos del viejo y del nuevo mundo (Fig. 2); sin embargo, su principal centro de diversificación es Asia, donde se encuentran la mayoría de los géneros. En el neotrópico habitan seis géneros (*Cleyera*, *Freziera*, *Gordonia*, *Pelliciera*, *Symplocarpon* y *Ternstroemia*) con unas 120-140 especies (Weitzman, en prensa).

Son varios los autores que en fechas recientes han estudiado a la familia de manera particular; entre ellos destacan Keng (1962) quien realizó una extensa monografía sobre su morfología, además de trabajos para floras locales y otros donde discute las relaciones de algunos de los géneros. Especial atención merece C.E. Kobuski, quien por más de tres décadas se dedicó a estudiar de manera detallada a gran parte de los géneros de Theaceae de todo el mundo hasta su muerte (Kobuski, 1935-1963); algunos de sus trabajos se publicaron de manera póstuma. Su fecundo trabajo produjo más de 45 publicaciones sobre esta familia. Kobuski trabajó con los siguientes géneros: *Adinandra*, *Anneslea*, *Archboldiodendron*, *Archytaea*, *Bonneria*, *Camellia*, *Cleyera*, *Eurya*, *Franklinia*, *Freziera*, *Gordonia*, *Killipiodendron*, *Laplacea*, *Melchiora*, *Pelliciera*, *Ploiarium*, *Sladenia*, *Stewartia*, *Symplocarpon*, *Ternstroemia* y *Visnea*.

Para Keng (1962) las Theaceae no es una familia tan claramente definida como las crucíferas, umbelíferas, compuestas y orquídeas, sino que considera que es más bien difícil encontrar un solo carácter que las distinga de las familias relacionadas, como Dilleniaceae, Hypericaceae y Actinidiaceae. Sin embargo, opina que en general parece ser un grupo natural. Este autor efectuó un estudio comparativo con el material vegetativo y de órganos reproductivos disponible de las subfamilias Ternstroemioideae y Camellioideae y encontró que los nodos unilacunares, los granos de polen tricolporados y la presencia de esclereidas son comunes a ambas subfamilias, pero también se les encuentra frecuentemente en otras familias de dicotiledóneas (por lo que pueden considerarse simplesiomorfias). Sin embargo, sustenta que hay

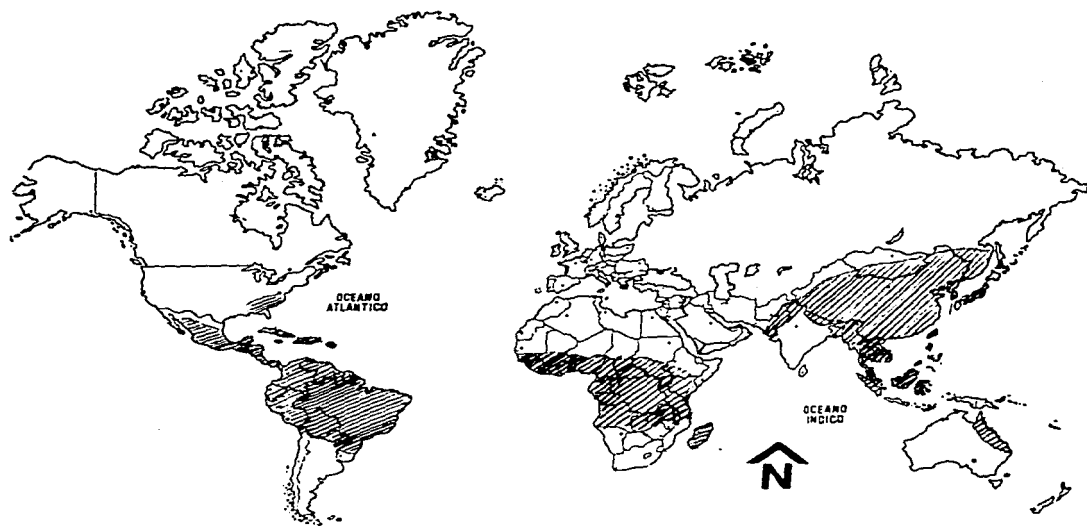


Fig. 2. Distribución de la familia según Heywood (1979).

ciertos caracteres morfológicos que pueden usarse para distinguir a estas dos subfamilias de Theaceae. Algunos de ellos son:

Carácter	Ternstroemioideae	Camellioideae
estomas	ranunculáceos	gordoniáceos (a excepción de <i>Franklinia</i> y <i>Pyrenaria</i>)
flores	generalmente pequeñas	generalmente grandes y vistosas
flor	cáliz y corola claramente diferenciados	cáliz y corola algunas veces no claramente diferenciados
fruto	abayado o raramente a manera de pomo, rojizo a morado cuando maduro	capsular, generalmente café o café oscuro cuando maduro y frecuentemente pubescente
pericarpo	carnoso, raramente coriáceo (v. gr. <i>Ternstroemia</i> , <i>Anneslea</i> y <i>Visnea</i>)	grueso o menos frecuentemente coriáceo (algunas especies de <i>Camellia</i> y <i>Tutcheria</i>)
semilla	cubierta generalmente cartilaginosa y delgada, de solo 3-10 células de espesor	cubierta gruesa, excepto en <i>Schima</i> y <i>Franklinia</i> , donde es suberosa y relativamente delgada
polen	granos pequeños y con exina casi lisa	granos grandes y con exina finamente ornamentada

Keng (1962) señala que hay un solapamiento considerable de caracteres con posible significado filogenético dentro de las dos subfamilias. No obstante pueden definirse bien los grupos en general. Así mismo, opina que la inclusión de las otras cuatro tribus (*Bonnetieae*, *Asteropeieae*, *Tetrameristeae* y *Pelliciereae*) es dudosa, ya que por diversos estudios se ha sugerido la remoción de una, varias o todas ellas de la familia. De cierta manera sigue entonces la idea de que las subfamilias *Camellioideae* y *Ternstroemioideae* son el "**Grundstock**" (palabra de Melchior) de la familia.

Este autor toma en cuenta los principios de Bessey (1915 in Keng, 1962), Engler (1936 in Keng, 1962) y Hutchinson (1969), para decidir que cada una de las subfamilias tienen una mezcla de caracteres "primitivos y avanzados". Cuando se consideran a los órganos

reproductivos solamente, ciertos caracteres florales (por ejemplo la diferenciación del cáliz y la corola, el número de estambres y la posición del ovario) parecen apoyar el punto de vista de que las Ternstroemioidae son el grupo más avanzado, pero otras características florales, como la estructura de los estambres y en especial los caracteres de la semilla, parecen indicar que las Camellioidae son el grupo más evolucionado. Por estudios de anatomía de la madera también se sugiere que las Camellioidae están más especializadas. Aunque el significado filogenético de los frutos abayados vs. capsulares es controversial, estos dos tipos de fruto, que distinguen a las dos subfamilias, probablemente representen dos tendencias evolutivas divergentes. A partir de estas consideraciones parece probable, según Keng (1962), que estas dos subfamilias sean descendientes de un tronco común ancestral y que la subfamilia Ternstroemioidae presenta más caracteres primitivos que las Camellioidae.

Uno de los esquemas más recientes de clasificación de las Theaceae es el de este autor (Keng, 1962), quien combina un enfoque morfológico con los resultados de sus amplias investigaciones anatómicas de los géneros de Theaceae. Esta es:

Familia THEACEAE

Subfamilia Ternstroemioidae

Tribu Ternstroemieae. *Ternstroemia*, *Anneslea*

Tribu Adinandriaceae. *Adinandra*, *Archboldiodendron*, *Melchiora* (*Balthasaria* en este trabajo), *Patascويا* (*Freziera* en este trabajo), *Killipiodendron* (*Freziera* en este trabajo), *Visnea*, *Eurya*, *Cleyera*, *Symplocarpon*,
Freziera)

Tribu Sladenieae. *Sladenia*

Subfamilia Camellioidae

Tribu Stuartieae. *Stuartia* (*Stewartia* en este trabajo), *Hartia* (*Stewartia* en este trabajo)

Tribu Gordonieae

Subtribu Gordoniinae. *Gordonia*, *Laplacea* (*Gordonia* en este trabajo)

- Subtribu Schimiinae. *Schima*, *Franklinia* (*Gordonia* en este trabajo)
- Tribu Camellieae
- Subtribu Camelliinae. *Camellia*, *Stereocarpus* (*Camellia* en este trabajo),
Piquetia (*Camellia* en este trabajo), *Yunnanea* (*Camellia* en
este trabajo)
- Subtribu Pyrenariinae. *Pyrenaria*, *Tutcheria* (*Pyrenaria* en este trabajo)

Weitzman (en prensa) utiliza como nombre correcto para la subfamilia Camellioideae el de Theoideae y para la tribu Adinandrieae el de Freziereae.

En muchas de las descripciones modernas de la familia, por ejemplo la de Heywood (1979) se incluyen, además de gran cantidad de taxones ahora reconocidos como pertenecientes a otras familias (v. gr. *Haploclathra* que pertenece a Clusiaceae), información insuficiente y a veces equivocada sobre los caracteres que diagnostican a la familia. Heywood (1979) en su descripción incluye a las siguientes "familias" dentro de Theaceae: Asteropeiaceae, Bonnetiaceae, Pellicieraceae, Pentaphylacaceae y Tetrameristacaceae y discute la posible inclusión de Medusagynaceae, Stachyuraceae, Caryocaraceae y Symplocaceae. Su descripción de la familia es la siguiente:

Arboles o arbustos, pocas veces enredaderas. Hojas alternas, raramente opuestas, frecuentemente siempreverdes y coriáceas y usualmente sin estípulas. Flores regulares, a menudo bisexuales, casi siempre solitarias pero ocasionalmente en una inflorescencia ramificada, casi siempre vistosas; 4 a 6 o 7 pétalos y sépalos; 4, 8 o más frecuentemente estambres numerosos que pueden ser libres o en haces o unidos en un tubo. Ovario súpero, pocas veces ínfero o semi-ínfero (semi-ínfero en *Anneslea* y *Visnea* y totalmente ínfero en *Symplococarpon*), con 3 a 5 carpelos fusionados, raramente 2 o de 8 a 25 con su correspondiente número de lóculos, cada uno conteniendo de 2 a muchos óvulos (raramente uno) en placentas axilares. Hay tantos estilos como lóculos, libres o unidos, raramente un solo estilo. El fruto es una cápsula, baya o aquenio, con los sépalos persistentes en la base. La semilla a menudo tiene poco endospermo o carece de

él. El embrión es recto o curvo y puede estar doblado o enroscado espiralmente. La descripción previa varía sustancialmente de la ofrecida en este trabajo.

Según Heywood (1979) la familia se compone aproximadamente de unos 29 géneros y 1100 especies; en un sentido menos amplio, que es semejante al seguido en este trabajo, este autor considera unos 16 géneros y unas 500 especies comprendidas en dos tribus: Camellieae y Ternstroemieae.

Actualmente se considera que la familia Theaceae se compone de 15-20 géneros y de 500-600 especies (Weitzman, en prensa). La división en subfamilias, tribus y subtribus ha sido variable y muchas veces las clasificaciones obtenidas son contradictorias unas con respecto a las otras. Por ejemplo, según Melchior (1925) la familia se divide en cinco tribus (ver cuadro 1). Por otro lado Cronquist (1981) opina que se compone de cuatro subfamilias: Ternstroemioideae, Bonnetioideae, Theoideae y Asteropeioideae. Otras diferentes clasificaciones pueden revisarse en el cuadro 1.

Hasta hace poco tiempo, se creía que el género *Ternstroemia* (nombre dedicado al botánico sueco Ternström (Conzatti, 1903) era el que poseía un mayor número de especies dentro de la familia, con aproximadamente 130 especies con distribución pantropical, desde México a Sudamérica, incluyendo a las Antillas y desde Ceilán a China, Japón, Taiwan y Malasia, incluyendo Papuasias; una especie llega hasta Queensland, Australia y otra más es endémica al suroeste de África (Barker, 1980). *Ternstroemia* está incluida dentro de la tribu Ternstroemieae de Keng (1962), que contiene también a *Anneslea*, con dos o tres especies de Asia tropical y subtropical.

Chang (1981) definió a *Camellia* como el género que tiene un mayor número de especies dentro de la familia, con cerca de 200 especies restringidas a China, parte norte de la India, Filipinas e Indonesia. Este autor considera que el género tiene diferencias importantes con los tres géneros más grandes de la familia, esto es, con *Ternstroemia* (130 especies), *Eurya* (140)

y *Adinandra* (100), sobre todo en cuanto se refiere a su área de distribución, ya que *Camellia* tiene un área de distribución continua y concentrada básicamente en China, no así los otros géneros con una distribución en las zonas tropicales y subtropicales de casi todo el mundo. Así mismo, considera que las especies de *Camellia* tienen un nivel de diferenciación menor, esto es, el género es el más primitivo de Theaceae ya que en él están representados los caracteres más primitivos para la familia. Las aseveraciones anteriores le hacen suponer que la familia se originó en el sur de China.

Muchas de las clasificaciones antiguas no incluyen ni a *Freziera* ni a *Cleyera*, géneros aceptados en la actualidad, sino que los consideran como subgéneros de *Eurya*.

En este trabajo se soporta el criterio de Keng (1962), esto es que las subfamilias Camellioideae y Ternstroemioidae constituyen el "corazón" o "núcleo" de la familia Theaceae. Algunos autores que han revisado las relaciones de esta familia son Beauvisage (1920), Record (1942), Metcalfe y Chalk (1950), Prakash y Lau (1976), Hallier (1924), Airy-Shaw (1936, 1939), Erdtman (1972) y Hutchinson (1969, 1973).

Una descripción más detallada de la familia a la que se ha llegado en este trabajo es la siguiente (excluyendo a *Sladenia*, *Ficalhoa*, *Pelliciera*, *Tetramerista* y *Pentamerista*):

Theaceae D. Don, Prodr. Fl. Nepal.: 224. 1825, nom. cons.
 Camelliaceae DC., Essai Propr. Múd. Pl., ed. 2: 978. 1816.
 Gordoniaceae (DC.) Spreng., Syst. Veg. 3: 12. 1826.
 Malachodendraceae J. Agardh, Theoria Syst. Pl.: 130. 1858, nom. illeg.
 Ternstroemiaceae Mirb. ex DC., Essai Propr. Múd., ed. 2: 203. 1816.

Arboles o arbustos siempreverdes, con hojas alternas, coriáceas (cartáceas en algunas especies de *Camellia*, *Cleyera* y *Stewartia*) persistentes (caducas en algunas especies de *Camellia* y *Stewartia*), simples, enteras generalmente cuando viejas o serradas, con dientes setáceos (generalmente cuando jóvenes), pinnadas, pecioladas (sésiles o casi en algunas especies de *Adinandra*, *Archboldiodendron*, *Eurya* y *Freziera*), sin glándulas, sin estípulas, agrupadas al

final de las ramas, estomas anomocíticos o paracíticos, mesófilo con idioblastos esclerenquimatosos, nodos unilacunares, platinas de perforación de la madera escalariformes, parénquima generalmente paratraqueal y difuso apotraqueal o difuso en agregados (*Euryodendron* también puede presentar parénquima vasicéntrico), traqueidas fibrosas. Plantas hermafroditas (dioicas o androdioicas en *Freziera* y *Eurya* y algunas especies de *Gordonia*, *Camellia* y *Ternstroemia*) polinizadas por aves e insectos. Flores solitarias, axilares, bracteoladas, de tamaño pequeño a grande, regulares, generalmente blancas o rosadas, a veces vistosas y de aroma agradable. Perianto con el cáliz y la corola bien diferenciados; cáliz 5 (6 en *Schima*, *Pyrenaria*, *Archboldiodendron* y *Stewartia*, de 5-7 en *Ternstroemia* y de 5 a muchos en *Camellia*), usualmente gamosépalo, persistente, no acrescente, imbricado, sépalos frecuentemente con una proyección apical eglandular; corola 5 (6 en algunas especies de *Schima* y *Pyrenaria*, 5-7 en *Gordonia*, 5-8 en *Stewartia*, 6-10 en *Archboldiodendron* y 5-12 en *Camellia*), imbricada, regular, polipétala o algunas veces basalmente conatos. Androceo 6-más de 100 (generalmente muchos), estambres libres del perianto o adnatos a él, libres unos de otros o coherentes, en 1-6 verticilos o fascículos, generalmente opuestos a los pétalos, fértiles; anteras dorsifijas, basifijas o versátiles, glabras (pilosas o hispidas en *Cleyera*, algunas especies de *Adinandra* y *Euryodendron*, a veces con el conectivo prolongado en un apículo, con dehiscencia longitudinal, anteras tetrasporangiadas, microsporogénesis simultánea, tapete glandular, granos de polen triaperturados, colporados (colporoidados), con la exina psilada o poco ornamentada. Gineceo 2-10 carpelos, sincárpico, generalmente súpero (ínfero o semiínfero en *Anneslea*, *Symplococarpon* y *Visnea*), con 2-10 lóculos, 1-5 estilos (a veces 6-7 en *Archboldiodendron*) libres o parcialmente unidos, estigmas 1-5 de tipo húmedo, papilados, placentación axilar, con pocos o muchos óvulos por lóculo, péndulos, anátropos o anfítropos, bitégmicos, tenuinucelados; desarrollo del saco embrionario tipo Polygonum (*Adinandra*, *Cleyera*, *Eurya*, *Pyrenaria*) o tipo Allium (*Camellia*), células antipodales efímeras, epidermis del óvulo normal o tanífera, hipostasa presente o ausente, endospermo nuclear, haustorio antipodal presente o ausente. Fruto seco o carnoso, dehiscente o indehiscente, frecuentemente una cápsula, abayado o drupáceo. Cápsulas loculicidas (septicidas en algunas especies de *Pyrenaria*), generalmente con la columela persistente, con 1-varias semillas por lóculo, semillas sin ala (aladas en algunas especies de

Gordonia, *Stewartia* y *Schima*), sin arilo (a excepción de *Ternstroemia* y *Anneslea*), con o sin endospermo abundante, pequeñas o grandes, embrión recto o curvo. Germinación fanerocotilar o criptocotilar.

Familia de gran importancia económica por el té (*Camellia sinensis*) y por ser ampliamente utilizadas como ornamentales.

Embriología. La embriología del grupo se conoce bastante poco; sin embargo, Johri *et al.* (1992) sugieren que con base en esta fuente de evidencia las Theaceae están relacionadas con Ochnaceae, Marcgraviaceae y Clusiaceae, especialmente con la segunda familia. Las características que comparten todas estas familias son las siguientes:

- 1) tapete de la antera glandular;
- 2) citocinesis simultánea en las células madres del polen;
- 3) granos de polen tricolporados, bicelulares;
- 4) óvulos tenuinucelados, bitégmicos, anátropos;
- 5) ausencia de una célula parietal;
- 6) endospermo de tipo nuclear.

Según estos autores, los caracteres distintivos de la familia Theaceae a nivel embriológico son los siguientes: a) presencia de una cadena vascular en el integumento externo del óvulo; b) saco embrionario tipo *Allium*; c) embriogenia tipo solanad y d) mesotesta esclerótica en la cubierta de la semilla.

La formación de un saco embrionario tipo *Allium* no es un carácter que compartan todas las Theaceae como Johri *et al.* (1992) argumentan; sólo se ha detectado su presencia en algunas especies de *Camellia*. Tsou (1995) observa que este carácter no se ha encontrado en ninguna otra de las familias del orden Theales, que se caracterizan por poseer óvulos bitégmicos-tenuinucelados. En otros géneros de Theaceae el saco embrionario es de tipo *Polygonum*, v. *gr.*

Adinandra, *Cleyera* y *Eurya* (Tsou, 1995), *Tutcheria* (*Pyrenaria* en este trabajo) y *Pyrenaria* (Yang y Ming, 1995).

Con base en sus estudios de tres géneros de la subfamilia Ternstroemoideae, Tsou (1995) opina que los caracteres que comparten entre ellos, así como con *Camellia* son los siguientes:

- 1) anteras tetrasporangiadas,
- 2) tapete de tipo glandular,
- 3) óvulos bitégmicos, tenuinucelados,
- 4) micrópilo formado sólo por el integumento interno,
- 5) células antipodales efímeras,
- 6) la nucela se destruye completamente durante la madurez,

pero estas características diagnostican no menos de ocho familias dentro o cercanas al orden Theales, como por ejemplo, las Ochnaceae, Ebenaceae, Marcgraviaceae, Styracaceae, Lecythidaceae, Scytotetalaceae, Stackhousiaceae y Theophrastaceae.

Este autor considera que con base en la embriología, las dos subfamilias de Theaceae (Ternstroemoideae y Camellioideae) no están cercanamente relacionadas; considera que no hay sinapomorfias compartidas que soporten una fuerte relación entre ellas. Entre las diferencias más importantes entre los dos grupos están:

	Camellioideae	Ternstroemioideae
posición de los óvulos	anátropos	anfitropos
grosor de los integumentos	6-7 capas de células	3 capas de células
formación del saco embrionario	tipo Allium	tipo Polygonum
epidermis del óvulo	normal	tanífera
haustorio antipodal	ausente	presente
hipostasa	presente	ausente

Yang y Ming (1995) registran para cuatro especies de *Pyrenaria* (subfamilia Camellioideae) las siguientes características embriológicas: anteras tetrasporangiadas, formación de la pared de la antera de tipo básico, endotecio fibroso, capas medias efímeras, tapete glandular, citocinesis de las células de la microspora simultánea, granos de polen bicelulares, óvulos anátropos, bitégmicos y tenuinucelados, arquesporio compuesto de una sola célula y que funciona directamente como célula madre de la megáspora, formación del saco embrionario de tipo Polygonum, célula huevo que se diferencia separadamente de las sinérgidas y se forma tapete integumentario e hipostasa. Este autor considera que la diferencia más importante con respecto a *Camellia* es en cuanto a la formación del saco embrionario.

Por la embriología de *Ploiarium alternifolium* (*Archytaea* en este trabajo), Johri *et al.* (1992) sugieren que la familia Bonnetiaceae debe ser excluida de Theaceae como un taxón separado. Entre las principales diferencias entre este género y *Camellia* están las siguientes:

	<i>Ploiarium (Archytaea)</i>	<i>Camellia</i>
saco embrionario	tipo Polygonum	tipo Allium
saco embrionario	monospórico	bispórico
antípodas	no se organizan en células	se organizan en células
hipostasa	presente	ausente
semilla	endotestal o exotégmica	mesotestal

Con respecto a la presencia de hipostasa, Yang y Ming (1995) difieren con Johri *et al.* (1992) citando que ésta sí se forma en *Camellia*.

Desgraciadamente, el trabajo embriológico de esta familia dista mucho de ser completo, por lo que muchos de los caracteres embriológicos de la familia fueron extrapolados hasta hace poco tiempo de los estudios efectuados en *Camellia*; hasta muy recientemente se conoce la embriología de otros pocos miembros de las Theaceae (Tsou, 1995; Yang y Ming, 1995).

Existen otros trabajos sobre algunos aspectos embriológicos, pero exclusivamente sobre *Camellia*, por ejemplo los de Mikatadze (1974, 1975, 1978) sobre desarrollo del saco embrionario, megasporogénesis y desarrollo del gametofito femenino y poliembriónia; otros más son los de Cao (1965) y Wu (1960) sobre embriogénesis en *Camellia*. Otro trabajo general sobre la familia es el de Matyunina (1983).

Anatomía. Los trabajos de Record (1942), Baretta-Kuipers (1976), Soh y Sun (1986), Xie y Mo (1987) y Deng y Baas (1990, 1991) sobre anatomía de madera, son de gran importancia en el estudio de las Theaceae. Entre los estudios sobre anatomía de otras partes de la planta están los de Müller (1882), Pekelharing (1908), Beauvisage (1920), Vestal (1937), Metcalfe y Chalk (1950, 1972), Schofield (1968) y Herat y Theobald (1977), entre los más importantes.

La anatomía de la madera en las Theaceae es relativamente homogénea (Deng y Baas, 1991) y marcadamente diferente a la de las Bonnetiaceae, donde estos autores incluyen a las Kielmeyeroideae de las Clusiaceae *sensu* Stevens (manuscritos).

Record (1942), basándose en estudios de anatomía de la madera, opina que los géneros *Asteropeia*, *Pelliciera* y *Tetramerista* deberían excluirse de las Theaceae y que éstas entonces pueden dividirse por esta característica en tres grupos, Bonnetieae (con tres géneros), Ternstroemieae (con dos) y otro que incluya a todos los demás géneros. Baretta-Kuipers (1976) y Deng y Baas (1991) sustentan que la madera de *Tetramerista* y *Pelliciera* es muy diferente a la de las Theaceae *sensu* Melchior (1925), ambos con perforaciones simples, rafidios y poros agrupados en múltiplos; estos géneros probablemente estén más relacionados con las Marcgraviaceae. Sobre la madera de *Asteropeia*, Baretta-Kuipers (1976) sustenta que es más bien similar a la de las Bonnetiaceae, pero más avanzada, por lo que sugiere que este género debe colocarse como una familia distinta, muy cercana con ella. Deng y Baas (1991) apoyan esta idea, debido a que la madera de *Asteropeia* posee perforaciones simples, radios homogéneos y parénquima aliforme a confluyente.

Para Vestal (1937) la anatomía fina de las Bonnetiaceae no corresponde con el patrón básico exhibido por las Theaceae, opinión que concuerda con la de otros autores con base en otros tipos de evidencia taxonómica, por lo que su inclusión o exclusión dentro de las Theaceae debe discutirse. Según este autor, las Bonnetiaceae en varios caracteres ocupan una posición especial y muestran en su morfología una analogía notable con las Kielmeyeroideae de las Clusiaceae, de las cuales difieren principalmente en que las primeras carecen de órganos secretorios. Sugiere entonces que tal vez las Bonnetiaceae constituyan una conexión entre las Theaceae y Clusiaceae, idea que es apoyada por la evidencia anatómica. Opina que la familia es relativamente homogénea en cuanto a caracteres anatómicos, exhibiendo una estructura primitiva en los vasos y fibras, pero avanzada con respecto a las Dilleniaceae. Señala que, en cuanto a anatomía, las Theaceae están fuertemente relacionadas con las Clusiaceae, pero que la

anatomía de las primeras es de tipo más generalizado. Este autor propone el diagrama de relación de la Fig. 3.

De manera similar, Baretta-Kuipers (1976) considera que las Bonnetiaceae (para él incluyendo a las Kielmeyeroideae) son una familia totalmente separada de las Theaceae por sus caracteres de anatomía de madera, así como por evidencia anatómica de otras partes de la planta. No obstante, considera que existen varias conexiones de esta familia con las Theaceae, vía *Neotatea* y en menor grado a través de *Mahurea* y *Marila*. Indica también que la anatomía de la madera de *Archytaea*, *Bonnetia*, *Caraipa* y *Haploclathra* es muy similar y que todos estos géneros forman un tipo de transición gradual en la estructura de la madera de Theaceae a Clusiaceae.

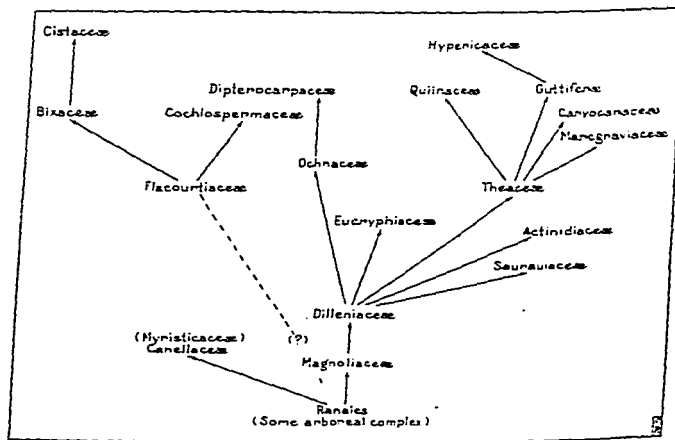


Fig. 3. Familias de angiospermas (Tomado de Vestal, 1937)

Para Deng y Baas (1991) la madera de las Bonnetiaceae es muy diferente a la de las Theaceae, principalmente en que las primeras tienen perforaciones simples y parénquima paratraqueal principalmente unilateral, siendo más especializadas.

Deng y Baas (1991) opinan que, bajo el criterio de anatomía de madera, sólo es posible sostener un concepto estricto de Theaceae, donde sólo pueden incluirse a las subfamilias Ternstroemioidae, Camellioideae y Sladenioidae. Según estos autores, la madera de *Ficalhoa*, para muchos considerado como *incertae sedis*, es muy similar a la de la subfamilia Camellioideae. Para estos autores, los principales caracteres anatómicos de la familia son: vasos difusos generalmente y casi exclusivamente solitarios (a excepción de *Sladenia*), miembros de los vasos largos, perforaciones escalariformes, parénquima difuso axial y radios heterocelulares.

Según Deng y Baas (1991) la anatomía de la madera de las Theaceae es muy primitiva y es común en otras familias dentro y fuera del orden Theales; consideran entonces que difícilmente pueden encontrarse sinapomorfias compartidas entre los miembros de las Theaceae que permitan hacer comparaciones a un nivel de universalidad correcto, por lo que no sería posible proponer cuáles son las familias más relacionadas a Theaceae.

Schofield (1968) considera que la anatomía por sí sola no es suficiente para resolver problemas filogenéticos, sólo le da otra dimensión a las investigaciones taxonómicas. Esta autora incluyó dentro de su concepto de Theaceae a las Bonnetiaceae y a *Kielmeyera* (ahora en Clusiaceae) y observa que todos los géneros que ella estudia, a excepción de *Kielmeyera* que presenta glándulas, tienen numerosos idioblastos en el tallo y pecíolo, a excepción de *Stewartia malachodendron*, que sólo los tiene en la base del pecíolo. Los idioblastos de *Archytaea* y *Bonnetia* son muy pequeños y están confinados principalmente a la corteza del tallo. Según esta autora, *Kielmeyera* anatómicamente pertenece a las Clusiaceae por la presencia de glándulas, no obstante que por su morfología floral "téacea" haya sido colocada dentro de Theaceae. Según esta autora es clara la afinidad que existe entre las Theaceae y Clusiaceae, que para ella sólo difieren en caracteres accesorios.

Para Metcalfe y Chalk (1972) las Theaceae constituyen un grupo más o menos homogéneo y están de acuerdo en excluir a *Bonnetia* y *Pelliciera* en familias separadas. Aunque consideran a *Archytaea* dentro de las Theaceae, observan que los estomas en este género son rubiáceos y las bases de las hojas decurrentes. Estos autores consideran que la característica más conspicua de las Theaceae es la presencia de idioblastos esclerenquimatosos en los tejidos parenquimatosos de la hoja así como en la corteza y médula del eje.

Esclereidas. Los idioblastos esclerenquimatosos, comúnmente conocidos como esclereidas, son característicos de las Theaceae (Beauvisage, 1920; Melchior, 1925), pero también se encuentran en familias relacionadas como Caryocaraceae, Marcgraviaceae y otras más alejadas filogenéticamente como Proteaceae y Oleaceae. Estas células han sido estudiadas principalmente en el género *Camellia* (Foster, 1944; Barua y Wight, 1959; Barua y Dutta, 1959; Boyd *et al.*, 1982). Foster (1944) las define como células grotescamente ramificadas y de paredes gruesas presentes en el parénquima (Fig. 4). Keng (1962) considera que es la única característica que comparten los miembros de las Theaceae. Roon (1967), al efectuar un estudio sobre las esclereidas de Marcgraviaceae, concluye que ambas familias comparten el mismo patrón de idioblastos foliares y que en las Theaceae son comunes los siguientes tipos: a) libroesclereidas, presentes en las hojas y en la corteza de *Pelliciera*; b) idioesclereidas, también conocidas como astroesclereidas o esclereidas polimórficas, propias de *Ternstroemia* y *Camellia*; c) osteoesclereidas, que se extienden en la hoja de la epidermis superior a la inferior y que generalmente están mezcladas con idioesclereidas, como en *Camellia*, *Schima* y *Gordonia* y, d) rizoescclereidas, comunes en la capa de empalizada, con proyecciones a manera de raíz que se extienden en el parénquima esponjoso, propias de *Adinandra* y *Cleyera*.

La función de las esclereidas foliares no se conoce con precisión; según Roon (1967) podrían ser tres las más importantes: 1) dan a la hoja gran fortaleza; 2) adaptan a las plantas a los climas secos, ya que previenen que la hoja se deforme por desecación temporal. Muchas de las especies de Theaceae son propias de bosques montanos al igual que las Marcgraviaceae, por

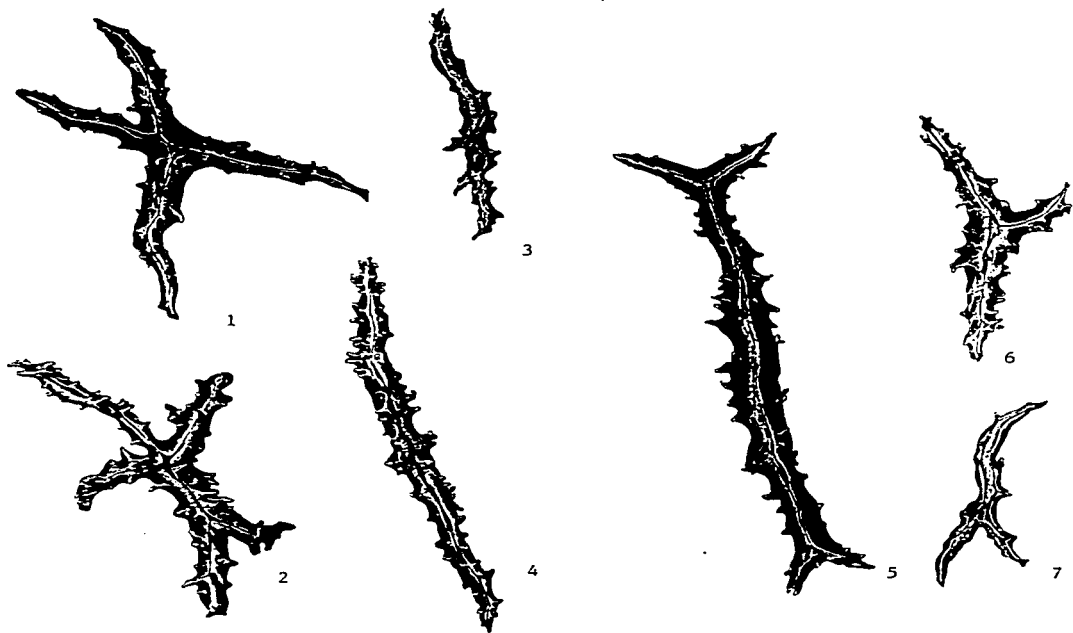


Figura 4. Esclereidas en *Camellia japonica* L. (x236). 1, 2, tipos estrellados; 3, tipo débilmente ramificado; 4, tipo fusiforme; 5, tipo alargado; 6, 7, tipos en forma de Y. Tomado de Foster (1944).

lo que puede hacerse la misma conjetura, esto es, que las bajas temperaturas y fuertes vientos de estas comunidades provocan sequía fisiológica; 3) son células que almacenan agua.

Las opiniones sobre su significado sistemático son contradictorios; por un lado se ha considerado que tienen valor a nivel específico, pero por otro se argumenta que son caracteres difíciles de usar, dada la inestabilidad y variabilidad de ellos. Así mismo, es cuestionable hasta qué punto la frecuencia y distribución de las esclereidas se debe a factores ambientales (Roon, 1967).

Keng (1962) sugiere que en general la presencia, ausencia, forma y tamaño de las esclereidas foliares parecen ser caracteres constantes en las Theaceae, esto es, las especies de un mismo género generalmente tienen un patrón similar de esclereidas y esta similitud se encuentra en especies de géneros diferentes pero relacionados. Por otro lado, Barua y Dutta (1959) encontraron que las tres variedades de *Camellia sinensis* pueden caracterizarse por la forma y número de sus esclereidas, por lo que sostienen que son importantes como carácter taxonómico a nivel específico e infraespecífico.

Número cromosómico. Existen problemas para decidir el número cromosómico básico para la familia. Cronquist (1981) cita como más frecuentes 15, 18, 21 y 25, pero hasta la fecha no se tiene información de todos los géneros. A continuación se listan los números conocidos para la familia:

Taxón	n	2n
<i>Adinandra formosana</i> (Federov, 1974)		84
<i>Adinandra griffithii</i> (Goldblatt, 1981)	42	
<i>Camellia</i> spp. (Darlington y Wylie, 1956; Bezbaruah, 1971; Kondo, 1977; Goldblatt, 1981; Li y Liang, 1990)	15,30, 45,75	30,45, 60,75, 90,105, 120
<i>Eurya acuminata</i> (Goldblatt, 1981)	29	
<i>Eurya emarginata</i> (Federov, 1974)		84
<i>Eurya japonica</i> (Darlington y Wylie, 1956; Federov, 1974)	21	42
<i>Eurya</i> sp. (Federov, 1974)		44
<i>Franklinia alatahama</i> (en <i>Gordonia</i> en este trabajo) (Federov, 1974)		36
<i>Gordonia axilaris</i> (Goldblatt, 1981)		30
<i>Gordonia excelsa</i> (Bezbaruah, 1971; Goldblatt, 1981)		30
<i>Gordonia lasianthus</i> (Federov, 1974)		30
<i>Pyrenaria barringtonifolia</i> (Bezbaruah, 1971)		30
<i>Schima mertesiana</i> (Goldblatt, 1981)		36

<i>Schima wallichii</i> (Goldblatt, 1981)	15 o 18	36
<i>Stewartia</i> spp. (Federov, 1974)		30
<i>Ternstroemia japonica</i> (Darlington y Wylie, 1956; Federov, 1974)	?	50

Los poliploides en *Camellia*, sobre todo en especies cultivadas, son muy frecuentes; según Li y Liang (1990) un alto porcentaje de las especies de este género son diploides (principalmente las especies silvestres) y otro porcentaje menor son poliploides (principalmente las especies cultivadas, que varían de diploides a octoploides). Según Kondo (1977) las camelias cultivadas forman una serie poliploide estable con un número cromosómico básico de 15, con algunas excepciones de aneuploidía. En *Stewartia* el número básico es de 15 (Spongberg, 1974). Se ha citado un número diploide de 300 para *Bonnetia cubensis* y de 11 para *Ploiarium* (*Archytaea* en este trabajo). En las Clusiaceae se considera como número base 7, 8 y tal vez 9 y 10; para las Kielmeyeroideae (Clusiaceae) los números básicos son de 16-21 (Stevens, com. pers.).

Palinología. Los granos de polen de las Theaceae según Erdtman (1952) son usualmente tricolporados o tricolporoidados, oblatos-subprolados, con el eje más largo desde 16.5 micras (por ejemplo en *Eurya sandwicensis*) hasta 62 micras (*Pelliciera rhizophorae*). Este autor incluye dentro de su concepción de Theaceae a las Bonnetiaceae, Pellicieraceae, Asteropeiaceae y Tetrameristaceae. Erdtman (1952) divide a las Theaceae en seis tribus, para las cuales ofrece algunas características de los granos de algunos géneros:

- I. Camellieae: *Camellia*, *Stewartia*, *Laplacea*.
 Granos tricolporoidados, esferoidales, prolato-esferoidales o suboblatos.
- II. Ternstroemieae: *Eurya*, *Ternstroemia*, *Visnea*.
 Granos tricolporoidados, subprolatos o prolato-esferoidales o esferoidales.
- III. Bonnetieae: *Bonnetia*.
 Granos tricolporados, oblatos, crasiexinosos.
- IV. Asteropeieae: *Asteropeia*.
 Granos tricolpor(oid)ados o 6-rugados, los granos colpados suboblatos. Sexina ligeramente más gruesa que la nexina, espinulífera.
- V. Tetrameristeae: *Tetramerista*.
 Granos tricolporados, subprolatos. Sexina más gruesa que la nexina, reticulada.
- VI. Pelliciereae: *Pelliciera*.
 Granos tricolporados, probablemente oblatos. Sexina tan gruesa como la nexina, más o menos crasiexinosos.

Erdtman (1952) opina que los granos de *Bonnetia* son más similares a los de algunas Guttiferae, que los granos crasi-exinosos de *Bonnetia* y *Pelliciera* son similares a los de las Caryocaraceae y que los de *Asteropeia* no concuerdan con el patrón similar de las Theaceae.

En el trabajo general de Keng (1962) pueden revisarse los caracteres generales de los granos de Theaceae reconocidos hasta ese momento. Según este autor, los granos de polen son muy similares en las Theaceae *sensu stricto* (esto es, los miembros de las subfamilias Ternstroemioideae y Camellioideae). El polen de *Asteropeia*, *Bonnetia* y otros grupos relacionados se alejan de este patrón. Según este autor los granos de la subfamilia Ternstroemioideae son más pequeños y con la exina cercanamente lisa; los granos de las Camellioideae son más grandes y con la exina ligeramente ornamentada (reticulada o granulada).

Según Morton y Dickison (1992) la morfología del polen en Theaceae es muy similar a la encontrada en la familia Styracaceae, con granos básicamente tricolporados, con un patrón de escultura reticulado o finamente perforado y una pared tectal externa lisa.

Según Seetharam (1985) la tribu Camellieae es la más primitiva de las Theaceae, entre otras cosas por poseer polen colporado.

Existen algunos trabajos sobre polen de Theaceae, principalmente sobre los taxones asiáticos. Entre ellos destacan el de Huang (1972) sobre los géneros de Taiwan, el de Ikuse (1956) sobre los géneros de Japón y el de Lee (1987) sobre los de Korea. Un trabajo más es el de Melhem y Bissa (1985) sobre algunos taxones brasileños.

Melhem y Bissa (1985) sustentan que la exina de los granos de Theaceae puede ser psilada, espiculada, espinosa, granulosa o reticulada al microscopio óptico. La tendencia general es que la ornamentación de los granos en los géneros de la subfamilia Ternstroemioideae (según Keng, 1962) es mucho menos evidente que en los géneros de la subfamilia Camellioideae.

Lee (1987) sostiene que el polen de las Theoideae (las Camellioideae de Keng, 1962) es tricolporoidado y el de las Ternstroemioideae es tricolporado (Figs. 5, 6).

La forma de los granos según Melhem y Bissa (1985) van de suboblatos a prolatos, tricolporados, tricolporoidados o tricolporoidados. Los granos de *Ficalhoa* según Erdtman (en Robson, 1961) es tricolporoidado y algo similar al de *Eurya*. Robson (1961) argumenta también que los granos de *Visnea* y *Sladenia* son tricolporoidados, lo cual contradice la aseveración de Lee (1987).

Existen algunos estudios recientes sobre el polen de *Camellia*: entre ellos están el de Wei, Zavada y Ming (1992) y el de Zavada y Wei (1993). En el primer trabajo se resume que existen seis tipos de granos en el género: 1) rugulado-verrucados; 2) fuertemente verrucosos; 3) granulados a rugulado-granulados; 4) foveolado-reticulados; 5) rugulado-fusulados; 6) rugulados

Según Morton y Dickison (1992) la morfología del polen en Theaceae es muy similar a la encontrada en la familia Styracaceae, con granos básicamente tricolporados, con un patrón de escultura reticulado o finamente perforado y una pared tectal externa lisa.

Según Seetharam (1985) la tribu Camellieae es la más primitiva de las Theaceae, entre otras cosas por poseer polen colporado.

Existen algunos trabajos sobre polen de Theaceae, principalmente sobre los taxones asiáticos. Entre ellos destacan el de Huang (1972) sobre los géneros de Taiwan, el de Ikuse (1956) sobre los géneros de Japón y el de Lee (1987) sobre los de Korea. Un trabajo más es el de Melhem y Bissa (1985) sobre algunos taxones brasileños.

Melhem y Bissa (1985) sustentan que la exina de los granos de Theaceae puede ser psilada, espiculada, espinosa, granulosa o reticulada al microscopio óptico. La tendencia general es que la ornamentación de los granos en los géneros de la subfamilia Ternstroemoioideae (según Keng, 1962) es mucho menos evidente que en los géneros de la subfamilia Camellioideae.

Lee (1987) sostiene que el polen de las Theoioideae (las Camellioideae de Keng, 1962) es tricolporoidado y el de las Ternstroemoioideae es tricolporado (Figs. 5, 6).

La forma de los granos según Melhem y Bissa (1985) van de suboblatos a prolatos, tricolporados, tricolpoidados o tricolporoidados. Los granos de *Ficalhoa* según Erdtman (en Robson, 1961) es tricolporoidado y algo similar al de *Eurya*. Robson (1961) argumenta también que los granos de *Visnea* y *Sladenia* son tricolporoidados, lo cual contradice la aseveración de Lee (1987).

Existen algunos estudios recientes sobre el polen de *Camellia*; entre ellos están el de Wei, Zavada y Ming (1992) y el de Zavada y Wei (1993). En el primer trabajo se resume que existen seis tipos de granos en el género: 1) rugulado-verrucados; 2) fuertemente verrucosos; 3) granulados a rugulado-granulados; 4) foveolado-reticulados; 5) rugulado-fusulados; 6) rugulados

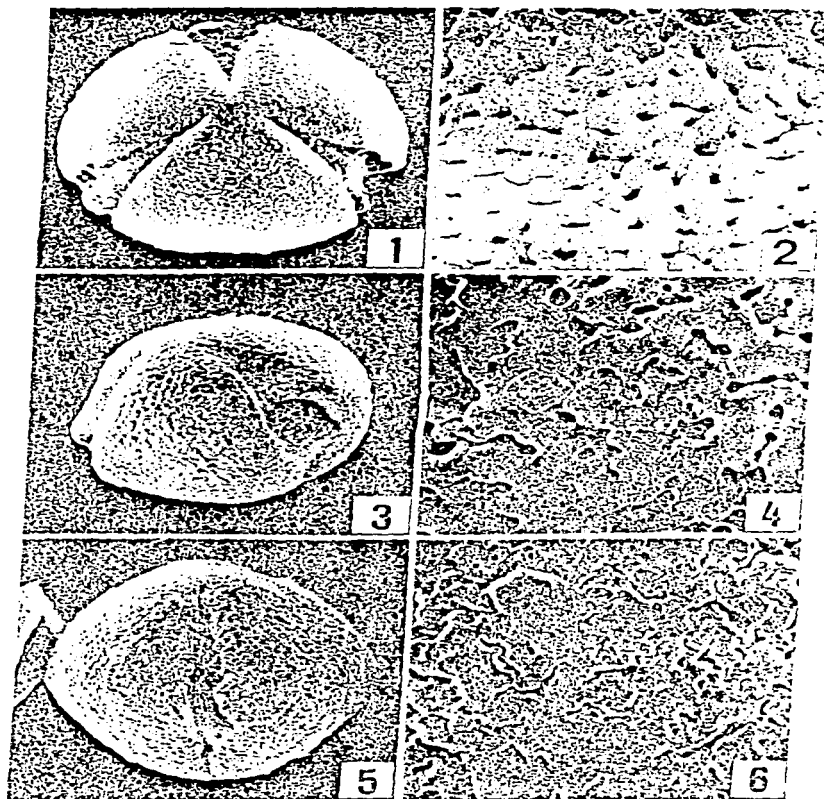


Figura 5. Microfotografías al microscopio electrónico de barrido del polen de algunas especies de Theaceae coreanas. 1-2. *Stewartia koreana* Nakai (x12,000); 3-4. *Camellia japonica* L. (x1,200 y x8,000 respectivamente); 5-6. *Thea sinensis* L. (incluido en *Camellia* en este trabajo) (x1,600 y x8,000 respectivamente). Tomado de Lee (1987).

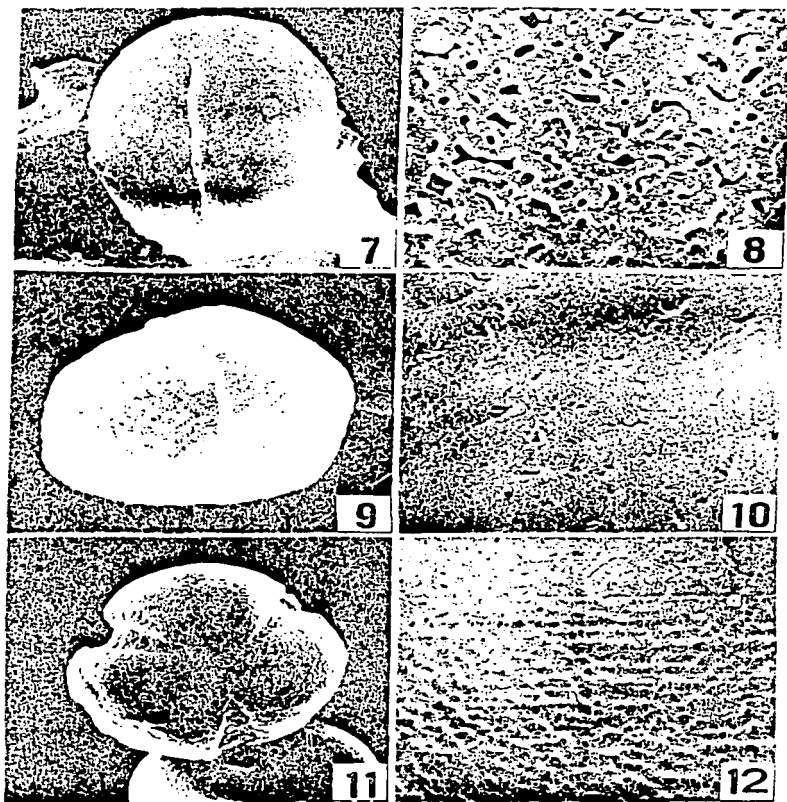


Figura 6. Microfotografías al microscopio electrónico de barrido del polen de algunas especies de Theaceae coreanas. 7-8. *Cleyera japonica* Thunb. (x3,200 y x16,000 respectivamente); 9-10. *Ternstroemia mokof* Nakai (x1,600 y x 12,000 respectivamente); 11-12. *Eurya japonica* Thunb. (x4,000 y x16,000 respectivamente). Tomado de Lee (1987).

con el muro en forma de cuentas de rosario. En el segundo se sustenta que los granos de *Camellia* son tricolporados, esféricos a ligeramente oblatos o prolatos, con una escultura de la exina escabrada a rugulada. La estructura de la pared es tectada-columelada, la endexina se presenta en todos los géneros y la mayor variación está en el tamaño de los granos.

Flora fósil. Según Grote y Dilcher (1989), existen numerosos fósiles de Theaceae del Cretácico Superior y Eoceno de Norteamérica; la mayoría de éstos son restos de hojas, que han sido colocados en el género-forma *Ternstroemites*, taxón propuesto por las hojas semejantes a las de *Gordonia*, *Pyrenaria*, *Freziera* y *Eurya*. A este respecto, Keng (1962) opina que las hojas de las Theaceae no tienen rasgos distintivos como para asegurar que las identificaciones sean correctas a nivel genérico y aun a nivel de familia; Grote y Dilcher (1989) destacan a este respecto que muchas de las identificaciones no necesariamente son correctas y que se necesitan efectuar estudios de venación y de características cuticulares.

Se han encontrado compresiones de hojas, frutos y semillas de *Gordonia* del Mioceno de Washington y de Idaho, polen del Oligoceno de Vermont, madera petrificada del Mioceno Superior de Washington y compresiones de flores del Eoceno de Tennessee. Otros restos de hojas asociados con *Camellia* pertenecen al Oligoceno de Washington (Grote y Dilcher, 1989). Recientemente, Grote y Dilcher (1992) describieron con base en restos de frutos y semillas al género nuevo *Gordoniopsis* del Eoceno Medio de Kentucky y Tennessee.

Kvacek y Walther (1984), con base en un examen de las células epidérmicas de las teáceas actuales, llevan a cabo una determinación sistemática de las hojas fósiles.

Existen también muchos trabajos sobre fósiles europeos, principalmente de frutos, semillas y algunos de hojas. Del Cretácico Superior de Europa son comunes los frutos y semillas de *Visnea*, *Eurya*, *Stewartia* y de los géneros extintos *Protovisnea* y *Paleoschima*. Del Terciario son comunes los frutos y semillas de *Eurya*, *Ternstroemia*, *Camellia*, *Schima*, *Gordonia* y

Stewartia. Otros fósiles interesantes son una flor embebida en ámbar del Báltico del Oligoceno de Alemania relacionado con *Stewartia*, madera del Cretácico Superior de Egipto identificada como *Schimoxyton* y madera del Terciario de Borneo (Grote y Dilcher, 1989).

Existe fuerte evidencia de que la familia posiblemente tenía cierta diversificación en el Terciario; a este respecto, Spongberg (1974) sustenta que *Stewartia* es un género muy antiguo y que se han encontrado fósiles de flores en depósitos de ámbar del Oligoceno Medio de Europa Central, además de hojas fósiles parecidas a las de *S. monadelphina* en Japón. Este autor opina que la distribución actual de *Stewartia* en el este de Norteamérica y de Asia, así como la evidencia fósil, sugieren una distribución antigua más extensa y la consideración de que *Stewartia* es un relicto Arcto-Terciario. No son comunes los macrofósiles en la familia.

Algunas hojas que se piensa están relacionadas con *Ternstroemia* se han obtenido de depósitos del Eoceno en el Norte de Dakota (Cronquist, 1981) y de Checoslovaquia, Austria y Japón (Gothan y Weyland, 1954). Del Eoceno de Jamaica y Panamá y el Oligo-Mioceno de este último se ha encontrado polen fósil de *Pelliciera* (Graham, 1977), así como del Oligoceno-Mioceno de las Guyanas y Norte de Sudamérica (Wijmstra, 1968).

Importancia económica. Los miembros de la familia Theaceae tienen y han tenido gran importancia económica: de *Camellia sinensis* se obtiene el té, de varias especies de *Ternstroemia* el té de tila y de varios géneros madera para construcción, uso ornamental y medicinal. Las especies de *Camellia* tienen gran valor ornamental, especialmente las de la sección *Camellia*, mismas que han sido cultivadas tradicionalmente por los habitantes de China (Chang, 1981). La madera de *Schima*, por ejemplo, se utiliza para construir casas, puentes y mobiliario diverso y su corteza se muele y mezcla con cenizas para envenenar peces (Bloembergen, 1952). Las raíces de *Camellia oleifera* se han usado para tratar huesos rotos y quemaduras, y las de *C. chrysantha* y *C. longipedicellata* para curar la disentería (Chang, 1981). Localmente algunas especies de *Camellia* han sido utilizadas como catalizadores en el teñido de telas, acondicionadores para la

fermentación de licor, medicinas y en la elaboración de armas (los tallos más duros se utilizan para manufacturar puntas de lanzas) (Kondo, 1977). Los antiguos habitantes de las islas Canarias obtenían una especie de jarabe de *Visnea mocanera*, para agregarlo a sus alimentos y medicinas. El sabor distintivo y estimulante del té se debe a la presencia de cafeína, polifenoles y aceites esenciales. Desde hace más de 2000 años existen referencias de la planta del té en la literatura china. Desde el siglo V-VI se hervían las hojas en infusiones y se conocían unas 72 variedades de camelias cultivadas en los jardines japoneses y chinos (Keng, 1962). Los aceites de la planta del té se utilizan tradicionalmente para cocinar en las provincias sureñas de China, así como para la industria. El pericarpo de las cápsulas contiene ácido tánico que se usa en la manufactura de adhesivos y para incrementar la coagulación del concreto. Las hojas contienen xantina, teofilina, teobromina, adenina, teína, glicósidos, ácidos oleicos y ésteres que se utilizan en la industria farmacéutica (Chang, 1981).

4. MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO DEL ANÁLISIS DE RELACIONES

Corrientes contemporáneas en Sistemática

Actualmente, dentro del campo de la sistemática biológica contemporánea, al igual que ocurre en otras disciplinas científicas, existe una revolución conceptual y metodológica entre las diferentes corrientes de pensamiento. Esto ha generado una importante cantidad de literatura referente al tema y cada una de las escuelas reconocen la necesidad de contar con un sistema de clasificación biológica universal.

Las tres escuelas reconocidas en la sistemática son la sistemática evolutiva o gradista, la sistemática fenética o numericista y la sistemática filogenética o cladista. De estos tres enfoques diferentes se eligió al cladismo para analizar las relaciones de los géneros de Theaceae, ya que la información obtenida a partir del análisis cladístico es más valiosa para estudiar las relaciones filogenéticas entre los géneros, que aquella que pueden proporcionar las escuelas evolutiva o fenética (Ridley, 1986; Forey *et al.*, 1993).

Tradicionalmente, los taxónomos sustentaban que ciertos rasgos dentro de los grupos de organismos eran mejores "indicadores" de la filogenia que otros (Presch, 1979). Tales suposiciones, según algunos taxónomos, introducían un factor de subjetividad para el análisis de los datos. Bajo estas premisas, surgió la taxonomía fenética a mediados de este siglo, como una reacción contraria a la escuela evolutiva. Ésta había sido muy criticada por la ponderación de los caracteres que realizaba y por la carencia de principios metodológicos rigurosos. Se buscaron clasificaciones que se alejaran de la "intuición" que había sido puesta en práctica por la escuela evolutiva. La escuela numérica enfatizó la no ponderación de los caracteres y la presentación de un método, al menos lógicamente estructurado (Ridley, 1986). El feneticismo no busca relaciones de parentesco, sino de grado de similitud o parecido entre UTO's (Unidades Taxonómicas Operacionales), las cuales pueden o no tener lazos históricos. Esta escuela sostiene, como uno de sus fundamentos principales, que la reconstrucción de la filogenia es una tarea

subjetiva en donde la búsqueda de las relaciones está sujeta a juicios *a priori* del investigador, siendo que ésta debe alejarse de todo juicio y ser totalmente inductivista (Sneath y Sokal, 1973). La carga teórica de cualquier hecho y observación científica está fuera de toda duda después de los trabajos en epistemología de Hanson (1977).

La taxonomía evolutiva acepta grupos monofiléticos y parafiléticos en sus clasificaciones y análisis (Mayr, 1981), lo cual puede generar relaciones confusas, mientras que el cladismo restringe el análisis sólo a grupos monofiléticos. La homología que acepta el cladismo es una homología inmediata, basada en sinapomorfias (caracteres derivados compartidos).

El cladismo

El cladismo considera a los grupos fósiles como grupos que deben probar también su posición filogenética, no los toma como eslabones perdidos o ancestros cuya función sea llenar huecos dentro de una clasificación. El evolucionismo se basa en el racionalismo como base de su conocimiento, es decir, se usa la razón o el criterio de diversos especialistas de grupo, los cuales proponen ciertas tendencias evolutivas dentro de un grupo y por medio de ese conocimiento generado por la experiencia se proponen nuevas relaciones o clasificaciones.

El cladismo sigue el método hipotético-deductivo en el análisis de datos taxonómicos. La polarización de caracteres es una hipótesis sujeta a prueba que puede aceptarse o refutarse, y a partir de las hipótesis que no han sido rechazadas se pueden deducir las relaciones entre caracteres, más que entre especies.

El método en el que se basan los cladistas para construir sus clasificaciones incluye la reconstrucción de las relaciones genealógicas de los taxones involucrados y su representación dentro de un sistema de clasificación filogenético. Este enfoque comienza con el establecimiento de hipótesis de relación genealógica entre los taxones bajo estudio. Por ejemplo, dados tres taxones A, B y C: una hipótesis puede ser que A y B están más relacionados entre sí, que

cualquiera de ellos con C. El mejor camino para aceptar o rechazar estas hipótesis es a través del análisis de caracteres. Ya que los caracteres relevantes son los derivados compartidos (sinapomorfias), el primer paso consiste en el reconocimiento de éstos (Hennig, 1968). El reconocimiento de caracteres homólogos sinapomórficos es un proceso en dos etapas; la primera consiste en la aplicación de criterios para el reconocimiento de homologías, los cuales incluyen: 1) similitud de posición (topográfica, geométrica y posición en relación a otras partes del cuerpo); 2) calidad de parecido o composición especial, 3) continuación de la similitud a través de formas intermedias (Wiley, 1981; Llorente, 1989).

La segunda etapa consiste en la determinación del estado primitivo o la polaridad (dirección) evolutiva de los caracteres. Se reconoce que el principal criterio para este objetivo es el criterio de comparación con el grupo externo, el cual establece que dado un par de caracteres homólogos encontrados dentro de un grupo monofilético, el carácter encontrado en los parientes cercanos del grupo y dentro del grupo es plesiomórfico, mientras que el encontrado únicamente dentro del mismo es apomórfico. Wiley (1980) señala dos puntos importantes a este respecto. Primero, que el grupo que se analice debe ser monofilético. Si no lo es, entonces el "grupo externo" puede no ser un grupo externo verdadero. Por este motivo siempre es buena idea examinar varios grupos externos, sobre todo si uno sospecha que el grupo analizado es parafilético. Segundo, si las relaciones del grupo con otros grupos no se conocen bien, entonces deben examinarse varios grupos externos.

Existen otros criterios filogenéticos de homología, pero fundamentalmente tienen una base teórica en el criterio de posición filogenética, además de que se les han encontrado serios inconvenientes por lo que actualmente no se utilizan de manera universal; éstos son: 1) precedencia geológica del carácter, regla estratigráfica o criterio paleontológico (cuando un carácter se encuentra ampliamente distribuido en los miembros más viejos geológicamente de un grupo es el carácter plesiomórfico), 2) progresión corológica o regla de la progresión (ecológico-biogeográfica) (los morfotipos que retienen las condiciones más ancestrales se encuentran en el centro de origen del grupo), 3) correlación de series de transformación (cuando dos o más series de transformación de caracteres se presentan en un mismo conjunto de taxones

y se reconoce una secuencia de plesiomorfias a apomorfias, es posible esperar que otra serie en estos taxones presente la misma secuencia) y 4) semejanza primitiva común (si un carácter está ampliamente distribuido dentro de un grupo probablemente sea una plesiomorfia) (Llorente, 1989).

Posterior al reconocimiento de homologías, se construye una matriz básica de datos, donde se ha realizado previamente la codificación de cada estado de carácter. Para el estado primitivo se asigna un "cero" (0) y para el estado derivado se asigna un "uno" (1). Cada codificación constituye una hipótesis de relación ancestro-descendiente que debe probarse en el análisis cladístico.

Se realiza el análisis cladístico y se obtiene el/los cladograma(s) que muestran las relaciones filogenéticas entre los individuos. La información que contienen los cladogramas es únicamente aquella referente a las relaciones de la historia evolutiva entre taxones que se infieren a partir de las sinapomorfias, no la información genealógica, pues esta incluye otros aspectos, como dirección del cambio evolutivo, grado de divergencia y relaciones cronísticas (Sober, 1988). En un cladograma cada ramificación representa un evento de especiación o cladogénesis: los taxones comparados se encuentran sólo en los extremos de cada rama. En caso de existir muchos cladogramas posibles, se analizan todos ellos y se seleccionan sólo aquellos donde existe consenso en las relaciones obtenidas o bien donde no se observa que los caracteres escogidos sean homoplasias (Nelson y Platnick, 1981).

Programas o algoritmos utilizados en el análisis cladístico

Existen varios programas de computadora para realizar un análisis cladístico; entre los programas que incluyen algoritmos basados en la simplicidad de caracteres (parsimonia) están el Hennig86 desarrollado por Farris (1988), el PAUP (Phylogenetic analysis using parsimony) desarrollado por Swofford (1991), el PHYLIP desarrollado por Felsenstein (1993), el MacClade por Maddison y Maddison (1992) y el CLADOS por Nixon (1992). Los dos últimos son

programas de tipo gráfico para analizar filogenias y estudiar la evolución de los caracteres; por lo general se emplean como complemento de otros programas. Los más usados son el Hennig86 y el PAUP.

Dentro de los algoritmos de simplicidad se distinguen el de Wagner (Farris, 1970), el de Camin y Sokal (1965) y el de Dollo (Farris, 1977); el PAUP incluye todos los tipos. El algoritmo de simplicidad más utilizado es el de Wagner; este algoritmo admite todo tipo de reversiones de los caracteres y se utiliza principalmente cuando se trabaja con caracteres morfológicos, además de que permite mayor libertad en los cambios de los caracteres. Este algoritmo es el que se utilizó en este trabajo. El algoritmo de Camin y Sokal, en cambio, prohíbe todo tipo de reversiones. El de Dollo se basa en la ley de la irreversibilidad, que prohíbe tanto la pérdida de un carácter y su posterior aparición como su ganancia convergente (Crisci *et al.*, 1994). El algoritmo de Dollo se utiliza principalmente cuando se trabaja con caracteres moleculares, donde interesan los sitios de restricción, puesto que es el que mejor se adapta al modelo de evolución molecular según Templeton (1983 en Crisci *et al.*, 1994).

Aunque el término homoplasia es algunas veces usado para referirse a cualquier tipo de convergencia, paralelismo o reversión (Futuyma, 1986), su connotación es más limitada en análisis cladísticos. La homoplasia en este tipo de análisis resulta cuando las características hipotetizadas al comienzo de un análisis como homólogas, resulta que no lo son ya que surgen más de una vez en el cladograma o bien se originan y luego se pierden (Patterson, 1982). La medida más frecuente de homoplasia en los análisis cladísticos es el índice de consistencia de Kluge y Farris (1969), que se interpreta generalmente como una medida de la bondad del ajuste de los datos para una topología de un árbol dada. La calidad de un estudio particular puede juzgarse a partir de esta medida (Riggins y Farris, 1983).

Un carácter es perfectamente consistente (esto es, no muestra homoplasia en el cladograma) si todos los cambios de estado ocurren una sola vez. El índice de consistente se define como el número mínimo de cambios de estados de carácter requerido para un grupo particular de datos dividido por el número total de cambios de estado requeridos para un ajuste

más parsimonioso, de todos los caracteres del árbol considerado. Si la homoplasia no existe, el índice de consistencia tiene un valor de 1 y decrece hacia 0 conforme se incrementa la homoplasia.

Conforme aumenta el número de taxones incluidos en un estudio filogenético, se aumenta exponencialmente el número de soluciones posibles, por lo que es necesario recurrir a la reducción de soluciones por medio de un análisis de consenso. Existen tres tipos de análisis: a) consenso estricto, donde se seleccionan sólo aquellas ramas del cladograma que son comunes a todos los árboles; cuando se aplica este consenso es bastante frecuente obtener politomías, dada su restricción. b) consenso de mayoría, donde se eligen aquellas ramas que están en la mitad más uno del total de los cladogramas, por lo que este análisis ofrece una mayor resolución. c) consenso de Nelson, en el cual se eligen los *cliques* que más se repiten (un *clique* es un conjunto de componentes lógicamente consistentes). Si existe un empate entre dos o más *cliques* se somete a éstos a un consenso estricto.

Platnick (1987, 1989) opina que la proliferación de programas computarizados para la obtención de cladogramas de mayor simplicidad y su creciente uso en trabajos sistemáticos refleja el actual predominio del cladismo sobre el feneticismo y el gradismo.

5. MÉTODOS

Los métodos seguidos para llevar a cabo el análisis filogenético de los miembros de la familia Theaceae fueron los siguientes:

a) Obtención de literatura. Se efectuó una revisión exhaustiva de la literatura taxonómica para las Theaceae, a excepción de la vasta literatura que existe para las especies cultivadas de *Camellia*. Se cuenta con las descripciones originales de los géneros, los trabajos florísticos que incluyen al grupo a nivel mundial, monografías de los géneros y descripciones de especies nuevas. Así mismo se revisaron los trabajos monográficos de algunos géneros hermanos, v. gr. *Mahurea* y *Caraipa* (Clusiaceae) (Kubitzki, 1978a) y *Haploclathra* (Clusiaceae) (Lleras, 1972), entre otros. Con base en la literatura se realizó la síntesis histórica de los géneros, la ubicación y la caracterización taxonómica de la familia (Capítulo 3). Así mismo, se revisaron cuáles han sido los criterios utilizados por cada autor para relacionar a los géneros, así como los problemas taxonómicos en las clasificaciones propuestas por diferentes autores. En este mismo apartado se ofrece una caracterización de la familia propia.

b) Revisión de herbarios. La circunscripción genérica adoptada en este trabajo se basó en la revisión de los ejemplares de herbario depositados en algunos de los principales herbarios de México, Estados Unidos e Inglaterra, entre los que destacan el Herbario Nacional del Instituto de Biología, UNAM (MEXU), el herbario de los Jardines Botánicos Reales de Kew (K), el herbario del Museo Británico de Historia Natural, Londres (BM), el herbario de la Universidad de Harvard, Cambridge, Massachusetts (GH), el herbario del jardín botánico de Missouri, Saint Louis, Missouri (MO), el herbario del jardín botánico de New York, Bronx, New York (NY) y el Herbario Nacional de los Estados Unidos, en la Smithsonian Institution, Washington, DC. (US). Se hizo énfasis en examinar los caracteres de tipo macromorfológico en material tipo. Una lista de algunos de los ejemplares más importantes que fueron revisados puede consultarse en el apéndice 1.

Se revisó una muestra representativa de ejemplares de herbario de cada género (cuatro ejemplares por especie). En los casos de incongruencia de información con la literatura (por ejemplo, Thunberg (1783) en la descripción original de *Eurya* sustenta que el fruto de este género es una cápsula; por otro lado, Kobuski (1935, 1938) y Keng (1950, 1972b) citan que el fruto corresponde con una baya), en estos casos se tomó la decisión de registrar lo observado en los ejemplares de herbario.

c) Elección de unidades. Después del análisis minucioso de ejemplares de herbario y su comparación con lo que citan diversos autores en la literatura, se eligieron como miembros de la familia Theaceae a los siguientes géneros: *Adinandra*, *Anneslea* (incluyendo *Paranneslea*), *Aptosperma*, *Archboldiodendron*, *Balthasaria*, *Camellia*, *Cleyera*, *Dankia*, *Eurya* (incluyendo a *Ternstroemiopsis*), *Euryodendron*, *Ficalhoa*, *Freziera* (incluyendo a *Patascoya* y *Killipiodendron*) *Gordonia* (incluyendo a *Franklinia* y *Laplacea*), *Pyrenaria* (incluyendo a *Tutcheria*), *Schima*, *Sladenia*, *Stewartia* (incluyendo a *Hartia*), *Symplococarpon*, *Ternstroemia* y *Visnea*. Una lista anotada de las sinonimias de estos taxones se ofrece en el capítulo 6. Recientemente se publicó una síntesis de estos resultados (Luna y Villaseñor, 1997).

Los géneros revisados comparten los siguientes caracteres, ninguno de ellos exclusivos a la familia:

- 1) hojas alternas
- 2) margen de las hojas serradas con dientes "setáceos" (*sensu* Hickey, 1979)
- 3) sépalos con vernación imbricada o quincunciales
- 4) polen tricolporado o tricolporoidado
- 5) nodos unilacunares

Las hojas alternas las presentan también los grupos externos: varios géneros de Ochnaceae presentan hojas con dientes "setáceos"; el polen tricolporado se presenta en varios géneros de Clusiaceae al igual que los nodos unilacunares.

d) Elección de caracteres. Se seleccionó un conjunto de 59 caracteres de tipo estructural en los miembros de la familia Theaceae y grupos externos; entre algunos de los más importantes destacan por su variabilidad los siguientes:

1. Consistencia coriácea de las hojas vs consistencia cartácea o membranácea
2. Flores hermafroditas vs flores unisexuales
3. Flores grandes y vistosas vs flores pequeñas
4. Flores solitarias vs flores agrupadas en inflorescencias
5. Estambres numerosos vs estambres escasos
6. Estambres en varias series vs estambres en una sola serie
7. Ovario súpero vs ovario ínfero
8. Número de carpelos 2 vs número de carpelos 3 o más
9. Número de óvulos por lóculo muchos vs número de óvulos pocos
10. Fruto una cápsula vs fruto abayado vs fruto drupáceo vs fruto esponjoso
11. Semillas sin arilo vs semillas ariladas
12. Semillas sin alas vs semillas aladas
13. Semillas por fruto muchas vs semillas por fruto pocas
14. Estomas, anomocíticos vs paracíticos vs enciclocíticos.

El análisis de estos caracteres se ofrece en el capítulo 7.

e) Grupos externos. Los grupos externos elegidos para estudiar a la familia Theaceae fueron los miembros de las familias Pellicieraceae (*Pelliciera* Planch. & Triana), Tetrameristaceae (*Tetramerista* Miq. y *Pentamerista* Maguire) Asteropeiaceae (*Asteropeia* Thouars), Bonnetiaceae (*Bonnetia* Mart. y *Archytaea* Mart.) y la tribu Kielmeyeroideae de las Clusiaceae *sensu* Stevens (com. pers.) (*Kielmeyera* Mart., *Caraipa* Aubl., *Mahurea* Aubl., *Marila* Sw., *Haploclathra* Benth. y *Neotatea* Maguire). Esta decisión se tomó con base en que todos estos géneros fueron incluidos en alguna ocasión como miembros de las Theaceae (ver

cuadro 1) y que las familias que los contienen están emparentadas cercanamente a las Theaceae. Para una justificación amplia de esta elección consúltese el capítulo 2.

f) Fotografías de ejemplares. Se tomaron fotografías de representantes de todos los géneros de Theaceae, a excepción de *Apterosperma* y *Euryodendron*, de los cuales no existe material depositado en los herbarios visitados. Se hizo hincapié en la fotografía de ejemplares tipo de especies. Así mismo, se revisaron y fotografiaron varias de las muestras de la colección de frutos para poder hacer comparaciones a este nivel. Se tomaron acercamientos de hojas, flores y frutos principalmente. Así mismo, se tomaron fotografías de géneros que se consideran o fueron considerados cercanos y/o dentro de la familia y de posibles géneros hermanos, como *Bonnetia*, *Archytaea* (Bonnetiaceae) *Marila*, *Mahurea*, *Neotatea*, *Caraipa*, *Kielmeyera*, *Haploclathra* (Clusiaceae), *Tetramerista*, *Pentamerista* (Tetrameristaceae), *Pelliciera* (Pellicieraceae), entre otros.

g) Matrices de datos. Se hicieron cuadros comparativos que fueron la base para construir una matriz de datos con los estados de caracteres que se presentan en:

a) las diferentes familias cercanas o que se han considerado dentro de Theaceae (ver cuadro 3):

b) los diferentes géneros cercanos o que se han considerado como miembros de la familia Theaceae (ver capítulo 7).

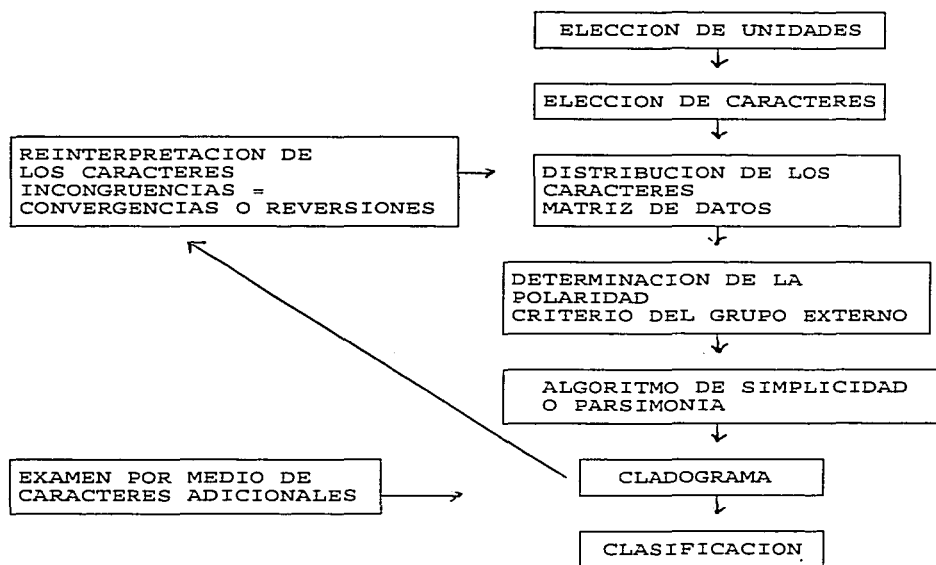
Debido a que se utilizaron de manera conjunta los miembros de varias familias como grupos externos y que los estados de carácter en muchas ocasiones varían entre ellos, se decidió codificar los estados de carácter más que polarizarlos (ver capítulo 7).

h) Análisis cladístico. Con base en la matriz básica de datos de géneros vs caracteres se analizaron los datos por medio del programa PAUP 3.1. En este análisis se consideraron 32 taxones y 59 caracteres, considerando a 12 de los taxones como miembros del grupo externo.

En este análisis se consideraron a todos los caracteres como desordenados y dado el conjunto de caracteres y taxones tan grande, se optó por la opción heurística del programa PAUP para la búsqueda de los árboles (ver capítulo 7). Dado el gran número de árboles obtenidos en el análisis, se prosiguió a efectuar consensos estricto y de mayoría (capítulo 8).

A partir del análisis de las topologías de los árboles resultantes (capítulo 8), se establecieron las relaciones filogenéticas de los géneros de la familia Theaceae. Así mismo, fueron reconocidas las posibles autapomorfias que definen a cada género como monofilético.

En resumen, los pasos que se han seguido para llevar a cabo lo anterior son los siguientes (Crisci, com. pers.):



i) Análisis biogeográfico. Con base en la información de la literatura y de ejemplares de herbario, se trazaron los mapas de áreas de distribución actual de los géneros de Theaceae y grupos hermanos (capítulo 12). El cladograma de taxones más representativo de la filogenia de las Theaceae fue transformado en un cladograma de áreas con base en la distribución de los taxones. Por último, se discute el posible patrón de distribución de la familia.

6. GÉNEROS DE THEACEAE

A continuación se discuten algunos rasgos de los géneros de Theaceae en sentido estricto, además de las sinonimias de éstos; también se discuten algunos de los problemas taxonómicos que presentan. Estos resultados están publicados en Luna y Villaseñor (1997).

1. *Adinandra* Jack, Malayan Misc. 2 (7): 49. 1822.

Sarosanthera Korth. in Temminck, Verh. nat. Gesch. Ned. Bezitt., Bot. 103. 1840.

Adinandra Jack sect. *Symphianandra* Szyszyl. in Engler & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 3 (6): 189. 1893.

Kobuski (1947a) considera que la sinonimia genérica de este género es muy simple, ya que el único sinónimo descrito, *Sarosanthera*, descrito después de *Adinandra* tuvo una vida muy corta, quedando reducido a sinonimia por Miquel (1860). Szyszylowicz (1893) separó al género *Adinandra* en tres secciones dependiendo de la disposición de los estambres: *Eleutherandra* (estambres libres, que corresponde actualmente al género *Balthasaria* Verdc.), *Adinandra* (estambres en haces) y *Symphianandra* (estambres unidos y dispuestos en un tubo); Melchior (1925) continuó con el uso de estas secciones, pero agregó una cuarta, *Eleutherostyla*, con base en los estilos libres, que corresponde actualmente al género *Archboldiodendron* Kobuski (Kobuski, 1956).

Este género se ha relacionado con *Archboldiodendron* y *Balthasaria* (Fig. 7).

Diversidad: aproximadamente 76 especies.

Distribución: sureste de Asia, incluyendo el Archipiélago Malayo; Sri Lanka; Nueva Guinea (Papuasia).

Referencia: Kobuski (1947a).

2. *Anneslea* Wall., Pl. asiat. rar. 1: 5, t. 5. 1829, *nom. cons.*, *non Annesia* Salisb., 1807 (Fabaceae).

Annesleia Spach in Orbigny, Dict. univ. hist. nat. 1: 546. 1841, *orth. mut.*

Richtera Rehb., Deut. Bot. Herb.-Buch 208. 1841, *nom. nud.*

Callosmia C. Presl, Abh. k. böhm. Ges. Wiss. ser. 5. 3: 533. 1845.

Daydonia Britten, J. Bot. 26: 11. 1888.

Mountnorrisia Szyszyl. in Engler & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 3(6): 189. 1893.

Annesleya T. Post & O. Kuntze, Nomenkl. Revis. höher. Pfl.-Gr. 32. 1900, *orth. mut.*

Paranneslea Gagnep., Bull. Soc. Bot. France 95: 29. 1948.

Las especies de este género habitan en Asia tropical y subtropical. Kobuski (1952a) cita seis sinónimos para este género, cinco de los cuales pertenecen claramente a él. Uno de ellos, *Richtera*, fue listado por Reichenbach (1841 en Kobuski, 1952a) sin ninguna descripción o referencia a material de herbario. Así mismo, Gagnepain (1948) describió a *Paranneslea*, que para Kobuski corresponde bien a *Anneslea fragrans* Wall.

Este género se ha relacionado con *Ternstroemia* (Fig. 8).

Diversidad: 2 o 3 especies.

Distribución: Asia tropical y subtropical, desde el sur de China, incluyendo a Hainan y Taiwan, hasta Sumatra en el Archipiélago Malayo.

Referencia: Kobuski (1952a).

3. *Archboldiodendron* Kobuski, J. Arnold Arbor. 21: 140. 1940.

Adinandra Jack sect. *Eleutherostyla* Melch. in Engler & Prantl, Nat. Pflanzenfam. ed. 2. 21: 145. 1925.

Kobuski (1940) describió a este género con base en ejemplares de Nueva Guinea. Este taxón fue segregado de *Adinandra*, una de las secciones que hace Szyszylowicz (1893) para el género (sección *Eleutherostyla*), basándose en el estilo partido.

Este género se ha relacionado con *Adinandra* (Fig. 9).

Diversidad: género monotípico (*A. calocericeum* Kobuski).

Distribución: Nueva Guinea (Papuasía).

Referencias: Kobuski (1940); Barker (1980).

4. *Balthasaria* Verdc., Kew Bull. 23: 469. 1969.

Adinandra Jack sect. *Eleutherandra* Szyzyl. in Engler & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 3 (6): 189. 1893.

Adinandropsis Pitt-Schenkel, J. Ecol. 26: 80. 1938, *nom. nud.*

Melchiora Kobuski, J. Arnold Arbor. 37: 154. 1956, non *Melchioria* Penzig & Saccardo, 1969 (Fungi: Sphaeriales).

Las especies de este género fueron descritas como parte de *Adinandra*, del que fueron después segregadas y nominadas como *Melchiora*. El nombre *Melchiora* de Kobuski (1956) fue sustituido recientemente por *Balthasaria* por Verdcourt (1969), creado para evitar confusión con el antes nominado género de hongos, del orden de los Sphaeriales (*Melchioria* Penzig et Saccardo).

Este género se ha relacionado con *Adinandra* (Figs. 10, 11).

Diversidad: 3 especies.

Distribución: África (Tanganika, Congo Belga, Uganda).

Referencia: Kobuski (1956, 1957); Verdcourt (1969).

5. *Camellia* L., Sp. pl. 698. 1753.

Thea L., Sp. pl. 515. 1753.

Tsubaki Adans., Fam. pl. 2: 399. 1763.

Tsia Adans., Fam. pl. 2: 450. 1763.

Calpandria Blume, Bijdr. 178. 1825.

Theaphylla Raf., Med. fl. 2: 267. 1830.

Sasanqua Nees in Siebold, Nippon 4: 13. 1833-4.

Theaphyla Raf., Fl. tellur. 1: 17. 1837, *orth. mut.*

- Kemelia* Raf., Sylva tellur. 139. 1838.
Demitus Raf., Sylva tellur. 139. 1838.
Drupifera Raf., Sylva tellur. 140. 1838.
Piquetia Hallier f., Beih. Bot. Centralbl. 39(2): 162. 1921.
Stereocarpus Hallier f., Beih. Bot. Centralbl. 39(2): 162. 1921.
Camelliastrum Nakai, J. Jap. Bot. 16: 699. 1940.
Theopsis Nakai, J. Jap. Bot. 16: 704. 1940.
Yunnanea Hu, Acta Phytotax. Sin. 5: 282. 1956.
Kailosocarpus Hu, Scientia (China) 170. 1957, *nom. nud.*
Parapiquetia Hu, Scientia (China) 170. 1957, *nom. nud.*
Glyptocarpa Hu, Acta Phytotax. Sin. 10: 25. 1965.

Se considera que antes de 1930 sólo había un conocimiento elemental de este género. Chang (1981) recientemente efectuó una monografía del género, donde considera cuatro subgéneros: 1) *Protocamellia*, con tres secciones; 2) *Camellia*, con siete secciones; *Thea* con ocho secciones y 4) y *Metacamellia* con dos secciones. La obra de este autor fue traducida del chino al inglés por Bartholomew en 1984 (Chang y Bartholomew, 1984). Chang (1981) considera que este género es el que tiene un mayor número de especies dentro de la familia. Considera que las especies de *Camellia* tienen un nivel de diferenciación menor que las demás teáceas, esto es, el género es el más primitivo de Theaceae ya que en él están representados los caracteres más primitivos para la familia. De este género hay un número importante de sinónimos, muchos de los cuales corresponden actualmente a las secciones de Chang (1981); algunos autores siguen reconociendo a algunos de estos taxones como géneros distintos, por ejemplo *Yunnanea* (Tuyama, 1984) y *Camelliastrum* y *Theopsis* (Tuyama, 1980).

Este género ha sido relacionado con *Pyrenaria* (Figs. 12, 13).

Diversidad: alrededor de 200 especies.

Distribución: este de la India y sur de China, Indomalasia, Japón y Filipinas.

Referencias: Chang (1981); Chang y Bartholomew (1984).

6. *Cleyera* Thunb., Nov. gen. pl. 3: 68. 1783, *nom. cons., non Cleyera* Adans., 1763 (Loganiaceae).

Tristylum Turcz., Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 31(1): 247. 1858.

Eurya sect. *Cleyera* Szyszyl. in Engler & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 3(6): 189. 1893.

Eurya subg. *Cleyera* Melch. in Engler & Prantl, Nat. Pflanzenfam. ed. 2, 21: 147. 1925.

Sakakia Nakai, Fl. sylv. kor. 17: 76. 1928.

El género *Cleyera* fue descrito por Thunberg (1783) basado en dos plantas diferentes: en lo que se considera *Cleyera japonica* Thunb. y en *Ternstroemia gymnanthera* (W. & A.) Sprague; este autor no se dió cuenta de que estaba trabajando con dos porciones de plantas distintas. Nueve años después se percató de su error y llegó a la conclusión de que *Cleyera* era congénérica con *Ternstroemia* y transfirió su *Cleyera japonica* a *Ternstroemia* bajo el nombre de *T. japonica* Thunb. Más tarde Szyszylowicz (1893) la consideró como sección de *Eurya* y Melchior como subgénero también de *Eurya*. Desde entonces los botánicos han tenido problemas al utilizar los nombres de *Cleyera* y *Eurya*, no obstante, según Kobuski (1937) son lo suficientemente diferentes en caracteres para ser separados. Debido a estos mal entendidos, los representantes de *Cleyera* de América han sido incluidos dentro del género *Eurya*. Urban (1896a) sugirió que *Cleyera* y *Freziera* debían retenerse como géneros diferentes. Algunas clasificaciones antiguas (por ejemplo, Szyszylowicz, 1893; Melchior, 1925) no incluyen ni a *Freziera* ni a *Cleyera*, géneros aceptados en la actualidad, sino que los consideran como subgéneros de *Eurya*.

Este género ha sido relacionado con *Eurya* y *Freziera* (Figs. 14, 15).

Diversidad: alrededor de 17 especies; 7 en el neotrópico (Weitzman, en prensa).

Distribución: trópicos y subtropicos del mundo: este de Asia (Japón, Corea, Taiwan, China e India) y América (oeste y sur de México a Centroamérica, incluyendo a las Grandes Antillas).

Referencia: Kobuski (1937, 1941b).

7. *Eurya* Thunb., Nov. gen. pl. 3: 67. 1783.

Geeria Blume, Bijdr. 124. 1825.

Ternstroemiopsis Urb., Ber. Deutsch. Bot. Ges. 14: 49. 1896.

Pseudoeurya Yamam., J. Soc. Trop. Agric. 5: 351. 1933.

Este género ha tenido serios problemas en la delimitación de sus especies y en su sinonimia; el principal problema es que dentro de este taxón fueron incluidos a *Cleyera* y *Freziera*, entidades que actualmente se reconocen como géneros distintos. Por ejemplo, Szyszylowicz (1893) incluyó dentro de este género a tres secciones: *Cleyera*, *Freziera* y *Proteurya*; Urban (1896a) estableció un año después un nuevo género, *Ternstroemiopsis* y consideró a *Freziera*, *Cleyera* y *Eurya* como géneros separados. Kobuski (1935) continuó con la tendencia de Urban de considerar a *Freziera* y *Cleyera* como entidades independientes de *Eurya*.

Se ha relacionado con *Cleyera* y *Freziera* (Figs. 16, 17).

Diversidad: de 80 a 140 especies.

Distribución: este de Asia, desde el sur de China a través de Indomalasia hasta Indonesia; Nueva Guinea (Papuasía) e Islas Hawaii.

Referencias: Kobuski (1935, 1938); De Wit (1947); Ling (1966).

8. *Freziera* Willd., Sp. pl. 2 (2): 1179. 1799, *nom. cons.*

Letsomia Ruiz & Pav., Fl. peruv. prodr. 4: 77. 1784, *non Letsomia* Roxb. 1814 (Convolvulaceae).

Eroteum Sw., Prodr. 5: 85. 1788.

Fresiera Mirb., Nouv. Bull. Sci. Soc. Philom. Paris 1813: 381. 1813, *orth. mut.*

Parascويا Urb., Ber. Deutsch. Bot. Ges. 14: 283. 1896.

Eurya subg. *Freziera* Melch. in Engler & Prantl, Nat. Pflanzenfam. ed. 2. 21: 148. 1925.

Killipi dendron Kobuski, J. Arnold Arbor. 23: 231. 1942.

Ha habido mucha controversia en cuanto al nombre del género *Freziera*; se decidió conservar este nombre en vez de *Eroteum* o *Lettsonia*. El género *Eroteum* fue descrito por Swartz en 1788: para 1800 él mismo cambia el nombre a *Freziera*. Más tarde, Choisy (1855) se dió cuenta de que Swartz había incluido especies de *Cleyera* en su definición de *Freziera*, removiendo a *Freziera theaeoides* y colocándola en *Cleyera theaeoides*. Para 1893 Szyszylowicz incluyó a *Freziera* como sección de *Eurya*, junto con *Ternstroemiopsis* y *Cleyera* y más tarde Melchior (1925) enlistó las secciones de Szyszylowicz como subgéneros. Urban (1896a) siempre consideró que todos estos taxones deberían ser considerados como entidades distintas y separadas. Por último, Weitzman (1987a) incluyó a *Patascoya* y *Killipiodendron* (Kobuski, 1942a) como sinónimos de *Freziera*.

Este género se ha relacionado principalmente con *Eurya* (Figs. 18, 19).

Diversidad: 58 especies (Weitzman, en prensa).

Distribución: Del sur de México al norte de Sudamérica, hasta el centro de Perú, incluyendo a las Antillas.

Referencia: Kobuski (1941c); Weitzman (1987a).

9. *Gordonia* J. Ellis, Philos. Trans. 60: 520, t. 11. 1771, *nom. cons.*

Lasianthus Adans., Fam. pl. 2: 398. 1763, *non Lasianthus* Jack, 1823 (Rubiaceae).

Franklinia Marshall, Arbust. amer. 48. 1785.

Gordona Cothen., Disp. veg. meth. 26. 1790, *orth. mut.*

Franklina J.F. Gmel., Syst. nat. 2: 775. 1791, *orth. mut.*

Michauxia Salisb., Prodr. stirp. Chap. Allerton 386. 1796, *non Michauxia* L'Hér., 1788 (Campanulaceae).

Lacathea Salisb., Parad. lond. 56, t. 56. 1805.

Wikstroemia Schrad., Hort. gott. 71. 1811.

Lindleya Nees, Flora 4: 299. 1821, *non Lindleya* Kunth, 1824 (Rosaceae).

Laplacea Kunth, in H.B.K., Nov. gen. sp. 5: 161. 1822 [folio], 5: 207. 1822 [quarto].

Haemocharis Salisb. ex Mart. & Zucc., Nov. gen. sp. 1: 106. 1826 [1824].

Polyspora Sweet ex G. Don, Gen. Hist. 1: 564, 574. 1831.

- Antheischima* Korth. in Temminck. Verh. nat. Gesch. Ned. Bezitt., Bot. 137. 1842.
Closaschima Korth. in Temminck. Verh. nat. Gesch. Ned. Bezitt., Bot. 137. 1842.
Carria Gardner, Calcutta J. Nat. Hist. 7: 6. 1846.
Antheishma Hassk., Flora 30: 661. 1847, *orth. mut.*
Dipterosperma Griff., Not. pl. asiat. 4: 564. 1854, *non Dipterosperma* Hassk., 1842
 (Bignoniaceae).
Antheischima Benth. in Bentham & Hooker, Gen. pl. 1: 186. 1862, *orth. mut.*
Nabiasodendron Pit., Actes Soc. Linn. Bordeaux 57: 54. 1902.

Este taxón incluye en su sinonimia algunos nombres que todavía se utilizan, por ejemplo *Laplacea*, género que en ocasiones ha sido mantenido como una entidad distinta de *Gordonia* (cf. Kobuski 1949, 1947b, 1950b, 1951a; Brummitt, 1992; entre otros) y *Franklinia* (Harper y Leeds, 1937; Krochmal y Krochmal, 1979).

El caso del posible sinónimo *Franklinia* es interesante; Szyszylowicz (1893) lo incluye en su trabajo como sinónimo de *Gordonia*, al igual que Dalla Torre y Harms (1963); Keng (1950) en su trabajo sobre las teáceas de Taiwan también lo incluye como sinónimo de *Gordonia*, pero en publicaciones posteriores no vuelve a hacerlo. Este taxón sólo se encuentra en la actualidad cultivado y tiene a su vez dos sinónimos: *Michauxia* y *Lacathea*. Se han efectuado cruces exitosas entre *Franklinia atahama* y *Gordonia lasianthus* (Orton, 1977), lo que apoya que son congénéricos.

Este género ha sido relacionado principalmente con *Schima* (Figs. 20, 21).

Diversidad: aproximadamente 70 especies; tres en el neotrópico (Weitzman, en prensa).

Distribución: trópicos y subtropicos del mundo; en el sureste de Asia, desde la India y sur de China, Archipiélago Malayo, hasta Nueva Guinea; en América en el sureste de Estados Unidos y del sur de México al norte de Sudamérica, incluyendo a las Antillas.

Referencia: Burkill (1917); Kobuski (1951a); Keng (1980a, 1984).

10. *Pyrenaria* Blume. Bijdr. 1119. 1825.

Eusynaxis Griff., Not. pl. asiat. 4: 560, t. 603. 1854.

Tutcheria Dunn. J. Bot. 46: 324. 1908.

Sinopyrenaria Hu. Acta Phytotax. Sin. 5: 281. 1956.

Parapyrenaria Hung T. Chang. Acta Phytotax. Sin. 8: 287. 1963.

Este género fue descrito en 1825 por Blume con base en una ejemplar de Java; este autor observó su parecido a las Rosaceae, principalmente por el fruto semejante a un pomo con cinco lóculos, cada uno conteniendo dos "pirenos" con una semilla, a lo que debe el nombre de *Pyrenaria*. Este fruto sólo superficialmente parece una pera o manzana, pero se desarrolla a partir de un ovario súpero; los supuestos "pirenos" descritos por Blume son semillas verdaderas (Keng, 1980b). Pocos años antes, Keng (1972a) redujo al género *Tutcheria* como un sinónimo de *Pyrenaria*, debido a que observó que las diferencias que se atribuían entre estos dos géneros sólo se debían a variación intragenérica. *Sinopyrenaria* fue descrito por Hu (1956) como un género intermedio entre *Pyrenaria* y *Camellia*; *Parapyrenaria* corresponde bien con *Pyrenaria*, aunque existen diferencias a nivel de fruto.

Género relacionado principalmente con *Camellia* (Fig. 22).

Diversidad: 30 especies.

Distribución: sureste de Asia, desde la el este de la India y sur de China, Taiwan e islas Riukiu, Archipiélago Malayo, hasta Indonesia (Borneo, Sumatra y Java).

Referencia: Keng (1972a, 1980b).

11. *Schima* Reinw. ex Blume, Cat. Buitenzorg 80. 1823.

Se han descrito muchas especies de este género a partir de que fue descrito en 1823 (en Bloembergen, 1952): actualmente se considera que es un género polimórfico y monotípico. Su única especie según Bloembergen (1952), se puede subdividir en nueve subespecies y tres variedades. No tiene sinónimos.

Género relacionado con *Gordonia* (Fig. 23).

Diversidad: género monotípico (*S. wallichii* (DC.) Korth.).

Distribución: este de Asia, principalmente en el Archipiélago Indomalayo.

Referencia: Airy-Shaw (1936); Bloembergen (1952).

12. *Stewartia* L., Sp. pl. 698. 1753.

Malachodendron J. Mitch., Diss. brev. bot. zool. 38. 1769.

Malachodendrum Juss., Gen. pl. 275. 1789, *orth. mut.*

Stuartia L'Hér., Stirp. nov. 153. 1791, *orth. mut.*

Stewartia Cothen., Disp. veg. meth. 26. 1790, *orth. mut.*

Cavanilla Salisb., Prodr. stirp. Chap. Allerton 385. 1796, *non Cavanilla*

J.F. Gmel., 1791 (Sterculiaceae).

Hartia Dunn, Hooker's Icon. Pl. 2727. 1902.

Este género tiene varios sinónimos: *Malachodendron*, mal atribuido a Cavanilles (1788 en Spongberg, 1974), fue descrito por Mitchell en 1769 (en Spongberg, 1974); algunos autores durante el siglo XIX aceptaron a *Malachodendron* como un género diferente a *Stewartia*, por ejemplo, de Candolle (1824), quien reconoce a ambos en su estudio sobre las Ternstroemiaceae, al igual que Choisy (1855), este último incorporándolos en la tribu Stewartieae. Más tarde Dunn (1902 en Spongberg, 1974) propone un género nuevo, *Hartia*, con base en en gran cantidad de caracteres, que más tarde fueron considerados como variación intraespecífica (Keng, 1962; Spongberg, 1974).

Se ha relacionado a este género con *Camellia*, *Pyrenaria*, *Schima* y *Gordonia* (Figs. 24, 25).

Diversidad: alrededor de 8 especies.

Distribución: este y sureste de Asia y este de Estados Unidos.

Referencias: Spongberg (1974); Yan (1981); Kobuski (1951a).

13. *Symplococarpon* Airy Shaw, Hooker's Icon. Pl. 34: 3342. 1939.

Airy-Shaw (1939) y Kobuski (1941a) opinan que este género se diferencia de las Theaceae hasta entonces conocidas por su ovario ínfero y por el fruto que es más bien semejante al de *Symplocos* Jacq. Consideran que este género está relacionado más bien con *Cleyera*, ya que se parecen en el hábito arborescente, follaje, flores fasciculadas sobre pedicelos largos y en la estructura de las anteras. También se parece a algunas especies de *Freziera* en la estructura de la antera, ovario bilocular y lóculos con pocos óvulos, pero difiere con este último en el hábito, follaje, inflorescencia y en los estilos libres. El ovario ínfero puede de principio sugerir una cercanía mayor con *Visnea*, pero el ovario en *Visnea* está solo ligeramente adnato al cáliz en la base, aún en la etapa de fruto, no obstante se ha descrito como semiínfero. *Visnea* se diferencia de *Symplococarpon* en la estructura de la antera.

Airy-Shaw (1939) considera que este género está relacionado con *Cleyera* y en menor grado con *Freziera* (Weitzman, 1987a) (Figs. 26, 27).

Diversidad: género monotípico (*S. hintonii* Airy Shaw).

Distribución: del sur de México al norte de Sudamérica.

Referencias: Airy Shaw (1939); Kobuski (1941a).

14. *Ternstroemia* Mutis ex L.f. Suppl. pl. 39: 264. 1782, *nom. cons.*

Taonabo Aubl., Hist. pl. Guiane 569. 1775.

Dupinia Scop., Intr. hist. nat. 195. 1777.

Hoferia Scop., Intr. hist. nat. 194. 1777.

Tonabea Juss., Gen. pl. 262. 1789, *orth. mut.*

Reimvardtia Korth. in Temminck, Verh. nat. Gesch. Ned. Bezitt., Bot. 101. 1840.

Llanosia Blanco, Fl. Filip. ed. 2. 319. 1845.

Erythrochiton Griff., Proc. Linn. Soc. London 1: 282. 1846, *non*

Erythrochiton Nees & Mart., 1823 (Rutaceae).

Voelckeria Klotzsch & H. Karst. ex Endl., Gen. suppl. 5: 66. 1850.

Mokofua O. Kuntze, Revis. gen. pl. 1: 63. 1891.

Adinandrella Exell, J. Bot. 65 (Suppl. 1): 30. 1927.

Kobuski (1942b) separó a las especies neotropicales en tres grupos geográficos: de México a Centroamérica, Antillas y Sudamérica, todas ellas hermafroditas. Más tarde, al trabajar las especies filipinas (Kobuski, 1961c) observa que las especies de esta región pueden ser dioicas, androdioicas o tal vez hermafroditas. Ese mismo año, también trabajó las especies de África (Kobuski, 1961a) cambiando radicalmente su descripción del género.

Este género se ha relacionado con *Anneslea* (Figs. 28, 29).

Diversidad: 110-160 especies; 50-70 especies en el neotrópico (Weitzman, en prensa).

Distribución: trópicos y subtropicos del mundo: en el sureste de Asia, desde el sur de China, Taiwan, Sri Lanka, Japón, Archipiélago Malayo hasta Indonesia; Nueva Guinea (Papuasia); noroeste de Australia; en América desde México al norte de Sudamérica, hasta el sur del Brasil y centro de Bolivia, incluyendo a las Antillas; en África de Tanganika a Angola.

Referencia: Kobuski (1942b, 1942c, 1943, 1961a, 1961c).

15. *Visnea* L.f., Suppl. pl. 36: 251. 1782.

Mocanera A.L. Juss., Gen. pl. 318. 1789, *non Mocanera* Blanco. 1837.

La posición del género *Visnea* ha sido muy discutida. Por ejemplo, Endlicher (1836-1840) primero lo colocó dentro de las Theaceae, pero más tarde en el segundo suplemento de la misma publicación cambió de opinión refiriéndolo a las Ebenaceae. Johnson (1857 en Kobuski, 1952b) sugirió que existe relación entre este género y *Clethra* L. y opinó que *Visnea* podría ser una conexión entre las Ericaceae y Vaccinaceae; este último autor más tarde (1895 en Kobuski, 1952b) cambió de opinión, colocando al género dentro de las Theaceae. Para finales del siglo XIX la mayoría de los botánicos aceptaron que *Visnea* pertenecía a las Theaceae. Szyszylowicz (1893) y Melchior (1925) lo colocaron en la tribu Ternstroemieae junto con *Adinandra*, *Ternstroemia* y *Eurya*.

Este género ha sido relacionado con los miembros de la subfamilia Ternstroemiaceae de Keng (1962) (Figs. 30, 31).

Diversidad: género monotípico (*V. mocanera* L.).

Distribución: Islas Canarias y Madeira.

Referencia: Kobuski (1952b).

Géneros de colocación incierta dentro de las Theaceae

16. *Apterosperma* Hung T. Chang, Acta Sci. Nat. Univ. Sunyatseni 1976 (2): 91. 1976.

Es un género monotípico y descrito muy recientemente; según Chang (1976) posee inflorescencias axilares y terminales al igual que algunas especies de *Camellia*, en el cual posiblemente deba incluirse. No existe material herborizado de este taxón en los herbarios norteamericanos e ingleses. No tiene sinónimos.

Chang (1976) opina que es un género cercano a *Schima* (Fig. 32).

Diversidad: Género monotípico (*A. ovata* Hung T. Chang).

Distribución: sur de China.

Referencia: Chang (1976).

17. *Dankia* Gagnep. in Humbert, Suppl. Fl. gén. Indochine 1: 198. 1939.

Este género monotípico, descrito por Gagnepain como perteneciente a las Flaocurtiaceae en 1939, se toma en este trabajo con reserva. Existe correspondencia entre los Dres. R. Sealy, C.E. Kobuski y H. Sleumer, quienes opinan que este taxón corresponde bien con el tipo de *Camellia* depositado en P. Phamhoang (1991) sigue este criterio, citándolo para la flora de Vietnam como *Camellia langbianensis* (Gagn.) Phamhoang. Desgraciadamente no hay material herborizado en los herbarios; solo se encontró un ejemplar estéril en K. No tiene sinónimos.

Está relacionado o es parte de *Camellia* (Fig. 33).

Diversidad: género monotípico (*D. langbianensis* Gagnep.).

Distribución: Indochina.

Referencia: Gagnepain (1939); Phamhoang (1991).

18. *Euryodendron* Hung T. Chang, Acta Sci. Nat. Univ. Sunyatseni 1963 (4): 129. 1963.

Lishichenia Hung T. Chang, Sunyatsenia 1: 6, 23, 31. 1962, *nom. nud.*

Este género es también de reciente inclusión dentro de las Theaceae; fue descrito por Chang (1963) y relacionado a *Eurya* y *Cleyera*, teniendo en común con el segundo género las anteras hispidas y las flores bisexuales. Es un género monotípico, del cual no existe material en los herbarios; sólo existe un fragmento en el US. Al parecer tiene un solo sinónimo.

Según Chang (1963) es un género relacionado con *Eurya* y *Cleyera* (Fig. 34).

Diversidad: género monotípico (*E. excelsum* Hung T. Chang).

Distribución: sur de China.

Referencia: Chang (1963).

19. *Ficalhoa* Hiern, J. Bot. 36: 329. 1898.

Este taxón fue descrito por Hiern en 1898 como un género de Ericaceae, basado en la dehiscencia poricida de los anteras y las semillas pequeñas y numerosas que se producen en una cápsula loculicida; Robson (1961) más recientemente incluyó a este género dentro de las Theaceae. Algunas características que no se presentan en los demás géneros de Theaceae son la existencia de látex en la corteza y la inflorescencia dispuesta en cimas dicasiales. No tiene sinónimos.

Robson (1961) sugiere que tienen relación principalmente con *Eurya*, *Cleyera* y *Freziera* (Fig. 35).

Diversidad: género monotípico (*F. laurifolia* Hiern).

Distribución: África (de Uganda a Tanganika y Angola).

Referencia: Robson (1961).

20. *Sladenia* Kurz, J. Bot. 11: 194. 1873.

Este género monotípico ha sido de colocación incierta dentro de las Theaceae: desde el siglo pasado ha sido incluido en diferentes familias, por ejemplo en Dilleniaceae, Linaceae y Actinidaceae. Gilg (1893 en Kobuski, 1951c) fue el primero en remover al género de las Theaceae y ponerlo en las Dilleniaceae junto con *Actinidia* Lindl., *Clematoclethra* Maxim. y *Saurauia* Willd. Para 1924 en la segunda edición del *Natürlichen Pflanzenfamilien*, Gilg y Wedermann (en Kobuski, 1951c) lo colocaron junto con los tres géneros anteriormente citados dentro de la familia Actinidiaceae. Hallier (1924) lo colocó dentro de las Linaceae, aunque este movimiento nunca tuvo una buena aceptación. Metcalfe y Chalk (1950) con base en sus estudios de anatomía lo colocaron como uno de los "géneros anómalos" de Theaceae. Wodehouse (in Kobuski, 1951c) con base en el polen, colocó al género cerca de *Ternstroemia*, mientras que Record (1942) con base en estudios anatómicos, sugirió que su relación era con *Eurya*. Kobuski (1951c) siendo más conservador, sugiere que debe quedar dentro de las Theaceae, pero debido a que presenta una cima dicásial, un número bajo de estambres (ca. 10) con anteras pilosas y filamentos alargados, debe separarse de los demás géneros mediante la designación de una nueva subtribu, Sladeniinae. Willis (1973) sugiere que debe colocarse en un familia aparte, Sladeniaceae. Este género no tiene sinónimos.

Las relaciones de este género son inciertas (Fig. 36).

Diversidad: género monotípico (*S. celsifolia* Kurz).

Distribución: sureste de Asia (sur de China, Tailandia y Birmania).

Referencia: Kobuski (1951c).

Géneros excluidos de Theaceae

A continuación se presenta una lista de géneros que en alguna ocasión fueron ubicados dentro de la familia Theaceae. Así mismo se indica en qué familia se acepta que están contenidos actualmente.

- Actinidia* Lindl. (Actinidiaceae)
Anthodiscus G. Mey. (Caryocaraceae)
Apatelia DC. = *Saurauia* Willd. (Actinidiaceae)
Archytaea Mart. (Bonnetiaceae *sensu* Takhtajan, 1980)
Asteropeia Thouars (Asteropeiaceae *sensu* Takhtajan, 1980)
Blumea G. Don = *Saurauia* Willd. (Actinidiaceae)
Bonnetia Mart. (Bonnetiaceae *sensu* Takhtajan, 1980)
Caraipa Aubl. (Clusiaceae *sensu* Stevens, com. pers.)
Caryocar L. (Caryocaraceae)
Cespedezia Ruiz & Pav. (Ochnaceae)
Clematoclethra Maxim. (Actinidiaceae)
Cochlospermum Kunth (Bixaceae *sensu* Cronquist, 1981; Cochlospermaceae *sensu* Takhtajan, 1980)
Dicalyx Poir. = *Dicalix* Lour. = *Symplocos* Jacq. (Symplocaceae)
Euryanthe Cham. & Schldl. = *Amoreuxia* Moç. & Sessé (Cochlospermaceae)
Godoya Ruiz & Pav. (Ochnaceae)
Haploclathra Benth. (Clusiaceae *sensu* Stevens, com. pers.)
Kielmeyera Mart. (Clusiaceae *sensu* Stevens, com. pers.)
Leucoxydon G. Don = *Leucoxydon* Blume = *Diospyros* L. (Ebenaceae)
Mahurea Aubl. (Clusiaceae *sensu* Stevens, com. pers.)
Marcgravia L. (Marcgraviaceae)
Marila Sw. (Clusiaceae *sensu* Stevens, com. pers.)
Medusagyne Baker (Medusagynaceae *sensu* Takhtajan, 1980)
Microsemma Labill. = *Lethedon* Spreng. (Thymelaeaceae)

- Neoratea* Maguire (Clusiaceae *sensu* Stevens, com. pers.)
Norantea Aubl. (Marcgraviaceae)
Omphalocarpum P. Beauv. (Sapotaceae)
Pelliciera Planch. & Triana (Pellicieraceae)
Pentamerista Maguire (Tetrameristaceae)
Pentaphylax Gardner & Champ. (Pentaphylacaceae)
Ploiarium Korth. (Bonnetiaceae *sensu* Stevens, com. pers.)
Poecilandra Tul. (Ochnaceae)
Poeciloneuron Bedd. (Clusiaceae)
Quina Aubl. (Clusiaceae)
Ruyschia Jacq. (Marcgraviaceae)
Saurauia Willd. (Actinidiaceae)
Stachyurus Siebold & Zucc. (Stachyuraceae *sensu* Cronquist, 1981; Actinidiaceae *sensu* Takhtajan, 1980)
Symplocos Jacq. (Symplocaceae)
Tetramerista Miq. (Tetrameristaceae)
Tremanthera P. & K. = *Saurauia* Willd. (Actinidiaceae)
Ventenatia P. Beauv. = *Oncoba* Forssk. (Flacourtiaceae)

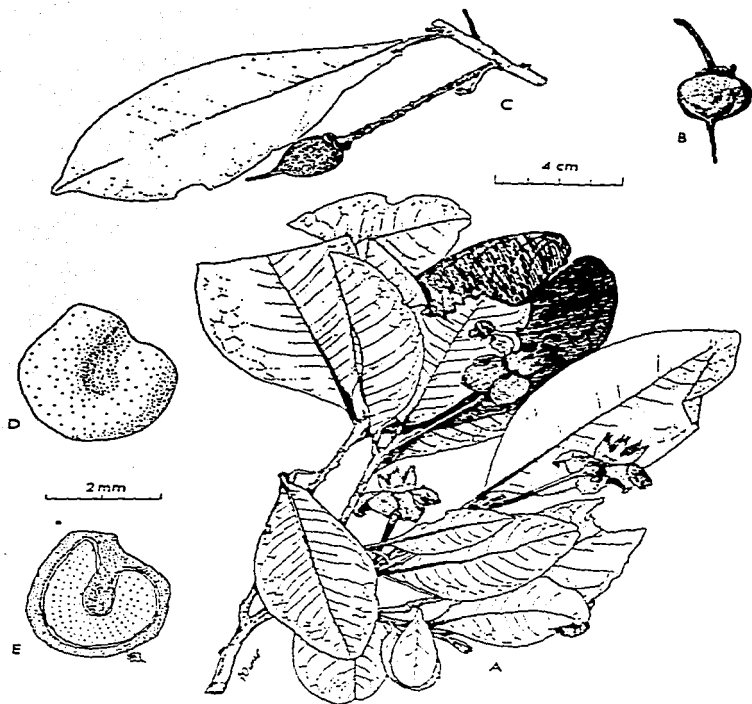


Figura 7. *Adinandra forbesii* Bak.f. A, rama con flores; B, fruto; C, rama con fruto; D, semilla; E, sección longitudinal de la semilla. Tomado de Barker (1980).

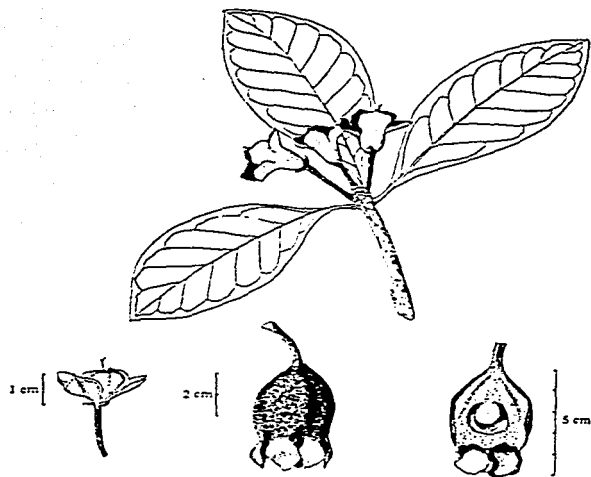


Figura 8. *Anneslea fragrans* Wall. var. *crassipes* Pierre. Rama con flores, flor, fruto y corte longitudinal del fruto. Tomado de Keng (1978).

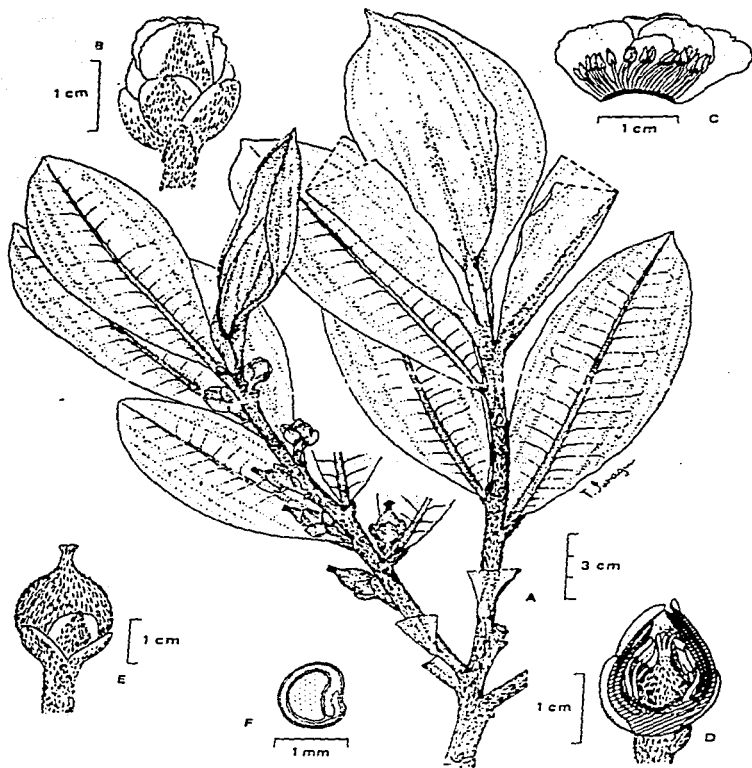


Figura 9. *Archboldiodendron calosericeum* Kobuski ssp. *kairiensis* Barker. A, rama con flores y frutos jóvenes; B, flor; C, vista interna de la corola, mostrando los estambres; D, corte longitudinal de la flor mostrando los estambres y el pistilo; E, fruto inmaduro; F, corte longitudinal de la semilla. Tomado de Barker (1980).

Ad. plant.

Fl. 1039.



W. H. Fitch, del. et lith.

J. N. Fitch, imp.

Figura 10. *Adinandra mannii* Oliver (dentro de *Balthasaria* en este trabajo). 1. flor; 2. corte del ovario; 3. pétalos y estambres; 4. estambre. Tomado de la colección de dibujos de K.

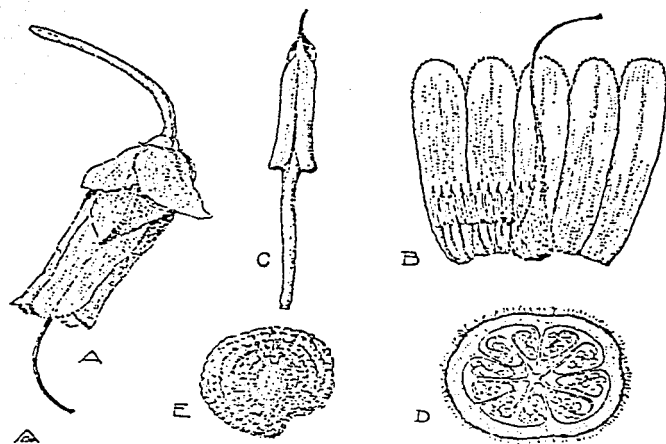


Figura 11. *Melchiora schliebenii* Kobuski (incluida en *Balthasaria* en este trabajo). A, flor (x1); B, corola abierta, estambres y gineceo (x1); C, estambre, cara interna (x4); D, corte transversal del ovario (x6); E, semilla (x16). Tomado de Boutique (1967).



Figura 12. 1-5, *Camellia tenii* Sealy; 6, *C. puniceiflora* H.T. Chang; 7, *C. micropylla* Chien. 1, rama floral; 2, botón floral; 3-4, estambres y pistilo; 5, estambres; 6, rama floral; 7, rama floral. Tomado de Chang y Bartholomew (1984).



Figura 13. *Camellia vietnamensis* Huang ex Hu. 1, rama floral; 2, estambres; 3, pistilo; 4, cápsula; 5, semilla. Tomado de Chang y Bartholomew (1984).

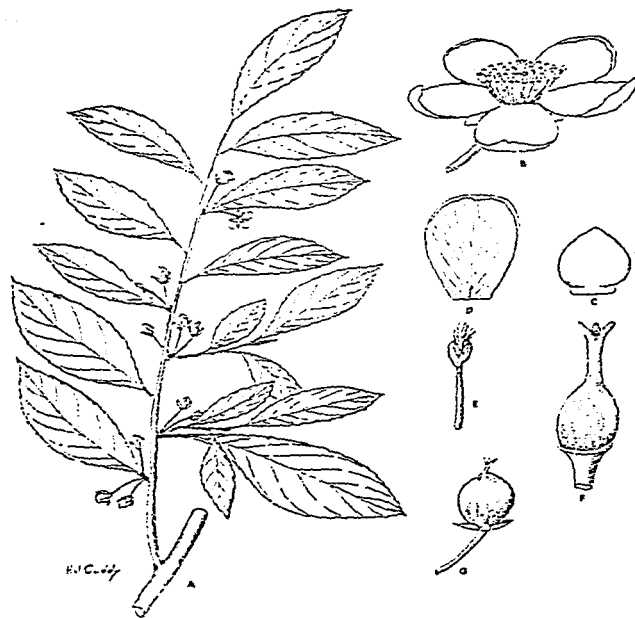
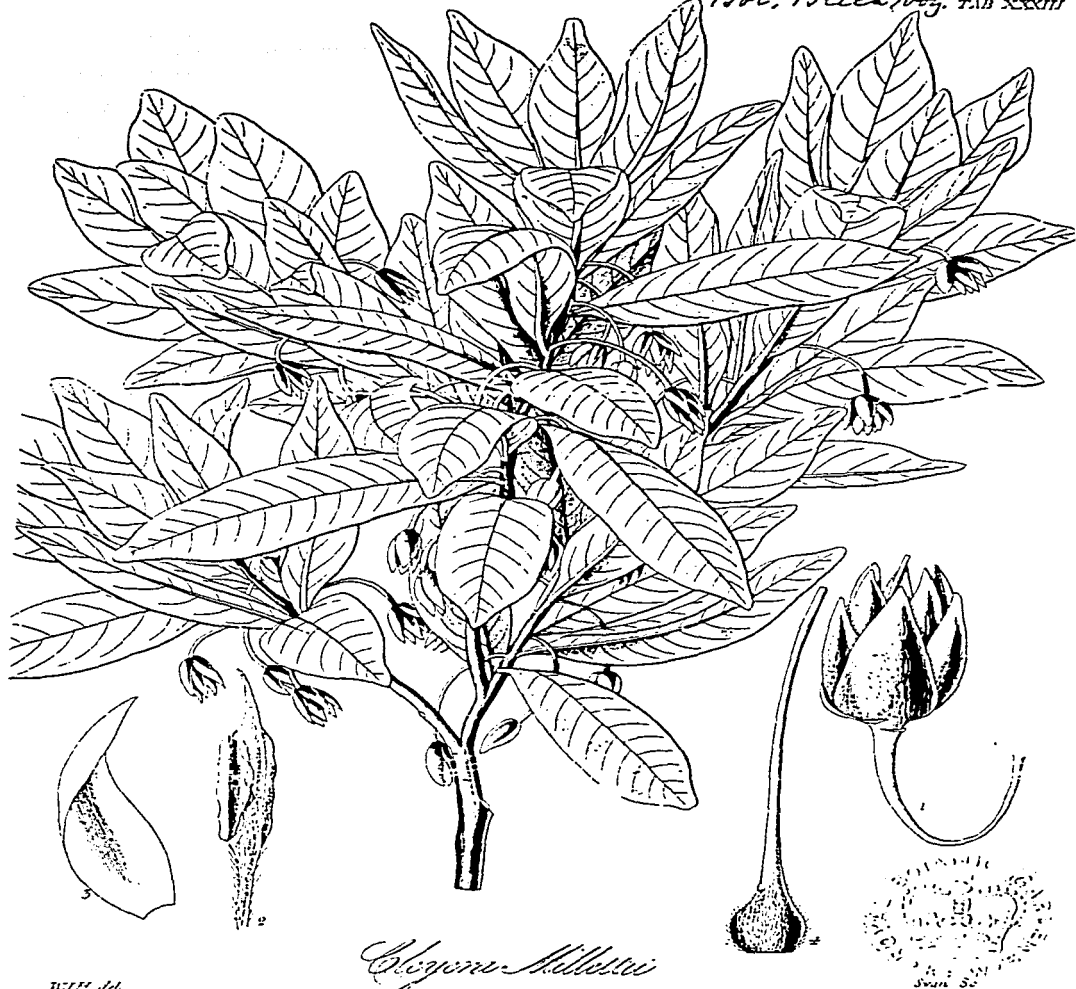


Figura 14. *Cleyera theaeoides* Choisy. A. hábito (x1/2); B. flor (x3); C. sépalo (x4); D. pétalo (x4); E. estambre (x6); F. gineceo (x6); G. fruto (x1). Tomado de Robyns (1967).



Clevea millettii

WZEE, det.

Figura 15. *Clevea millettii*. 1, botón; 2, estambre; 3, pétalo; 4, ovario. Tomado de la colección de dibujos de K.

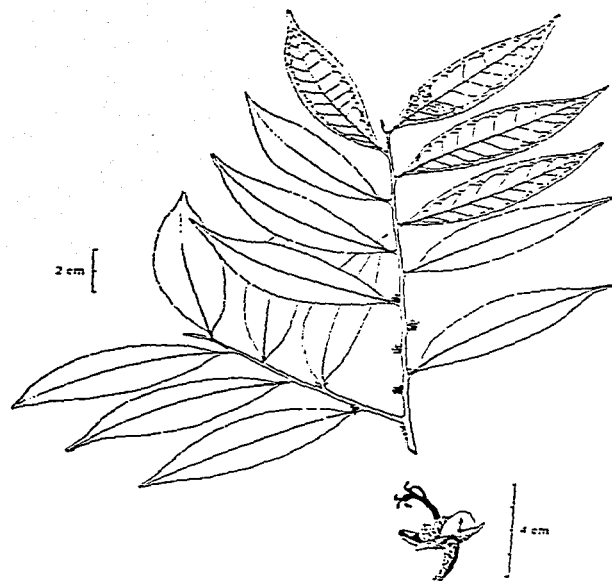


Figura 16. *Eurya trichocarpa* Korth. Hábito y flor. Tomado de Keng (1978).



Figura 17. *Eurya magniflora* Mao et P.X. He. 1, rama con flores; 2-3, flores; 4, flor abierta mostrando los estambres; 5-6, estambres; 7, ovario y estilos. *E. bifidostyla* Feng et Mao. 1, rama con flores; 2-3, flores. Tomado de Feng *et al.* (1984).



Figura 18. *Freziera canescens* Bonpl. Tomado de la colección de dibujos de K.

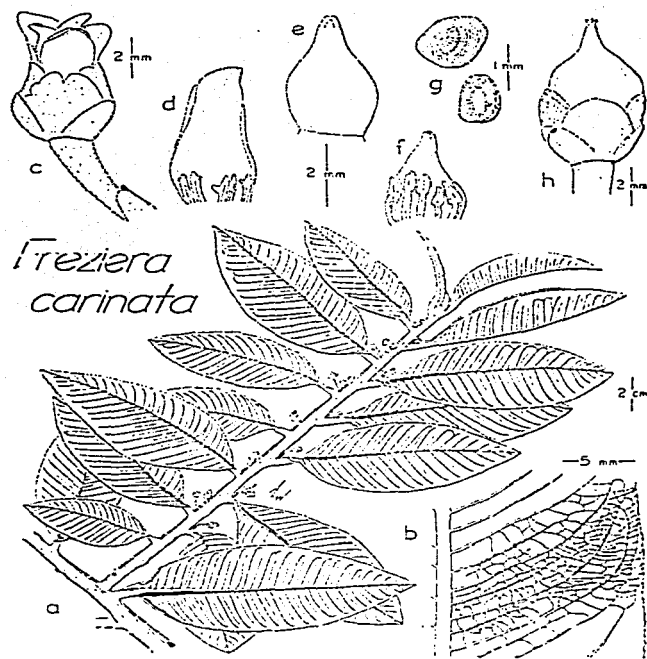


Figura 19. *Freziera carinata* A.L. Weitzman. a, hábito; b, envés de la hoja; c, flor; d, pétalo de la flor pistilada, con los estambres adnatos; e, gineceo de la flor pistilada; f, ovario y estambres de la flor estaminada; g, semillas; h, fruto. Tomado de Weitzman (1987b).

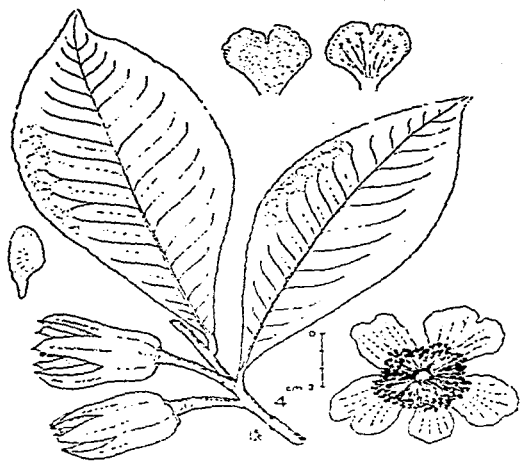


Figura 20. *Gordonia grandiflora* Merr. Tomado de Keng (1984).



Reynolds. Figura 21. *Gordonia obtusa* Wall. Tomado de la colección de dibujos de K. 1870. *Bot. Soc.*

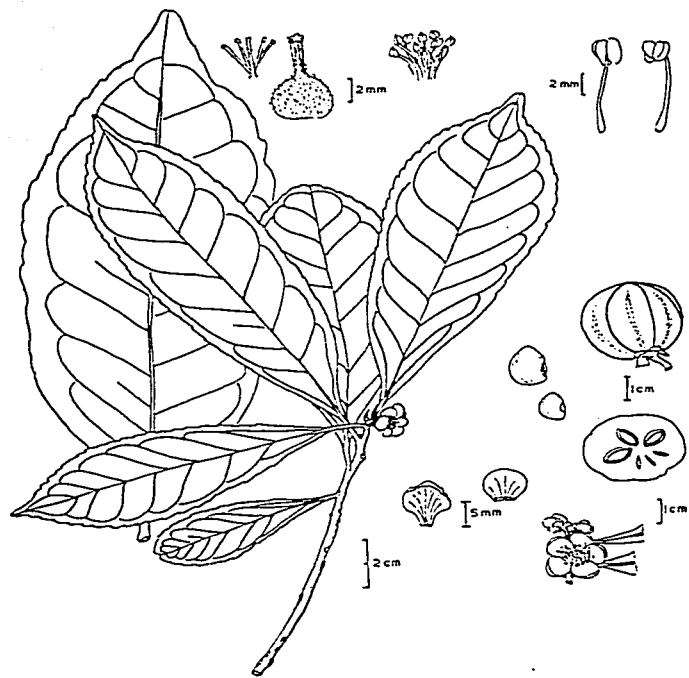


Figura 22. *Pyrenaria serrata* Blume. Rama con flores, partes florales, fruto y semilla. Tomac de Keng (1980b).



Figura 23. *Schima wallichii* Choisy. 1. rama con flores (x1); 2. estambre (x5); 3. cáliz con pistilo (x2); 4. semilla (x2); 5. valva del fruto (x2); 6. cáliz y columela central del fruto (x2); 7. fruto abierto desde arriba (x1 1/5). Tomado de Bloembergen (1952).

1907. x211



Figura 24. *Stewartia malachodendron* L. Tomado de la colección de dibujos de K.



Figura 25. *Stewartia ovata* Weath. a, rama floral de la forma *grandiflora* (x1/2); b, flor de forma *ovata* (x1/2); c, cápsula dehiscente apicalmente con los 5 estilos y el cáliz persistente (x1/2); d, semilla con el margen alado y con la superficie finamente rugosa (x3). Tomado Spongberg (1974).



Figura 26. *Symplococarpon chiriquense* Kobuski. A. hábito (x1/2); B. flor (x3); C. pétalo y cinco estambres (x4); D. gineceo (x8); E. corte longitudinal del gineceo (x8); F. corte transversal del gineceo (x8). Tomado de Robyns (1967).

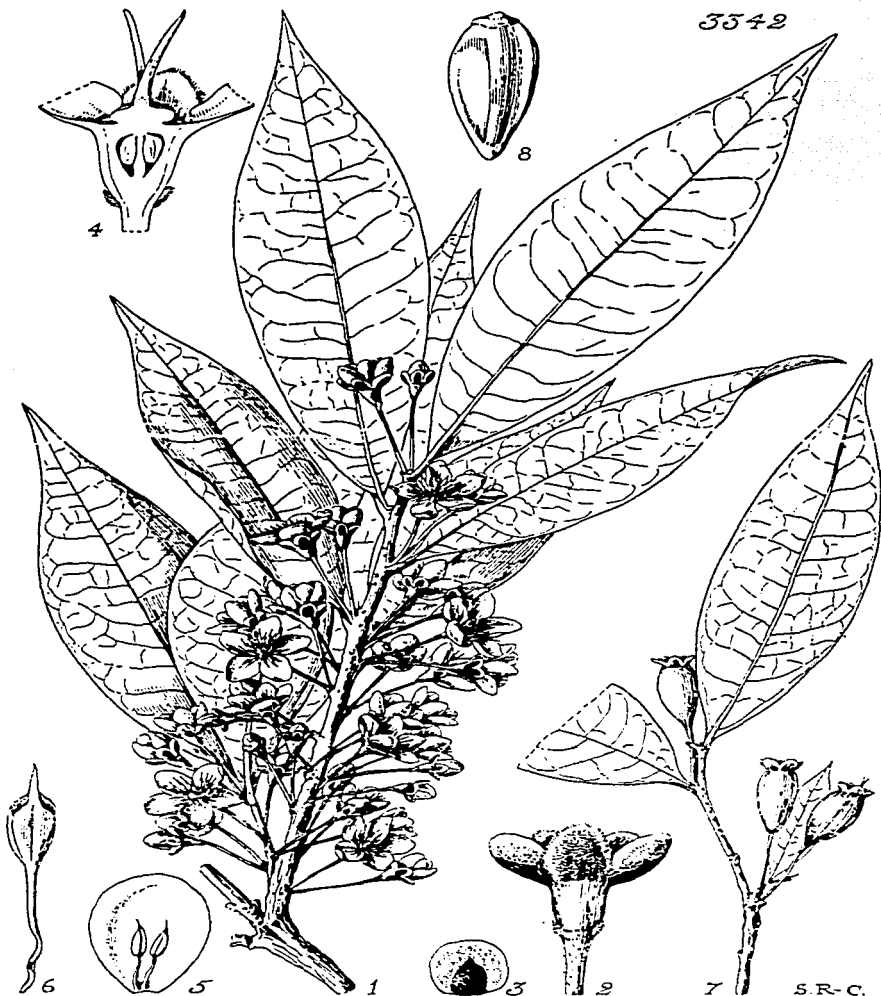


Figura 27. *Symplococarpum hintonii* Airy Shaw. 1. rama con flores, tamaño natural; 2. flor con los pétalos removidos (x4); 3. segmento interno del cáliz (x4); 4. sección longitudinal de la flor, con los pétalos y estambres removidos (x6); 5. pétalo, con dos estambres (x4); 6. estambre (x12); 7. rama con frutos, tamaño natural; 8. semilla inmadura (x4). Tomado de Airy-Shaw (1939).



Ternstroemia dentata.

Figura 28. *Ternstroemia dentata* Sw. 1. botón floral; 2. cáliz; 3. corola vista desde abajo; 4. corola vista de lado; 5. corola vista desde abajo; 6. corola abierta y estambres; 7. estambres envolviendo al pistilo; 8-9. estambres; 10. hoja; 11. ovario, estilo y estigma. Tomado de Aublet (1775).

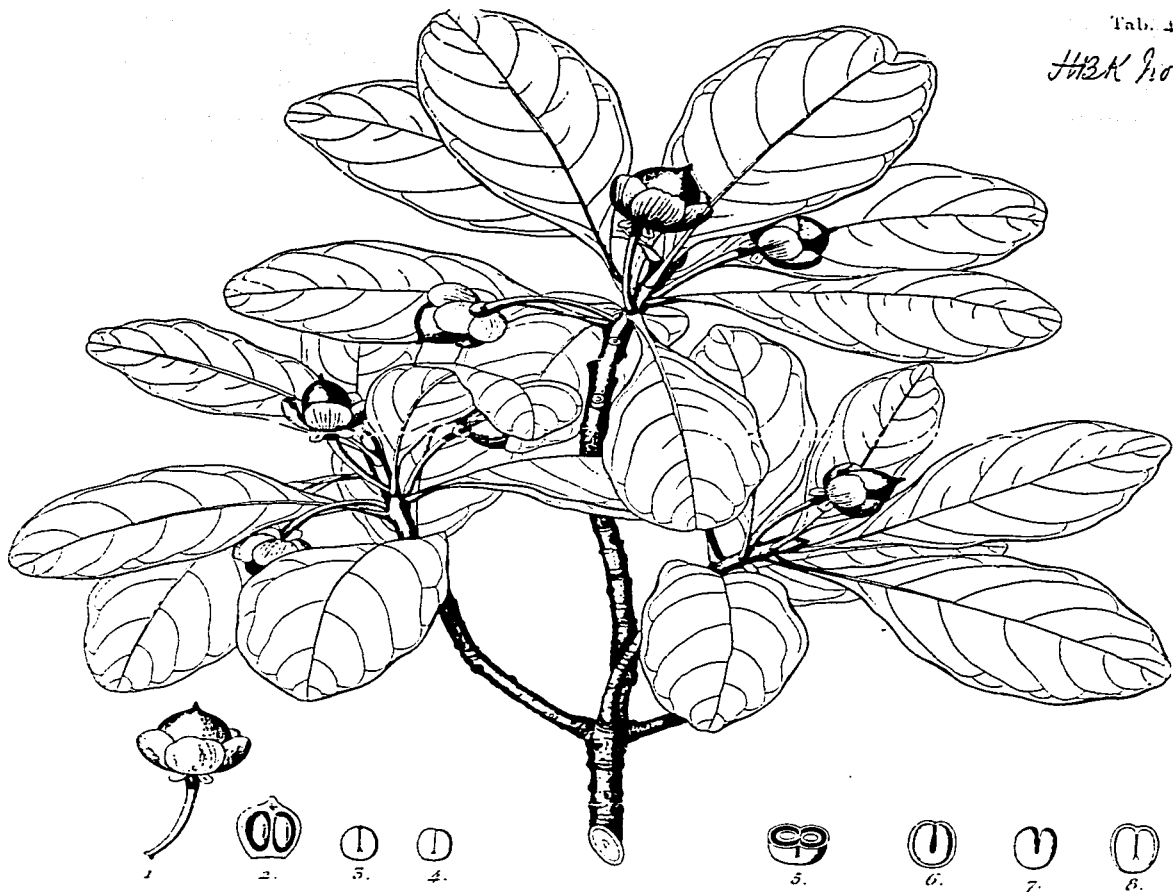


Figura 29. *Ternstroemia clusiaefolia* Kunth. Tomado de la colección de dibujos de K.

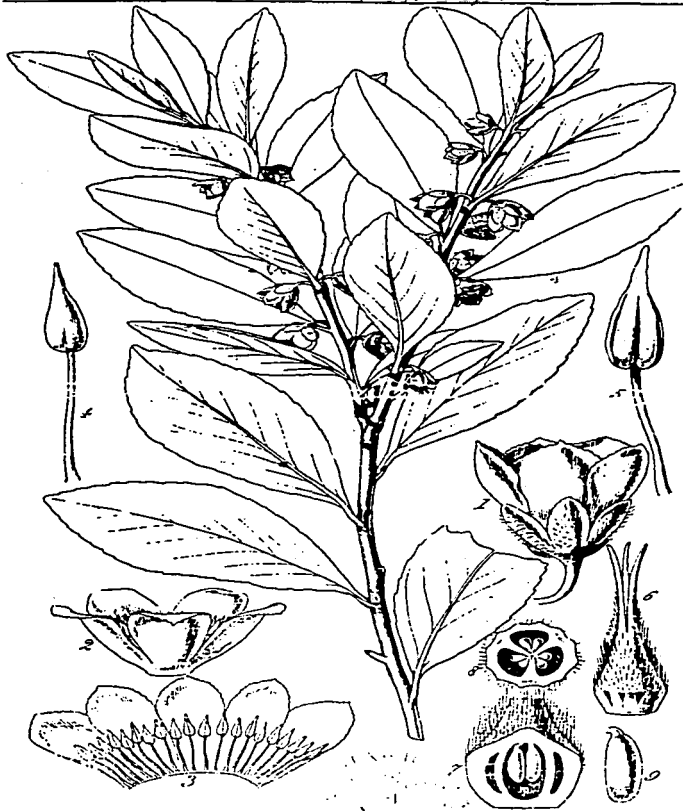


Figura 30. *Visnea mocanera* L.f. 1. flor; 2. pétalos; 3. pétalos y estambres; 4-5. estambres; 6. ovario; 7-8. cortes del ovario; 9. óvulo. Tomado de la colección de dibujos de K.

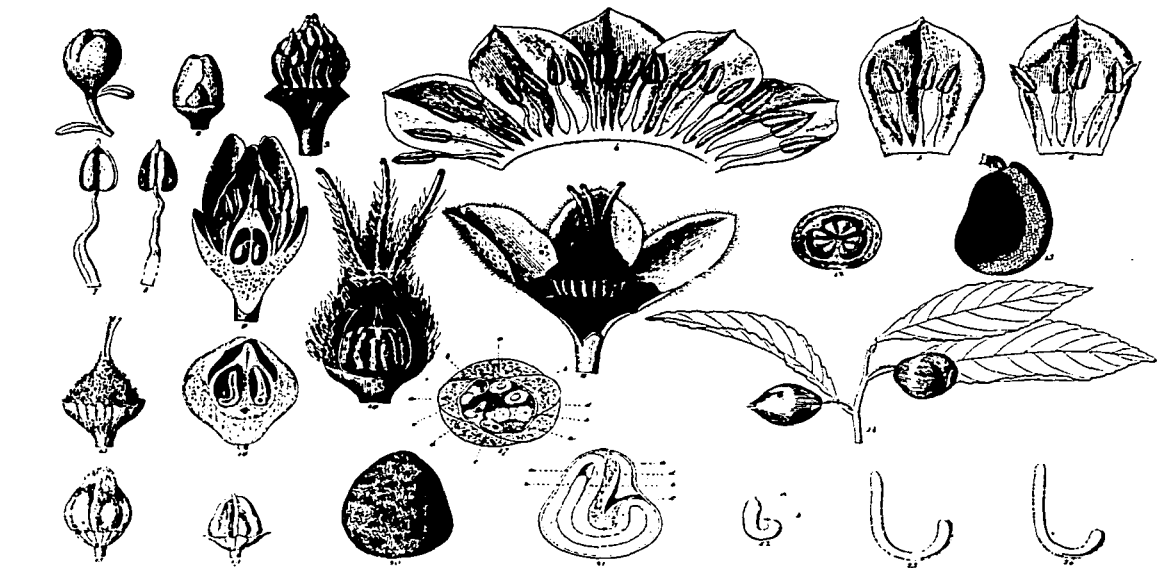
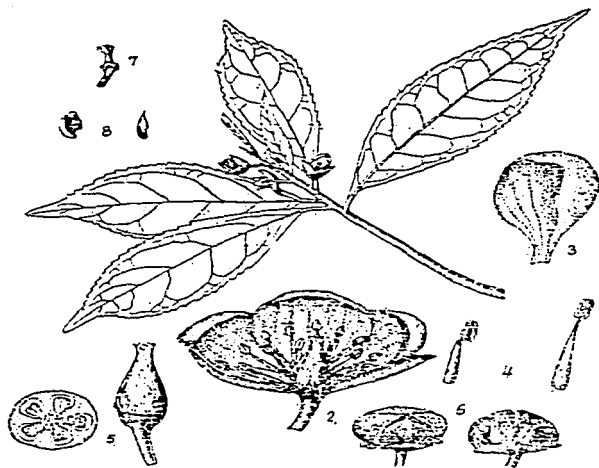


Figura 31. *Visnea mocanera* L.f. Tomado de la colección de dibujos de K.



1. 干果枝 (Dried fruit branch) x 10. 2. 花 (Flower) x 10. 3. 花 (Flower) x 10. 4. 雄蕊 (Stamen) x 10. 5. 雌蕊 (Ovary) x 10. 6. 果 (Fruit) x 10. 7. 花 (Flower) x 10. 8. 花 (Flower) x 10.

Figura 32. *Apterosperma oblata* H.T. Chang. 1, rama con flores; 2-3, corte de la flor mostrando los estambres y el pistilo; 4, estambres; 5, ovario y corte transversal del ovario; 6, fruto. Tomado de Chang (1976).



Figura 33. *Dankia langbianensis* Gagnep. 1. hoja y fruto joven (x2/3); 2. flor; 3. sépa extendido (x2); 4. pétalo extendido (x2); 4. pétalo exterior (x2); 5. pétalo interior (x2); estambre (x6); 7. pistilo (x6). Tomado de Gagnepain (1939).

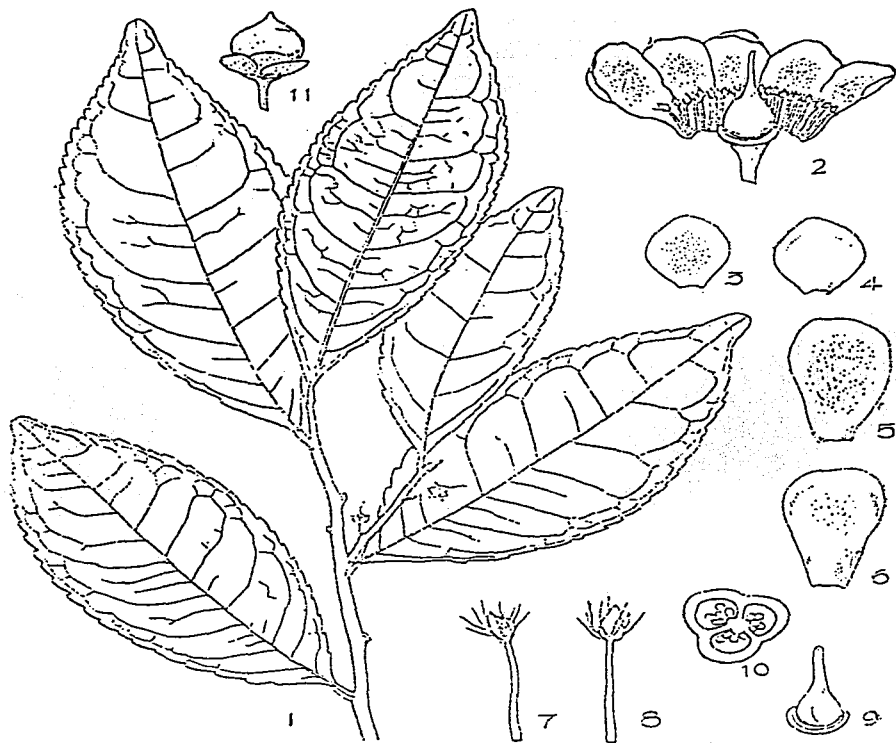


Figura 34. *Euryodendron excelsum* H.T. Chang. 1, rama floral (x1); 2, estructuras de la flc (x16); 3-4, brácteas (x25); 5-6, pétalo (x20); 7-8, estambre (x13); 9, pistilo (x7); 10, ovario e sección transversal (x20); 11, fruto (x6). Tomado de Chang (1963).



Figura 35. *Ficalhoa laurifolia* Hiern. A, flor; B, corola abierta mostrando los estambres en grupos de tres; C, antera; D, gineceo y cáliz. E, semilla; F, sección longitudinal de la semilla. Tomado de Hutchinson (1969).



Figura 36. *Sladenia celastrifolia* Kurz. 1, hábito; 2, flor abierta; 3-5, estambres; 6-8, ovario; 9, grano de polen; 10, semilla. Tomado de Kobuski (1951c).

7. RELACIONES FILOGENÉTICAS DE LA FAMILIA THEACEAE

Examen de variabilidad de los caracteres

A nivel de familia. Al estudiar algunos de los caracteres de las familias relacionadas con Theaceae (v. gr. Actinidiaceae, Dilleniaceae, Symplocaceae, Marcgraviaceae, Ochnaceae, Clusiaceae, Tetrameristaceae, Pellicieraceae, Dipterocarpaceae, Caryocaraceae) se han observado diferencias importantes. Algunas observaciones son: 1) el saco embrionario tipo *Allium*, única característica que hasta hace poco se consideraba por extrapolación como exclusiva a Theaceae solo se presenta en *Camellia*; en otros géneros de Theaceae es de tipo *Polygonum*, al igual que en las demás familias relacionadas; 2) las dos únicas familias que acumulan aluminio son Symplocaceae y Theaceae; 3) que la presencia de idioblastos la comparten con Marcgraviaceae, Caryocaraceae, Tetrameristaceae y Pellicieraceae; 4) que, aunque la mayoría de los géneros tienen anteras con dehiscencia longitudinal dentro de las Theaceae, *Ficalhoa* la tiene por poros apicales, que de comprobarse su inclusión en Theaceae, sería una característica que comparte con Actinidiaceae; 5) que hay una tendencia general a la presencia de un solo estilo, posiblemente resultado de una fusión, aunque algunos géneros tienen varios, al igual que en Dilleniaceae, Caryocaraceae y Actinidiaceae; 6) que aunque hay géneros con endospermo abundante, hay una tendencia a que esté poco desarrollado o no exista, característica que comparten con Dipterocarpaceae, Clusiaceae y Ochnaceae; 7) la mayoría de los géneros tienen semillas sin arilo, característica que solo presentan *Ternstroemia* y *Anneslea*, al igual que Clusiaceae, Pellicieraceae, Dilleniaceae y Ochnaceae.

Las familias que se utilizaron como grupo externo de las Theaceae en este trabajo fueron las Bonnetiaceae, la tribu Kilmeyeroideae de las Clusiaceae *sensu* Stevens (manuscritos), los géneros *Pelliciera*, *Asteropeia* y los dos elementos de la familia Tetrameristaceae, *Tetramerista* y *Pentamerista*. La decisión anterior se debió a que estos taxones fueron incluidos dentro de las Theaceae en las clasificaciones antiguas por su morfología externa, principalmente en el

extremo parecido de la flor y las hojas alternas. La decisión anterior también se debió a pláticas sostenidas con el Dr. Peter Stevens de la Universidad de Harvard (GH), quien amablemente me proporcionó sus matrices de datos y monografía de la familia Clusiaceae, donde utiliza como grupo externo a las Bonnetiaceae (Figs. 37-53).

Así mismo, en la literatura más reciente se considera que estos grupos están muy relacionados. Seetharam (1985) quien ha efectuado estudios detallados sobre la sistemática palinológica de las Clusiaceae, donde incluye a las Bonnetioideae como una tribu de la Clusiaceae, opina que las Theaceae tienen tendencias similares de especialización, cuya máxima expresión se encuentra en las Clusiaceae; opina entonces que ambas familias se han diferenciado de un tronco común. Este autor clasifica a las Bonnetioideae (cabe mencionar que en esta tribu quedan contenidos los géneros de la tribu Kielmeyeroideae de Stevens, manuscritos) como una de las tres tribus de las Clusiaceae (las otras dos son Clusioideae e Hypericoideae). Este autor considera que la ausencia de canales resinosos relaciona a las Bonnetioideae de las Clusiaceae con las Theaceae y que el ancestro de las Clusiaceae debió haber tenido la siguiente combinación de estados de carácter primitivos: flores bisexuales, hojas alternas, estambres poliadelfos, cinco estilos, frutos capsulares y polen tricolporado; todas estas "tendencias primitivas", a su juicio, se encuentran en la tribu Bonnetioideae (para él dentro de las Clusiaceae), que parecen representar una condición similar al ancestro hipotético de las Clusiaceae. La tribu Camellieae de las Theaceae es la más primitiva, ya que tiene un fruto capsular asociado con flores bisexuales, polen colporado y hojas alternas. Este autor considera estas condiciones como ancestrales en las Clusiaceae (Fig. 54).

Con base en la comparación de caracteres de las familias utilizadas en este trabajo como grupos externos de las Theaceae se tiene el Cuadro 3:

CUADRO 3
 COMPARACION DE ALGUNOS CARACTERES DE LAS FAMILIAS THEACEAE, BONNETIACEAE,
 TETRAMERISTACEAE, PELLICIERACEAE, ASTEROPEIACEAE Y LA TRIBU KIELMEYEROIDEAE DE CLUSIACEAE

Carácter	THEACEAE	PELLICIERACEAE (<i>Pellaea</i>)	TETRAMERISTACEAE	ASTEROPEIACEAE (<i>Asteropeia</i>)	BONNETIACEAE	KIELMEYEROIDEAE
forma de vida	leptocaulales	paucicaules	leptocaulales y paucicaules	leptocaulales	leptocaulales y paucicaules	leptocaulales
raíces	ausentes	presentes	presentes	ausentes	ausentes	ausentes
placas de perforación de la madera	escleriformes	simples	simples	simples	simples	simples
stomatas	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	presentes	presentes
isolas	uniloculares	?	triloculares	?	triloculares	uniloculares
stomatostomas	presentes	presentes	presentes	?	presentes	ausentes
sifonostole	ausente	?	?	?	generalmente presente	generalmente presente
producción de látex	ausente, a excepción de <i>Fossilium</i>	ausente	ausente	ausente	ausente	presente
estomas	anomocíticos y paracíticos	enciclocíticos	anomocíticos	?	paracíticos	paracíticos
disposición de las hojas	alternas	alternas	alternas	alternas	alternas	opuestas, a excepción de <i>Cinnamomum</i> , <i>Kielmeyera</i> y <i>Malsburgia</i>
margen de las hojas	serrado	serrado	serrado	serrado	serrado	entero
coléteres	no se presentan, a excepción de algunas especies de <i>Freziera</i>	ausentes	?	?	presentes	presentes
posición de la inflorescencia	axilar	axilar	axilar	terminal	axilar	terminal, excepto en algunas especies de <i>Maria</i> y <i>Cinnamomum</i>
flores	polipétalas o gamopétalas	polipétalas	polipétalas	polipétalas	polipétalas	polipétalas
vernación de los pétalos	imbricados	imbricados	imbricados	?	contortos	contortos, solo en algunas especies de <i>Maria</i> son imbricados
conectivo apicalado	presente	presente	ausente	ausente	ausente	ausente
conectivo glandular	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	presente
tipo de fruto	baya-cápsula; en algunas especies de <i>Pycnanthemum</i> (fruticeo)	esporoso	baya	cápsula	cápsula	cápsula
dehiscencia de la cápsula	loculicida; algunas especies de <i>Pycnanthemum</i> posiblemente septicidas	no comparable	no comparable	loculicida	septicida	septicida-septicida

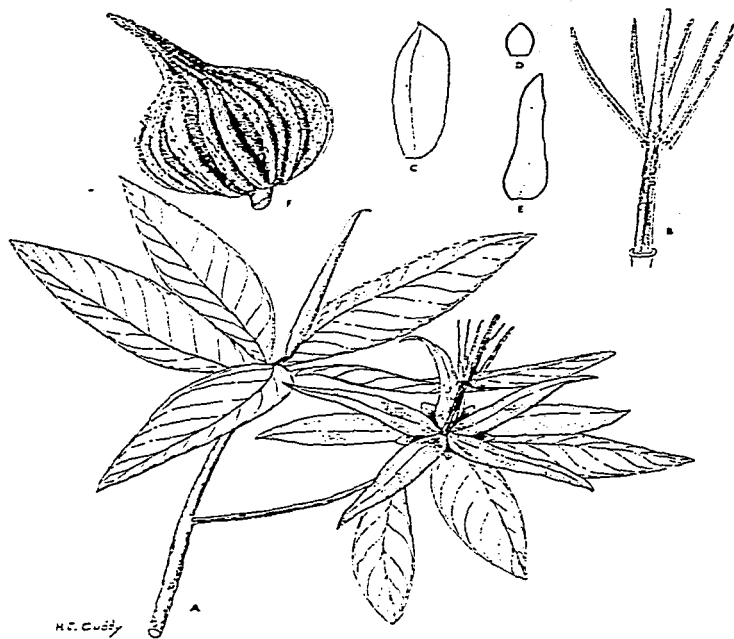


Figura 37. *Pelliciera rhizophorae* Planch. & Triana. A, hábito (x1/2); B, bráctea (x1/2); C, sépalo (x1/2); D, pétalo (x1/2); E, androceo y gineceo (x1); F, fruto (x1/2). Tomado de Robyns (1967).

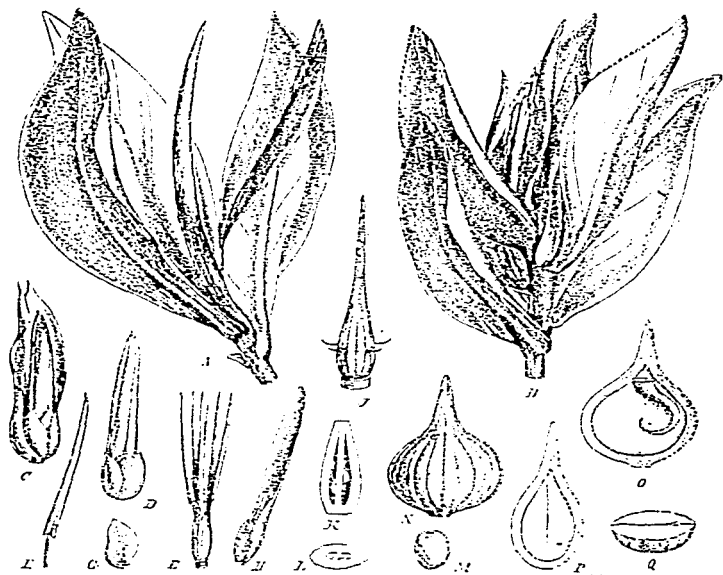


Figura 38. *Pelliciera rhizophorae* Planch. & Triana. A-B, hábito; C, flor con brácteas; D sin brácteas; E, grupo de estambres y pistilo; F, estambre; G, sépalo; H, pétalo; J, ovario, corte longitudinal del ovario, mostrando los óvulos; L, corte transversal del ovario; M, ser N, fruto; O-P, corte longitudinal del fruto; Q, corte transversal del fruto. Tomado de Mel (1925).

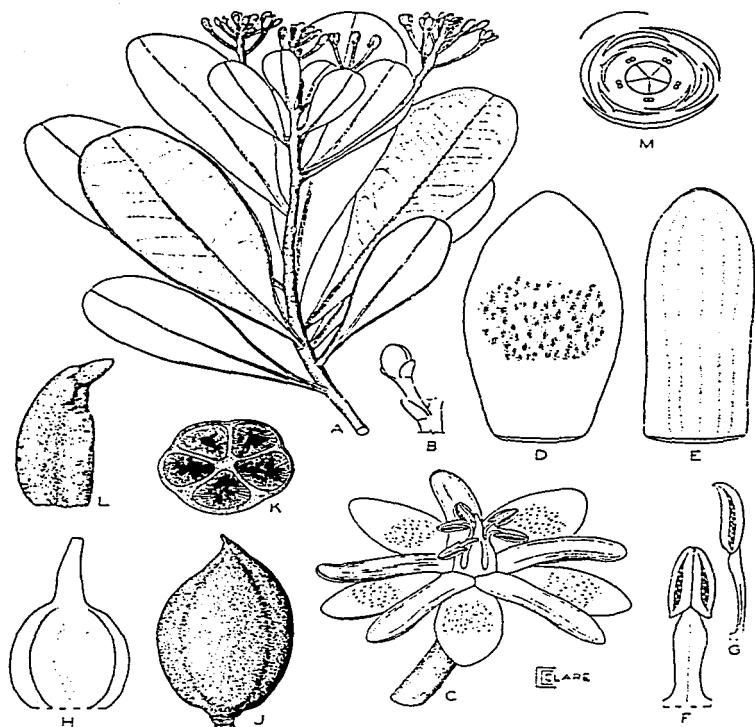


Figura 39. *Pentamerista neotropica* Maguire. A, hábito (x1/2); B, botón floral inmaduro mostrando las bracteolas que sostienen al pedicelo y las bracteolas pareadas sosteniendo el botón (x2); C, flor expandida (x4); D, vista ventral del sépalo, con glándulas sentadas (x10); E, vista ventral del pétalo (x10); F, vista ventral del estambre, con haces de rafidios (x10); G, vista lateral del estambre (x10); H, fruto joven (x10); J, fruto maduro (seco) (x3); K, corte del fruto maduro (seco), con las cinco semillas triangulares (x3); L, vista lateral de la semilla (x3); M, diagrama floral mostrando el arreglo quincuncial de sépalos y pétalos. Tomado de Maguire *et al.* (1972).

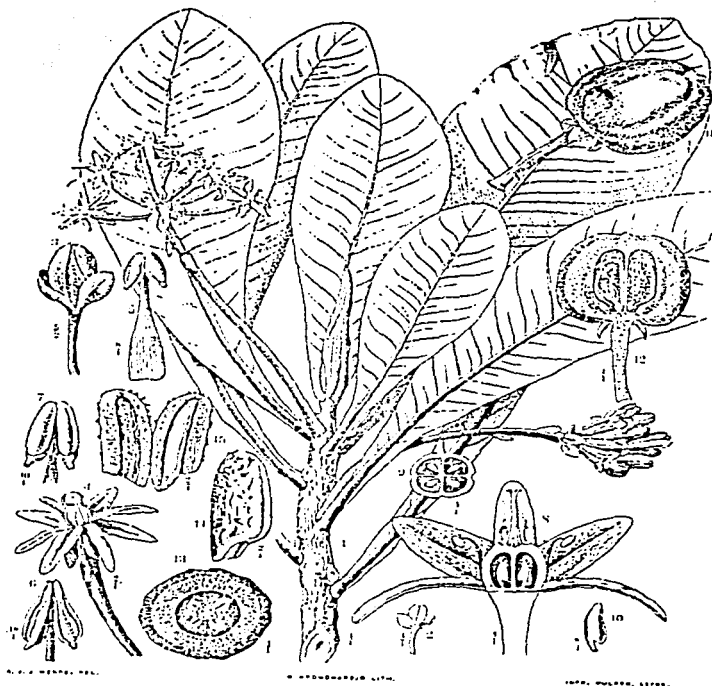


Figura 40. *Tetramerista glabra* Miq. 1. rama con flores; 2-3. botón; 4. flor recién abierta; 5. estambre; 6-7. antera; 8. flor; 9. sección horizontal del ovario; 10. óvulo; 11-12. fruto; 13. fruto, sección horizontal; 14. semilla inmadura; 15. semilla abierta. Tomado de Miquel (1860).

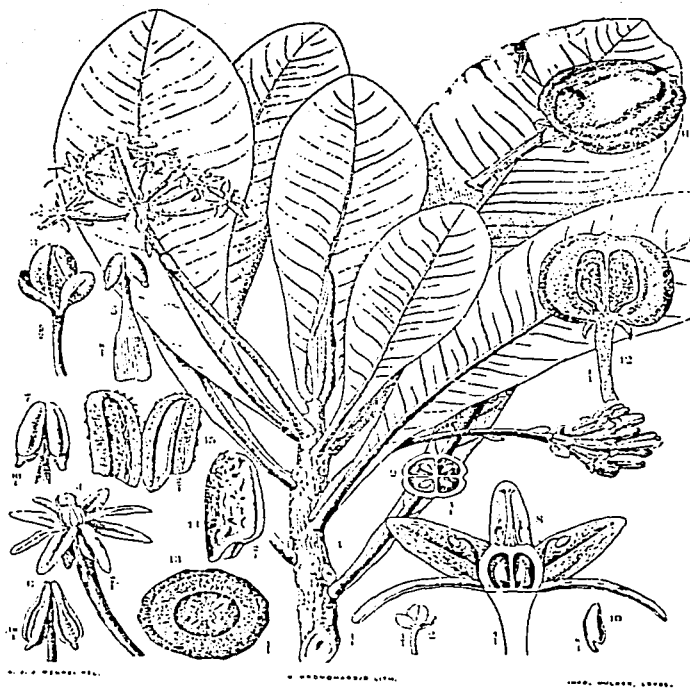


Figura 40. *Tetramerista glabra* Miq. 1. rama con flores; 2-3, botón; 4, flor recién abierta; 5, estambre; 6-7, antera; 8, flor; 9, sección horizontal del ovario; 10, óvulo; 11-12, fruto; 13, fruto, sección horizontal; 14, semilla inmadura; 15, semilla abierta. Tomado de Miquel (1860).

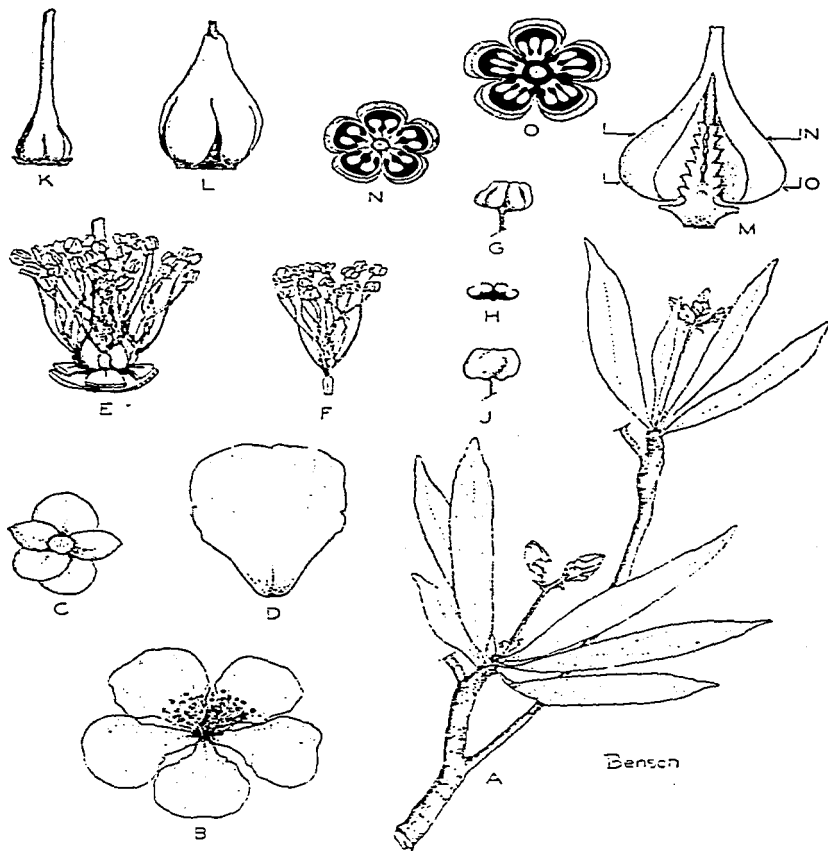
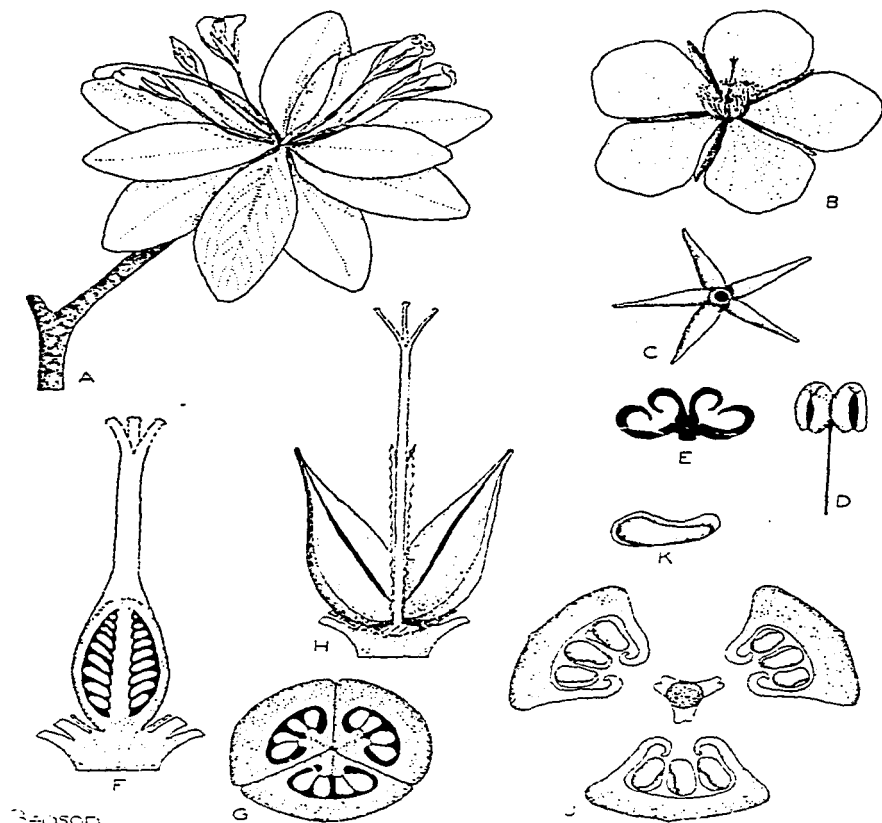
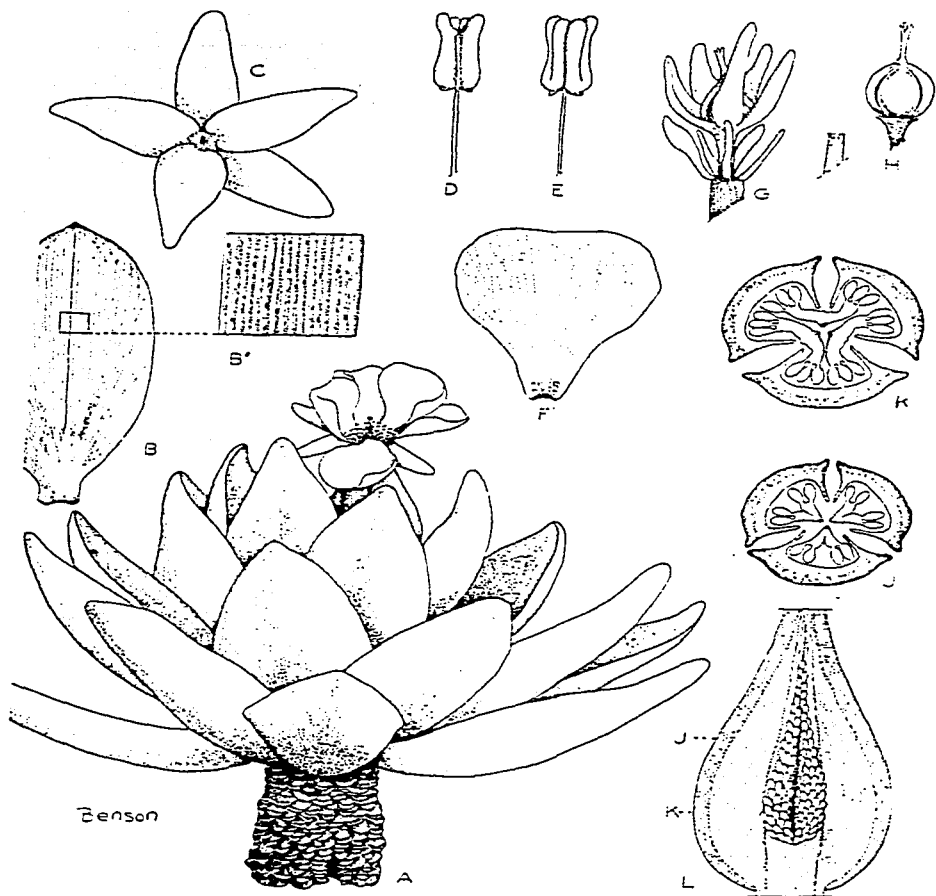


Figura 41. *Archytaea angustifolia* Maguire. A, hábito (x1/2); B, flor (x1); C, cáliz quincuncial visto desde abajo (x1); D, pétalo (x2); E, flor con el perianto removido, mostrando el arreglo pentadélfico de los estambres y el pistilo; F, fascículo de estambres (x2.5); G, antera en vista ventral (x7.5); H, diagrama de un corte de la antera (x7.5); J, vista dorsal de la antera (x7.5); K, ovario (x2.5); L, cápsula (x2.5); M, cápsula septicida al remover una de las valvas, mostrando la placenta y el funículo ascendente (x2.5); N-O, cortes de la cápsula. Tomado de Maguire *et al.* (1972).



Benson

Figura 42. *Bonnetia neblinae* Maguire. A, hábito (x1); B, flor (x2); C, cáliz visto desde arriba (x2); D, antera (x20); E, diagrama de un corte de la antera (x30); F, diagrama del pistilo con la sección tangencial removida (x10); G, corte del ovario (x10); H, cápsula septicida con un carpelo removido, con la columela libre (x10); J, corte de una cápsula madura (x10); K, semilla (x20). Tomado de Maguire *et al.* (1972).



Benson

Figura 43. *Neblinaria celiae* Maguire (incluido en *Bonnetia* en este trabajo). A. hábito (x1/2); B. detalle de la venación; C. cáliz visto desde abajo (x1); D. vista dorsal de la antera (x7 1/2); E. vista ventral de la antera (x7 1/2); F. pétalo (x1); G. cápsula sostenida por el cáliz, a su vez sostenido por brácteas (x1); H. cápsula (x1); J-K, cortes de la cápsula (x3); L. cápsula con la valva anterior removida (x3). Tomado de Maguire *et al.* (1972).

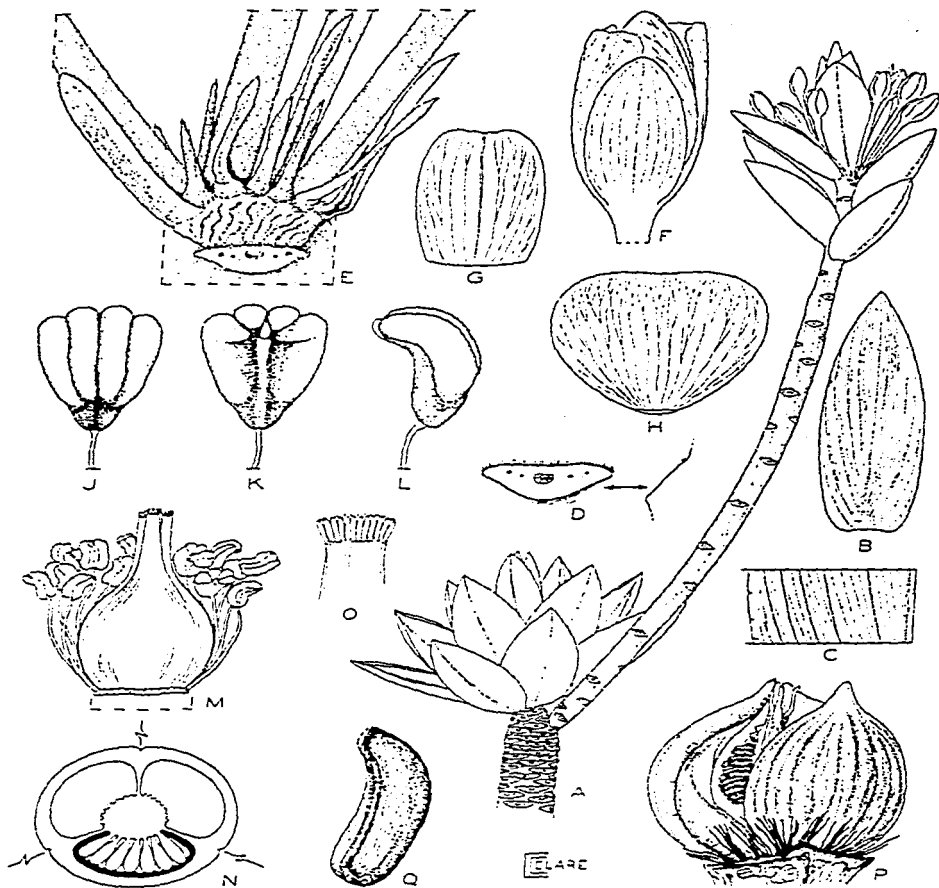
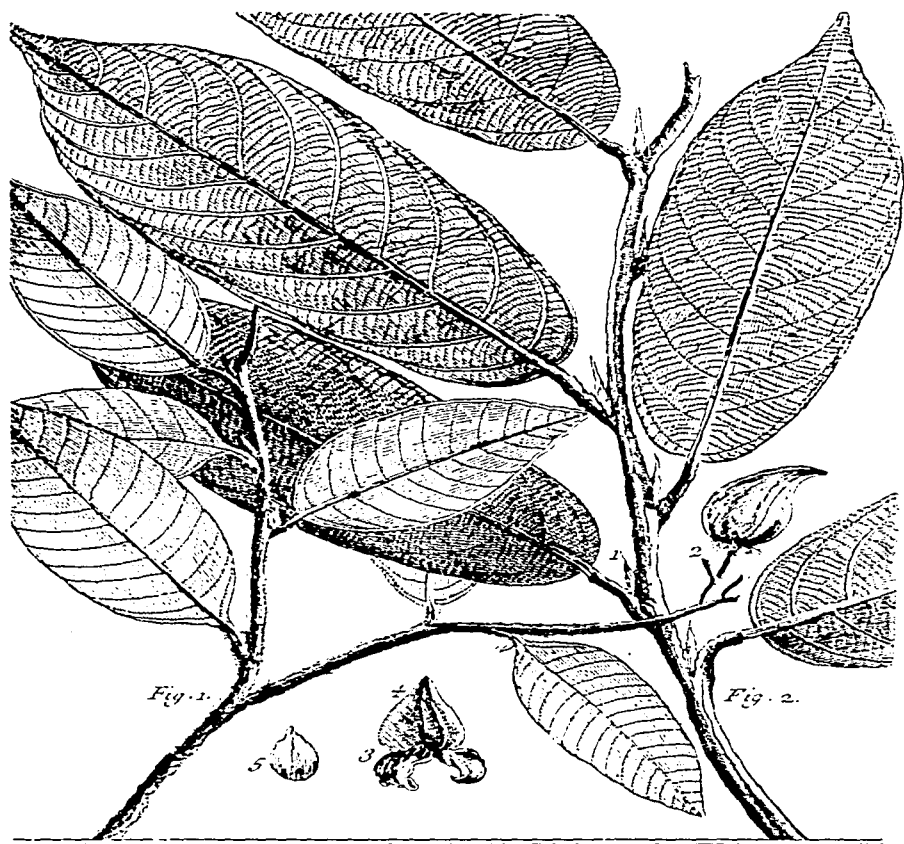


Figura 44. *Neogleasonia wurdackii* Maguire (incluido en *Bonnetia* en este trabajo). A. hábito (x1/2); B. vista dorsal de la hoja (x1/2); C. detalle dorsal de la hoja (x4); D. cicatriz de la hoja mostrando el trazo central y cuatro trazos laterales (x4); E. detalle de la rama floral, mostrando las bases de los pedicelos y las brácteas (x4); F. botón floral (x3); G. vista dorsal del sépalo (x3); H. pétalo (x3); J. vista dorsal de la antera (x25); K. vista ventral de la antera (x25); L. vista lateral de la antera (x25); M. pistilo (x6); N. corte del ovario (x10); O. detalle del estigma papilado-hirsuto (x30); P. cápsula (x4); Q. semilla (x20). Tomado de Maguire *et al.* (1972).



1. *Caraipa parvifolia*. 2. *Longifolia*.

Figura 45. *Caraipa parvifolia* Aubl. y *C. longifolia*. 1, estípulas; 2, cáliz, estambres y cápsula; 3, valvas de la cápsula; 4, placenta dividida en tres; 5, semilla. Tomado de Aublet (1775).

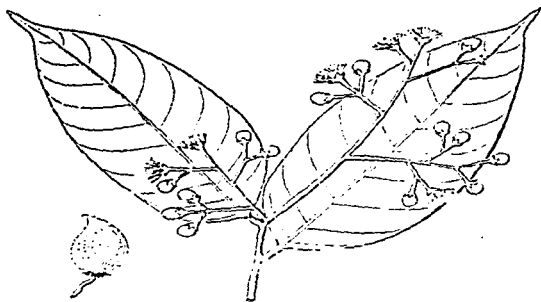


Figura 46. *Caraipa* spp. A, *C. heterocarpa* Ducke; B, *C. myrcioides* Ducke. Tomado de Kubitzki (1978a).

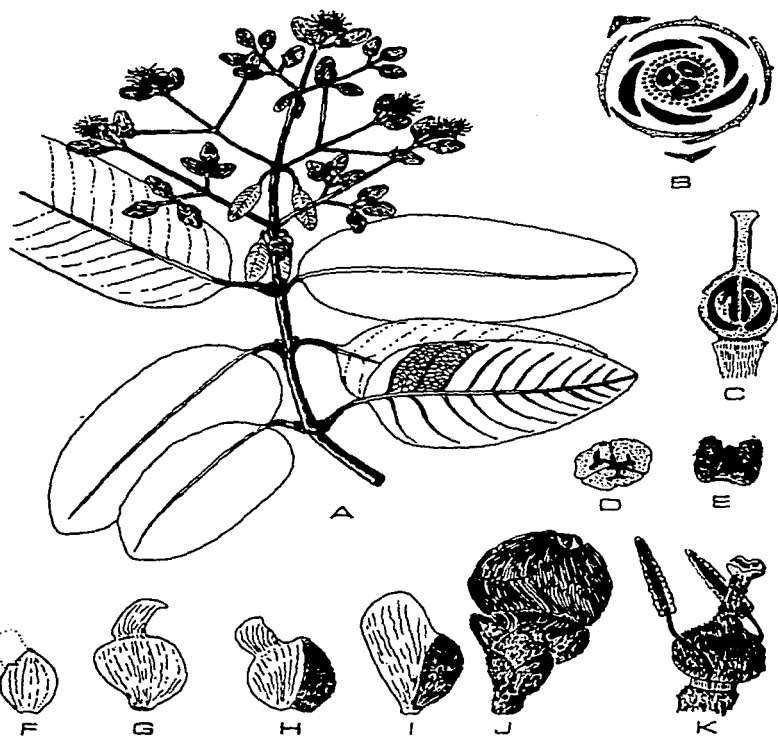


Figura 47. *Haploclathra*. A. Dibujo compuesto de varios especímenes de *H. paniculata* Benth. var. *paniculata*, hábito (x1/2); B, diagrama floral de todas las especies; C. *H. leiantha* Benth., corte longitudinal del pistilo; D. *H. paniculata* Benth. var. *paniculata*, estigma visto desde arriba (x4); E. *H. leiantha* Benth. var. *paniculata*, yema (x5); F. *H. leiantha* Benth., pétalo (x1 1/4); G. *H. paniculata* Benth. var. *verticillata*, pétalo (x 1 1/4); H. *H. paniculata* Benth. var. *paniculata*, pétalo (x1 1/4); I. *H. grandiflora* Aspl., pétalo (x 1 1/4); J. *H. paniculata* Benth. var. *paniculata*, flor con los pétalos removidos (x10); K. *H. paniculata* Benth. var. *paniculata*, flor con los pétalos y estambres removidos (x6). Tomado de Lleras (1972).



Mahurea Palustris.

Figura 48. *Mahurea palustris* Aubl. 1, botón floral; 2, estípulas; 3, cáliz; 4, flor abierta; 5, estambres; 6-7, ovario, estilo y estigma; 8, cápsula; 9, cápsula abierta en tres valvas. Tomado de Aublet, 1775.

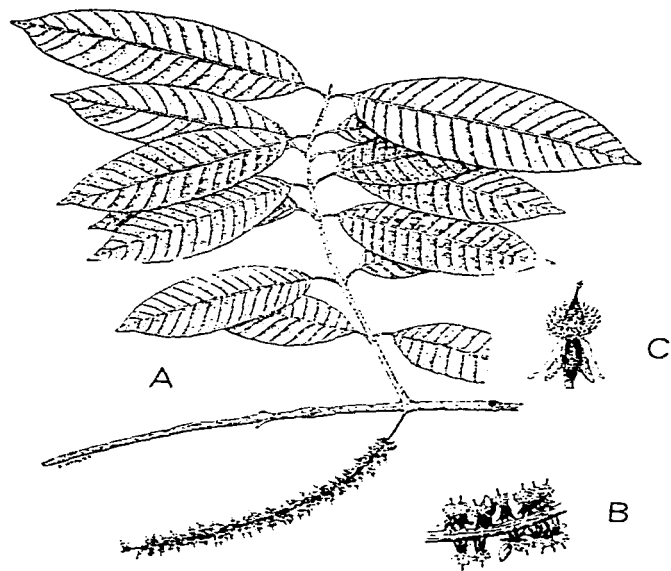


Figura 49. *Marila spiciformis* McDearman & McDaniel. A, rama con inflorescencia (x1/3); B, detalle de la inflorescencia (x1); C, flor (x3). Tomado de McDearman & McDaniel (1985).

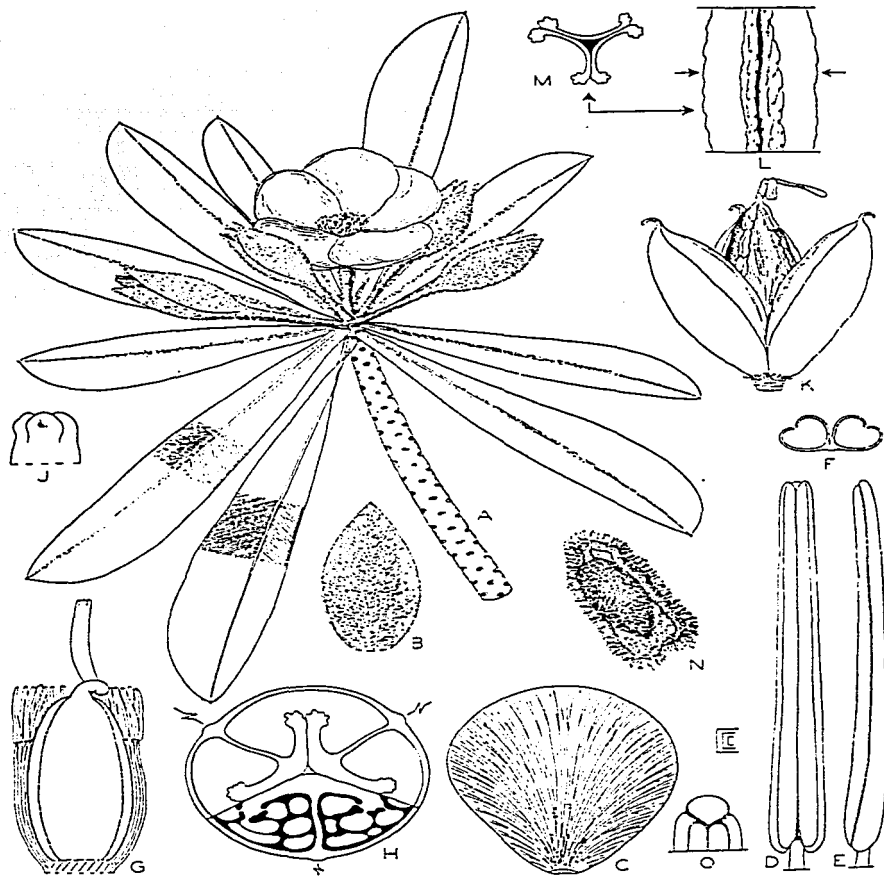


Figura 50. *Neotatea neblinae* Maguire. A. hábito (x1/2); B. vista dorsal del sépalo, mostrando densa pubescencia (x1); C. pétalo (x1); D. vista ventral de la antera (x14); E. vista lateral de la antera (x14); G. pistilo con estilo geniculado (x2); H. corte del ovario (x2); I. detalle del ovario; J. estigma trilobado y glabro (x10); K. cápsula dehiscente (x5); L. porción longitudinal de la columela (x4); M. corte de la columela en la posición indicada por las flechas (x4); N. semilla de *Neotatea colombiana* Maguire; O. ápice de la antera (x28). Tomado de Maguire *et al.* (1972).



Fig. 51. *Kilmeyera rubriflora* Camb. Fotografía de ejemplar de herbario de GH. N.T. Davi
et al. 19989.

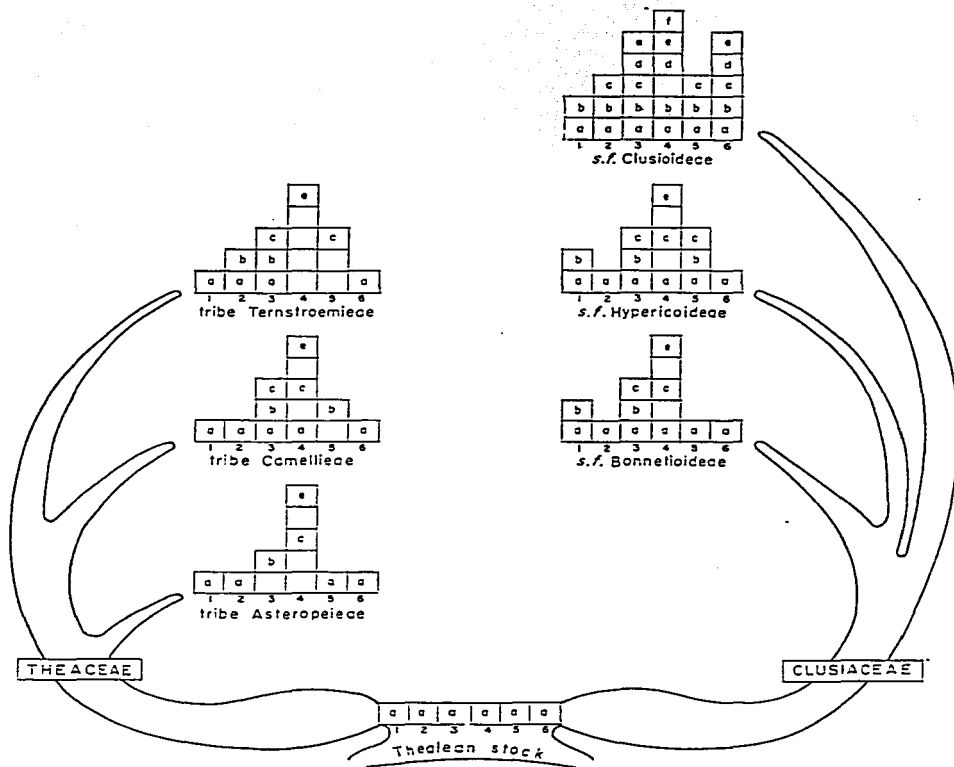


Figura 52. *Asteropeia multiflora* Thouars ex Tul. a-c, vista superior de la flor; d, estambres; e, ovario; A-D, corte de la flor mostrando el ovario y los estambres. Tomado de Du-Petit-Thouars (1806).



Figura 53. *Asteropeia* spp. *A. amblyocarpa* Tul.: 1, rama con frutos (x2 1/2); 2, rama de la variedad *longifolia* (x 2 1/2); 3, flor (x 1 1/2); 4, fruto (x 1 1/2); *A. densiflora*: 5, rama con flores jóvenes (x 2 1/2); 6, rama con frutos (x 2 1/2); 7, fruto (x1 1/2). Tomado de Perrier de la Bathie (1951).

AFFINITIES BETWEEN *THEACEAE* AND *CLUSIACEAE*
AND THEIR EVOLUTIONARY DIVERSIFICATIONS



C H A R A C T E R S T A T E S

- | | |
|---|--|
| 1. leaf: a: alternate; b: opposite
2. flower: a: f; b: f' d' g; c: d' g
3. stamen: a: polyadelphous
b: basally fused
c: free
d: monadelphous
e: on well developed floral axis | 4. style: a: 5-6; b: 4; c: 3; d: 2; e: 1; f: 0
5. fruit: a: capsule; b: capsular drupe & drupe
c: capsular berry & berry
6. pollen: a: 3 colporate; b: 4-6 colporate
c: 3 porate
d: 3-5 porate
e: 4-6 periporate |
|---|--|

Fig. 54. Relaciones entre las Clusiaceae y las Theaceae. Tomado de Seetharam (1985).

Otros géneros actualmente incluidos en la tribu Kielmeyeroideae de las Clusiaceae (*Kielmeyera*, *Haploclathra*, *Mahurea*, *Marila*, *Neotatea* y *Caraipa*) y en la familia Bonnetiaceae (*Bonnetia*, *Archytaea*, *Ploiarium*) *sensu* Stevens (manuscritos) fueron incluidos por muchos autores dentro de las Theaceae (v. gr. Bentham y Hooker, 1862; Spach, 1835; Endlicher, 1836-1843; Don, 1831; Wawra, 1866) con base en caracteres morfológicos externos; no obstante, Metcalf y Chalk (1972) y Schofield (1968) consideran que la evidencia anatómica indica una mayor relación con Clusiaceae. Metcalf y Chalk (1950) por otro lado, excluyeron a *Bonnetia* de las Theaceae y lo colocaron en una familia separada, Bonnetiaceae, pero incluyeron a *Archytaea* y a *Ploiarium* dentro de las Theaceae.

Como se dijo anteriormente, algunos autores recientes, v. gr. Seetharam (1985) consideran a las Theaceae y Clusiaceae muy relacionadas. Este autor difiere en su clasificación de las Clusiaceae de Stevens (manuscritos), separando a sus miembros en tres tribus: 1) Bonnetioideae, que incluye a los géneros *Kielmeyera*, *Haploclathra*, *Mahurea*, *Marila*, *Neotatea*, *Caraipa*, *Bonnetia*, *Archytaea*; 2) Clusioideae y 3) Hypericoideae.

En este trabajo se consideró como miembros de la familia Bonnetiaceae a los siguientes taxones: *Bonnetia* (incluyendo a *Neogleasonia*, *Neblinaria* y *Acopanea* de Maguire, 1955; 1970; Steyermark y Maguire, 1967, 1972; Maguire *et al.*, 1972 y Steyermark, 1984) y *Archytaea* (incluyendo a *Ploiarium*). *Neblinaria celiae* (= *Bonnetia maguireorum*) es un arbusto arrositado endémico a los tepuis húmedos ecuatoriales venezolanos (Givnish *et al.*, 1986).

Archytaea y *Ploiarium* fueron unidos y separados por varios autores durante el siglo pasado según Kobuski (1950a); *Archytaea* se distribuye en Sudamérica y *Ploiarium* habita las islas y continente de Malasia. En 1855, Choisy combinó a los dos elementos reduciendo a *Ploiarium* como sinónimo de *Archytaea*. Siguiendo esta idea, Bentham y Hooker (1862) perpetuaron esta tradición, al igual que Szyszylowicz (1893) y Dalla Torre y Harms (1963). Melchior en 1925 reinstaló a *Ploiarium* como un género separado. Al observar la inflorescencia,

Kobuski (1950a) opina que *Ploiarium*, con una flor axilar simple, debe separarse de *Archytaea* con una inflorescencia compuesta por tres a muchas flores.

Otros géneros que se incluían usualmente dentro de las Theaceae antiguamente son los géneros *Pelliciera*, *Asteropeia* y *Tetramerista*. El género *Pelliciera* fue descrito por Bentham y Hooker (1862) como miembro de la tribu Gordonieae de las Theaceae. Szyszylowicz (1893) siguiendo a Baillon (1873) colocó al género en una categoría separada nominada Pelliciereae. Unos 30 años después, Melchior (1925) lo ubicó dentro de la tribu Pelliciereae de las Theaceae. Este género tiene un hábito inusual para las Theaceae, ya que se encuentra en manglares asociado con *Rhizophora*, *Laguncularia* y *Avicennia*, por lo que está adaptado a tales hábitats y presenta una especialización a estos medios, como el desarrollo de un tronco con contrafuertes. Algunos anatomistas como Record (1942) y Metcalfe y Chalk (1950) sugieren que *Pelliciera* debe colocarse en una familia separada debido a que presenta rafidios en el tejido parenquimatoso, tiene la base de la hoja decurrente y una estructura casi anular de la cadena vascular del peciolo. Ellos opinan que la familia Pellicieraceae debe colocarse entre las Marcgraviaceae y las Theaceae. Para Kobuski (1951b) el género *Pelliciera* está cercanamente relacionado con *Archytaea* y *Ploiarium*, sobre todo en la base de la hoja decurrente, pero en el género hay una reducción en el número de estambres (solo cinco) y en el número de carpelos en el ovario (dos). Opina que la forma de la base de la hoja no es exclusiva de *Pelliciera* sino que se presenta en varios géneros de Theaceae, pero no de manera tan pronunciada.

Asteropeia fue otro género antiguamente incluido en las Theaceae. Szyszylowicz (1893) lo ubica como una tribu aparte, Asteropeieae; Melchior (1925) después continúa con la idea de Szyszylowicz. Takhtajan (1969) crea la familia monotípica Asteropeiaceae, con relaciones cercanas a las Theaceae. Según Maguire *et al.* (1972) debe incluirse en las Bonnetiaceae.

El género *Tetramerista* fue referido por primera vez por Miquel (1860), autor que lo relaciona con las Ochnaceae. Más tarde Hallier (1916) lo ubica dentro de las Marcgraviaceae y crea una tribu monotípica, Tetrameristeae. Este taxón fue incluido en las Theaceae por

Melchior (1925), también como una tribu aparte. Dalla Torre y Harms (1963) dudaron de esta aseveración: en su clasificación de las Theaceae, colocaron a *Tetramerista* como *incertae sedis*. Hutchinson (1969) creó la familia Tetrameristaceae con un sólo género, *Tetramerista*, y la colocó dentro del orden Theales, relacionada con Theaceae pero también con Pellicieraceae. Actualmente se considera que la familia está compuesta por dos géneros, *Tetramerista* y *Pentamerista* (Maguire *et al.*, 1972).

Con base en estudios anatómicos, los géneros *Pelliciera*, *Tetramerista* y *Asteropeia* no deben ser ubicados dentro de las Theaceae. Record (1942) sustenta que estos tres taxones deben excluirse de las Theaceae; opina que esta familia puede separarse con base en esta evidencia en tres grupos, Bonnetieae (con tres géneros), Ternstroemieae (con dos) y otro que incluya a todos los demás géneros. Baretta-Kuipers (1976) y Deng y Baas (1991) sustentan que la madera de *Tetramerista* y *Pelliciera* es muy diferente a la de las Theaceae *sensu* Melchior (1925), ambos con perforaciones simples, rafidios y poros agrupados en múltiplos. Opina que estos géneros probablemente estén más relacionados con las Marcgraviaceae. Sobre la madera de *Asteropeia*, Baretta-Kuipers (1976) sustenta que es más bien similar a la de las Bonnetiaceae, pero más avanzada, por lo que sugiere que este género debe colocarse como una familia separada cercana. Deng y Baas (1991) apoyan esta idea, debido a que la madera de *Asteropeia* posee perforaciones simples, rayos homogéneos y parénquima aliforme a confluyente.

Otros taxones que algunas veces fueron incluidos dentro de las Theaceae en algunas clasificaciones antiguas fueron ciertos géneros de la familia Marcgraviaceae, especialmente *Marcgravia*, *Norantea* y *Ricyschia*, Dilleniaceae (*Saurauia*), Actinidiaceae (*Actinidia*, *Stachyurus*), Caryocaraceae (*Caryocar*, *Anthodiscus*) y una Cochlospermaceae (*Cochlospermum*). Engler y Prantl (1862) y Hemsley (1879-1888) incluyen a los tres géneros de Marcgraviaceae como una tribu, Marcgravieae y Baillon (1873) dentro de su "Série des Marcgravia". Candolle (1824), Don (1831), Spach (1835), Endlicher (1836-1843), Bentham y Hooker (1862), Wawra (1866), Dyer (1872) y Hemsley (1879-1888) incluyen al género *Saurauia* como miembro de la tribu Sauraujeae; Bentham y Hooker (1862) y Dyer (1872) incluyen dentro de esta tribu también

a *Actinidia* y *Stachyurus*. La inclusión de las Caryocaraceae dentro de las Theaceae es mucho más rara. v. gr. Baillon (1873) quien la incluye en su "Série des Caryocar" y Bentham y Hooker (1862) quien la sitúa en la tribu Rhizoboleae. El género *Cochlospermum* fue incluido por varios autores dentro de las Theaceae, v. gr. Candolle (1824), Don (1931), Endlicher (1836-1843); en este respecto, Spach (1835) lo incluye como un género anómalo.

A nivel de género. A continuación se analizan los caracteres seleccionados para estudiar a los géneros de la familia Theaceae con respecto a los grupos externos elegidos; así mismo se hacen algunos comentarios con respecto a otras familias relacionadas. La codificación de los caracteres puede revisarse en el Apéndice 2. Algunos "géneros" registrados en las colecciones que se consideran en este trabajo como sinónimos de otros taxones son los siguientes:

- 1) *Franklinia*. Sinónimo de *Gordonia* (Keng, 1950) (Figs. 55, 56).
- 2) *Laplacea*. Sinónimo de *Gordonia*. Keng (1980a) opina que estos dos taxones no merecen un estatus genérico diferente, formando un complejo (Fig. 57).
- 3) *Paranneslea*. Sinónimo de *Anneslea* (Kobuski, 1952a) (Fig. 58).
- 4) *Ternstroemiopsis*. Sinónimo de *Eurya*. Ya desde 1935, Kobuski opinaba que *Eurya* estaba compuesta de dos subgéneros, *Proteurya* y *Ternstroemiopsis* (Fig. 59).
- 5) *Tutcheria*. Sinónimo de *Pyrenaria*. Keng (1972a) opina que estos dos taxones, reconocidos como dos géneros diferentes, pertenecen a un complejo, que pueden unirse por caracteres del fruto, semilla y flores, entre otros (Fig. 60).
- 6) *Killipiodendron*. Sinónimo de *Freziera* (Weitzman, 1987a) (Fig. 61).

Carácter 1. Forma de vida. Las Theaceae *sensu stricto* generalmente son árboles medianos, aunque hay algunos muy grandes, de hasta 30 m; las formas arbustivas son comunes. Se cita en la literatura que en *Ternstroemia* hay formas trepadoras y herbáceas, pero en los herbarios revisados no se han encontrado estas formas de vida. La mayoría de las especies del género *Bonnetia* en sentido amplio (incluyendo a *Neblinaria*, *Acopanea* y *Neogleasonia*) son árboles

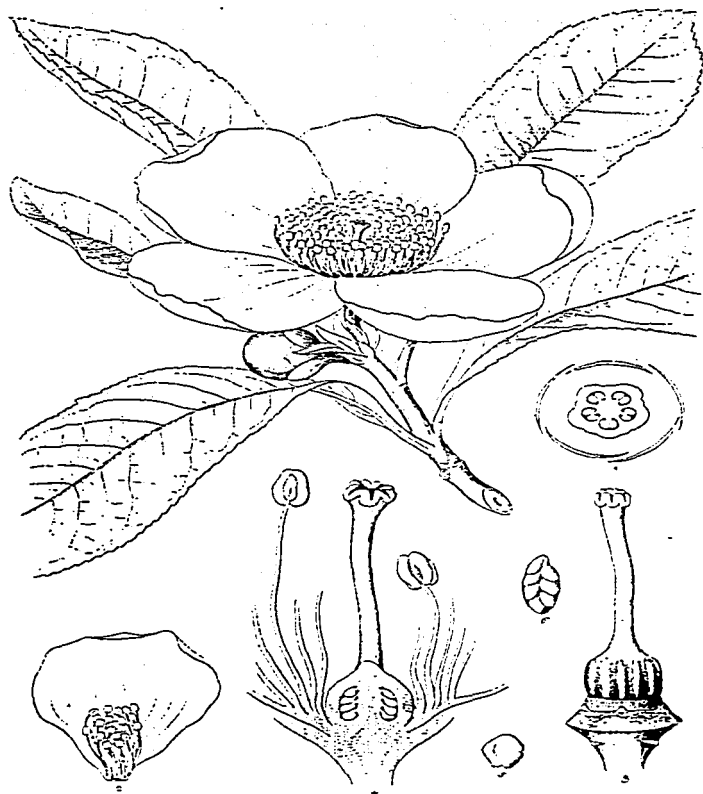


Figura 55. *Franklinia alatamaha* Marshall (incluido en *Gordonia* en este trabajo); rama con flor (x1). 1, corte transversal del ovario y del cáliz; 2, vista interna del pétalo, con un grupo de estambres; 3, pistilo con el receptáculo; 4, pistilo, base del cáliz, corola, ovario, óvulos y unión de los estambres con la base de los pétalos; 5, vista lateral del óvulo; 6, óvulos. Tomado de Barnhart (1933).



Figura 56. *Franklinia alatamaha* Marshall (incluido en *Gordonia* en este trabajo). 1, rama con flor; 2, pétalo con los estambres adheridos a la base; 3, pistilo; 4, cápsula; 5, semilla. 6, botón floral. Tomado de Barnhart (1933).

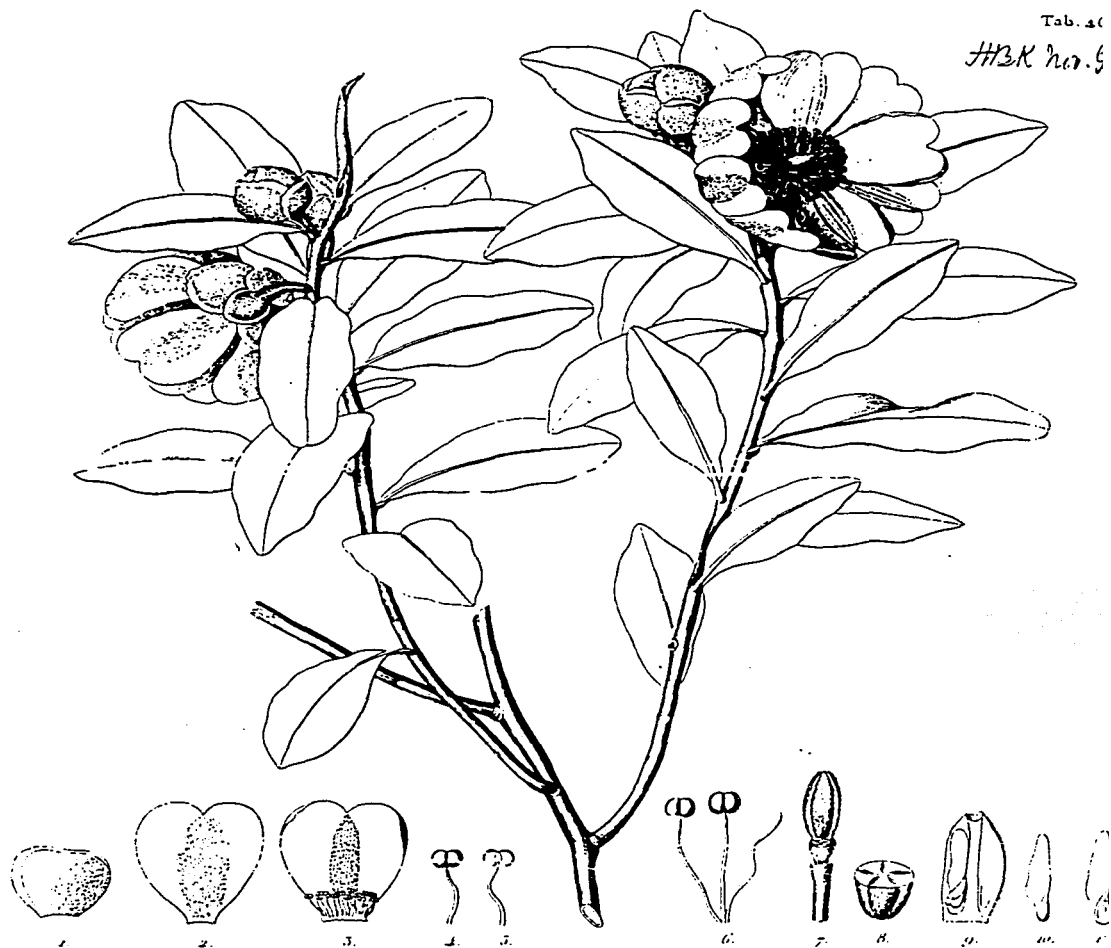


Figura 57. *Laplacea speciosa* Kunth (incluido en *Gordonia* en este trabajo). Tomado de la colección de dibujos de K.

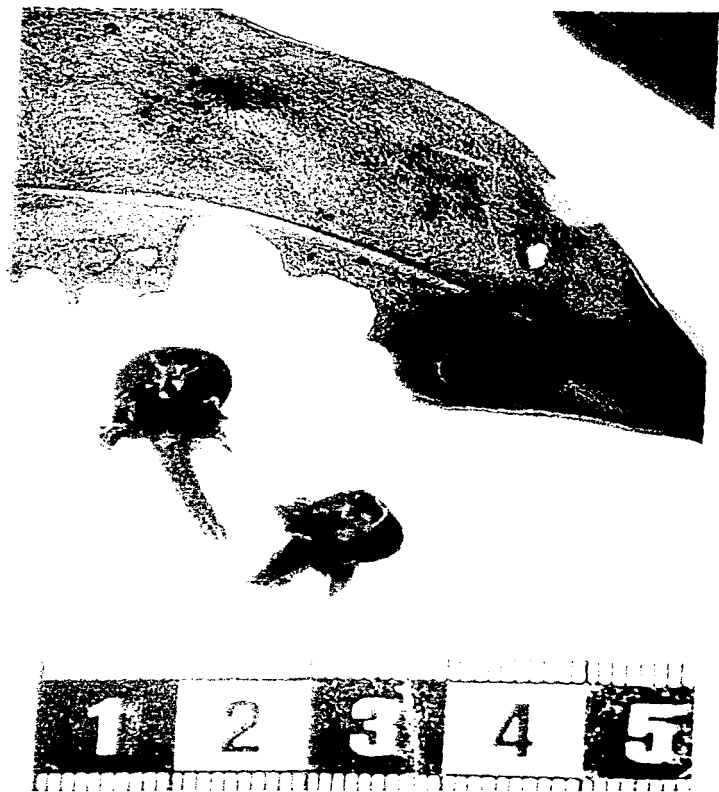


Figura 58. *Paranneslea donalensis* Gagnep. (incluido en *Anneslea* en este trabajo), mostrando una porción de la hoja y el fruto. Fotografía de ejemplar de herbario de Kew. M.E. Polaine 294.



Figura 59. *Ternstroemiopsis* sp. (incluido en *Eurya* en este trabajo), mostrando las flores. Fotografía de ejemplar de herbario de Kew, T. Flynn *et al.* 2658.



Figura 60. *Tucheria microcarpa* Dunn (incluido en *Pyrenaria* en este trabajo), mostrando follaje y frutos. Fotografía de ejemplar de herbario de Kew, C. Ford 610.

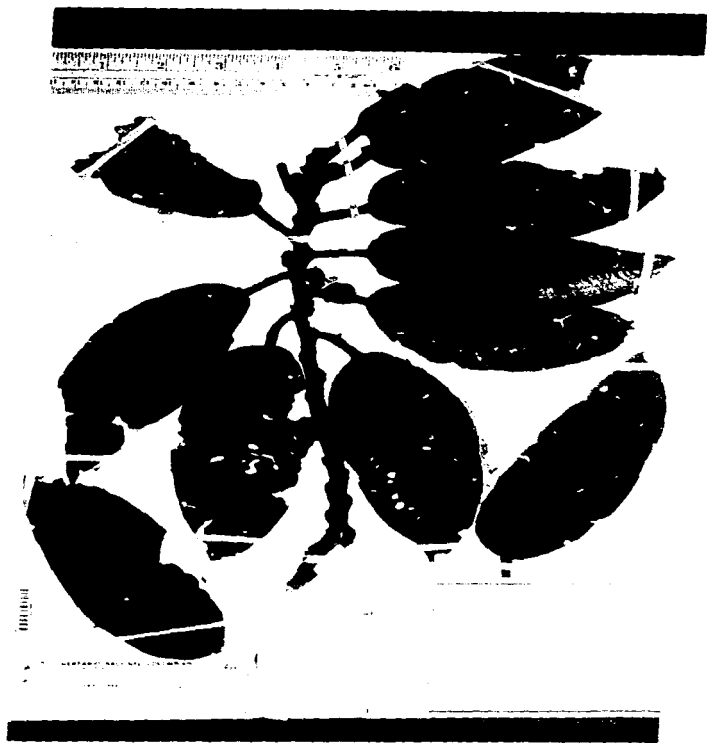


Figura 61. *Killipi dendron colombianum* Kobuski (HOLOTIPO) (incluido como *Freziera reticulata* Bonpl. en este trabajo). Fotografía de ejemplar de herbario de GH, J. Cuatrecasas 8522.

paquicaules; algunas especies del género *Archytaea* presentan ambos estados de carácter. Los géneros de Clusiaceae utilizados aquí como grupo externo tienen formas leptocaulas, a excepción de las especies del género *Neotatea*. El grupo interno presenta exclusivamente formas leptocaulas. El género *Pelliciera*, para muchos dentro de Theaceae pero para otros con serias diferencias para ser considerado como una familia monotípica aparte (Cronquist, 1981) -v. gr. la presencia de rafidios en el tejido parenquimatoso, característica que comparten con Marcgraviaceae, Tetrameristaceae, Actinidiaceae y Dilleniaceae- son árboles enormes con contrafuertes en la base; el desarrollo del tronco es excepcional para la familia Theaceae según Kobuski (1951b), sin embargo considera que en *Ploiarium* (incluido en *Archytaea* en este trabajo) existe una condición semejante, aunque menos extrema. *Asteropeia* tiene forma leptocaula; *Pentamerista* de las Tetrameristaceae puede presentar ambos estados de carácter.

formas paquicaules = 0

formas leptocaulas = 1

Carácter 2. Xantonas. Todos los géneros de Theaceae carecen de xantonas, incluyendo a *Sladenia* y *Ficalhoa*. Las Bonnetiaceae y Clusiaceae consideradas aquí producen una amplia gama de xantonas, la mayoría de ellas restringidas a nivel de familia (Stevens, manuscritos). Este autor considera que posiblemente su presencia sea una sinapomorfía para el grupo. En base a la presencia de estos compuestos, Kubitski *et al.* (1978) sustentan que se ha acumulado evidencia en favor de la estrecha relación que existe entre las Guttiferae (Clusiaceae) y las Bonnetiaceae, pero no con las Theaceae, aunque sugieren que deben ser separadas en dos familias. Opina que *Archytaea* y *Bonnetia* están relacionadas principalmente con las Kilmeyeroideae, subfamilia que según el se ha mantenido más o menos marginal dentro de las Clusiaceae. Los demás grupos externos carecen de estos compuestos.

xantonas presentes = 0

xantonas ausentes = 1

Carácter 3. Sifonostele. Este carácter se desconoce en varios géneros, v. gr. *Euryodendron*, *Sladenia*, *Dankia*, *Ficalhoa* y *Aptosperma*. Sólo en algunas especies del género *Freziera*, al

parecer, se presenta un sifonostele; los demás géneros de Theaceae no lo presentan. En *Bonnetia* y en algunas especies de *Archytaea* se presenta un sifonostele y en *Mahurea*, *Marila* y *Caraipa* (Clusiaceae) también. Schofield (1968) sostiene que este carácter tiene tal peso, que los géneros de Clusiaceae se pueden dividir en dos grupos dependiendo de si presentan sifonostele o no. Es autora sugiere que si *Bonnetia* es una unión con las Theaceae, entonces aquellos géneros con sifonostele deben ser los más primitivos dentro de la familia. Por último, sugiere también una relación entre la presencia de sifonostele y hojas alternas (v. gr. *Caraipa*, *Mahurea*, *Bonnetia*). Se desconoce si se presenta en *Asteropeia*, *Pelliciera* y en las Tetrameristaceae.

sifonostele presente = 0

sifonostele ausente = 1

Carácter 4. Rafidios en el tejido parenquimatoso. Las Theaceae *sensu stricto* carecen de rafidio; la presencia de éstos en células especiales del tejido parenquimatoso de la mayor parte de la planta ha sido una de las principales causas por las que *Pelliciera*, *Tetramerista* y *Pentameris* han sido excluidas de las Theaceae por diversos autores, entre ellos Metcalf y Chalk (1972) Cronquist (1981). Las Clusiaceae revisadas, las Bonnetiaceae y *Asteropeia* también carecen de rafidios (Stevens, manuscritos).

rafidios presentes = 0

rafidios ausentes = 1

Carácter 5. Platinas de perforación de la madera. Vestal (1937), Record (1942) y Deng y Bao (1991) sostienen que las Theaceae tienen platinas de perforación escalariformes. Deng y Bao (1991) sostienen que la anatomía de la madera de *Archytaea*, *Bonnetia*, *Neotatea*, *Caraipa*, *Haploclathra*, *Mahurea*, *Marila* y *Kielmeyera* es muy similar entre todos ellos y diferente a la de las Theaceae, principalmente en que tienen casi siempre perforaciones simples y parénquima paratraqueal unilateral. En algunas especies de *Mahurea*, *Marila* y *Neotatea* de las Clusiaceae se presentan platinas de perforación escalariformes. Vestal (1937) opina que la anatomía de la madera de las Clusiaceae es mucho más especializada que la de las Theaceae. En *Pelliciera*, *Asteropeia* y en las Tetrameristaceae las platinas de perforación también son simples. Stevens (1984) sostiene que la anatomía de la madera de *Asteropeia* y *Pelliciera* es muy similar a la de las Theaceae.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

(manuscritos) opina que en la literatura no es muy clara la información sobre este carácter, por lo que no siempre es fácil convertirla en datos discretos (Figs. 62-69).

platinas de perforación simples = 0

platinas de perforación escalariformes = 1

Carácter 6. Nodos de la madera. Las Theaceae tienen nodos unilacunares, que según Schofield (1968) han derivado de un ancestro trilacunar mediante la fusión de las trazas laterales y medias. No obstante, Weitzman (1987) encontró que varias especies de *Freziera*, v. gr. *F. guatemalensis*, *F. canescens*, *F. angulosa* y otras más, tienen nodos trilacunares. No obstante, esta autora advierte que este concepto de "trilacunar" en *Freziera* sólo debe entenderse como una similitud gruesa con los nodos trilacunares encontrados en otras familias de angiospermas, en las cuales las tres trazas salen del estele, al mismo nivel y son usualmente del mismo tamaño. Schofield (1968) registra tanto para Bonnetiaceae como Clusiaceae nodos unilacunares; así mismo, Vestal (1937) también registra nodos unilacunares para las Bonnetiaceae, incluidas a su criterio dentro de las Theaceae. Por el contrario, Stevens (manuscritos) y Weitzman (com. pers.) argumentan que los nodos en todas las Bonnetiaceae son trilacunares. En este trabajo se considera que los nodos en Bonnetiaceae son trilacunares. Los nodos en las Tetrameristaceae son trilacunares (Maguire *et al.*, 1972). En *Pelliciera* y *Asteropeia* se desconoce la condición de los nodos.

nodos multilacunares = 0

nodos unilacunares = 1

Carácter 7. Agrupación de los vasos de xilema. Los vasos en el xilema de las Theaceae son solitarios; sólo en el género *Sladenia* se encuentran agrupados en múltiplos [de 2-6(-10)]. Según Deng y Baas (1990), las Theaceae tienen principalmente y casi exclusivamente vasos solitarios; sólo en algunos casos están en pares o en grupos de tres o cuatro. En los grupos externos este carácter varía: en las Bonnetiaceae, *Asteropeia* y en la mayoría de los géneros de Clusiaceae revisados son solitarios; no obstante, se han encontrado ambas condiciones en *Kielmeyera*,

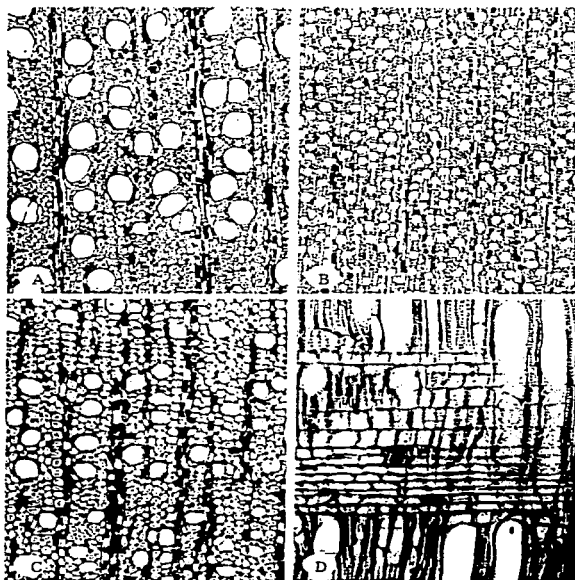


Figura 62. Secciones transversales y tangenciales de la madera. Placas de perforación escalariformes. A, *Ternstroemia penagiana* Choisy (x32); B, *T. japonica* (x32); C-D, *Visnea mocanera* L.f. (x80). Tomado de Deng & Baas (1991).

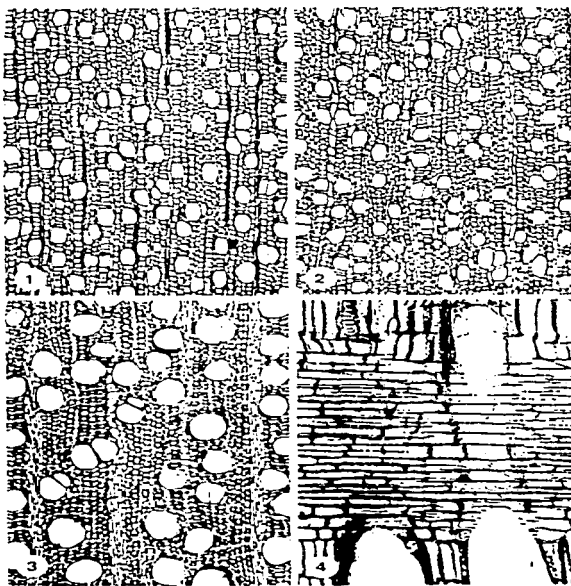


Figura 63. Secciones transversales y tangenciales de la madera. Placas de perforac escalariformes. 1, *Archboldiodendron merrillianum* (x32); 2, *Balthasaria schliebenii* Ver (x32); 3-4, *Ficalhoa laurifolia* Hiern (x32 y x80 respectivamente). Tomado de Deng & B (1991).

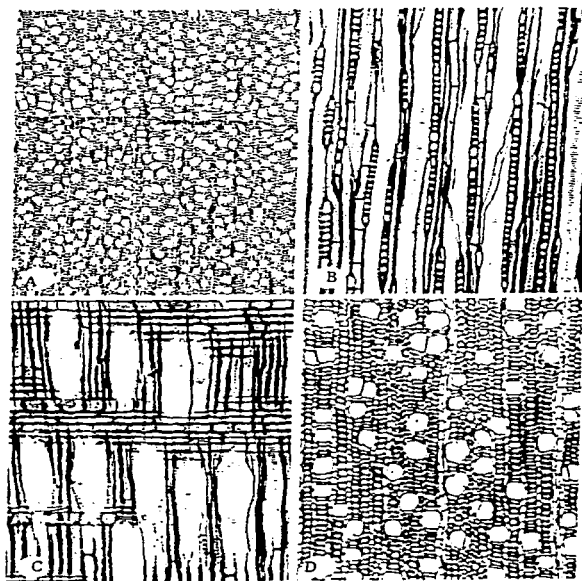


Figura 64. Secciones transversales y tangenciales de la madera. Placas de perforación escalariformes. A-C, *Franklinia atamaha* Marshall (incluido en *Gordonia* en este trabajo) (x32); D, *Freziera undulata* Willd. (x32). Tomado de Deng & Baas (1991).

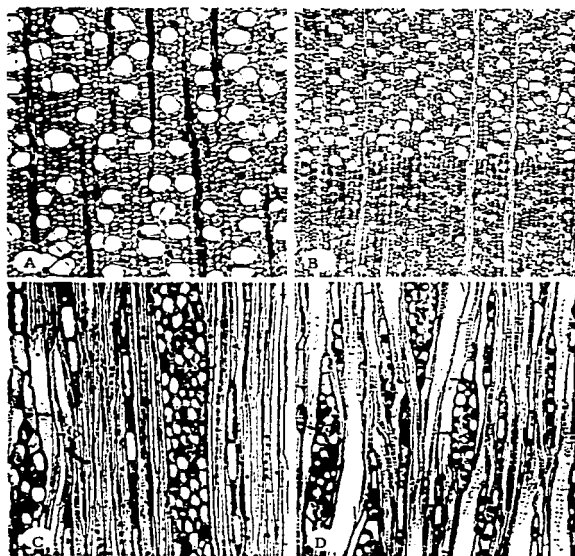


Figura 65. Secciones transversales y tangenciales de la madera. Placas de perforación escalariformes. A, *Gordonia concentricatrix* Burkill (x32); B, *Gordonia axillaris* D. Dietr (x32); C, *Ternstroemia penagiana* Choisy (x80); D, *Ternstroemia japonica* (x80). Tomado de Deng & Baas (1991).

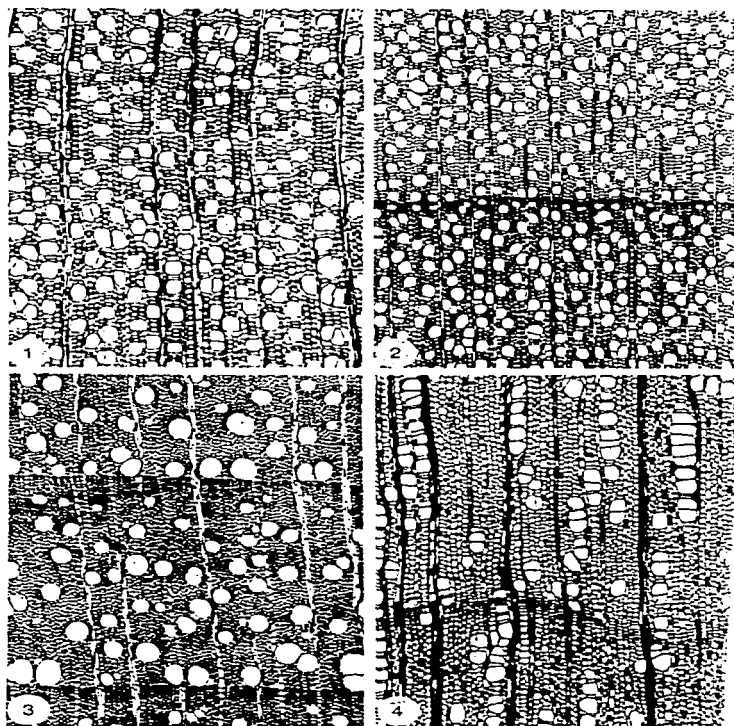


Figura 66. Secciones transversales de la madera (x32). Placas de perforación escalariformes. 1, *Anneslea rubiflora*; 2, *Schima argentea* Pritz; 3, *Stewartia sinensis* Rehder & Wilson; 4, *Sladenia celastrifolia* Kurz. Tomado de Deng & Baas (1990).

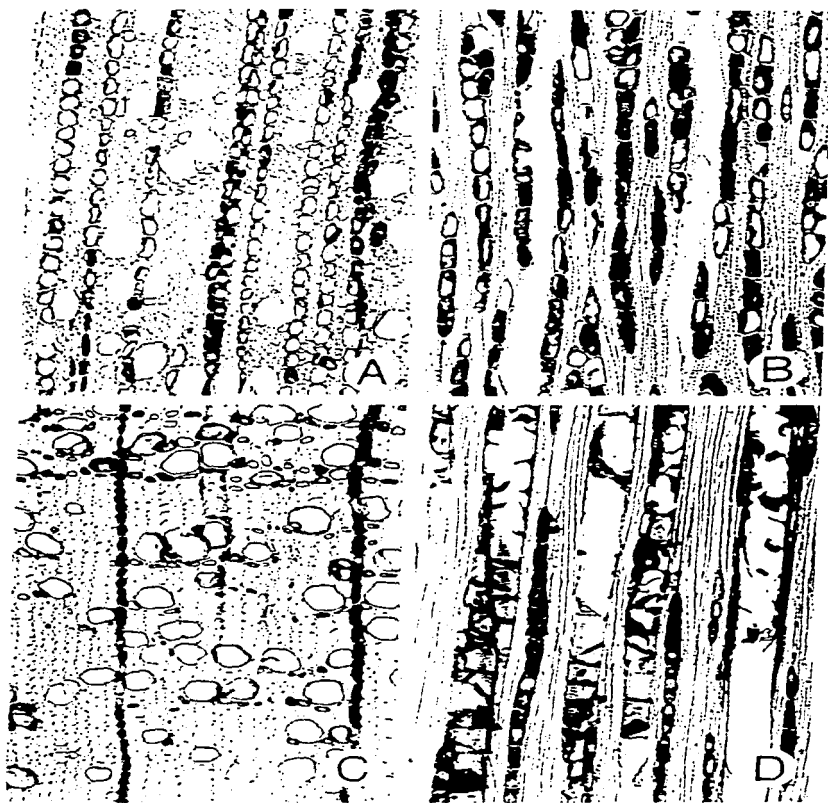


Figura 67. Secciones transversales y tangenciales de la madera (x90). Placas de perforación predominantemente simples y parénquima paratraqueal unilateral. A-B, *Neblinaria celliae* Maguire (incluido en *Bonnetia* en este trabajo); C-D, *Neotatea neblinae* Maguire. Tomado de Baretta-Kuipers, 1976).

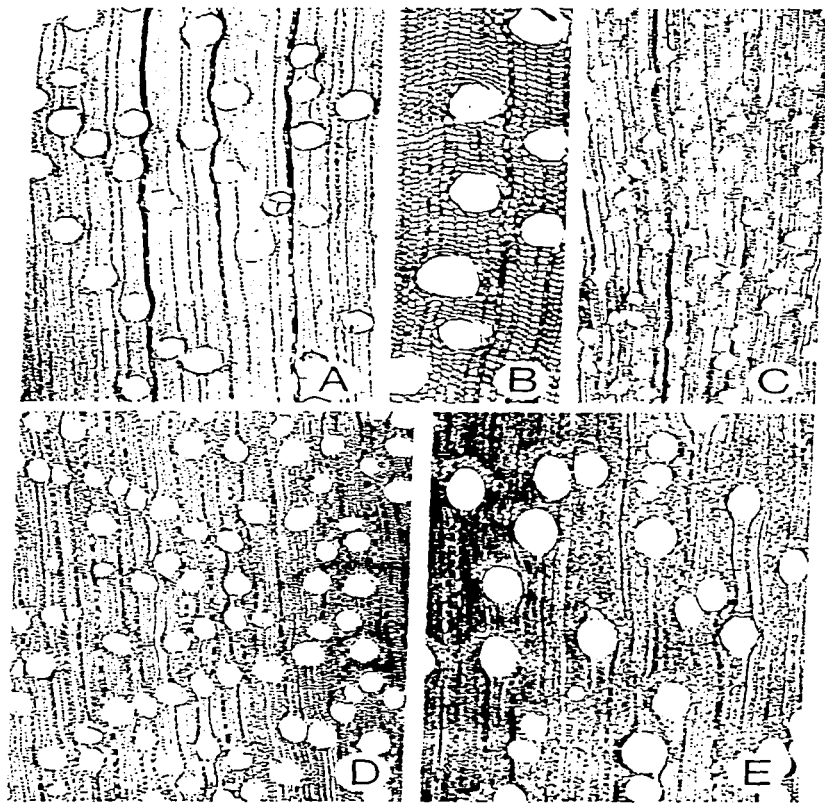


Figura 68. Secciones transversales de la madera. Placas de perforación predominantemente simples y parénquima paratraqueal unilateral. A, *Archytaea multiflora* Benth. (x37); B-C, *Bonnetia tristyla* Gleason (x90); D, *Caraipa densiflora* Mart. (x37); E, *Haploclathra verticillata* Ducke (x37). Tomado de Baretta-Kuipers (1976).

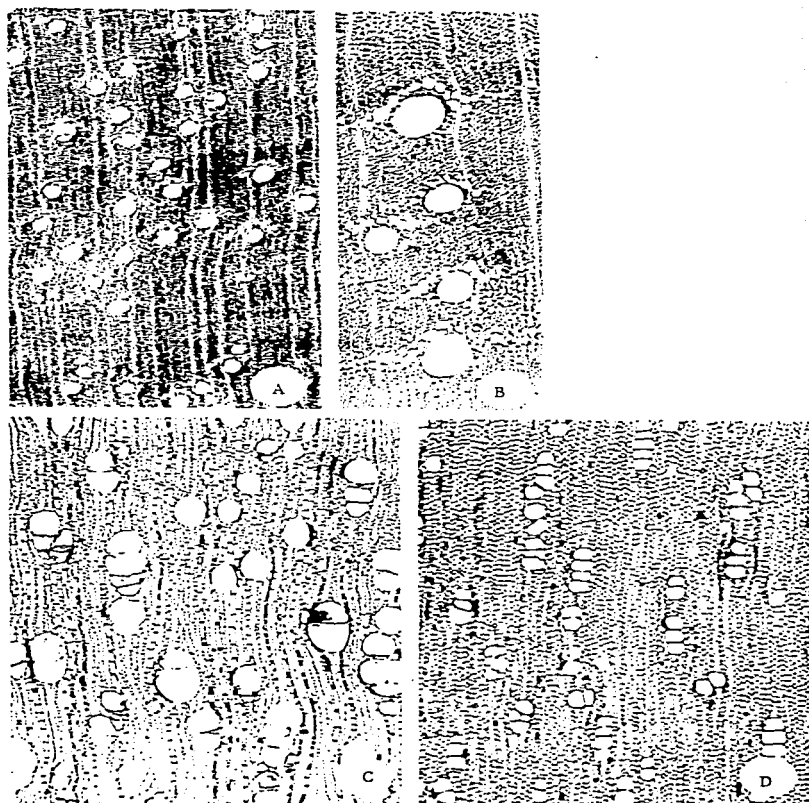


Figura 69. Secciones transversales de la madera. Placas de perforación simples. A-B, *Asteropei multiflora* Thouars ex Tul. (x37 y x90 respectivamente); C, *Kielmeyera* sp. (x37); D, *Pelliciera rhizophorae* Planch. & Triana (x37). Tomado de Baretta-Kuipers (1976).

Mahurea, *Marila* y *Haploclathra* según Baretta-Kuipers (1976). En las *Tetrameristaceae* y *Pelliciera* se agrupan en múltiplos (Deng y Baas, 1991; Balan Menon, 1955).

vasos de xilema agrupados en múltiplos = 0

vasos de xilema principalmente solitarios = 1

Carácter 8. Tipo de parénquima. Según Deng y Baas (1990, 1991) las Theaceae en sentido estricto tienen un parénquima generalmente paratraqueal y difuso apotraqueal o difuso en agregados; sólo *Euryodendron* y *Ficalhoa* tienen además un parénquima vasicéntrico. Según estos autores (1991) la anatomía de la madera de *Bonnetia*, *Archytaea*, *Neotatea*, *Caraipa*, *Haploclathra*, *Mahurea*, *Marila* y *Kielmeyera* es muy similar entre ellos y diferente al de las Theaceae, entre otras cosas por que estos géneros tienen principalmente parénquima paratraqueal unilateral. No obstante lo anterior, estos autores citan para *Kielmeyera* un parénquima bandeado y para *Mahurea* y *Marila* uno difuso apotraqueal.

Este carácter se codificó como multiestado desordenado de la siguiente manera:

parénquima principalmente paratraqueal = 0

parénquima paratraqueal y difuso apotraqueal o difuso en agregados = 1

parénquima difuso apotraqueal = 2

parénquima bandeado = 3

parénquima vasicéntrico = 4

Carácter 9. Cristales prismáticos en la madera. Según Deng y Baas (1990) los cristales son raros en las Theaceae y sólo se han visto en *Camellia*, *Schima*, *Sladenia* y *Stewartia*, pero no como un rasgo constante a nivel genérico. Generalmente hay un gran cristal prismático por célula c cámara formando cadenas de 4-12 (a veces de 2 a 51) cristales. En estos géneros es frecuente encontrar estos cristales encerrados en una membrana esclerótica. Se carece de información para *Symplococarpon* y *Dankia*. En ninguno de los grupos externos se presentan estos cristales.

cristales prismáticos ausentes = 0

cristales prismáticos presentes = 1

Carácter 10. Engrosamientos espirales en los vasos. Los vasos del xilema del grupo interno pueden tener un engrosamiento espiral; éste puede estar restringido a las puntas de los miembros o asociados con las aberturas de éstos. Deng y Baas (1991) citan este carácter como constante en *Visnea*, *Cleyera*, *Stewartia* y *Apterosperma*; en otros géneros puede o no presentarse (ejemplo *Ternstroemia*, *Anneslea* y *Adinandra*, entre otros). Se carece de información para *Symplocarpon* y *Dankia*. Estos engrosamientos no se presentan en los grupos externos.

engrosamientos de los vasos ausentes = 0

engrosamientos de los vasos presentes = 1

Carácter 11. Longitud de los miembros de los vasos. Según Deng y Baas (1990) la longitud promedio de los miembros de los vasos en las Theaceae en sentido estricto varía de 660 a 1940 μm ; esto es muy variable de género a género y aun más de especie a especie. Baretta-Kuipers (1976) clasifica a los vasos del grupo interno como muy largos; dentro del grupo externo también tienen vasos muy largos *Neotatea*, *Mahurea* y *Marila*. Los vasos de las Bonnetiaceae los clasifica como de tamaño medio, así como los de *Kielmeyera* de las Clusiaceae. Sólo los vasos de *Caraipa* y *Haploclathra* también de Clusiaceae los considera de un tamaño intermedio esto es, largos. En *Asteropeia* se presentan vasos de tamaño mediano y en las Tetrameristaceae vasos largos (Figs. 70-71).

Este carácter se codificó como multiestado desordenado de la siguiente manera:

miembros de los vasos medianos (generalmente hasta 800-1000 μm) = 0

miembros de los vasos largos (generalmente hasta 1300-1500 μm) = 1

miembros de los vasos muy largos (de más de 1500 μm) = 2

Carácter 12. Tipo de traqueidas. En el grupo interno son de tipo fibroso según Baretta-Kuipers (1976). En los grupos externos varía; en las Bonnetiaceae y *Asteropeia* también son fibrosas, en las Clusiaceae examinadas puede haber de fibrosas o libriformes aun en un mismo género (v. gr. *Marila*) y en las Tetrameristaceae y *Pelliciera* se carece de información sobre el carácter. Según Baretta-Kuipers (1976) las traqueidas fibrosas son un carácter primitivo; no obstante, géneros como *Neotatea*, considerado como este autor como uno de los más primitivos en cuanto

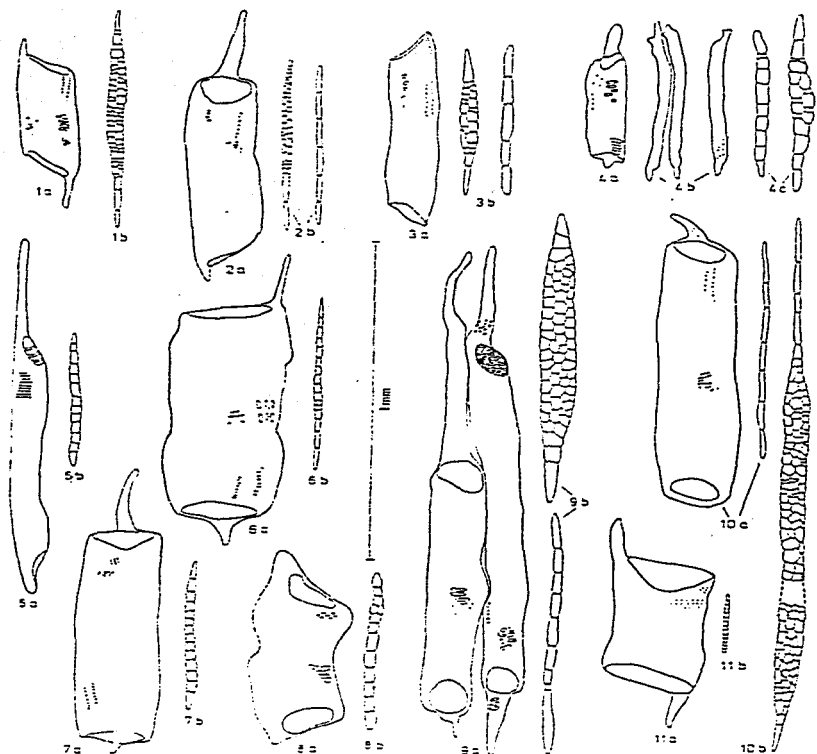


Figura 71. Tipos de vasos, fibras y rayos del xilema en Bonnetiaceae, en la subfamilia Kilmeyeroideae (Clusiaceae) y en *Asteropeia*. 1, *Archytaea multiflora* Benth.; 2, *Ploiarium alternifolium* Melch. (incluido en *Archytaea* en este trabajo); 3, *Bonnetia neblinae* Maguire; 4, *Neblinaria celiae* Maguire (incluido en *Bonnetia* en este trabajo); 5, *Neotatea neblinae* Maguire; 6, *Caraipa valioi* Paula; 7, *Haploclathra leiantha* Benth.; 8, *Kilmeyera* sp.; 9, *Mahurea palustris* Aubl.; 10, *Marila laxiflora* Rusby; 11, *Asteropeia multiflora* Thouars ex Tul. Tomado de Baretta-Kuipers (1976).

a su anatomía de madera, las tiene libriformes, del tipo más avanzado. Stevens (manuscritos) considera que no es fácil separar estos dos tipos de fibras y que desafortunadamente existe mucha variación infrataxonómica.

traqueidas libriformes = 0

traqueidas fibrosas = 1

Carácter 13. Producción de látex. Las Theaceae no presentan glándulas ni canales laticíferos, a excepción de *Ficalhoa*, género que se incluye en este análisis dentro de esta familia, con látex en la corteza (Robson, 1961). En las Clusiaceae existen típicamente, en todas las especies, receptáculos secretorios esquizógenos usualmente en forma de canales, aunque también se pueden encontrar en cavidades. Esta característica no es exclusiva de esta familia, ya que también se presenta en Dipterocarpaceae. El nombre alternativo de la primera familia es Guttiferae, que según Stevens (manuscritos) enfatiza que la producción de látex fue considerada como característica del grupo por A.L. Jussieu (1789). Este carácter varía en los grupos externos: las Bonnetiaceae, Tetrameristaceae, *Pelliciera* y *Asteropeia* no producen látex y los géneros de Clusiaceae examinados sí lo producen.

producción de látex = 0

no lo producen = 1

Carácter 14. Idioblastos. Schofield (1968) sustenta que: "Idioblasts are a well-known feature of the Theaceae, as are glands of the Guttiferae." Esta misma autora argumenta que hay mucha diversidad en tamaños y formas de estas estructuras y, aunque el significado de su presencia se desconoce, su existencia puede servir como característica diagnóstica, no sólo entre las familias del orden Guttiferales, sino para muchas otras familias. A este respecto, Keng (1962) sostiene que uno de los únicos caracteres anatómicos que comparten las Theaceae es la presencia de esclereidas en la mayor parte de la planta. Metcalf y Chalk (1972) apoyan esta idea, sustentando que los idioblastos esclerenquimatosos en los tejidos parenquimatosos de la hoja, así como en la corteza y médula, son especialmente característicos de la familia. Estos autores los clasifican en varios tipos de acuerdo con su forma, tamaño y posición. En el género *Stewartia* solo se encuentran en el pedicelo. Robson (1961) los encuentra en el género *Ficalhoa*, pero éstos son

menos especializados que los de las Theaceae típicas. No se tiene información sobre estas estructuras en *Euryodendron*, *Dankia* y *Apterosperma*. Los idioblastos también se encuentran en *Archytaea* y *Bonnetia* (Bonnetiaceae), por lo que muchos autores consideran que estos géneros deben incluirse en la familia Theaceae, v. gr. Schofield (1968) y Kobuski (1950a); para la primera autora la presencia de estas estructuras relaciona a *Bonnetia* con las Theaceae. En *Pelliciera* y en las Tetrameristaceae también se presentan. Estas estructuras están ausentes en las Clusiaceae examinadas y se carece de información en *Asteropeia*. Las esclereidas también son diagnósticas de familias relacionadas como Margraviaceae y Caryocaraceae (Fig. 72).

ausencia de idioblastos = 0

presencia de idioblastos = 1

Carácter 15. Indumento en las partes vegetativas. Los tricomas son característicos en Theaceae; en muchos géneros se caen cuando la planta está madura y sólo son observables en los tallos jóvenes. No obstante, hay géneros que se reconocen en el estado adulto por su gran cantidad de tricomas como es el caso de *Archboldiodendron*, con pelos cobrizos y sedosos que cubren casi totalmente las partes vegetativas y las flores de manera característica. Keng (1962) sustenta que hay tres tipos principales de tricomas en las Theaceae: 1) el más común, de tipo simple, con las paredes engrosadas, presente por ejemplo en *Tucheria* (dentro de *Pyrenaria* en este trabajo); 2) de tipo fasciculado, mucho menos común, mismo que sólo se ha observado en algunas especies de *Gordonia*, *Ternstroemiopsis* (en *Eurya* en este trabajo), *Franklinia alatahama* (en *Gordonia*) y en *Laplacea grandis* (también en *Gordonia*); 3) un tercer tipo también simple pero de pared delgada, rizado y de dos a tres veces más largo que el de pared engrosada; este es característico de *Melchiora schliebenni* (en *Balthasaria*). Anderson (1983) sustenta que los tricomas en *Gordonia lasianthus* se encuentran generalmente dispuestos en fascículos de 2 o 4 (hasta 7) tricomas paralelos, con las paredes engrosadas, caducos (por lo que son más abundantes en las ramas jóvenes), pero que en otras especies del género son simples y en otras más las plantas son glabras; esta misma condición se presenta en el género *Schima* y en *Franklinia* (en *Gordonia* en este trabajo). En *Stewartia* este autor cita tricomas simples. En las Bonnetiaceae no se registran tricomas de ningún tipo, pero sí en las Clusiaceae; en *Haploclathra*,

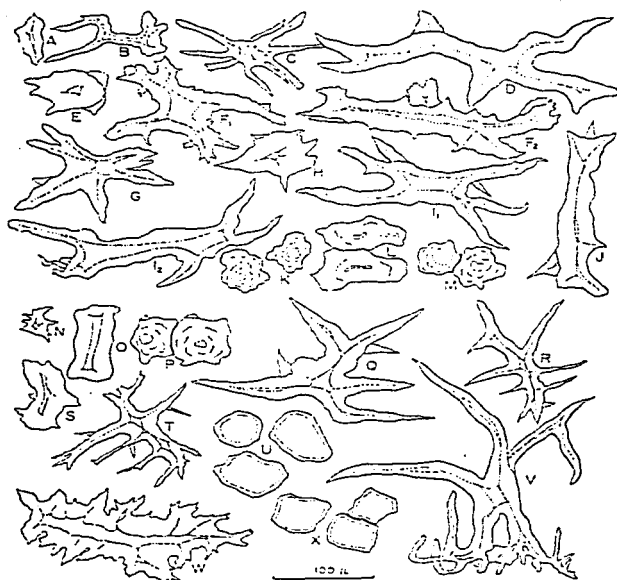


Figura 72. Esclereidas foliares en Theaceae. Estrelladas con paredes engrosadas (T, V, W); forma de vara, con paredes engrosadas (O); redondeadas o cúbicas, con paredes engrosadas con protuberancias cortas (K, M, P); no ramificadas y con paredes delgadas (U, X). *Adinandra formosana* Hayata; B. *A. lasiosyla* Hayata; C. *Anneslea fragrans* Wall. v *lanceolata* Hayata; D. *Anneslea fragrans* Wall.; E. *Archboldiodendron calosericeum* Kobus F1 y F2. *Camellia japonica* L. var. *hozanensis* Yamam.; G. *C. nokoensis* Hayata; H. *transarisanensis* Cohen-Stuart, 11 e 12. *Cleyera japonica* Thunb.; J. *Cleyera theoides* Choi K. *Eurya crenatifolia*: L. *E. sandwichensis* A. Gray; M. *Eurya japonica* Thunb.; N. *Franklinia alatamaha* Marshall (incluido en *Gordonia* en este trabajo); O. *Freziera undulata* Willd.; P. *hirsuta* Sm.; Q. *Gordonia gigantiflora* Gagnep.; R. *Laplacea grandis* Brandegees (incluido *Gordonia* en este trabajo); S. *Pyrenaria poilaneana* Gagnep.; T. *Schima superba* Gardner Champ.; U. *Symplocarpon purpusii* Kobuski; V. *Ternstroemia gymnanthera* Sprague; *Tutcheria shinkoensis* Nakai (incluido en *Pyrenaria* en este trabajo); X. *Visnea mocanera* L. Tomado de Keng (1962).

Mahurea y *Caraipa* se presentan de tipo simple y en *Kielmeyera* y *Marila* pueden o presentarse. En *Marila*, *Haploclathra*, *Kielmeyera* y *Caraipa* también pueden presentarse de tipo multicelular (Figs. 73-74). Este carácter se codificó como multiestado desordenado la siguiente manera:

- plantas glabras = 0
- con tricomas simples = 1
- con tricomas simples agrupados en fascículos = 2
- con tricomas multicelulares = 3

Carácter 16. Coléteres. Nunca se había registrado la presencia de coléteres en las Theaceae hasta que Weitzman (1987a) los cita para *Freziera*; esta autora sostiene que estas estructuras están frecuentemente presentes entre el tallo y la base de cada hoja y que pueden ser solitarias o estar en grupos, pero que usualmente están arreglados en una fila decreciendo en tamaño hacia el centro de la base de la hoja. Según esta autora, su forma es triangular, plana y de color rojo a negro. Estas estructuras que nacen entre la base del pecíolo y el tallo, aparentemente glandulares, están presentes en las Bonnetiaceae y en las Kielmeyeroideae consideradas en este trabajo, a excepción de *Marila* y *Neotatea* (Stevens, manuscritos). En *Mahurea exstipularis* Benth. este mismo autor encontró un tipo de estructuras estipuliformes pareadas, que posiblemente representen coléteres modificados. Así mismo, Tabor (1911) registra la presencia de glándulas con forma de mazo (coléteres) en las axilas de las hojas de *Archytaea*. Se carece hasta el momento de información para *Asteropeia*, *Pelliciera* y las Tetrameristaceae.

- presencia de coléteres = 0
- ausencia de coléteres = 1

Carácter 17. Tipo de estomas. Keng (1962) sustenta que hay dos tipos básicos de estomas en las Theaceae: ranunculáceos o anomocíticos, que se caracterizan por la falta de células subsidiarias y una forma intermedia entre un anomocítico y un paracítico, que se caracteriza por la presencia de células subsidiarias orientadas oblicuamente. Este autor observa que las Ternstroemioidae presentan el primer tipo y las Camellioideae el segundo, a excepción de muchas especies del

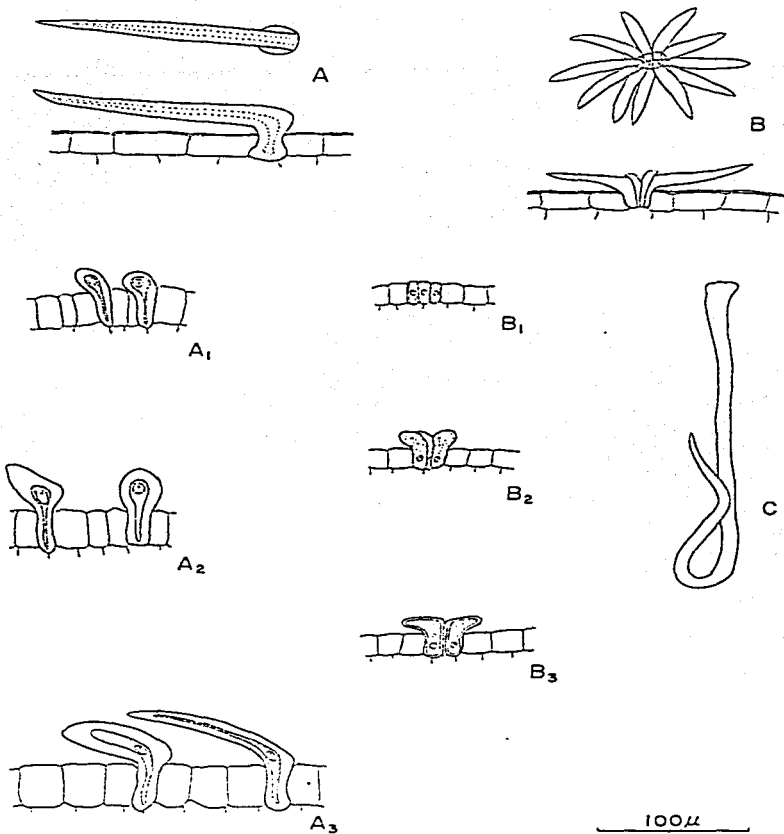


Figura 73. Tipos de tricomas en Theaceae. A, unicelular, con paredes engrosadas, en hojas jóvenes de *Tutcheria shinkoensis* Nakai (incluido en *Pyrenaria* en este trabajo); A1-A3, desarrollo del tricoma; B, estrellado, en *Franklinia alatamaha* Marshall (incluido en *Gordonia* en este trabajo); B1-B3, desarrollo del tricoma; C, unicelular, con paredes delgadas, rizado, en *Melchiora schliebenii* Kobuski (incluido en *Balthasaria* en este trabajo). Tomado de Keng (1962).



Figura 74. Tricomas fasciculados en *Gordonia lasianthus* Ellis (x520). De arriba a abajo con cuatro, tres y dos células cada fascículo. Tomado de Anderson (1983).

género *Pyrenaria* y de *Franklinia alatahama* (*Gordonia* en este trabajo). Anderson (198: menciona que los estomas "estándar" (término acuñado por el autor) de *Gordonia lasianthus* so ciclocíticos, generalmente con tres células subsidiarias (esto es, tricíticos) rodeando a las célula guardas, con bordes estomáticos prominentes y bordes peristomáticos generalmente en forma d copa tabular, pero que los estomas primarios en esta especie tienen ocho células subsidiaria (octocíticos). No se tiene información sobre los estomas de *Euryodendron*, *Balthasaria*, *Dankia Ficalhoa* y *Apterosperma*. Según Cronquist (1981) en *Pelliciera* los estomas son enciclocítico. (estomas rodeados por cinco células subsidiarias concéntricas). En las Bonnetiaceae y en los géneros de Clusiaceae revisados son paracíticos (Metcalf y Chalk, 1972) y se caracterizan por que el estoma tiene a cada lado una o más células subsidiarias paralelas al eje mayor del poro y de las células guardas (Beauvisage, 1920). En las Tetrameristaceae son anomocíticos (Figs. 75-79).

estomas rubiáceos o paracíticos = 0

estomas ranunculáceos o anomocíticos = 1

estomas enciclocíticos = 2

Carácter 18. Permanencia de las hojas. Las hojas en las Theaceae son generalmente persistentes; las hojas de Bonnetiaceae, Clusiaceae, Tetrameristaceae, *Pelliciera* y *Asteropeia* también tienen esta tendencia. No obstante, especies de algunos géneros de Theaceae como *Stewartia*, *Cleyera* y *Camellia* tienen hojas caducas. Spongberg (1974) clasifica a las especies de *Stewartia* con base en si son perennifolias o caducifolias, v. gr. las especies de *Hartia* (incluido en *Stewartia* en este trabajo) son siempreverdes y las de *Stewartia* deciduas.

hojas persistentes = 0

hojas caducas = 1

Carácter 19. Arreglo más frecuente de las hojas. Las hojas de las Theaceae son siempre alternas; Stevens (com. pers.) opina que por esta característica algunos de los géneros de Clusiaceae fueron incluidos dentro de éstas (v. gr. *Kielmeyera*, *Caraipa* y *Mahurea*). *Neotatea* (Clusiaceae) también posee hojas alternas. Los demás géneros de las Kielmeyeroideae de las Clusiaceae tienen

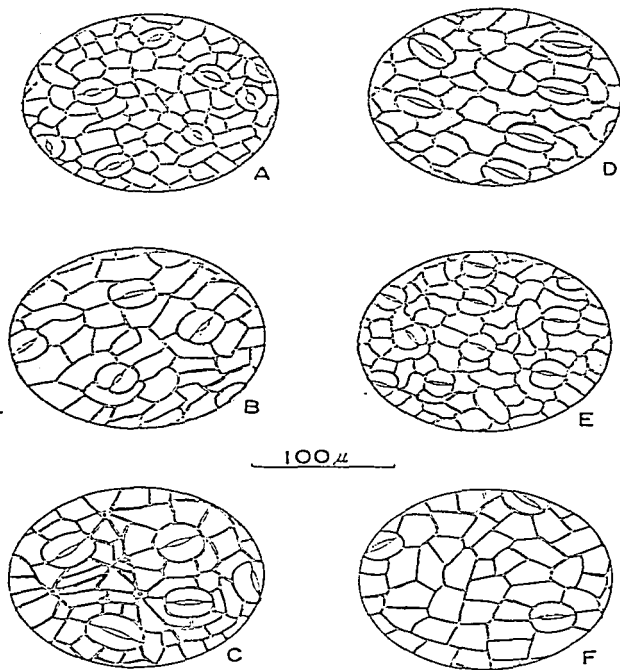


Figura 75. Tipos de estomas en Theaceae; estomas ranunculáceos (anomocíticos). A, *Eurytheca acuminata* DC.; B, *Cleyera theoides* Choisy, C, *Archboldiodendron calosericeum* Kobuski; D, *Ternstroemia gymnanthera* Sprague; E, *Symplocarpon purpusii* Kobuski; F, *Sladenia celastrifolia* Kurz. Tomado de Keng (1962).

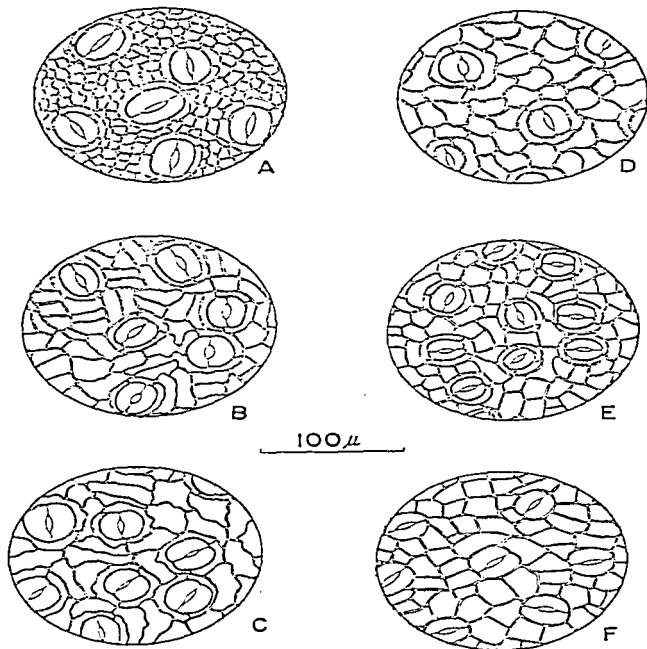


Figura 76. Tipos de estomas en Theaceae; estomas paracíticos, a excepción de F. A, *Laplac grandis* Brandegeee (incluido en *Gordonia* en este trabajo); B, *Hartia microsepala* Merr. Metcalf (incluido en *Stewartia* en este trabajo); C, *Camellia japonica* L. var. *hozanen* Yamam.; D, *Tutcheria shinkoensis* Nakai (incluido en *Pyrenaria* en este trabajo), E, *Schii brevifolia* Stapf; F, *Pyrenaria poilaneana* Gagnep. Tomado de Keng (1962).

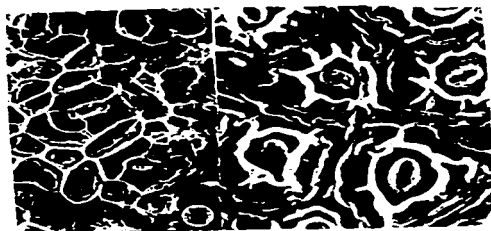


Figura 77. Estomas en *Gordonia lasianthus* Ellis (x500). Estomas "estándar" con tres células subsidiarias (tricíticos). Tomado de Anderson (1983).

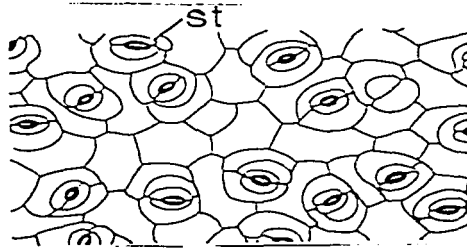


Figura 78. Estomas parásitos en *Ploiarium alternifolium* Melch. (incluido en *Archytaea* en el trabajo). Tomado de Prakash y Lau (1976).

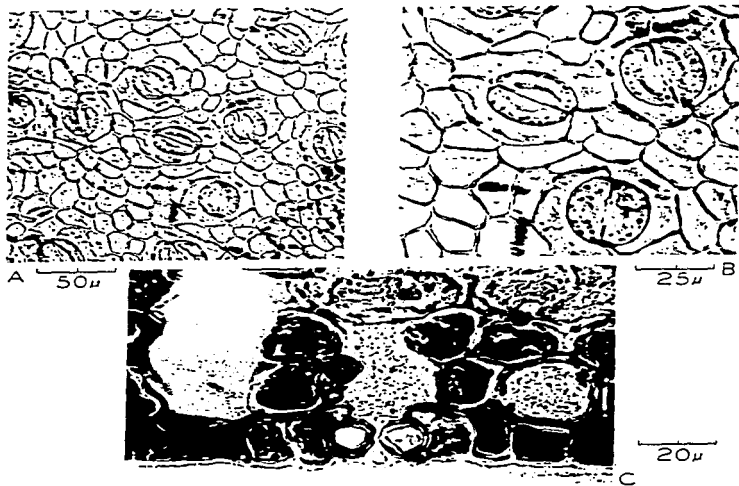


Figura 79. Estomas en *Pentamerista neotropica* Maguire. A, arreglo de los estomas anomocíticos (x266); B, acercamiento (x533); C, corte a través del estoma y células de guarda. Tomado de Maguire *et al.* (1972).

hojas opuestas. Las Bonnetiaceae, Tetrameristaceae, *Asteropeia* y *Pelliciera* tienen hojas alternas.

hojas opuestas = 0

hojas alternas = 1

Carácter 20. Arreglo de las hojas alternas. Todos los miembros del grupo interno, sin excepción, tienen las hojas alternas; no obstante, éstas pueden ser dísticas (como la mayoría de las Ternstroemioideae) o fasciculadas (generalmente el caso de las Camellioideae). Sin embargo, ambos estados de carácter pueden presentarse en un mismo taxón (v. gr. *Adinandra*, *Archboldiodendron* y *Eurya*). Weitzman (com. pers.) opina que las hojas dísticas son una característica que comparten los miembros de la tribu Freziereae de las Ternstroemioideae; no obstante se han encontrado ejemplares pertenecientes a esa tribu con hojas con un arreglo espiralado. Algunos grupos externos con hojas alternas tienen un arreglo espiralado (*Kielmeyera*, *Mahurea* y *Neoratea*), a excepción de *Caraipa* con ambos estados de carácter. En algunos grupos externos como *Marila* y *Haploclathra* se codificó como no comparable por poseer hojas opuestas.

hojas alternas espiraladas = 0

hojas alternas dísticas = 1

no comparable (hojas opuestas) = 2

Carácter 21. Consistencia de las hojas. En el grupo interno las hojas son generalmente coriáceas aunque algunos géneros pueden tener especies con hojas membranáceas a cartáceas principalmente en algunas especies de *Stewartia*, *Cleyera* y *Camellia*, entre otras. *Euryodendron*, *Sladenia* y *Ficalhoa* tienen hojas cartáceas. Las hojas en Bonnetiaceae, los géneros de Clusiaceae considerados, *Asteropeia* y *Pelliciera* son coriáceas; las especies de Tetrameristaceae puede presentar ambos estados de carácter.

hojas coriáceas = 0

hojas membranáceas a cartáceas = 1

Carácter 22. Margen de las hojas. El margen de las hojas de las Theaceae tiene algún tipo de serración; muchas veces estas serraciones terminan en una seta marginal, a manera de un mucrón pequeño. Hickey (1979) llama a esta terminación apical del diente, que ocurre en Theaceae y Ochnaceae, como setácea. Las Bonnetiaceae también tienen los márgenes serrados con este tipo de seta marginal, pero en la mayoría de los casos sólo es posible observarlos en las hojas jóvenes. Tabor (1911) sugiere que los dientes de *Archytaea alternifolia* (Bonnetiaceae) son estructuras efímeras que llegan pronto a la madurez secándose y desapareciendo rápidamente. Stevens (manuscritos) sugiere que las típicas setas "teáceas" están íntimamente asociadas con el tejido vascular (como en el caso de *Archytaea*), pero en el caso de otras Bonnetiaceae como *Neblinaria celiae*, *Neogleasonia wurdackii* (en *Bonnetia* en este trabajo) y *Bonnetia sessilis* las venas asociadas están ausentes. A este respecto Tabor (1911) opina que los dientes de *Archytaea* son de hecho hidatodos, de un tipo muy especial, que permiten el escape de agua a través de espacios intercelulares y no de poros. Estas funciones sólo las llevan a cabo en las hojas muy jóvenes (yemas). En varias especies de *Camellia* se han observado dientes semejantes a los de *Archytaea* (Tabor, 1911; Nishikawa y Takahashi, 1975), pero al parecer su función es diferente, ya que en *Camellia* aparentemente son funcionales no solo en la yema de las hojas, sino en las hojas maduras. En *Pelliciera* las hojas jóvenes tienen "dientes", posiblemente homólogos a los de otras Theaceae; también en este caso las hojas viejas son enteras. Kobuski (1951b) ha llamado a este margen de la hoja como glandular-denticulado. En un ejemplar de herbario depositado en Kew (M. Sutton Hayes #76) se menciona que los dientes de las hojas de *Pelliciera* son "...very curious teeth, which seem to be articulated with it, (in fact these little teeth seem quite like minute leaflets)". Collins *et al.* (1977) opinan que en el margen de la hoja de este género hay una serie de pequeñas glándulas que le dan a la hoja una apariencia aserrada. Conforme la hoja envejece, estas "glándulas" antes verdes y secretoras se secan, por lo que no pueden verse en las hojas viejas, probablemente como resultado de que son derribadas mecánicamente por el viento, lluvia y otros agentes. La función de estas "glándulas" no se conoce con exactitud, pero la presencia de gotitas de fluido a lo largo del margen con un sabor salado sugiere que tal vez funcionen como glándulas secretoras de sal, dado el hábito de estas plantas.

Este carácter difiere en los grupos externos (hojas con el margen entero en Clusiaceae; hojas con serración en Bonnetiaceae, Tetrameristaceae, *Pelliciera* y *Asteropeia*).

margen de las hojas entero = 0

margen de las hojas serrado = 1

Carácter 23. Hojas punteadas. Dentro de las Theaceae, sólo *Ternstroemia* y *Anneslea* presenta hojas cubiertas por puntos o depresiones muy pequeños. Los grupos externos carecen de estos puntos.

hojas no punteadas = 0

hojas punteadas = 1

Carácter 24. Pecíolo. Las hojas de las Theaceae son generalmente pecioladas, aunque en alguna especie a veces son sésiles o casi, por ejemplo en *Freziera*, *Archboldiodendron*, *Eurya*; *Adinandra*, entre otros. La mayoría de las especies de Bonnetiaceae tienen hojas sésiles, aunque en algunas es evidente un pecíolo, aunque muy corto. *Pelliciera* tienen hojas sésiles. La Clusiaceae revisadas tienen hojas pecioladas a excepción de la mayoría de las especies de *Neotatea* y Stevens (manuscritos) considera que en *Kielmeyera*, género antiguamente incluido dentro de Theaceae, no son claramente separables estos dos estados de carácter. En *Asteropeia* existe un pecíolo bien diferenciado y en las Tetrameristaceae se pueden presentar ambas formas

pecíolos conspicuos = 0

pecíolos inconspicuos = 1

Carácter 25. Forma de los pecíolos. Según Kobuski (1941c) todas las especies de *Freziera* tienen los pecíolos "alados", característica que las distingue de *Eurya*, y que consiste de una continuación adelgazada de la lámina de la hoja a la base del pecíolo. Weitzman (1987a) sustentó que los pecíolos alados de este género se deben a una continuación de la lámina y no los menciona como una autapomorfía para el género. Spongberg (1974) observa que los pecíolos de todas las especies de *Stewartia* son alados o inflados y someramente acanalados. Esta

característica se ha observado en otros géneros de Theaceae y se está reevaluando, por lo que debe tomarse como provisional. En todos los grupos externos los pecíolos no son alados.

pecíolos no alados = 0

pecíolos alados = 1

Carácter 26. Sexo de los individuos. La mayoría de los géneros del grupo interno tienen flores hermafroditas, a excepción de *Freziera* y *Eurya*, algunas especies de *Gordonia* y *Camellia* y las especies filipinas de *Ternstroemia* según Kobuski (1961c), las cuales son dioicas o androdioicas. Por ejemplo, *T. philippinensis* Merrill var. *philippinensis* es dioica y *T. urdanatensis* (Elmer) Kobuski es androdioica; en esta última la flor pistilada tiene los estambres bien desarrollados pero están muy reducidos en número. Las flores de *Freziera* son ginodioicas. Los grupos externos tienen flores hermafroditas, a excepción de *Kielmeyera* que es andromonoica, con las flores terminales hermafroditas y las laterales estaminadas.

flores hermafroditas = 0

flores dioicas = 1

Carácter 27. Posición de las flores y/o inflorescencias. En las Theaceae la posición de las flores y/o inflorescencias siempre es axilar; en *Annestea* y en algunas especies de *Schima* y *Camellia* se citan como terminales, lo cual se corroboró que es un error, ya que siempre en estos casos es posible observar la yema en la punta de la rama. Para *Apterosperma*, Chang (1976) cita que las inflorescencias pueden ser axilares y terminales, lo cual puede ser el mismo caso que en los géneros anteriores, pero no pudo constatarlo por la falta de material. Las inflorescencias/flores solitarias en Bonnetiaceae son siempre axilares, al igual que en *Pelliciera* y en las Tetrameristaceae. En las Clusiaceae consideradas son terminales, a excepción de *Marila* y *Caraipa*, donde se presentan ambos estados de carácter. En *Asteropeia* las inflorescencias son terminales.

inflorescencia/flor solitaria terminal = 0

inflorescencia/flor solitaria axilar = 1

Carácter 28. Agrupación de las flores. Las flores de Theaceae son solitarias, carácter que no siempre es muy evidente a simple vista; en algunos casos aparentan presentarse en pares o triadas, semejando fascículos, pero las flores no salen exactamente del mismo punto. En el caso de *Sladenia* y *Ficalhoa* se agrupan en verdaderas inflorescencias. En *Apterosperma*, género monoespecífico y endémico a la Provincia de Cantón, China, Chang (1976) cita que las flores están dispuestas en racimos. En ninguno de los herbarios revisados existen ejemplares de este género, pero en la figura que presenta el autor en su publicación (Chang, 1976) se denota que sucede lo mismo que en otras teáceas: los nodos se acortan y las flores, antes solitarias, se acercan, perdiéndose o reduciéndose las hojas que sostienen a las flores, permitiendo que las flores aparenten estar agrupadas en pequeños racimos. Este mismo caso sucede en *Schima* (Bloembergen, 1952), en algunas especies de *Stewartia* y menos frecuentemente en algunas especies de *Camellia*; las especies de este último género generalmente tienen flores evidentemente solitarias. Las flores en Clusiaceae siempre están agrupadas en inflorescencias; en las Bonnetiaceae la tendencia más general es que sean solitarias, principalmente en el género *Bonnetia*. *Acopanea*, género que en este estudio se incluye dentro de *Bonnetia*, tiene una inflorescencia flageliforme según Stevens (manuscritos). *Pelliciera* posee flores solitarias. Las Tetrameristaceae y *Asteropeia* tienen flores agrupadas en inflorescencias.

flores dispuestas en verdaderas inflorescencias = 0

flores solitarias = 1

Carácter 29. Tamaño de las flores. El tamaño de las flores en las Theaceae es variable; son pequeñas en los géneros que Keng (1962) considera como Ternstroemioidae (menos de 2 cm) y grandes en Camellioideae (más de 2 cm); la excepción a la aseveración de Keng (1962) son las flores de *Balthasaria*, cuyos pétalos son sumamente largos (hasta 4.5 cm de largo) y las flores de *Anneslea*. Las flores de las Tetrameristaceae y *Asteropeia* son más bien pequeñas; las de las Clusiaceae consideradas son de tamaño mediano, algunas de ellas más bien grandes; las de Bonnetiaceae y *Pelliciera* son grandes.

flores medianas a grandes (más de 2 cm) = 0

flores pequeñas (menos de 2 cm) = 1

Carácter 30. Tipo de inflorescencia. Como se vio anteriormente, no existen verdaderas inflorescencias en las Theaceae, a excepción de los géneros *Sladenia* y *Ficalhoa*, donde se presentan cimas dicasiales. Los géneros de Clusiaceae que están siendo utilizados como grupo externo tienen inflorescencias de tipo cimoso o tirsiforme; las Bonnetiaceae, como se mencionó en el carácter 28, tienen generalmente flores solitarias, aunque en algunas especies se presentan panículas. En *Pelliciera* siempre existen flores solitarias; en las Tetrameristaceae son de tipo racemoso y en *Asteropeia* existen panículas.

Este carácter se polarizó como multiestado desordenado de la siguiente manera:

inflorescencia cimosa o tirsiforme = 0

inflorescencia racemosa = 1

inflorescencia paniculada = 2

no comparable por presentarse siempre flores solitarias = 3

Carácter 31. Número de sépalos/lóbulos del cáliz. El número base de sépalos en las Theaceae es de cinco, aunque pueden ser seis en *Schima*, *Pyrenaria*, *Archboldiodendron* y *Stewartia*, de 5 a 7 en *Ternstroemia* y de 5 a muchos más en *Camellia*; en el único género donde en algunas especies se registra un número menor es en *Gordonia*, con 3 a 5 sépalos. El número de sépalos en Clusiaceae, Bonnetiaceae, *Asteropeia* y *Pelliciera* siempre de cinco; en *Pentamerista* de las Tetrameristaceae hay cinco y en *Tetramerista* cuatro.

número de sépalos 5 = 0

número de sépalos más de 5 = 1

número de sépalos menor de 5 = 2

Carácter 32. Apice de los sépalos. El ápice puede tener proyecciones apicales eglandulares (la mayoría de los géneros de Theaceae y Bonnetiaceae) o carecer de ellas (los géneros de Clusiaceae estudiados). Estas proyecciones pueden observarse mejor cuando los sépalos son muy jóvenes y tienen una apariencia similar a los dientes setáceos de los márgenes de las hojas; en Bonnetiaceae estas proyecciones pueden ser inconspicuas, fugaces o poco notorias. Stevens (manuscritos) opina que la presencia de estas proyecciones en taxones como *Ploiarium* (taxón

incluido dentro de *Archytaea* en este estudio) está directamente relacionada con la existencia de setas marginales o pelos en la lámina. Parece ser que esta proyección no es homóloga a la presencia de una proyección erosa o fimbriada de *Hypericum* (Clusiaceae), estructura que usualmente termina en una glándula de látex. Weitzman (1987a) opina que los sépalos de las Frezerieae (*Eurya*, *Adinandra*, *Archboldiodendron*, *Cleyera*, *Symplocarpon*, *Balthasaria* y *Visnea*) terminan en una seta, a excepción de los de *Freziera*. En *Asteropeia*, *Pelliciera* y en las Tetrameristaceae no existe tal proyección.

ápice de los sépalos sin proyecciones apicales eglandulares = 0

ápice de los sépalos con proyecciones apicales eglandulares = 1

Carácter 33. Glándulas en los sépalos. Los sépalos en el grupo interno no tienen glándulas. Maguire *et al.* (1972) y Cronquist (1981) registran para *Pelliciera* hundimientos glandulares en la superficie interna de los sépalos, que asemejan poros o aberturas, en la superficie ventral del sépalo. Estas estructuras aparentemente se corresponden en estructura, función y posición a las encontradas en *Tetramerista* y *Pentamerista* de las Tetrameristaceae. Estas glándulas sólo se presentan en los sépalos y no se consideran homólogas a las de las Clusiaceae en donde existen típicamente receptáculos secretorios esquizógenos usualmente en forma de canales, aunque también se pueden encontrar en cavidades. En *Asteropeia* y en las Bonnetiaceae tampoco se presentan estas glándulas.

glándulas en los sépalos presentes = 0

glándulas en los sépalos ausentes = 1

Carácter 34. Número de pétalos/lóbulos de la corola. En la mayoría de los géneros de Theaceae los pétalos son libres, generalmente cinco, aunque en *Archboldiodendron* el número usual es de 6 a 10; en *Schima* y *Pyrenaria* pueden haber 6, en *Gordonia* de 5 a 7, en *Stewartia* de 5 a 8 y en *Camellia* de 5 a 12. En Bonnetiaceae, las Clusiaceae revisadas, *Asteropeia* y *Pelliciera* el número de pétalos es siempre de cinco; en *Pentamerista* (Tetrameristaceae) son cinco, pero en *Tetramerista* son siempre cuatro.

número de pétalos 5 = 0

número de pétalos mayor a 5 = 1

número de pétalos menor a 5 = 2

Carácter 35. Vernación de los pétalos. Los pétalos de las Theaceae, al igual que los sépalos, son imbricados o quincunciales; en algunas especies de *Ternstroemia*, *Eurya*, *Freziera*, *Ficalhoa*, *Cleyera* y *Camellia* están connados en su base. En Bonnetiaceae y Clusiaceae la vernación de los pétalos es contorta: Stevens (manuscritos) al revisar material de *Bonnetia*, *Neogleasonia* y *Neotatea* opina que es contorta, a diferencia de Robson (1981 en Stevens, manuscritos) quien anteriormente la citó como imbricada. En *Marila* se presenta tanto vernación contorta como imbricada, dependiendo de la especie. En *Pelliciera* y las Tetrameristaceae es imbricada; en *Asteropeia* se carece de información.

vernación de los pétalos contorta = 0

vernación de los pétalos imbricada o quincuncial = 1

Carácter 36. Número de estambres. El número de estambres en las Theaceae es variable, aunque en general la familia se caracteriza por su elevado número de estambres. Keng (1962) sustenta que los géneros que están comprendidos dentro de la subfamilia Ternstroemioideae tienen proporcionalmente pocos estambres (menos de 30) a excepción de *Adinandra* (hasta 60), con respecto a las Camellioideae que tienen un número mayor (generalmente más de 40). Esta relación se ha podido confirmar en los ejemplares de herbario con algunas excepciones, v. gr. en la literatura se cita a *Ternstroemia* con un número de estambres de 16 a 300; esta es una de las muchas causas por la que se está llegando a la conclusión de que el género no es monofilético. Algunas Ternstroemioideae con número de estambres numerosos son las siguientes: *Archboldiodendron*: 30 a 60; *Balthasaria*: 15 a 35; *Symplocarpon*: 25 a 40 y *Anneslea*: 30-40. Los géneros de Theaceae con un número menor de estambres son: *Visnea*: 12-21; *Freziera*: 6-42 (Weitzman, 1987a); *Cleyera* más o menos 25 y *Eurya* alrededor de 15. *Sladenia* y *Ficalhoa* tienen un número sumamente reducido de estambres para la familia, 10 y 15 respectivamente, números inusuales en la familia Theaceae. Un dato interesante es el número de estambres citado por Chang (1976) para *Apterosperma*, ya que registra un número de 22 a 24, número infrecuente

para un taxón dentro de la subfamilia *Camellioideae*. En las *Bonnetiaceae* y en los géneros *Clusiaceae* utilizados para polarizar siempre se presentan más de 30 estambres. En *Asteropeia* hay de 10 a 15, en *Pelliciera* 5 y en las *Tetrameristaceae* 5 o 4, dependiendo del género.

estambres numerosos (generalmente más de 30) = 0

estambres pocos (generalmente menos de 30) = 1

Carácter 37. Estambres en verticilos o fascículos. Uno de los caracteres que han servido para relacionar a las *Bonnetiaceae* y *Clusiaceae* con las *Theaceae* y las *Ochnaceae* es el número de estambres: generalmente estos grupos tienen muchos estambres y el androceo tiene frecuentemente un desarrollo centrífugo. Stevens (manuscritos) sustenta que frecuentemente se ha supuesto que el androceo de estos grupos es básicamente fasciculado y que los estambres se desarrollan en cinco haces opuestos a los pétalos. No obstante, la información recopilada de la literatura sobre los estambres de *Theaceae* (en especial los trabajos monográficos de Kobuski) es que se distribuyen en series (verticilos) que pueden variar de 1 a 6; Keng (1962) opina que los estambres de las *Theaceae* se presentan en 1 a 6 verticilos; así mismo, Chang y Bartholomew (1984) sustentan que los estambres de *Camellia* se presentan en 2 a 6 series. Robson (1961) observa que en *Ficalhoa* se presentan en grupos, característica que también es evidente -según él- en varias especies de *Eurya* y en *Adinandra*; esta aseveración parece ser incorrecta, ya que se en estos taxones se presentan en verticilos. Keng (1972b) opina que los estambres de *Gordonia* también se presentan en cinco haces opuestos a los pétalos. En *Stewartia pseudocamellia* los primordios de los estambres individuales se originan centrífugamente en cinco fascículos (Erbar, 1986). Esta última autora sugiere que dentro de las *Dilleniidae* el androceo de tipo centrífugo es considerado como arcaico. En los *Bonnetiaceae* y *Clusiaceae* los estambres tienen un arreglo fasciculado: en *Asteropeia*, *Pelliciera* y en las *Tetrameristaceae* son verticilados.

estambres en fascículos = 0

estambres en series (verticilos) = 1

Carácter 38. Anteras. Keng (1962) opina que otra de las características que pueden separar a las Ternstroemiaceae de las Camellioideae es si las anteras son basifijas (Ternstroemiaceae) versátiles (Camellioideae). Este autor sostiene que las anteras versátiles son más evolucionadas que las basifijas y que en las Theaceae se presentan ambos tipos, además de formas intermedias; esta última condición es evidente en *Camellia*. Para este género Chang y Bartholomew (1984) sostienen que generalmente son dorsifijas u ocasionalmente basifijas. Las ideas sostenidas por Keng (1962) no se cumplen cabalmente en las Camellioideae, ya que algunos de los géneros tienen las anteras basifijas, por ejemplo en la literatura se citan para *Schima* anteras basifijas (Bloembergen, 1952) y anteras versátiles (Keng, 1950; 1972); en los ejemplares de herbario revisados de este género se constató que eran basifijas. Los grupos considerados en este análisis como *incertae sedis* tienen las anteras basifijas. Los géneros *Dankia* y *Aptosperma* tienen anteras basifijas. Las anteras en Bonnetiaceae pueden ser basifijas o versátiles; en las Clusiaceae utilizadas como grupo externo son generalmente basifijas, aunque algunos géneros (*Kielmeyera* y *Caraipa*) las tienen versátiles. En *Asteropeia*, *Pelliciera* y las Tetrameristaceae son basifijas (Figs. 80-83).

anteras basifijas = 0

anteras versátiles = 1

Carácter 39. Superficie de las anteras. En las Theaceae las anteras son generalmente glabras en algunos casos son pilosas o hispidas (*Sladenia*, *Cleyera*, algunas especies de *Adinandra*) *Euryodendron* también posee anteras hispidas. Según Keng (1962) el significado biológico de estas estructuras no se conoce, pero probablemente tengan que ver con el mecanismo de polinización. En las Clusiaceae consideradas, *Pelliciera*, *Asteropeia*, Tetrameristaceae Bonnetiaceae son glabras, aunque en algunas especies de *Archytaea* aparentemente son ligeramente pilosas (Figs. 80-83).

anteras glabras = 0

anteras pilosas o hispidas = 1

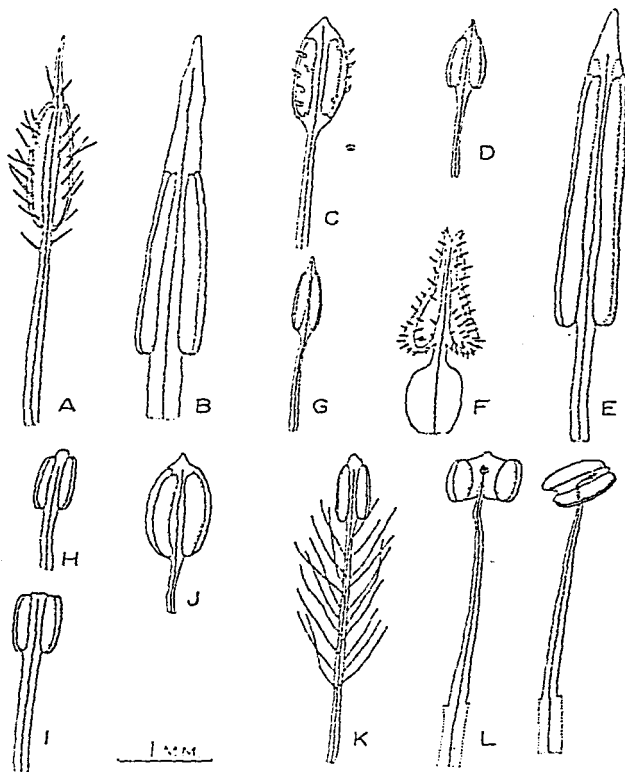


Figura 80. Estambres en Theaceae. A, *Adinandra formosana* Hayata; B, *Anneslea fragrans* Wall.; C, *Cleyera integrifolia* Choisy; D, *Eurya acuminata* DC.; E, *Melchioria schliebenii* Kobuski (incluido en *Balthasaria* en este trabajo); F, *Sladenia celastrifolia* Kurz; G, *Symplocarpon purpusii* Kobuski; H, *Ternstroemia asymmetrica* Rusby; I, *Ternstroemia gymnanthera* Sprague; J, *Visnea mocanera* L.f.; K, *Camellia salicifolia* Champ.; L, *Camellia sinensis* L. Tomado de Keng (1962).

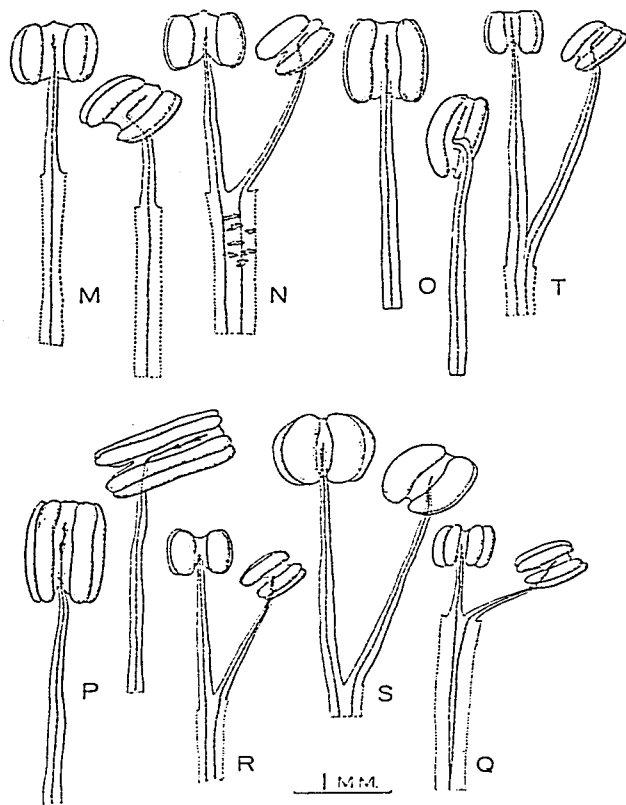


Figura 81. Estambres en Theaceae. M, *Camellia caudata* Wall.; N, *Camellia transarisanensis* Cohen-Stuart; O, *Franklinia alaramaha* Marshall (incluido en *Gordonia* en este trabajo); P, *Gordonia chrysandra* Cowan; Q, *Hartia sinensis* Dunn (incluido en *Stewartia* en este trabajo); R, *Pyrenaria jonquieriana* Pierre; S, *Stuartia ovata* Weath. (incluido en *Stewartia* en este trabajo); T, *Tutcheria shinkoensis* Nakai (incluido en *Pyrenaria* en este trabajo). Tomado de Keng (1962).

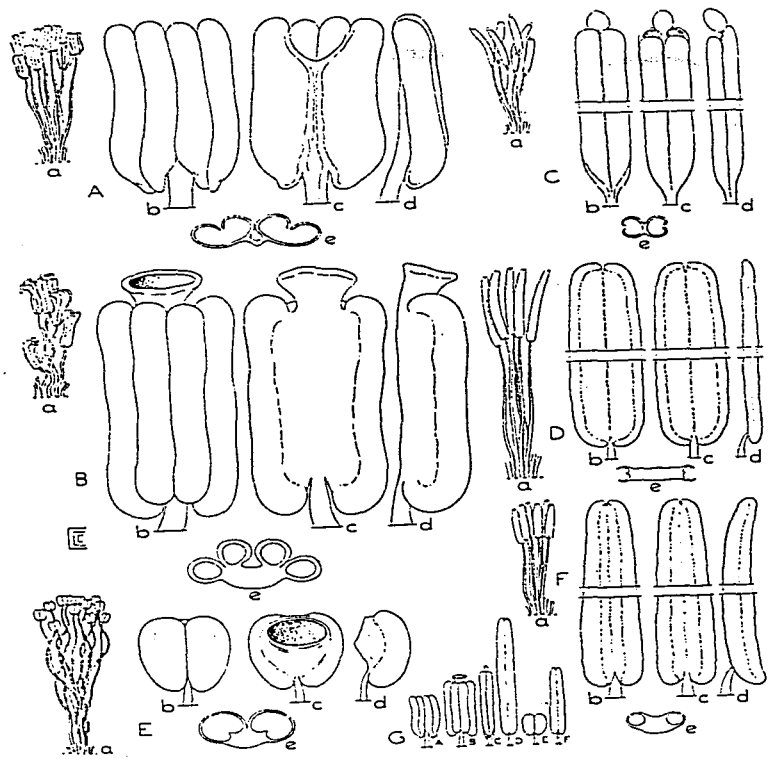


Figura 82. Estambres y anteras en Bonnetiaceae: a) hábito; b) vista ventral; c) vista dorsal; d) vista lateral; e) corte de la antera (x20). A, *Archytaea angustifolia* Maguire; B, *Ploiariu alternifolium* Melch. (incluido en *Archytaea* en este trabajo); C, *Bonnetia celiiae* Maguire; D *Bonnetia neblinae* Maguire; E, *Bonnetia roraimae* Oliver; F, *Bonnetia steyermarkii* Kobusk; G, *Bonnetia stricta* Nees & Mart.; H, *Neogleasonia wurdackii* Maguire (incluido en *Bonnetia* en este trabajo); J, *Neotatea neblinae* Maguire; K, dibujos comparativos de las anteras (x10) e vista ventral de todos los géneros representados de A a J. Tomado de Maguire *et al.* (1972).

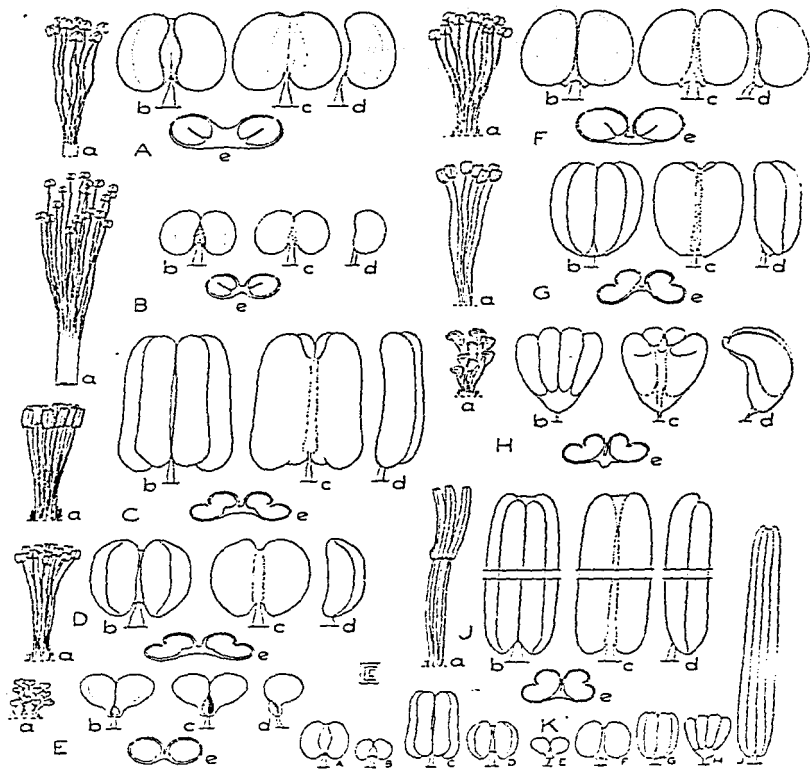


Figura 83. Estambres y anteras en Bonnetiaceae: a) hábito; b) vista ventral; c) vista dorsal; d) vista lateral; e) corte de la antera (x20). A. *Neblinaria celtiae* Maguire (incluido en *Bonnetia* en este trabajo); B. *Mahurea duckii* Huber; C. *Marila grandiflora* Griseb.; D. *Haploclathra verticillata* Ducke; E. *Caraipa costata* Spruce ex Benth.; F. *Kielmeyera coriacea* Mart.; G. dibujos comparativos de las anteras (x5) en vista ventral de todos los géneros representados de A a F. Tomado de Maguire *et al.* (1972).

Carácter 40. Dehiscencia de las anteras. En el grupo interno ésta se lleva a cabo por aberturas longitudinales o más raramente por poros apicales (sólo en los géneros *incertae sedis Ficalho* y *Sladenia*). En la literatura sobre el tema existe controversia, por ejemplo, Kobuski (1941b) cit que las anteras de *Cleyera* tienen dehiscencia por aberturas longitudinales y Robson (1961) sustenta que este género tiene dehiscencia por poros apicales. Al hacer una revisión en los ejemplares de herbario se constató que siempre poseen aberturas longitudinales. En algunos dibujos de *Freziera* y *Symplococarpon* se denotan, a mi juicio, poros apicales; por otro lado, en los ejemplares de herbario de *Symplococarpon* estudiados se observaron aberturas longitudinales que comienzan a abrir por arriba. En el género *Ficalhoa* existe una transición de poros apicales a aberturas longitudinales en un mismo individuo según Robson (1961). En Bonnetiaceae, *Asteropeia*, *Pelliciera*, Tetrameristaceae y las Clusiaceae consideradas las anteras abren por aberturas longitudinales, a excepción de algunas especies del género *Marila* (Stevens, manuscritos). Este carácter se codificó como multiestado desordenado de la siguiente manera:

aberturas longitudinales = 0

poros apicales = 1

aberturas longitudinales y poros apicales en el mismo individuo = 2

Carácter 41. Conectivo prolongado en los estambres. Keng (1962) opina que la presencia de un conectivo prolongado en un ápulo es característico de las Ternstroemioidae; esta condición en general se corroboró en los ejemplares de herbario revisados; sin embargo, en algunas especies de *Camellia* y *Gordonia* de las Camellioideae también puede presentarse. En *Sladenia* y *Ficalhoa* no se presenta. Keng (1962) discute que esta proyección del conectivo ha sido interpretado de dos maneras diferentes y contradictorias; por un lado, Parkin (1951 in Keng, 1962) sugiere que es un carácter ancestral y que esta extensión del conectivo puede compararse con un microsporófilo benetitiano. Por otro lado, Canright (1952 in Keng, 1962) sostiene que esta proyección es la primera de las seis tendencias de especialización en los estambres de las Magnoliaceae. Este carácter no se presenta en los grupos externos, a excepción de *Pelliciera* (Figs. 80-83).

conectivo no prolongado en un ápulo = 0

conectivo prolongado en un apículo = 1

Carácter 42. Tamaño del polen. Keng (1962) observó que los granos de polen son pequeños en Ternstroemiodeae (cualquiera de los dos ejes del grano menor a 20 μm , a excepción de *Melchiora schliebenii* [en *Balthasaria* en este trabajo] y *Visnea*, en los que tal eje mide cerca de 29 μm y más grandes en Camelliodeae (cualquiera de los ejes mayor a 30 μm). En cuanto a los grupos externos existen diferencias de opinión; Maguire *et al.* (1972) cita, por ejemplo, que los granos de polen de varias especies de *Bonnetia* miden de 40-50 μm y Seetharam (1985) para otras especies del mismo género opina que oscilan entre 32 y 34 μm ; aun para una misma especie, hay discrepancia: para *Neblinaria celiae* (en *Bonnetia* en este estudio) Maguire (*loc. cit.*) sustenta que los granos miden unas 55 μm y Seetharam (*loc. cit.*) entre 32 y 42 μm . Los granos en *Pellicierá*, Tetrameristaceae y Bonnetiaceae son grandes; en las Clusiaceae utilizadas como grupo externo los granos son en general grandes, a excepción de los de algunas especies de *Marila*. Los granos de *Asteropeia* caen en la categoría de pequeños (Figs. 84-94).

granos grandes (el eje más largo del polen mayor a 30 μm) = 0

granos pequeños (el eje más largo del polen menor a 30 μm) = 1

Carácter 43. Patrón de la exina del polen. Keng (1962) observa que la exina de los granos de polen vistas con un microscopio óptico es casi lisa en Ternstroemiodeae y granulosa o rugosa en Camelliodeae. Melhem y Bissa (1985) sustentan que la exina de esta familia pueden ser psilada, espiculada, espinosa, granulosa o reticulada. Weitzman (1987a) al hacer observaciones al microscopio electrónico de barrido, observó que la exina del polen de *Freziera* puede ser granuloso, rugulado o foveolado, además de cercanamente psilado como ya se había citado antes. Ikuse (1956) cita granos finamente reticulados en *Eurya japonica*, *Cleyera japonica*, *Ternstroemia japonica*, *Stewartia pseudocamellia* y en *Camellia japonica*. En otros géneros de Ternstroemiodeae también se presentan granos con exina rugosa a picada, como en *Adinandra*, *Eurya*, *Cleyera* y *Symplocarpon*. En general la ornamentación de los granos en los géneros de Ternstroemiodeae es mucho menos evidente que en los géneros de Camelliodeae. Los grupos externos (Bonnetiaceae y Clusiaceae) tienen una exina generalmente reticulada, aunque

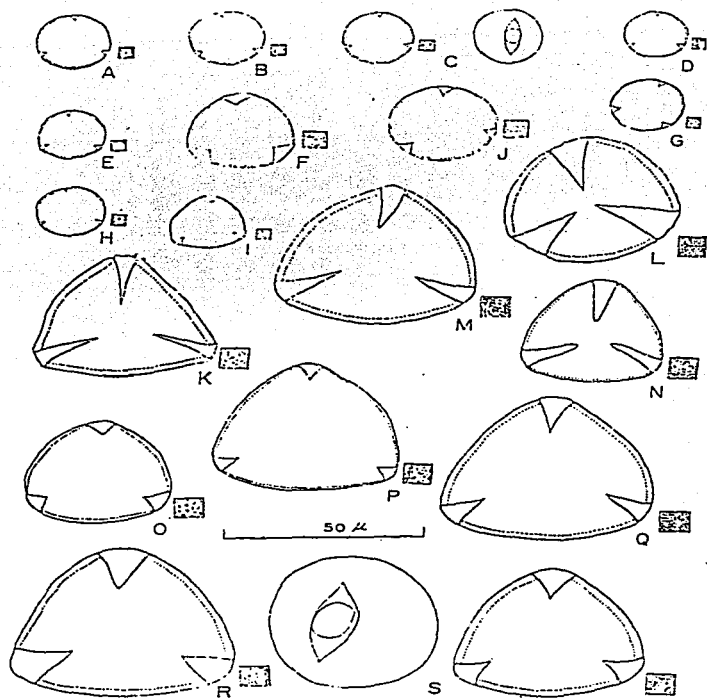


Figura 84. Granos de polen de Theaceae. A, *Adinandra formosana* Hayata; B, *Anneslea fragrans* Wall.; C, *Cleyera integrifolia* Choisy; D, *Eurya chinensis* R. Br.; E, *Freziera undulata* Willd.; F, *Melchiora schliebenii* Kobuski (incluido en *Balthasaria* en este trabajo); G, *Sladenia celastrifolia* Kurz; H, *Symplocarpon purpusii* Kobuski; I, *Ternstroemia gymnanthera* Sprague; J, *Visnea mocanera* L.f.; K, *Camellia sinensis* L.; L, *Franklinia alatamaha* Marshall (incluido en *Gordonia* en este trabajo); M, *Gordonia chrysandra* Cowan; N, *Hartia sinensis* Dunn; O, *Laplacea grandis* Brandegees (incluido en *Gordonia* en este trabajo); P, *Pyrenaria serrata* Blume; Q, *Schima kankoensis* Hayata; R, *Stuartia ovata* Weath. (incluido en *Stewartia* en este trabajo); S, *Tutcheria shinkoensis* Nakai (incluido en *Pyrenaria* en este trabajo). Tomado de Keng (1962).

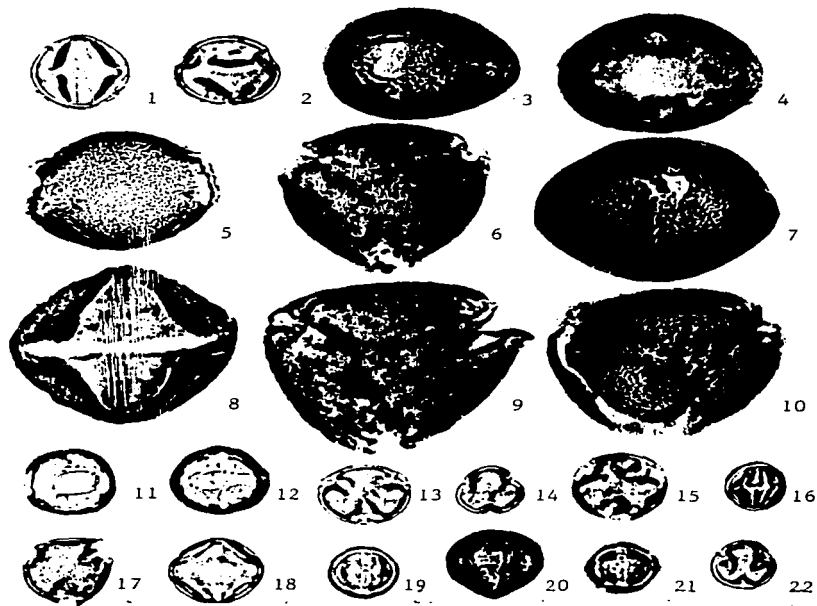


Figura 85. Granos de polen de diversas Theaceae (x1000): 1-2, *Adinandra formosana* Hayata; 3-6, *Camellia tenuiflora* Cohen-Stuart; 7-10, *C. transnokoensis* Hayata; 11-12, *Cleyera japonica* Thunb.; 13-15, *Eurya acuminata* DC.; 16-17, *E. glaberrima* Hayata; 18-19, *E. japonica* Thunb.; 20-22, *E. strigillosa* Hayata. Tomado de Huang (1972).

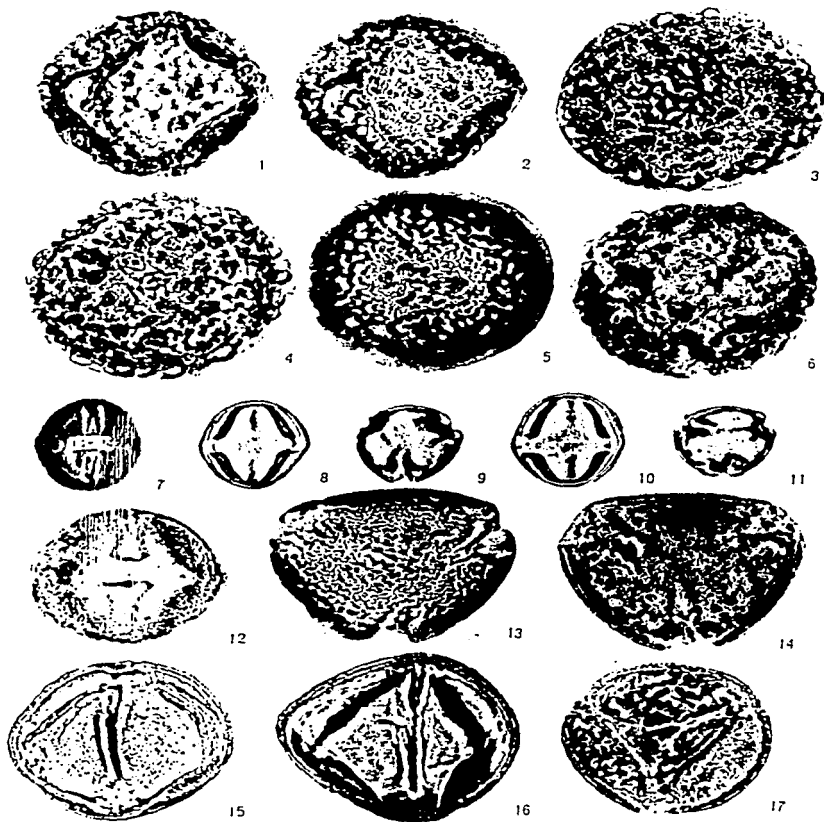


Figura 86. Granos de polen de diversas Theaceae (x1000): 1-6. *Gordonia axillaris* D. Dietr.; 7-9, *Schima superba* Gardner & Champ.; 10-11, *Ternstroemia gymnanthera* Sprague; 12-14, *Thea sinensis* L. (incluido en *Camellia* en este trabajo); 15-17, *T. sinensis* L. var. *takasagomontana* Sasaki (incluido en *Camellia* en este trabajo). Tomado de Huang (1972).

N.Y. 962 *Bonnetia* aff. *multinervia*

B. McGuire # 33329

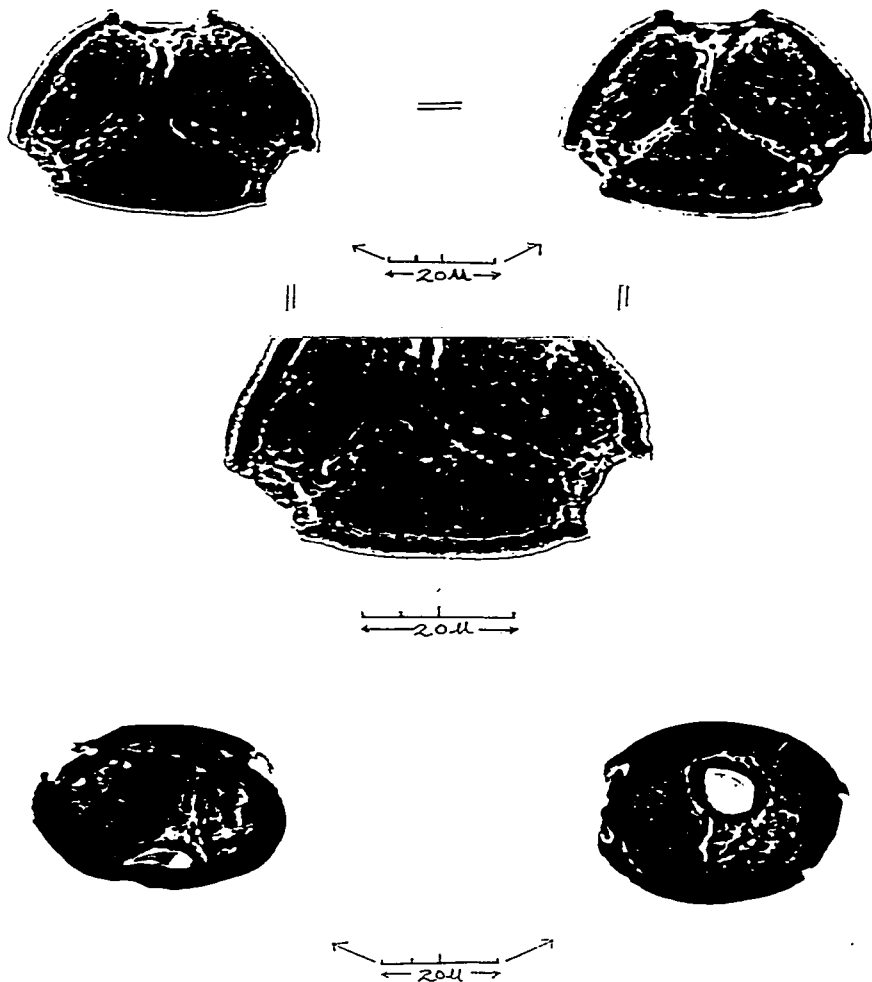


Figura 87. Granos de polen de *Bonnetia* aff. *multinervia*. Fotografías obtenidas del NYBG.

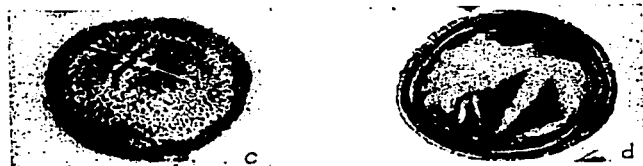


Figura 88. Granos de polen acetolizados ($\times 750$) de *Pelliciera rhizophorae* Planch. & Triana. Tomado de Wijmstra (1968).

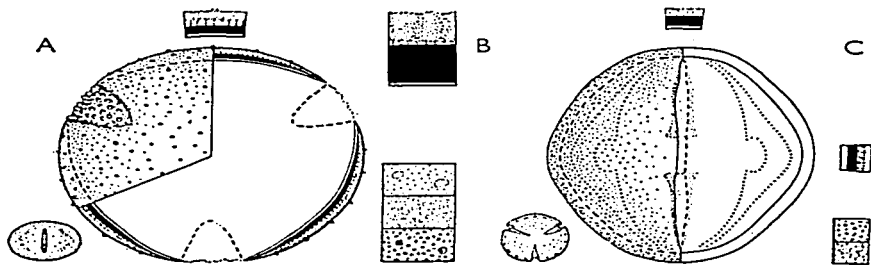


Figura 89. Granos de polen de: A. *Asteropeia amblyocarpa* Tul.; B. *Bonnetia paniculata* Spruce ex Benth.; C. *Stewartia pentagyna* L'Her. Tomado de Erdtman (1952).

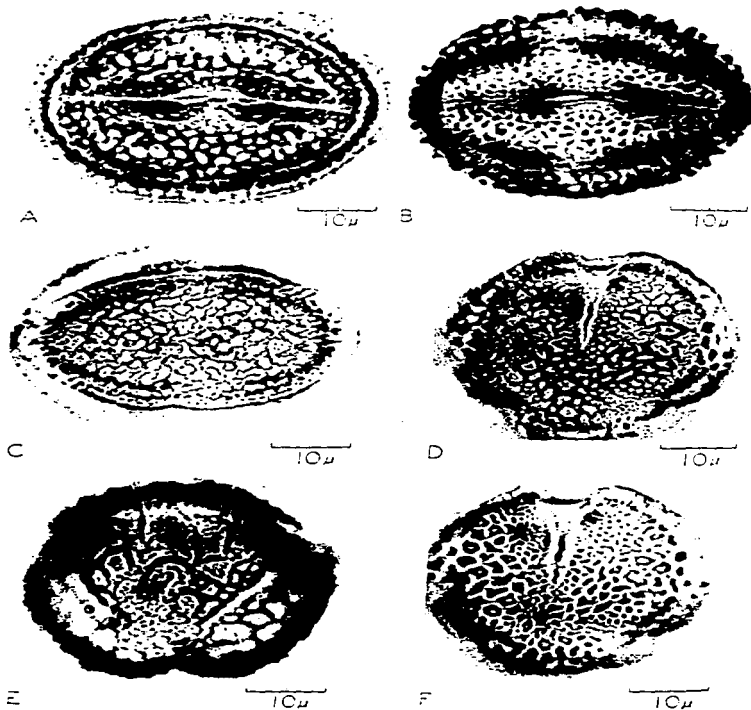


Figura 90. Granos de polen de *Pentamerista neotropica* Maguire (x1333). A, vista ecuatorial, contraste de fases; B, vista ecuatorial, luz normal; C, vista ecuatorial a un nivel focal superior, luz normal; D, vista polar, luz normal; E y F, vista polar. Tomado de Maguire *et al.* (1972).

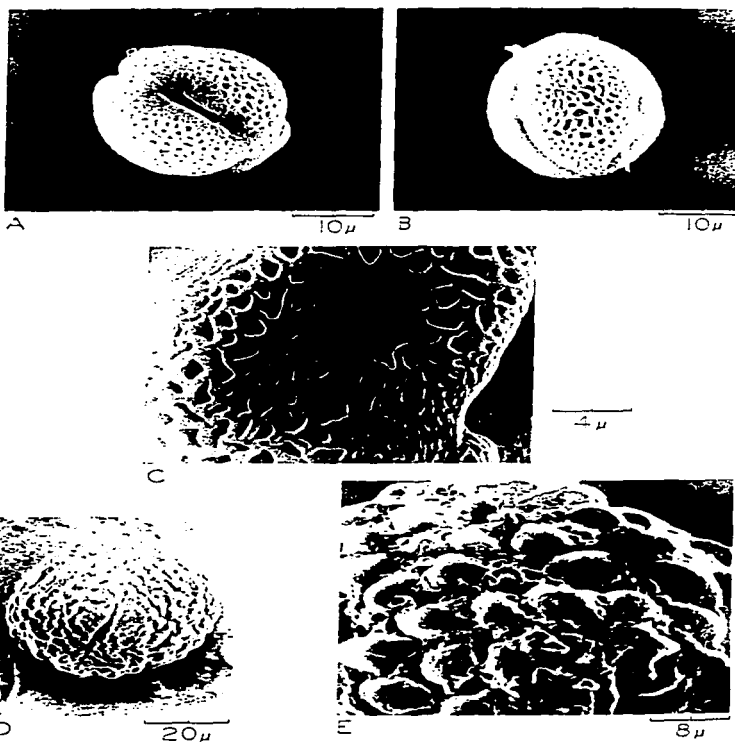


Figura 91. Granos de polen vistos con microscopio electrónico de barrido. A-C, *Pentamerista neotropica* Maguire (x3333); D-E, *Pelliciera rhizophorae* Planch. & Triana (x1666). Tomado de Maguire *et al.* (1972).

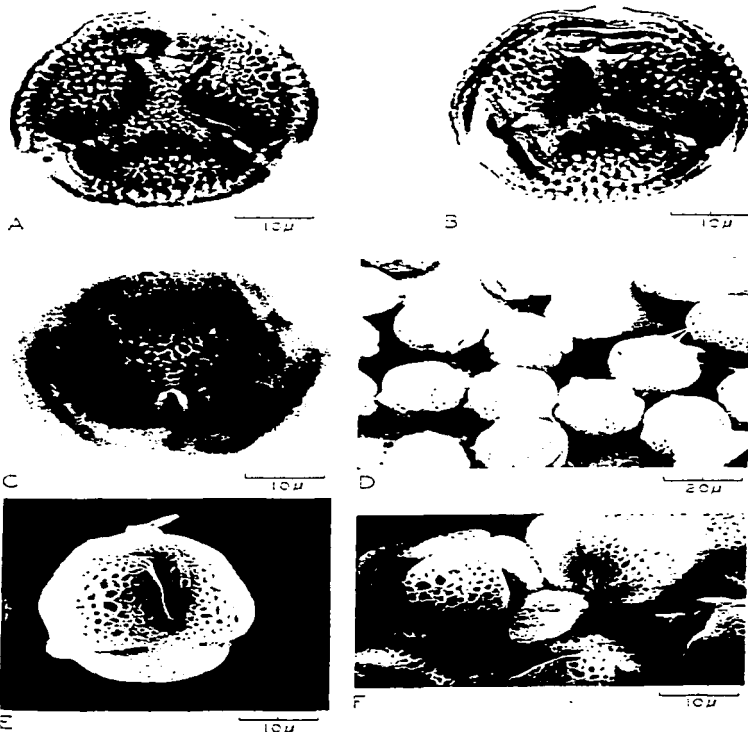


Figura 92. Granos de polen de Tetrameristaceae. A-C, vistas polares de *Tetramerista glabra* Miq. (x1333). D-F, granos de polen vistos con microscopio electrónico de barrido de *Pentamerista neotropica* Maguire (D x666; E y F x1333). Tomado de Maguire *et al.* (1972).

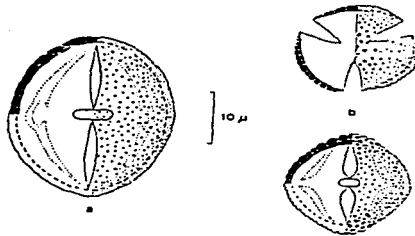


Figura 93. Granos de polen de *Caraipa*. a, *C. tereticaulis* Tul.; b, *C. punctulata* Ducke. Tomado de Kubitzki (1978).

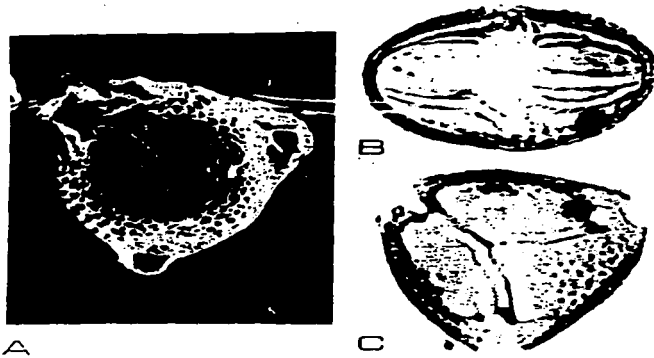


Figura 94. Granos de polen de *Haploclathra paniculata* Benth. var. *paniculata*. A, con microscopio electrónico de barrido (x2500); con microscopio óptico: B, vista ecuatorial; C, vista polar. Tomado de Lleras (1972).

en algunos casos puede ser foveolada o fosulada, ornamentación muy evidente; en las Tetrameristaceae también tienen una ornamentación evidente. Los granos de *Asteropeia* son espinulados con espinas suprategales; Seetharam (1985) sustenta que el polen colgado-espinulado de este taxón no se presenta en ninguna otra familia de las Theales de la clasificación de Cronquist (1981). En *Pelliciera* los granos son casi lisos. Se carece de información en el caso de *Archboldiodendron*, *Euryodendron*, *Dankia* y *Apterosperma* (Figs. 84-94).

superficie del grano de polen con ornamentación muy evidente = 0

superficie del grano de polen lisa o poco evidente = 1

Carácter 44. Posición del ovario. El ovario en las Theaceae es súpero, aunque tres géneros de las Ternstroemioidae de Keng (1962), esto es *Anneslea*, *Visnea* y *Symplocarpon* tienen ovario ínfero o semiínfero. Varios autores entre los que destacan Melchior (1925), Airy-Shaw (1939), Kobuski (1952b) y Keng (1962) consideran la presencia de este estado de carácter como convergente, sobre todo cuando observan la distribución de estos taxones: están totalmente aislados uno de otro. Airy-Shaw (1939) observa diferencias en el ovario en *Visnea* y *Symplocarpon*, en el sentido en que el ovario del primer género está solo ligeramente adnado al cáliz en la base, aun en la etapa de fruto, no obstante se ha descrito como semi-ínfero. No obstante, Keng (1962) observa el mismo patrón general de vascularización floral en estos tres géneros, además de que el ovario ínfero o semi-ínfero en estos tres taxones está parcialmente inmerso en el tejido del receptáculo. Weitzman (com. pers.) considera que la posición del ovario en *Visnea* con respecto a la de *Anneslea* y *Symplocarpon* no necesariamente son homólogos, posición que se sigue aquí. El ovario es súpero en todos los géneros utilizados como grupos externos (Fig. 95-96). Se codificó como multiestado desordenado de la siguiente manera:

ovario súpero = 0

ovario ínfero o semi-ínfero (caso de *Anneslea* y *Symplocarpon*) = 1

ovario ínfero o semi-ínfero (caso de *Visnea*) = 2

Carácter 45. Pubescencia en el ovario. El ovario en el grupo interno puede ser glabro o pubescente. Se ha visto que en las Camellioideae de Keng (1962) esta estructura es pubescente,

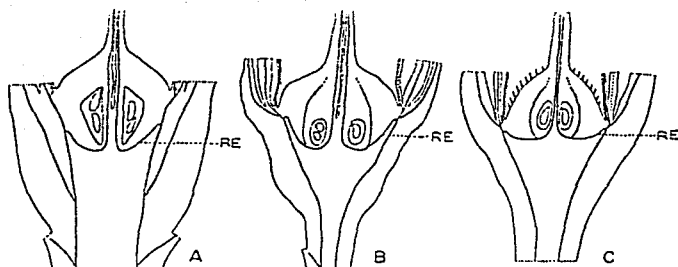


Figura 95. Diagrama de la estructura del ovario. A. *Anneslea fragrans* Wall.; B. *Symplocarpon purpusii* Kobuski; C. *Visnea mocanera* L.f.; RE = haces vasculares recurrentes. Tomado de Keng (1962).



Figura 96. Corte transversal del ovario de *Pentamerista neotropica* Maguire. Tomado de Maguire *et al.* (1972).

pero en las Ternstroemiaceae se presentan ambas condiciones, aun en un mismo género o en un solo ejemplar, donde un mismo ovario puede tener la base glabra y el ápice pubescente (v. gr. en *Euryodendron*, *Visnea*); Weitzman (1987a) observa que el ovario de algunas especies de *Freziera* tienen una rara pubescencia en la porción superior. El ovario en *Pyrenaria* es hísido. En las Bonnetiaceae, *Asteropeia*, *Pelliciera* y las Tetrameristaceae el ovario es glabro; en las Clusiaceae predomina también esta condición, aunque algunos géneros también presentan la otra condición (v. gr. *Caraipa* y algunas especies de *Haploclathra*).

ovario glabro = 0

ovario pubescente = 1

Carácter 46. Número de óvulos por lóculo. Varía de pocos a muchos en el grupo interno; en las Camellioideae de Keng (1962) son pocos, a excepción de algunas especies de *Gordonia*. En las Bonnetiaceae y Clusiaceae consideradas siempre son muchos, a excepción de los géneros *Caraipa* y *Haploclathra*. En *Asteropeia*, *Pelliciera* y en las Tetrameristaceae hay pocos óvulos por lóculo.

muchos óvulos por lóculo (más de 15) = 0

pocos óvulos por lóculo (menos de 15) = 1

Carácter 47. Número de estilos. En el grupo interno varía de 1 a 5, a veces 6-7 en *Archboldiodendron*; varios géneros tienen sólo uno (*Anneslea*, *Balthasaria*, *Stadenia*, *Schima*, *Apterosperma*) y otros tienen como número regular cinco (*Dankia*, *Ficalhoa*, *Pyrenaria*). Posiblemente exista la tendencia a la fusión de los estilos en uno solo. Las Clusiaceae consideradas, las Tetrameristaceae y *Pelliciera* tienen un solo estilo; en *Asteropeia* hay uno o tres y en las Bonnetiaceae hay uno o varios.

un estilo = 0

varios estilos = 1

Carácter 48. Número de estigmas. El número de estigmas en el grupo interno generalmente varía en relación al número de estilos; no obstante en algunos géneros con un solo estilo (v. gr.

Anneslea, *Freziera*, *Sladenia*, *Gordonia*, *Schima* y *Apterosperma* principalmente) los estigmas pueden ser libres o casi. En los grupos externos varía: las Kielmeyeroideae de las Clusiaceae, *Pelliciera* y las Tetrameristaceae tienen un solo estigma; *Asteropeia* tiene tres y las Bonnetiaceae pueden tener uno o varios.

un estigma = 0

varios estigmas = 1

Carácter 49. Tipo de fruto. En cuanto al tipo de fruto en el grupo interno hay discrepancias; en general se puede ver que en lo que Keng (1962) considera como la subfamilia Ternstroemioidae se presenta un fruto abayado en los géneros con ovario súpero (carnoso) o un fruto parecido a un pomo en aquellos con ovario ínfero; en la subfamilia Camellioidae se presenta una cápsula generalmente dehiscente (seco). No obstante, en las descripciones originales de *Cleyera* y *Eurya* de Thunberg (1783) este autor considera que ambos frutos son cápsulas. Después de un examen detenido de los frutos de estos géneros a partir de material herborizado y fresco se ha observado que estos corresponden bien con una baya. En *Archboldiodendron* el fruto es una baya, no obstante en los ejemplares de herbario se cita como una drupa. El caso de *Pyrenaria* es interesante: en este género se registra, en algunas especies, un fruto drupáceo e indehiscente y en otras un fruto capsular y dehiscente. La diferencia entre estos dos tipos de fruto en un mismo género radica, según Keng (1980b) en la naturaleza del pericarpio: los frutos de aquellas especies con pericarpio leñoso o coriáceo tienden a permanecer suculentos o indehiscentes; los frutos con un pericarpio denso, delgado o cartilaginoso tienden a ser dehiscentes. Este autor sugiere que el desarrollo de un fruto suculento constituye una adaptación para retrasar el proceso de germinación o adecuarlo a la dispersión animal. Kobuski (1956) cita para *Melchiora* (= *Balthasaria*) una cápsula; desafortunadamente no hay frutos herborizados de este género en los herbarios para constatarlo, pero este tipo de fruto no corresponde con la subfamilia Ternstroemioidae de Keng (1962) a donde este género pertenece. En las Clusiaceae examinadas, Bonnetiaceae y *Asteropeia* el fruto es una cápsula (seco); el fruto de *Pelliciera* es esponjoso e indehiscente (carnoso) y en de las Tetrameristaceae es abayado (carnoso) (Figs. 97-102).

fruto seco = 0

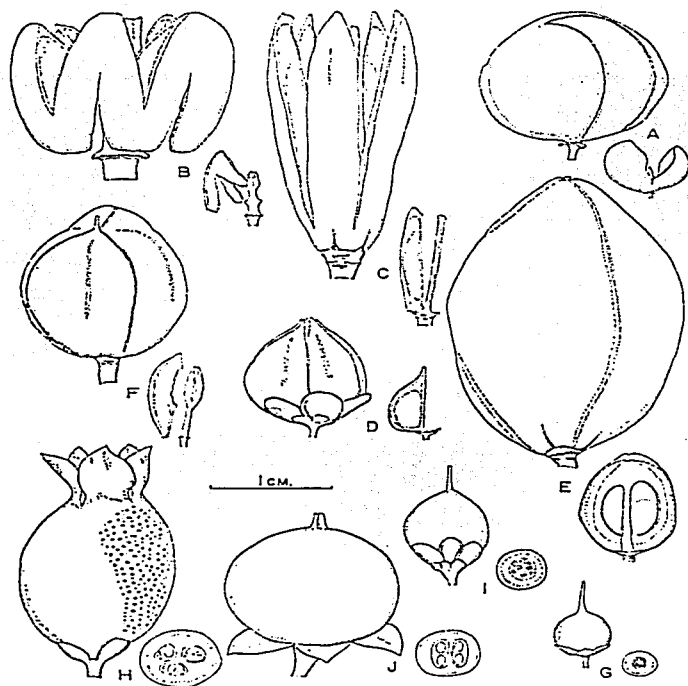
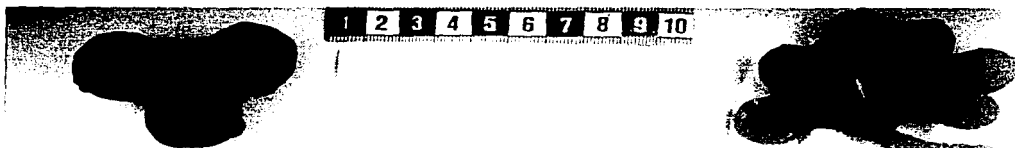


Figura 97. Tipos de frutos en Theaceae. A-D,F, cápsula dehiscente; E, cápsula indehiscente; H, fruto semejante a un pomo; G,I,J, baya. A, *Camellia sinensis* L.; B, *Franklinia alatamaha* Marshall (incluido en *Gordonia* en este trabajo); C, *Gordonia chrysandra* Cowan; D, *Hartia microsepala* Merr. & Metcalf (incluido en *Stewartia* en este trabajo); E, *Pyrenaria jonquieriana* Pierre; F, *Tutcheria shinkoensis* Nakai (incluido en *Pyrenaria* en este trabajo); G, *Cleyera integrifolia* Choisy; H, *Anneslea fragrans* Wall. var. *lanceolata* Hayata; I, *Adinandra lasiostyla* Hayata; J, *Ternstroemia gymnanthera* Sprague. Tomado de Keng (1962).



Ternstroemia meridionalis
Mutis ex L.f. - *Coccoloba*
1859
Ternstroemia meridionalis



1



2

FLORA OF MALAYA
Distributed from
Forest Research Institute,
Kemping, Selangor.

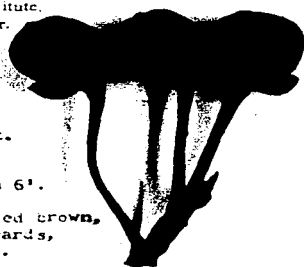
Kep. Field No FRI 5707

cf. Adinandra

N Johore, Kluang Forest.
Virgin jungle Reserve.
Low hillside.
Tree, height 90', girth 6'.
Bark smooth grey brown.
Slash inner bark deep red brown,
soft fibro-granular inwards,
parenchymatous outwards.
Fruits yellow green.

10/5/68

T.C. Whitmore



3

Fig. 98. Frutos. 1. *Ternstroemia meridionalis* Mutis ex L.f., *Ternstroemia* sp. y *T. merrilliana*; 2. *Anneslea fragrans* Wall.; 3. *Adinandra* sp. Fotografías tomadas de la colección de frutos de K.



1



2

Fig. 99. Frutos. 1. *Symplococarpon purpusii* Kobuski; 2. *Visnea mocanera* L.f. Fotografías tomadas de la colección de frutos de K.



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Camellia japonica L.
var. *saluensis* Stapf, ex Bean

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

Camellia japonica L.

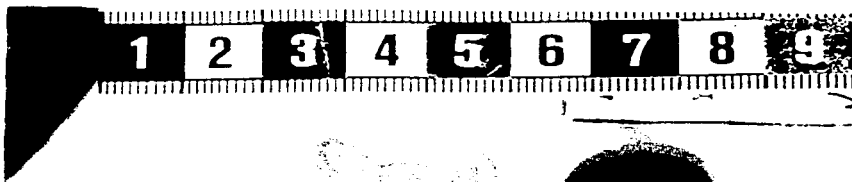
HERB. HORT. BOT. REG. KEN

HERB. HORT. BOT. REG. KEN

HERB. HORT. BOT. REG. KEN

HERB. HORT. BOT. REG. KEN

1



2

Fig. 100. Frutos. Cápsulas. 1. *Camellia japonica* L. y *C. saluensis* Stapf, ex Bean: 2. *Schima wallichii* Choisy. Fotografías tomadas de la colección de frutos de K.

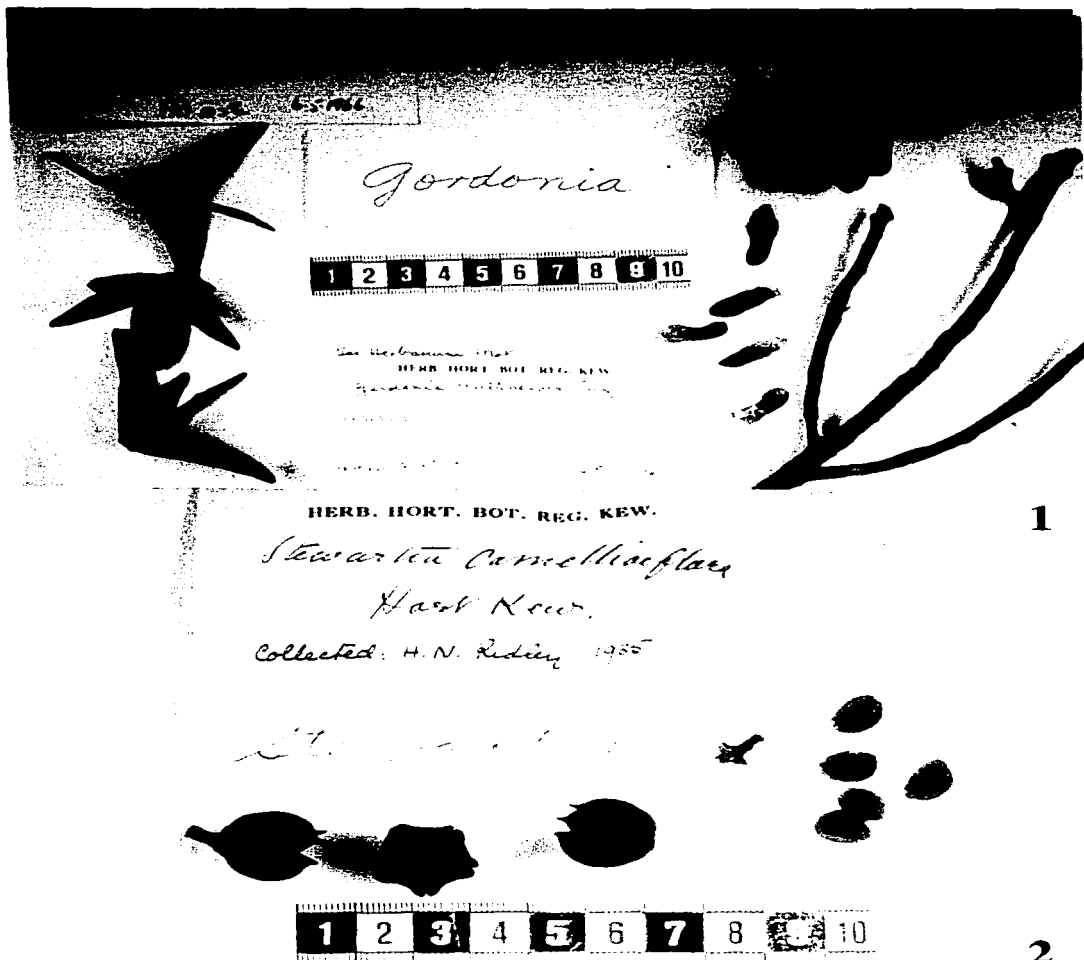


Fig. 101. Frutos. Cápsulas. 1. *Gordonia multinervis* King; 2. *Stewartia camellioflora*.
Fotografías tomadas de la colección de frutos de K.

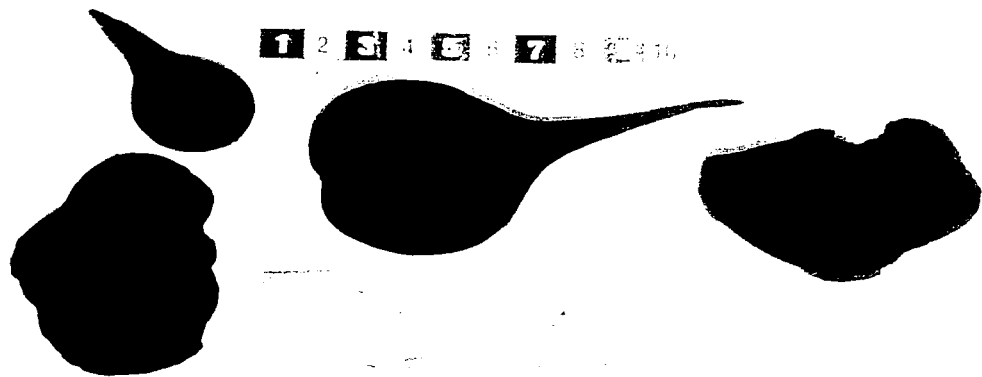


Fig. 102. Fruto esponjoso de *Pelliciera rhizophorae* Planch. & Triana. Fotografía tomada de la colección de frutos de K.

fruto carnoso = 1

Carácter 50. Forma del fruto. En el grupo interno el fruto generalmente es globoso, con algunas variantes; los frutos de los géneros con ovario ínfero o semiínfero más bien tienen forma de olla, urceolada (*Visnea*, *Symplococarpon*, *Anneslea*). No obstante, algunas cápsulas son alargadas como en el caso de ciertas especies de *Gordonia* y *Pyrenaria*. En las Clusiaceae utilizadas como grupo externo, Tetrameristaceae y en las Bonnetiaceae el fruto es alargado, a excepción del de *Neogleasonia* (*Bonnetia* en este trabajo) que es más bien redondo; los frutos de *Asteropeia* y *Pelliciera* son más bien redondeados (Figs. 97-102). Este carácter se codificó como multiestado desordenado de la siguiente manera:

fruto alargado = 0

fruto redondo = 1

fruto urceolado = 2

Carácter 51. Dehiscencia del fruto. Las Theaceae con fruto abayado son indehiscentes; cuando tienen cápsulas, éstas generalmente son dehiscentes por los lóculos, aunque algunas son indehiscentes (v. gr. algunas especies de *Pyrenaria*). Según Keng (1980b) algunas cápsulas de *Pyrenaria* pueden abrir también por los septos, condición rara dentro de las Camellioideae y que no pudo observarse en los ejemplares. Las Clusiaceae revisadas y las Bonnetiaceae tienen cápsulas, pero abren por los septos, aunque en *Caraipa* y *Haploclathra* son septifragas; las cápsulas de *Asteropeia* son loculicidas; los frutos de *Pelliciera* y las Tetrameristaceae son indehiscentes (Figs. 97-102). Este carácter se codificó como multiestado desordenado de la siguiente manera:

fruto septicida = 0

fruto loculicida = 1

fruto indehiscente = 2

Carácter 52. Tipo de baya. Los frutos abayados son típicos de Ternstroemioideae; no obstante, estos frutos pueden diferir en la cantidad de pulpa. La mayoría de los géneros presentan frutos

abayados carnosos, pero en algunas especies de *Cleyera* y *Ternstroemia* estos frutos pueden ser más secos. Los frutos de los demás taxones se codifican como no comparables por presentar cápsulas, frutos esponjosos o parecidos a un pomo. Los grupos externos presentan cápsulas, a excepción de las Tetrameristaceae donde aparentemente los frutos abayados son del tipo más seco. Este carácter se codificó como multiestado desordenado de la siguiente manera:

fruto abayado carnosos = 0

fruto abayado seco = 1

no comparable = 2

Carácter 53. Tipo de cápsula. Los taxones que tienen cápsulas pertenecen típicamente a las Camellioideae, además de los géneros *Sladenia* y *Ficalhoa*. Estas cápsulas generalmente son secas, pero en algunos casos son más carnosas, como en algunas especies de *Camellia* y *Pyrenaria*. En *Ficalhoa* aparentemente la cápsula también puede ser carnosas. Los grupos externos presentan cápsulas secas, a excepción de los géneros de Tetrameristaceae y *Pelliciera* que presentan frutos abayados y esponjosos respectivamente. Para *Asteropeia* se carece de información. Este carácter se codificó como multiestado desordenado de la siguiente manera:

cápsula seca = 0

cápsula carnosas = 1

no comparable = 2

Carácter 54. Persistencia de los estambres en el fruto. Nunca se ha visto que persistan los estambres en el fruto del grupo interno, a excepción de *Ficalhoa*. Esta característica es muy común en las Clusiaceae revisadas en este trabajo, donde también el cáliz es persistente. En los demás grupos externos este estado de carácter no se presenta.

fruto con estambres persistentes = 0

fruto sin estambres persistentes = 1

Carácter 55. Número de semillas por lóculo. En el grupo interno el número de semillas varía. Existe una relación entre el tamaño de las semillas y el número de éstas; cuanto más grandes,

las hay en menor número. Según Keng (1962) las Ternstroemiaceae tienen más semillas por lóculo y más pequeñas que las Camelliaceae, que generalmente tienen pocas y grandes (generalmente menos de 8); lo anterior no se cumple para *Anneslea* con 1 a 3 semillas, *Visnea* con 1 a 4 y *Symplococarpum* con 1 semilla por lóculo. En algunos taxones hay discrepancias en cuanto a este carácter, v. gr. para *Eurya* se citan pocas (de 4 a 10) a muchas semillas por lóculo. Algunos géneros tienen un número muy variable de semillas, v. gr. *Freziera* con un número regular entre 25 y 60, pero también pueden haber de 0 a 3 y hasta 128 (Weitzman, 1987a) y *Ternstroemia* con un número regular de 4, pero también pueden haber de 0 a 20 semillas por lóculo. En la literatura se citan muchas semillas por lóculo para *Balthasaria*. En *Sladenia* hay 2 semillas y en *Ficalhoa* muchas por lóculo. En las Bonnetiaceae y géneros de Clusiaceae revisados generalmente hay muchas semillas por lóculo (más de 15), a excepción de *Caraipa* (1-4) y *Haploclathra* (1-2). En *Asteropeia* la cápsula es monospermica por aborción de las semillas. En las Tetrameristaceae hay pocas semillas por lóculo (4 o 5) y en *Pelliciera* hay un solo lóculo y una sola semilla.

muchas semillas por lóculo (más de 15) = 0

pocas semillas por lóculo (menos de 15) = 1

Carácter 56. Alas en las semillas. En el grupo interno se observa que en varios géneros de las Camelliaceae de Keng (1962) se presentan semillas aladas (*Gordonia*, *Schima* y en algunas especies de *Stewartia*) y en *Sladenia*. No se tuvo acceso a las semillas de *Dankia*, por lo que se desconoce su condición. Las Bonnetiaceae y Clusiaceae consideradas tienen semillas aladas en menor o mayor grado; Stevens (manuscritos) ha observado alas muy pequeñas en varias especies de *Bonnetia* y en *Ploiarium* (en *Archytaea* en este estudio). En Clusiaceae todos los géneros estudiados presentan alas a excepción de *Marila* y *Mahurea*. Las semillas de *Pelliciera*, *Asteropeia* y las Tetrameristaceae carecen de ala (Fig. 103).

semillas aladas = 0

semillas sin alas = 1

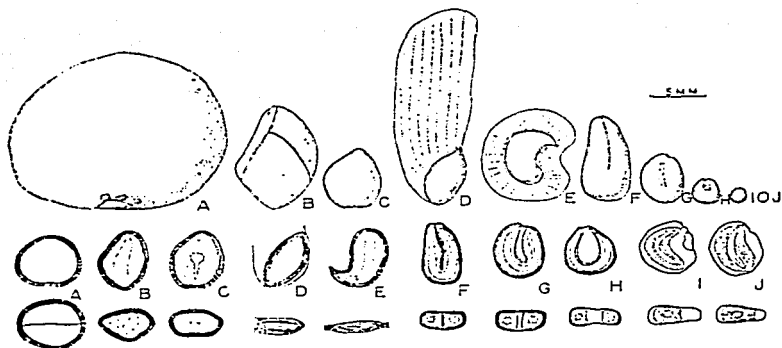


Figura 103. Tipos de semillas en Theaceae. D,E, alada; F,G, arilada; A,B, sin endospermo; C-J, con endospermo. A-D, embrión recto; E,I,J, ligeramente curvo; F-H, hipocrateriforme. La fila superior muestra la morfología externa; la intermedia e inferior cortes longitudinales y transversales de la semilla respectivamente. A, *Camellia sinensis* L.; B, *Tutcheria shinkoensis* Nakai (incluido en *Pyrenaria* en este trabajo); C, *Stuartia malachodendron* L. (incluido en *Stewartia* en este trabajo); D, *Gordonia axillaris* D. Dietr.; E, *Schima superba* Gardner & Champ.; F, *Anneslea fragrans* Wall. var. *lanceolata* Hayata; G, *Ternstroemia gymnanthera* Sprague; H, *Cleyera japonica* Thunb.; I, *Adinandra formosana* Hayata; J, *Eurya emarginata* Makino. Tomado de Keng (1962).

Carácter 57. Cantidad de endospermo en la semilla. En las Ternstroemioideae de Keng (1962) las semillas tienen generalmente más endospermo (principalmente *Ternstroemia*, *Anneslea*, *Adinandra*, *Visnea*, *Archboldiodendron*) que en las Camellioideae, donde generalmente es escaso o no se presenta. La ausencia de endospermo de este último grupo ya había sido notada por Bentham (1861), quien denominó al grupo Gordonieae. Se desconoce la condición en *Dankia*, *Aptosperma*, *Euryodendron* y *Symplocarpon*. En *Camellia* el endospermo tiene un alto contenido de aceite (Liao *et al.*, 1987; Chang y Bartholomew, 1984). En *Sladenia* no hay endospermo y en *Ficalhoa* hay poco. Las Clusiaceae han sido descritas generalmente como carentes de endospermo, aunque *Marila* sí lo presenta, lo que hizo que Planchon y Triana (1861a, 1862 en Stevens, manuscritos) lo excluyeran de la familia. También *Mahurea* y *Kielmeyera* lo presentan según Stevens (manuscritos). En cuanto a las Bonnetiaceae, se ha registrado su presencia en *Ploiarium alternifolium* (en *Archytaea* en este trabajo) según Corner (1976 en Stevens, manuscritos). En las Tetrameristaceae se presenta endospermo abundante, en *Asteropeia* muy poco y en *Pelliciera* no se presenta.

endospermo ausente/muy escaso = 0

endospermo abundante = 1

Carácter 58. Arilos en la semilla. En el grupo interno se presentan semillas ariladas en *Ternstroemia* y *Anneslea*, que para muchos autores son géneros hermanos. También existe una estructura similar en la semilla de *Pelliciera*; Kobuski (1951b) sustenta que en las semillas frecuentemente se presenta una cubierta pastosa color ante en cantidad indefinida. Los otros grupos externos carecen de arilos. El arilo se define aquí en el sentido de Stevens (manuscritos) como aquella estructura que más o menos envuelve a la semilla, pero que es independiente de ella.

semillas sin arilo = 0

semillas ariladas = 1

Carácter 59. Longitud de las semillas. Las semillas son pequeñas en taxones incluidos en las Ternstroemioideae de Keng (1962), a excepción de *Symplocarpon*, las cuales llegan a medir

más de 6 mm y más grandes en *Camellioideae*. *Ficalhoa* y *Sladenia* tienen semillas pequeñas (0.5 mm y 3 mm respectivamente). Stevens (manuscritos) cita que muchas de las *Kielmeyeroideae* tienen semillas muy grandes (más de 6 mm), característica que comparten con las *Camellioideae*. Las semillas de las *Bonnetiaceae* son muy pequeñas según Weitzman (com. pers.). Las semillas de *Asteropeia* tienen un tamaño de 4-5 mm, las de *Pelliciera* de 6-7 mm y las de las *Tetrameristaceae* son de unos 5 mm.

semillas grandes (más de 6 mm) = 0

semillas pequeñas (menos de 6 mm) = 1

A continuación se presenta el análisis filogenético resultante, la matriz de datos y la lista de autapomorfias de los géneros de *Theaceae*.

ANALISIS FILOGENETICO DE LA FAMILIA THEACEAE

Processing of file "ilu-theaceae.ordenada" begins...

Data matrix has 32 taxa, 59 characters
 Valid character-state symbols: 01234
 Missing data identified by '?'
 Gaps identified by '-', treated as "missing"

Processing of file "ilu-theaceae.ordenada" completed.

12 taxa transferred to outgroup
 Outgroup now contains 12 taxa

Current status of all characters:

Character	Type	Status	Height	States
1.h?bito	Unord		1	01
2.xantonas	Unord		1	01
3.sifonoste	Unord		1	01
4.rafidios	Unord		1	01
5.madera	Unord		1	01
6.nodos	Unord		1	01
7.vasos gru	Unord		1	01
8.par?nquia	Unord		1	01
9.cris prism	Unord		1	01234
10.engr. vas	Unord		1	01
11.vasos long	Unord		1	01
12.traqueidas	Unord		1	012
13.l?tex	Unord		1	01
14.idioblast	Unord		1	01
15.indumento	Unord		1	01
16.col?teres	Unord		1	0123
17.estomas	Unord		1	01
18.hoja durac	Unord		1	012
19.hoja posic	Unord		1	01
20.d?sticas	Unord		1	01
21.hoja textu	Unord		1	012
22.hoja mucr	Unord		1	01
23.hojas punc	Unord		1	01
24.peciolo	Unord		1	01
25.peciolo al	Unord		1	01
26.sexo	Unord		1	01
27.flor posic	Unord		1	01
28.infl/solit	Unord		1	01
29.flor tama	Unord		1	01
30.infl/tipo	Unord		1	01
31.s?palos #	Unord		1	0123
32.s?p ?pica	Unord		1	012
33.s?pal glan	Unord		1	01
34.p?talos #	Unord		1	01
35.p?t estiva	Unord		1	012
36.estamb #	Unord		1	01
37.st fascic	Unord		1	01
38.basi/vers	Unord		1	01
39.anter sup.	Unord		1	01
40.anter deh.	Unord		1	01
41.conectivo	Unord		1	012
42.polen tama	Unord		1	01
			1	01

43.exina esc	Unord	1	01
44.ovario pos	Unord	1	012
45.ovario pub	Unord	1	01
46.ovulos/loc	Unord	1	01
47.estilos =	Unord	1	01
48.estigma =	Unord	1	01
49.fruto tipo	Unord	1	01
50.fr. forma	Unord	1	012
51.dehiscen	Unord	1	012
52.bayas fl	Unord	1	012
53.caps flesh	Unord	1	012
54.st persist	Unord	1	01
55.semilla =	Unord	1	01
56.semil ala	Unord	1	01
57.endosper	Unord	1	01
58.arilos	Unord	1	01
59.semil. tam	Unord	1	01

No taxa have been deleted.

Designated outgroup taxa:

Asteropeia
 Pelliciera
 Tetramerista
 Pentamerista
 Bonnetia
 Archytaea
 Kielmeyera
 Caraipa
 Mahurea
 Marila
 Haploclathra
 Neotatea

Heuristic search settings:

Addition sequence: simple (reference taxon = Asteropeia)
 1 tree(s) held at each step during stepwise addition
 Tree-bisection-reconnection (TBR) branch-swapping performed
 MULPARS option in effect
 Steepest descent option not in effect
 Initial MAXTREES setting = 100
 Branches having maximum length zero collapsed to yield polytomies
 Topological constraints not enforced
 Trees are unrooted
 Multi-state taxa interpreted as polymorphism

Heuristic search completed:

Total number of rearrangements tried = 12321175
 Length of shortest tree found = 327
 Number of trees retained = 1131
 Time used = 02:26:37.8

Tree description:

Unrooted tree(s) rooted using outgroup method
 Character-state optimization: Accelerated transformation (ACCTRAN)

Tree number 1:

Warning. Tree can not be rooted such that specified ingroup is monophyletic.

Branch lengths and linkages for tree #1 (unrooted)

Node	Connected to node	Assigned branch length	Minimum possible length	Maximum possible length
Asteropeia (1)*	61	3	1	4
Pelliciera (2)*	34	6	5	9
Tetramerista (3)*	33	2	2	2
Pentamerista (4)*	33	0	0	0
Bonnetia (5)*	54	1	0	2
Archytaea (6)*	54	0	0	1
Kielmeyera (7)*	56	5	4	6
Caraipe (8)*	59	2	2	3
Mahurea (9)*	55	0	0	0
Marila (10)*	55	2	2	2
Haploclathra (11)*	58	3	3	4
Neotatea (12)*	57	4	4	4
Ternstroemia (13)	35	2	2	3
Anneslea (14)	42	5	4	5
Adinandra (15)	35	0	0	0
Archboldiodendro (16)	38	2	2	2
Balthasaria (17)	37	3	3	3
Visnea (18)	41	1	1	2
Eurya (19)	36	1	1	1
Euryodendron (20)	40	3	3	3
Clayara (21)	37	2	2	2
Symplococarpon (22)	41	1	1	1
Freziera (23)	36	2	2	2
Stadenia (24)	45	6	6	7
Stewartia (25)	47	2	2	3
Gordonia (26)	47	0	0	1
Schinus (27)	50	1	1	2
Camellia (28)	51	0	0	0
Pyrenaria (29)	48	2	0	2
Dankia (30)	49	1	1	1
Ficalhoa (31)	45	9	8	9
Apterosperma (32)	51	0	0	1
33	34	6	4	9
34	44	11	7	11
35	39	1	0	1
36	37	1	1	1
37	38	1	1	1
38	39	1	1	3
39	40	2	0	2
40	43	1	1	2
41	42	1	1	3
42	43	3	2	3
43	44	1	0	5
44	46	5	3	6

Euryodendron	117117110021177170111100001130110111010177001001120211170
	4
Cleyera	111111101211111011010000113011011101011000001120210100
	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Symplococarpon	11111111777711110110100001130110101000111011122221170
	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Freziera	11011010021111010110100111113001010100011100001120210100
	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Sladenia	117117011021171101711000010100010111011011001010002011000
Stewartia	111111101211110017010010103001010010000001101012011010
	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Gordonia	1111111002111010010010001103001010010000000010012011000
	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1
	2
Schima	111111100211101001701000011030010101000000011000112011000
	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
	2
Camellia	111111100211111001001000011030010101000000001000112011100
	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Pyrenaria	111111100211111001701000011030010101100000011110002011100
	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
	2
Dankia	1171777777771711701701000?1113001010100007701110112711770
	1
Ficalhoa	1171171100210101701711000010100010110002011010110112100100
	4 1
Apterosperma	117111101211717701701000011030010111000077011010112011170
33	111000020011101101101010010110000111000000001001021211110
34	1110000200111101101101010011130000111000101001001122211110
35	11111110021111110100100001113011011100011100001120210110
36	1111111002111111011010001111301101110001110001120210100
37	11111110021111110110100001113011011100011101001120210100
38	11111110021111110110100001113011011100011101001120210110
39	11111110021111110110100001113011011100011100001120210110
40	11111110021111110110100001113011011100011100101120211110
41	1111111012111111011010000111301101110001110111222211110
42	11111110121111110110100001113011011100011101011222211110
43	11111110021111110110100001113011011100011100101122211110
44	11111110021111110110100001113001011100011100101122211110
45	111111100211111101110000101000101110010110010112011100
46	111111100211111101101000011130010111000011001010112011100
47	1111111012111110011010000103001010010000001110112011000
48	1111111012111110011010000103001010110000001110112011000
49	1111111012111110011010000103001010100000001110112011000
50	11111110121111100110100001030010101000000011010112011000
51	11111110121111100110100001030010111000000011010112011000
52	11111110121111100110100001030010111000000011010112011000
53	1111111002111110011010000103001011100000001010112011000
54	1001001100011100001101000010020110000000000000000002000000
55	10010112002000100012000000000001000000000000000000002000110
56	101101120020001000120000000000001000000000000000000002000010
57	101101110020001000120000000000001000000000000000000002000000
58	101101110010001000120000000000001000000000001000002001000
59	10010111001100100011000000000001000000000001000002001000
60	100101110001111000110100000002001000000000001000002001000
61	1101011100011110001101000000020010011000000001010112011100

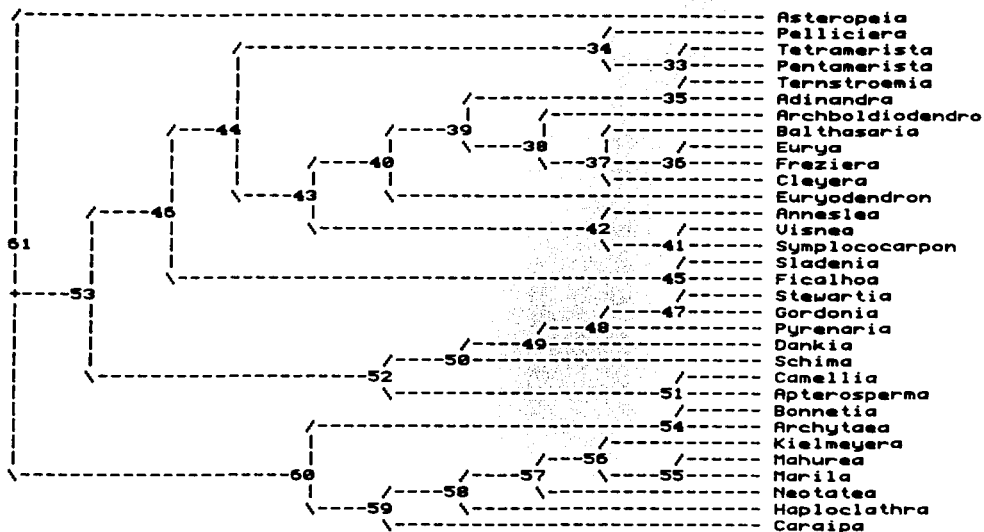
Data matrix and reconstructed states for internal nodes (continued)

Node
9

Asteropeia	1
Palliciera	0
Tetramerista	1
Pentamerista	1
Bonnetia	1
Archytaea	1
Kielmeyera	0
Carapa	1
Mahurea	1
Marila	?
Haploclathra	0
Naotata	1
Ternstroemia	1
Annesia	1
Adinandra	1
Archboldiodendro	1
Balthasaria	1
Uisnea	1
Eurya	1
Euryodendron	1
Cleyera	1
Symplococarpon	0
Freziera	1
Sladenia	1
Stewartia	0
Gordonia	0
	1
Schima	0
Camellia	0
	1
Pyrenaria	0
Dankia	?
Ficalhoa	1
Apterosperma	1
33	1
34	1
35	1
36	1
37	1
38	1
39	1
40	1
41	1
42	1
43	1
44	1
45	1
46	1
47	0
48	0
49	0
50	0
51	1
52	1
53	1
54	1
55	1
56	1
57	1
58	1
59	1

60 1
61 1

Tree length = 327
Consistency index (CI) = 0.737
Homoplasy index (HI) = 0.780
Retention index (RI) = 0.739
Rescaled consistency index (RC) = 0.545



Character change lists:

Character	CI	Steps	Changes
1.h?bito	0.800	1	node_34 1 ==> 0 Pelliciera
		1	Pentamerista 1 --> 01 (within terminal)
		1	Bonnetia 1 --> 01 (within terminal)
		1	Archytaea 1 --> 01 (within terminal)
		1	node_57 1 ==> 0 Neotatea
2.xantonas	1.000	1	node_61 1 ==> 0 node_60
		1	node_61 0 --> 1 node_53
3.sifonoste	0.600	1	Freziera 1 --> 01 (within terminal)
		1	Archytaea 0 --> 01 (within terminal)
		1	node_59 0 --> 1 node_58
		1	node_56 1 --> 0 node_55
		1	node_44 1 ==> 0 node_34
4.rafidios	1.000	1	node_61 0 ==> 1 node_53
		1	node_44 1 ==> 0 node_34
5.madera	0.800	1	node_61 0 ==> 1 node_53
		1	node_44 1 ==> 0 node_34
		1	Mahurea 0 --> 01 (within terminal)

			Marila	0	---	01	(within terminal)
			Neotatea	0	---	01	(within terminal)
			node_44	1	---	0	node_34
6.nodos	0.667		Freziera	1	---	01	(within terminal)
			node_60	1	==>	0	node_54
			node_44	1	==>	0	node_34
7.vasos gru	0.833		node_45	1	==>	0	Sladenia
			Kielmeyera	1	---	01	(within terminal)
			Mahurea	1	---	01	(within terminal)
			Marila	1	---	01	(within terminal)
			Haploclathra	1	---	01	(within terminal)
			node_61	1	==>	0	Asteropeia
			node_44	1	==>	2	node_34
8.par?nquin	0.714		Euryodendron	1	---	14	(within terminal)
			Ficalhoa	1	---	14	(within terminal)
			node_57	1	---	2	node_56
			node_56	2	---	3	Kielmeyera
			node_58	1	==>	0	Haploclathra
			Ternstroemia	0	---	01	(within terminal)
9.cris prism	1.000		node_45	0	==>	1	Sladenia
			Steuartia	0	---	01	(within terminal)
			Schima	0	---	01	(within terminal)
			Camellia	0	---	01	(within terminal)
			Ternstroemia	0	---	01	(within terminal)
10.engr. vas	0.727		Adinandra	0	---	01	(within terminal)
			Eurya	0	---	01	(within terminal)
			node_37	0	==>	1	Cleyera
			node_43	0	---	1	node_42
			Anneslea	1	---	01	(within terminal)
			node_53	0	---	1	node_52
			Gordonia	1	---	01	(within terminal)
			node_48	1	---	0	Pyrenaria
			Schima	1	---	01	(within terminal)
			Camellia	1	---	01	(within terminal)
			node_61	0	==>	2	node_53
			node_44	2	---	1	node_34
11.vasos long	0.400		node_60	0	==>	1	node_59
			node_58	1	==>	2	node_57
			node_56	2	==>	0	Kielmeyera
			node_59	1	==>	0	node_58
			Marila	0	---	01	(within terminal)
12.traqueidas	1.000		node_45	1	==>	0	Ficalhoa
			node_60	1	==>	0	node_59
13.l?tex	0.500		node_60	1	==>	0	node_59
			Asteropeia	1	---	01	(within terminal)
14.idioblast	1.000		node_44	1	==>	0	node_34
15.indumento	0.929		Ficalhoa	1	---	01	(within terminal)
			Gordonia	1	---	012	(within terminal)
			Schima	1	---	012	(within terminal)
			node_60	1	==>	0	node_54
			Kielmeyera	1	---	013	(within terminal)
			Marila	1	---	013	(within terminal)
			Haploclathra	1	---	13	(within terminal)
			Caraipta	1	---	1	node_53
			node_61	0	---	01	(within terminal)
16.col?teres	0.500		Freziera	1	==>	1	Marila
			node_55	0	==>	1	Neotatea
			node_57	0	==>	1	node_46
			node_53	0	==>	2	Pelliciera
17.estomas	1.000		node_34	1	---	01	(within terminal)
			Gordonia	0	---	01	(within terminal)
			Pyrenaria	0	---	01	(within terminal)

18.hoja durac	1.000	1	Cleyera	0 -->	01	<within terminal>
		1	Stewartia	0 -->	01	<within terminal>
		1	Camellia	0 -->	01	<within terminal>
19.hoja posic	0.500	1	node_55	1 ==>	0	Marila
		1	node_58	1 ==>	0	Haploclathra
20.d?sticas	1.000	1	node_39	1 -->	0	node_35
		1	Adinandra	0 -->	01	<within terminal>
		1	Archboldiodendro	1 -->	01	<within terminal>
		1	Eurya	1 -->	01	<within terminal>
		1	Gordonia	1 -->	01	<within terminal>
		1	Camellia	1 -->	01	<within terminal>
		1	node_59	1 ==>	2	node_58
		1	Caraipa	1 -->	01	<within terminal>
21.hoja textu	0.933	1	Tetramerista	0 -->	01	<within terminal>
		1	Pentamerista	0 -->	01	<within terminal>
		1	Adinandra	0 -->	01	<within terminal>
		1	Balthasaria	0 -->	01	<within terminal>
		1	Eurya	0 -->	01	<within terminal>
		1	Freziera	0 -->	01	<within terminal>
		1	Cleyera	0 -->	01	<within terminal>
		1	node_40	0 ==>	1	Euryodendron
		1	Symplococarpou	0 -->	01	<within terminal>
		1	node_46	0 ==>	1	node_45
		1	Stewartia	0 -->	01	<within terminal>
		1	Gordonia	0 -->	01	<within terminal>
		1	Pyrenaria	0 -->	01	<within terminal>
		1	Schima	0 -->	01	<within terminal>
		1	Camellia	0 -->	01	<within terminal>
22.hoja mucr	1.000	1	node_60	1 ==>	0	node_59
23.hojas punc	0.500	1	node_35	0 ==>	1	Ternstroemia
		1	node_42	0 ==>	1	Anneslea
24.peciolo	1.000	1	node_44	0 -->	1	node_34
		1	Tetramerista	1 -->	01	<within terminal>
		1	Pentamerista	1 -->	01	<within terminal>
		1	Adinandra	0 -->	01	<within terminal>
		1	Archboldiodendro	0 -->	01	<within terminal>
		1	Eurya	0 -->	01	<within terminal>
		1	Freziera	0 -->	01	<within terminal>
		1	Gordonia	0 -->	01	<within terminal>
		1	Camellia	0 -->	01	<within terminal>
		1	Bonnetia	0 -->	01	<within terminal>
		1	Archytaea	0 -->	01	<within terminal>
		1	Kielmeyera	0 -->	01	<within terminal>
		1	Neotataa	0 -->	01	<within terminal>
25.peciolo al	0.500	1	node_36	0 ==>	1	Freziera
		1	node_47	0 ==>	1	Stewartia
26.sexu	0.800	1	Ternstroemia	0 -->	01	<within terminal>
		1	node_37	0 ==>	1	node_36
		1	Gordonia	0 -->	01	<within terminal>
		1	Camellia	0 -->	01	<within terminal>
		1	node_56	0 ==>	1	Kielmeyera
27.flor posic	0.750	1	node_61	0 -->	1	node_53
		1	node_60	0 -->	1	node_54
		1	Marila	0 -->	01	<within terminal>
		1	Caraipa	0 -->	01	<within terminal>
28.infl/solit	0.600	1	node_61	0 -->	1	node_53
		1	node_34	1 -->	0	node_33
		1	node_46	1 -->	0	node_45
		1	Bonnetia	0 -->	01	<within terminal>
		1	Archytaea	0 -->	01	<within terminal>
29.flor tama	0.167	1	node_61	0 -->	1	Asteropeia
		1	node_53	0 -->	1	node_46

		1	node_34	1	==>	0	Pelliciera
		1	node_37	1	==>	0	Balthasaria
		1	node_42	1	==>	0	Anneslea
		1	node_49	0	==>	1	Dankia
30.infl/tipo	0.667	1	node_61	2	==>	3	node_53
		1	node_34	3	==>	1	node_33
		1	node_46	3	==>	0	node_45
		1	Bonnetia	2	-->	23	(within terminal)
		1	node_60	2	==>	0	node_59
		1	node_57	0	==>	1	Neotatea
		1	node_33	0	==>	2	Tetramerista
31.s?palos *	1.000	1	Ternstroemia	0	-->	01	(within terminal)
		1	Archboldiodendro	0	-->	01	(within terminal)
		1	Stewartia	0	-->	01	(within terminal)
		1	Gordonia	0	-->	02	(within terminal)
		1	Pyrenaria	0	-->	01	(within terminal)
		1	Schima	0	-->	01	(within terminal)
		1	Camellia	0	-->	01	(within terminal)
		1	node_44	0	-->	1	node_43
32.s?p ?pice	0.700	1	Ternstroemia	1	-->	01	(within terminal)
		1	Archboldiodendro	1	-->	01	(within terminal)
		1	node_36	1	==>	0	Freziera
		1	node_42	1	-->	0	Anneslea
		1	Stewartia	0	-->	01	(within terminal)
		1	Pyrenaria	0	-->	01	(within terminal)
		1	Schima	0	-->	01	(within terminal)
		1	Camellia	0	-->	01	(within terminal)
		1	node_60	0	==>	1	node_54
		1	node_44	1	==>	0	node_34
33.s?pal glan	1.000	1	node_33	0	==>	2	Tetramerista
34.p?talos *	1.000	1	node_38	0	==>	1	Archboldiodendro
		1	Stewartia	0	-->	01	(within terminal)
		1	Gordonia	0	-->	01	(within terminal)
		1	Pyrenaria	0	-->	01	(within terminal)
		1	Dankia	0	-->	01	(within terminal)
		1	Schima	0	-->	01	(within terminal)
		1	Camellia	0	-->	01	(within terminal)
		1	node_61	0	-->	1	node_53
35.p?t estiva	1.000	1	Marila	0	-->	01	(within terminal)
		1	Ternstroemia	1	-->	01	(within terminal)
36.estamb *	0.778	1	Adinandra	1	-->	01	(within terminal)
		1	Balthasaria	1	-->	01	(within terminal)
		1	Freziera	1	-->	01	(within terminal)
		1	node_42	1	==>	0	Anneslea
		1	Symplococarpon	1	-->	01	(within terminal)
		1	node_52	1	==>	0	node_50
		1	Camellia	1	-->	01	(within terminal)
		1	node_51	1	==>	0	node_60
37.st fascic	0.333	1	node_45	1	==>	0	Ficalhoa
		1	node_48	1	==>	0	node_47
		1	node_61	1	==>	0	node_60
		1	node_49	0	==>	1	node_48
38.basi/vers	0.600	1	Camellia	0	-->	01	(within terminal)
		1	Bonnetia	0	-->	01	(within terminal)
		1	node_56	0	==>	1	Kielmeyera
		1	node_59	0	==>	1	Caraipe
		1	Adinandra	0	-->	01	(within terminal)
39.anter sup.	0.600	1	node_37	0	==>	1	Cleyera
		1	node_40	0	==>	1	Euryodendron
		1	node_45	0	==>	1	Sladenia
		1	Archytasa	0	-->	01	(within terminal)
40.anter deh.	1.000	1	node_46	0	-->	1	node_45

		1	node_45	1	-->	2	Ficalhoa	
		1	Marila	0	-->	01	(within terminal)	
		1	node_46	0	-->	1	node_44	
41.conectivo	0.800	1	node_34	1	-->	0	node_33	
		1	Ternstroemia	1	-->	01	(within terminal)	
		1	Gordonia	0	-->	01	(within terminal)	
		1	Camellia	0	-->	01	(within terminal)	
		1	node_61	0	-->	1	Asteropeia	
42.polen tama	0.400	1	node_53	0	-->	1	node_46	
		1	node_44	1	-->	0	node_34	
		1	node_37	1	==>	0	Balthasaria	
		1	Marila	0	-->	01	(within terminal)	
		1	node_53	0	==>	1	node_46	
43.exina esc	0.500	1	node_34	1	==>	0	node_33	
		1	node_43	0	==>	1	node_42	
44.ovario pos	1.000	1	node_41	1	==>	2	Uisnea	
		1	Adinandra	0	-->	01	(within terminal)	
45.ovario pub	0.769	1	node_39	0	==>	1	node_38	
		1	Eurya	1	-->	01	(within terminal)	
		1	Freziara	1	-->	01	(within terminal)	
		1	Cleyera	1	-->	01	(within terminal)	
		1	Uisnea	0	-->	01	(within terminal)	
		1	Symplocarpon	0	-->	01	(within terminal)	
		1	node_45	0	==>	1	Ficalhoa	
		1	node_53	0	==>	1	node_52	
		1	Gordonia	1	-->	01	(within terminal)	
		1	Camellia	1	-->	01	(within terminal)	
		1	Haploclathra	0	-->	01	(within terminal)	
		1	node_59	0	==>	1	Caralpa	
		1	node_40	1	-->	0	node_39	
46.ovulos/loc	0.667	1	Ternstroemia	0	-->	01	(within terminal)	
		1	Adinandra	0	-->	01	(within terminal)	
		1	Freziara	0	-->	01	(within terminal)	
		1	Anneslea	1	-->	01	(within terminal)	
		1	node_45	1	==>	0	Ficalhoa	
		1	Gordonia	1	-->	01	(within terminal)	
		1	node_60	1	==>	0	node_54	
		1	node_58	1	==>	0	node_57	
		1	Asteropeia	0	-->	01	(within terminal)	
47.estilos *	0.714	1	Ternstroemia	0	-->	01	(within terminal)	
		1	Adinandra	0	-->	01	(within terminal)	
		1	node_38	0	==>	1	Archboldiodendro	
		1	node_36	0	==>	1	Eurya	
		1	node_36	0	-->	01	(within terminal)	
		1	Cleyera	0	==>	1	node_41	
		1	node_42	0	==>	1	Ficalhoa	
		1	node_45	0	==>	1	node_49	
		1	node_50	0	==>	1	node_49	
		1	Stewartia	1	-->	01	(within terminal)	
		1	Gordonia	1	-->	01	(within terminal)	
		1	Camellia	0	-->	01	(within terminal)	
		1	Bonnetia	0	-->	01	(within terminal)	
		1	Archytaea	0	-->	01	(within terminal)	
		1	node_44	1	==>	0	node_34	
48.estigma *	0.636	1	Ternstroemia	1	-->	01	(within terminal)	
		1	Adinandra	1	-->	01	(within terminal)	
		1	Cleyera	1	-->	01	(within terminal)	
		1	node_40	1	==>	0	Euryodendron	
		1	node_50	1	==>	0	Schima	
		1	node_50	1	-->	01	(within terminal)	
		1	Camellia	1	-->	01	(within terminal)	
		1	node_61	1	-->	0	node_60	
		1	Bonnetia	0	-->	01	(within terminal)	
		1	Archytaea	0	-->	01	(within terminal)	

49.fruto tipo	1.000	1	node_57 0 ==> 1 Neotatea
		1	node_46 0 ==> 1 node_44
50.fr. forma	0.714	1	Pyrenaria 0 --> 01 (within terminal)
		1	node_34 1 ==> 0 node_33
		1	node_43 1 ==> 2 node_42
		1	node_45 1 ==> 0 Sladenia
		1	Gordonia 1 --> 01 (within terminal)
		1	Pyrenaria 1 --> 01 (within terminal)
		1	node_61 1 ==> 0 node_60
51.dehiscen	0.800	1	Bonnetia 0 --> 01 (within terminal)
		1	node_46 1 ==> 2 node_44
		2	node_45 1 ==> 0 Sladenia
		1	Pyrenaria 1 --> 012 (within terminal)
52.bayas fl	1.000	1	node_61 1 ==> 0 node_60
		1	node_34 2 ==> 1 node_33
		1	node_43 2 ==> 0 node_40
		1	Ternstroemia 0 --> 01 (within terminal)
53.caps flesh	1.000	1	Cleyera 0 --> 01 (within terminal)
		1	node_46 0 ==> 2 node_44
		1	node_45 0 ==> 1 Ficalhoa
		1	Pyrenaria 0 --> 01 (within terminal)
54.st persist	0.333	1	Camellia 0 --> 01 (within terminal)
		1	node_45 1 ==> 0 Ficalhoa
		1	node_61 1 --> 0 node_60
55.semilla e	0.667	1	node_54 0 --> 1 Bonnetia
		1	node_40 1 --> 0 node_39
		1	Ternstroemia 0 --> 01 (within terminal)
		1	Adinandra 0 --> 01 (within terminal)
		1	Eurya 0 --> 01 (within terminal)
		1	Freziera 0 --> 01 (within terminal)
		1	Cleyera 0 --> 01 (within terminal)
		1	node_45 1 ==> 0 Ficalhoa
		1	node_60 1 ==> 0 node_54
56.semil ala	0.444	1	node_58 1 ==> 0 node_57
		1	node_37 1 ==> 0 Balthasaria
		1	node_45 1 ==> 0 Sladenia
		1	node_52 1 --> 0 node_50
		1	Stewartia 0 --> 01 (within terminal)
		1	node_40 0 --> 1 Pyrenaria
		1	node_61 1 --> 0 node_60
		1	Bonnetia 0 --> 01 (within terminal)
		1	Archytaea 0 --> 01 (within terminal)
57.endosper	0.333	1	node_56 0 ==> 1 node_55
		1	node_46 0 --> 1 node_44
		1	node_34 1 --> 0 Pelliciera
		1	node_38 1 ==> 0 node_37
		1	node_47 0 ==> 1 Stewartia
		1	Archytaea 0 --> 01 (within terminal)
58.arilos	0.333	1	node_57 0 ==> 1 node_56
		1	node_34 0 ==> 1 Pelliciera
		1	node_35 0 ==> 1 Ternstroemia
59.semil. tam	0.429	1	node_42 0 ==> 1 Anneslea
		1	node_34 1 ==> 0 Pelliciera
		1	node_41 1 ==> 0 Sympllococarpon
		1	node_52 1 ==> 0 node_50
		1	Gordonia 0 --> 01 (within terminal)
		1	Camellia 1 --> 01 (within terminal)
		1	node_56 1 ==> 0 Kielmeyera
		1	node_58 1 ==> 0 Haploclathra

Apomorphy lists:

Branch	Character	Steps	CI	Change
	8.par?nquim	1	0.714	1 ==> 0
node_51 ---> Asteropeia	29.flor tama	1	0.167	0 --> 1
	42.polen tama	1	0.400	0 --> 1
	3.sifonoste	1	0.600	0 --> 1
node_51 ---> node_53	5.madera	1	0.800	0 ==> 1
	11.vasos long	1	0.400	0 ==> 2
	16.col?teres	1	0.500	0 --> 1
	27.flor posic	1	0.750	0 --> 1
	28.infl/solit	1	0.600	0 --> 1
	30.infl/tipo	1	0.667	2 ==> 3
	35.p?t estiva	1	1.000	0 --> 1
node_53 ---> node_46	17.estomas	1	1.000	0 ==> 1
	29.flor tama	1	0.167	0 --> 1
	42.polen tama	1	0.400	0 --> 1
	43.exina esc	1	0.500	0 ==> 1
node_46 ---> node_44	41.conectivo	1	0.800	0 --> 1
	49.fruto tipo	1	1.000	0 ==> 1
	51.dehiscen	1	0.800	0 --> 2
	53.caps flesh	1	1.000	0 ==> 2
	57.endosper	1	0.333	0 --> 1
node_44 ---> node_34	4.rafidios	1	1.000	1 ==> 0
	5.madera	1	0.800	1 ==> 0
	6.nodos	1	0.667	1 --> 0
	7.vasos gru	1	0.833	1 ==> 0
	8.par?nquim	1	0.714	1 ==> 2
	11.vasos long	1	0.400	2 --> 1
	15.indumento	1	0.929	1 ==> 0
	24.peciola	1	1.000	0 --> 1
	33.s?pal glan	1	1.000	0 --> 0
	42.polen tama	1	0.400	1 --> 0
	48.estigma *	1	0.636	1 ==> 0
node_34 ---> Pelliciera	1.h?bito	1	0.800	1 ==> 0
	17.estomas	1	1.000	1 ==> 2
	29.flor tama	1	0.167	1 --> 0
	57.endosper	1	0.333	1 --> 0
	58.arilos	1	0.333	0 ==> 1
node_34 ---> node_33	59.semil. tam	1	0.429	1 ==> 0
	28.infl/solit	1	0.600	1 --> 0
	30.infl/tipo	1	0.667	3 ==> 1
	41.conectivo	1	0.800	1 --> 0
	43.exina esc	1	0.500	1 ==> 0
	50.fr. forma	1	0.714	1 ==> 0
node_33 ---> Tetramerista	52.bayas fl	1	1.000	2 ==> 1
	31.s?palos *	1	1.000	0 ==> 2
	34.p?talos *	1	1.000	0 ==> 2
node_44 ---> node_43	32.s?p ?pice	1	0.700	0 --> 1
node_43 ---> node_40	1.000	2 ==> 0		
node_40 ---> node_39	52.bayas fl	1	0.667	1 --> 0
	46.ovulos/loc	1	0.667	1 --> 0
	55.semilla *	1	1.000	1 --> 0
node_39 ---> node_35	20.d?sticas	1	0.500	0 ==> 1
node_35 ---> Ternstroemia	23.hojas punc	1	0.733	0 ==> 1
	58.arilos	1	0.369	0 ==> 1
	45.ovario pub	1	1.000	0 ==> 1
node_39 ---> node_38	34.p?talos *	1	0.714	0 ==> 1
node_38 ---> Archboldiodendro	47.estilos *	1	0.333	1 ==> 0
	57.endosper	1	0.167	1 ==> 0
node_38 ---> node_37	29.flor tama	1	0.400	1 ==> 0
node_37 ---> Balthasaria	42.polen tama	1	0.400	1 ==> 0
	56.semil ala	1	0.444	1 ==> 0

node_37	-->	node_36	26.sexo	1	0.800	0	-->	1
node_36	-->	Eurya	47.estilos *	1	0.714	0	-->	1
node_36	-->	Freziera	25.peciolo al	1	0.500	0	-->	1
node_37	-->	Cleyera	32.s?p ?pica	1	0.700	1	-->	0
node_40	-->	Euryodendron	10.engr. vas	1	0.727	0	-->	1
node_40	-->	Euryodendron	39.anter sup.	1	0.600	0	-->	1
node_40	-->	Euryodendron	21.hoja textu	1	0.933	0	-->	1
node_40	-->	Euryodendron	39.anter sup.	1	0.600	0	-->	1
node_43	-->	node_42	48.estigma *	1	0.636	1	-->	0
node_43	-->	node_42	10.engr. vas	1	0.727	0	-->	1
node_43	-->	node_42	44.ovario pos	1	1.000	0	-->	1
node_42	-->	Anneslea	50.fr. forma	1	0.714	1	-->	2
node_42	-->	Anneslea	23.hojas punc	1	0.500	0	-->	1
node_42	-->	Anneslea	29.flor tama	1	0.167	1	-->	0
node_42	-->	Anneslea	32.s?p ?pica	1	0.700	1	-->	0
node_42	-->	Anneslea	36.estamb *	1	0.778	1	-->	0
node_42	-->	Anneslea	58.arilos	1	0.333	0	-->	1
node_42	-->	node_41	47.estilos *	1	0.714	0	-->	1
node_41	-->	Uisnea	44.ovario pos	1	1.000	1	-->	2
node_41	-->	Symplocarpon	59.semil. tam	1	0.429	1	-->	0
node_45	-->	node_45	21.hoja textu	1	0.933	0	-->	1
node_45	-->	node_45	28.infl/solit	1	0.600	1	-->	0
node_45	-->	node_45	30.infl/tipo	1	0.667	3	-->	0
node_45	-->	node_45	40.anter deh.	1	1.000	0	-->	1
node_45	-->	Sladenia	7.vasos gru	1	0.833	1	-->	0
node_45	-->	Sladenia	9.cris prism	1	1.000	0	-->	1
node_45	-->	Sladenia	39.anter sup.	1	0.600	0	-->	1
node_45	-->	Sladenia	50.fr. forma	1	0.714	1	-->	0
node_45	-->	Sladenia	51.dehiscen	1	0.800	1	-->	0
node_45	-->	Sladenia	56.semil ala	1	0.444	1	-->	0
node_45	-->	Ficalhoa	13.l?tex	1	0.500	1	-->	0
node_45	-->	Ficalhoa	37.st fascic	1	0.333	1	-->	0
node_45	-->	Ficalhoa	40.anter deh.	1	1.000	1	-->	2
node_45	-->	Ficalhoa	45.ovario pub	1	0.769	0	-->	1
node_45	-->	Ficalhoa	46.ovulos/loc	1	0.667	1	-->	0
node_45	-->	Ficalhoa	47.estilos *	1	0.714	0	-->	1
node_45	-->	Ficalhoa	53.caps flesh	1	1.000	0	-->	1
node_45	-->	Ficalhoa	54.st persist	1	0.333	1	-->	0
node_45	-->	Ficalhoa	55.semilla *	1	0.667	1	-->	0
node_53	-->	node_52	10.engr. vas	1	0.727	0	-->	1
node_52	-->	node_50	45.ovario pub	1	0.769	0	-->	1
node_52	-->	node_50	36.estamb *	1	0.778	1	-->	0
node_52	-->	node_50	56.semil ala	1	0.444	1	-->	0
node_52	-->	node_50	59.semil. tam	1	0.429	1	-->	0
node_50	-->	node_49	47.estilos *	1	0.714	0	-->	1
node_49	-->	node_48	38.basi/vers	1	0.600	0	-->	1
node_48	-->	node_47	37.st fascic	1	0.333	1	-->	0
node_47	-->	Stewartia	25.peciolo al	1	0.500	0	-->	1
node_47	-->	Stewartia	57.endosper	1	0.333	0	-->	1
node_48	-->	Pyrenaria	10.engr. vas	1	0.727	1	-->	0
node_48	-->	Pyrenaria	56.semil ala	1	0.444	0	-->	1
node_49	-->	Dankia	29.flor tama	1	0.167	0	-->	0
node_50	-->	Schima	48.estigma *	1	0.636	1	-->	0
node_61	-->	node_60	2.xantonas	1	1.000	1	-->	0
node_61	-->	node_60	36.estamb *	1	0.778	1	-->	0
node_61	-->	node_60	37.st fascic	1	0.333	1	-->	0
node_61	-->	node_60	48.estigma *	1	0.636	1	-->	0
node_61	-->	node_60	50.fr. forma	1	0.714	1	-->	0
node_61	-->	node_60	51.dehiscen	1	0.800	1	-->	0
node_61	-->	node_60	54.st persist	1	0.333	1	-->	0
node_61	-->	node_60	56.semil ala	1	0.444	1	-->	0
node_60	-->	node_54	6.nodos	1	0.667	1	-->	0

		15.indumento	1	0.929	1	==>	0
		27.flor posic	1	0.750	0	-->	1
		32.s?p ?pice	1	0.700	0	==>	1
		46.ovulos/loc	1	0.667	1	==>	0
		55.semilla *	1	0.667	1	==>	0
node_54	-->	Bonnetia	1	0.333	0	-->	1
node_60	-->	node_59	1	0.400	0	==>	1
		11.vasos long	1	0.500	1	==>	0
		13.l?tex	1	1.000	1	==>	0
		14.idioblast	1	1.000	1	==>	0
		22.hoja mucr	1	1.000	1	==>	0
node_59	-->	node_58	1	0.667	2	==>	0
		3.sifonoste	1	0.600	0	-->	1
		12.traqueidas	1	1.000	1	==>	0
		20.d?sticas	1	1.000	1	==>	0
node_58	-->	node_57	1	0.400	1	==>	2
		11.vasos long	1	0.400	1	==>	2
		46.ovulos/loc	1	0.667	1	==>	0
		55.semilla *	1	0.667	1	==>	0
node_57	-->	node_56	1	0.714	1	-->	2
		8.par?qnim	1	0.333	0	==>	1
node_56	-->	Kielmeyera	1	0.714	2	-->	3
		11.vasos long	1	0.400	2	==>	0
		26.sexo	1	0.800	0	==>	1
		38.basi/vers	1	0.600	0	==>	1
node_56	-->	node_55	1	0.429	1	==>	0
		59.semil. tam	1	0.600	1	-->	0
node_55	-->	Marila	1	0.444	0	==>	1
		16.col?teres	1	0.500	0	==>	1
node_57	-->	Neotatea	1	0.500	1	==>	0
		19.hoja posic	1	0.800	1	==>	0
		1.h?bito	1	0.500	0	==>	1
		16.col?teres	1	0.667	0	==>	1
node_58	-->	Haploclathra	1	0.636	0	==>	1
		8.par?qnim	1	0.714	1	==>	0
		19.hoja posic	1	0.500	1	==>	0
node_59	-->	Caraipa	1	0.429	1	==>	0
		59.semil. tam	1	0.600	0	==>	1
		38.basi/vers	1	0.600	0	==>	1
		45.ovario pub	1	0.769	0	==>	1

Character diagnostics:

Character	Minimum Steps	Tree Steps	Maximum Steps	CI	HI	RI	RC
1.h?bito	4	5	5	0.800	0.800	0.000	0.000
2.xantonas	1	1	8	1.000	0.800	1.000	1.000
3.sifonoste	3	5	6	0.600	0.800	0.333	0.200
4.rafidios	1	1	3	1.000	0.800	1.000	1.000
5.madera	4	5	12	0.800	0.800	0.875	0.700
6.nodos	2	3	5	0.667	0.667	0.667	0.444
7.vasos gru	5	6	8	0.833	0.833	0.667	0.556
8.par?qnim	5	7	10	0.714	0.429	0.600	0.429
9.cris prism	5	5	5	1.000	0.800	0/0	0/0
10.engr. vas	8	11	11	0.727	0.909	0.000	0.000
11.vasos long	2	5	8	0.400	0.600	0.500	0.200
12.traqueidas	2	2	5	1.000	0.500	1.000	1.000
13.l?tex	1	2	7	0.500	0.500	0.833	0.417
14.idioblast	1	1	6	1.000	0.800	1.000	1.000
15.indumento	13	14	17	0.929	0.786	0.750	0.606
16.col?teres	2	4	7	0.500	0.750	0.600	0.300
17.estomas	4	4	14	1.000	0.500	1.000	1.000
18.hoja durac	3	3	3	1.000	0.667	0/0	0/0

19.hoja posic	1	2	2	0.500	0.500	0.000	0.000
20.d?sticas	8	8	9	1.000	0.750	1.000	1.000
21.hoja textu	14	15	16	0.933	0.933	0.500	0.467
22.hoja mucr	1	1	5	1.000	0.000	1.000	1.000
23.hojas punc	1	2	2	0.500	0.500	0.000	0.000
24.peciolo	13	13	13	1.000	0.923	0/0	0/0
25.peciolo al	1	2	2	0.500	0.500	0.000	0.000
26.sexo	4	5	6	0.800	0.800	0.500	0.400
27.flor posic	3	4	7	0.750	0.750	0.750	0.562
28.infl/solit	3	5	13	0.600	0.800	0.800	0.480
29.flor tama	1	6	15	0.167	0.833	0.643	0.107
30.infl/tipo	4	6	13	0.667	0.500	0.778	0.519
31.s?palos *	8	8	8	1.000	0.750	0/0	0/0
32.s?p ?pice	7	10	15	0.700	0.900	0.625	0.438
33.s?pal glan	1	1	3	1.000	0.000	1.000	1.000
34.p?talos *	8	8	8	1.000	0.750	0/0	0/0
35.p?t estiva	2	2	8	1.000	0.500	1.000	1.000
36.estamb *	7	9	18	0.778	0.889	0.818	0.636
37.st fascic	1	3	11	0.333	0.667	0.800	0.267
38.basi/vers	3	5	7	0.600	0.800	0.500	0.300
39.anter sup.	3	5	5	0.600	0.800	0.000	0.000
40.anter deh.	4	3	5	1.000	0.333	0/0	0/0
41.conectivo	3	5	3	0.800	0.800	0.900	0.720
42.polen tama	4	3	14	0.800	0.800	0.700	0.280
43.exina esc	2	5	12	0.400	0.800	0.909	0.455
44.ovario pos	1	2	12	0.500	0.500	0.909	1.000
45.ovario pub	2	2	3	1.000	0.000	1.000	1.000
46.ovulos/loc	10	13	18	0.769	0.923	0.625	0.481
47.estilos *	6	9	16	0.667	0.889	0.700	0.467
48.estigma *	10	14	16	0.714	0.929	0.333	0.238
49.fruto tipo	7	14	16	0.636	0.909	0.556	0.354
50.fr. forma	2	2	14	1.000	0.500	1.000	1.000
51.dehiscen	5	7	16	0.714	0.714	0.818	0.584
52.bayas fl	4	5	19	0.800	0.600	0.933	0.747
53.caps flesh	4	4	12	1.000	0.500	1.000	1.000
54.st persist	4	4	17	1.000	0.500	1.000	1.000
55.semilla *	1	3	7	0.333	0.667	0.667	0.222
56.semilla ala	6	9	14	0.667	0.889	0.625	0.417
57.endosper	4	9	11	0.444	0.889	0.286	0.127
58.arillos	2	6	12	0.333	0.833	0.600	0.200
59.semil. tam	1	3	3	0.333	0.667	0.000	0.000
	3	7	9	0.429	0.857	0.333	0.143

liv-theaceae

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
		hábi	xant	sifor	rafic	mad	nodc	vasc	paré	cris	enagr	vasc	traq	late	idiot	indu	colé	
1	Asteropeia	1	1	?	1	0	?	1	0	0	0	0	1	1	?	0&1	?	
2	Pelliciera	0	1	?	0	0	?	0	2	0	0	?	?	1	1	0	?	
3	Tetramerista	1	1	?	0	0	0	0	2	0	0	1	?	1	1	0	?	
4	Pentamerista	0&1	1	?	0	0	0	0	2	0	0	1	?	1	1	0	?	
5	Bonnetia	0&1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	
6	Archytaea	0&1	0	0&1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	
7	Kielmeyera	1	0	1	1	0	1	0&1	3	0	0	0	0	0	0	&1&	0	
8	Caraipa	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1&3	0
9	Mahurea	1	0	0	1	0&1	1	0&1	2	0	0	2	0	0	0	1	0	
10	Marila	1	0	0	1	0&1	1	0&1	2	0	0	2	0&1	0	0	&1&	1	
11	Haploclathra	1	0	1	1	0	1	0&1	0	0	0	1	0	0	0	0	1&3	0
12	Neotatea	0	0	?	1	0&1	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	1	1
13	Ternstroemia	1	1	1	1	1	1	1	1	0&1	0&1	2	1	1	1	1	1	1
14	Anneslea	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0&1	2	1	1	1	1	1	1
15	Adinandra	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0&1	2	1	1	1	1	1	1
16	Archboldiodendron	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	1	1	1	1	1	1
17	Balthasaria	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	1	1	1	1	1	1
18	Visnea	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	2	1	1	1	1	1	1
19	Eurya	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0&1	2	1	1	1	1	1	1
20	Euryodendron	1	1	?	1	1	?	1	1&4	0	0	2	1	1	?	?	?	1
21	Cleyera	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	2	1	1	1	1	1	1
22	Symplocarpon	1	1	1	1	1	1	1	1	?	?	?	?	1	1	1	1	1
23	Freziera	1	1	0&1	1	1	0&1	1	1	0	0	2	1	1	1	1	0&1	1
24	Sladenia	1	1	?	1	1	?	0	1	1	0	2	1	1	?	?	1	1
25	Stewartia	1	1	1	1	1	1	1	1	0&1	1	2	1	1	1	1	1	1
26	Gordonia	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0&1	2	1	1	1	&1&	1	1
27	Schima	1	1	1	1	1	1	1	1	0&1	0&1	2	1	1	1	&1&	1	1
28	Camellia	1	1	1	1	1	1	1	1	0&1	0&1	2	1	1	1	1	1	1
29	Pyrenaria	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	1	1	1	1	1	1
30	Dankia	1	1	?	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	?	1	1
31	Ficalhoa	1	1	?	1	1	?	1	1&4	0	0	2	1	0	1	0&1	1	1
32	Apterosperma	1	1	?	1	1	1	1	1	0	1	2	1	1	?	?	1	?

Matriz de datos para Theaceae utilizando a las Pellicieraceae, Asteropeiaceae, Tetrameristiaceae, Bonnetiaceae y la tribu Kielmeyeroideae de las Clusiaceae como grupos externos.

liv-theaceae		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
		esto	hoja	hoja	dísti	hoja	hoja	hoja	peci	peci	sexc	flor	infi/	flor	infi/	sépe	sép
1	Asteropeia	?	0	1	?	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
2	Pelliciera	2	0	1	?	0	1	0	1	0	0	1	1	0	3	0	0
3	Tetramerista	1	0	1	?	0&1	1	0	0&1	0	0	1	0	1	1	2	0
4	Pentamerista	1	0	1	?	0&1	1	0	0&1	0	0	1	0	1	1	0	0
5	Bonnelia	0	0	1	?	0	1	0	0&1	0	0	1	0&1	0	2&3	0	1
6	Archytaea	0	0	1	?	0	1	0	0&1	0	0	1	0&1	0	2	0	1
7	Kielmeyera	0	0	1	?	0	0	0	0&1	0	1	0	0	0	0	0	0
8	Carapa	0	0	1	0&1	0	0	0	0	0	0	0&1	0	0	0	0	0
9	Mahurea	0	0	1	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Marila	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0&1	0	0	0	0	0
11	Haploclathra	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Neotatea	0	0	1	?	0	0	0	0&1	0	0	0	0	0	1	0	0
13	Ternstroemia	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0&1	1	1	1	3	0&1	0&1
14	Anneslea	1	0	1	?	0	1	1	0	0	0	1	1	0	3	0	0
15	Adinandra	1	0	1	0&1	0&1	1	0	0&1	0	0	1	1	1	3	0	1
16	Archboldiodendron	1	0	1	0&1	0	1	0	0&1	0	0	1	1	1	3	0&1	0&1
17	Balthasaria	?	0	1	1	0&1	1	0	0	0	0	1	1	0	3	0	1
18	Visnea	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	3	0	1
19	Eurya	1	0	1	0&1	0&1	1	0	0&1	0	1	1	1	1	3	0	1
20	Euryodendron	?	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	3	0	1
21	Cleyera	1	0&1	1	1	0&1	1	0	0	0	0	1	1	1	3	0	1
22	Symplococarpon	1	0	1	1	0&1	1	0	0	0	0	1	1	1	3	0	1
23	Freziera	1	0	1	1	0&1	1	0	0&1	1	1	1	1	1	3	0	0
24	Sladenia	1	0	1	?	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
25	Stewartia	0	0&1	1	?	0&1	1	0	0	1	0	1	1	0	3	0&1	0&1
26	Gordonia	0&1	0	1	0&1	0&1	1	0	0&1	0	0&1	1	1	0	3	0&2	0
27	Schima	0	0	1	?	0&1	1	0	0	0	0	1	1	0	3	0&1	0&1
28	Camellia	0	0&1	1	0&1	0&1	1	0	0&1	0	0&1	1	1	0	3	0&1	0&1
29	Pyrenaria	0&1	0	1	?	0&1	1	0	0	0	0	1	1	0	3	0&1	0&1
30	Dankia	?	0	1	?	0	1	0	0	0	?	1	1	1	3	0	0
31	Ficalhoa	?	0	1	?	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
32	Apterosperma	?	0	1	?	0	1	0	0	0	0	1	1	0	3	0	0

liv-theaceae		33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
		sépal	péta	pét	esta	st	fr	bas	ante	ante	cont	pole	exin	ovar	ovar	ovul	estil	estic
1	Asteropeia	1	0	?	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
2	Pelliciera	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
3	Tetramerista	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4	Pentamerista	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
5	Bonneria	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Archytaea	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Kielmeyera	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Ceraipa	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
9	Mahurea	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Marila	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Haploclathra	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Neotatea	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13	Ternstroemia	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
14	Anneslea	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
15	Adinandra	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
16	Archboldiodendron	1	1	1	1	1	0	0	0	1	?	?	0	1	0	1	1	1
17	Balthasaria	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
18	Visnea	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	2	0	0	1	1	1
19	Eurya	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1
20	Euryodendron	1	0	1	1	1	0	1	0	1	?	?	0	0	1	0	0	0
21	Cleyera	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
22	Symplococarpou	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
23	Freziera	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
24	Sladenia	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0
25	Stewartia	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
26	Gordonia	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
27	Schima	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
28	Camellia	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	Pyrenaria	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
30	Dankia	1	0	1	0	1	0	0	0	0	?	?	0	1	1	1	1	1
31	Ficalhoa	1	0	1	1	0	0	0	2	0	1	1	0	1	0	1	1	1
32	Apterosperma	1	0	1	1	1	0	0	0	0	?	?	0	1	1	0	1	1

liv-theaceae		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
		frut	fr.	f. dehi	bays	caps	st	p sem	sem	endc	arilc	sem
1	Asteropeia	0	1	1	2	?	1	1	1	0	0	1
2	Pelliciera	1	1	2	2	2	1	1	1	0	1	0
3	Tetramerista	1	0	2	1	2	1	1	1	1	0	1
4	Pentamerista	1	0	2	1	2	1	1	1	1	0	1
5	Bonnetia	0	0&1	0	2	0	1	0	0&1	0	0	1
6	Archytasa	0	0	0	2	0	0	0	0&1	0&1	0	1
7	Kielmeyera	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0
8	Caraipa	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1
9	Mahurea	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	1
10	Marila	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	?
11	Haplociathra	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
12	Neotatea	0	0	0	2	0	?	0	0	0	0	1
13	Ternstroemia	1	1	2	0&1	2	1	0&1	1	1	1	1
14	Anneslea	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
15	Adinandra	1	1	2	0	2	1	0&1	1	1	0	1
16	Archboldiodendron	1	1	2	0	2	1	0	1	1	0	1
17	Balthasaria	?	?	?	0	2	1	0	0	0	0	1
18	Visnea	1	2	2	2	2	1	1	1	1	0	1
19	Eurya	1	1	2	0	2	1	0&1	1	0	0	1
20	Euryodendron	1	1	2	0	2	1	1	1	?	?	1
21	Cleyera	1	1	2	0&1	2	1	0&1	1	0	0	1
22	Symplocarpon	1	2	2	2	2	1	1	1	?	0	0
23	Freziera	1	1	2	0	2	1	0&1	1	0	0	1
24	Sladenia	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	1
25	Stewartia	0	1	1	2	0	1	1	0&1	1	0	0
26	Gordonia	0	0&1	1	2	0	1	1	0	0	0	0&1
27	Schima	0	1	1	2	0	1	1	0	0	0	0
28	Camellia	0	1	1	2	0&1	1	1	1	0	0	0&1
29	Pyrenaria	0&1	0&1	&1&:	2	0&1	1	1	1	0	0	0
30	Dankia	0	1	1	2	?	1	1	?	?	0	?
31	Ficalhoa	0	1	1	2	1	0	0	1	0	0	1
32	Apterosperma	0	1	1	2	0	1	1	1	?	0	1

AUTAPOMORFIAS DE LOS GENEROS DE THEACEAE

A continuación se mencionan algunos de los posibles caracteres exclusivos de los géneros estudiados. Algunos de los géneros necesitan reevaluarse, debido a que no fue posible encontrar un carácter que los defina como grupo monofilético.

Adinandra. Tsou (1995) sugiere que este taxón se diferencia de grupos relacionados por su placenta expandida, condición que posiblemente pruebe la monofilia del género.

Anneslea. La monofilia del grupo puede postularse con base en los pétalos en forma de reloj de arena, esto es, profundamente constreñidos por la mitad.

Archboldiodendron. Este género se propone como grupo monofilético con base en la existencia de los pétalos en dos series y los tricomas naranja-amarillos que cubren abundantemente las partes vegetativas.

Balthasaria. Se postula como grupo monofilético con base en los lóbulos de la corola naranjas o rojos, en una relación 3:1 con respecto a los lóbulos del cáliz.

Camellia. Las características que definen la monofilia de este género son el endospermo con alto contenido de aceite y posiblemente la formación del saco embrionario tipo Allium.

Cleyera. Las anteras setosas al parecer son un rasgo característico de este género, mismas que pueden considerarse como la apomorfia que define su condición monofilética.

Eurya. Tsou (1995) sugiere que las especies de este género presentan una sola capa media en la pared de la antera, tal vez como resultado del decremento en el tamaño de la flor:

posiblemente esta característica pueda proponerse como la apomorfia que defina su condición monofilética.

Freziera. Weitzman (1987a) propuso que la monofilia del género puede sustentarse en la corola urceolada y los sépalos sin seta terminal; no obstante, estas características no se presentan en algunas especies.

Gordonia. Se propone como autapomorfia del género la cápsula oblongo-elipsoide que abre del ápice hacia la base.

Pyrenaria. La monofilia de este género puede ser postulada con base en el tipo de semilla y características del embrión, que según Keng (1972) son únicos dentro la familia Theaceae.

Schima. La monofilia del género se propone con base en su característica cápsula globosa, con semillas reniformes aladas a todo alrededor, pero principalmente en la parte posterior.

Stewartia. Se proponen como autapomorfia del género la presencia de esclereidas solamente en el pecíolo.

Symplocarpon. La condición monofilética del género se postula con base en el fruto indehiscente, subgloboso, semejante en forma al del género *Symplocos* (Symplocaceae), bilocular y con dos semillas.

Ternstroemia. Por el momento no es posible determinar una característica que defina la condición monofilética de este taxón, dado que es un género sumamente heterogéneo y necesita ser reevaluado.

Visnea. Se postula como posible apomorfia del género la posición ínfera del ovario, no homóloga a la de *Symplocarpon* y *Anneslea*.

Géneros de posición incierta dentro de Theaceae

Apterosperma. Género poco conocido, sin ejemplares depositados en los herbarios consultados. Según el análisis filogenético realizado es un taxón relacionado principalmente con *Camellia*, donde tal vez pueda incluirse. Por esta razón no se postula apomorfia para el género.

Dankia. Con base en la falta de material herborizado no es posible determinar la apomorfia del género. Según el análisis filogenético realizado es un taxón relacionado con *Camellia*, *Schima* y *Pyrenaria*.

Euryodendron. Género poco conocido, sin material depositado en los herbarios consultados; sólo existe un fragmento en US. Con base en el análisis filogenético efectuado se confirma su relación con *Eurya* y *Cleyera*, aunque aún no ha sido posible reconocer la apomorfia que determine la condición monofilética del taxón.

Ficalhoa. Se propone como posible autopomorfia la transición de poros apicales a aberturas longitudinales en las anteras de un mismo individuo.

Sladenia. La monofilia de este género puede definirse por sus filamentos cortos, redondeados y engrosados en la base y la dehiscencia de las anteras por poros apicales.

8. ESTUDIO DE LOS ARBOLES RESULTANTES DEL ANALISIS CLADÍSTICO

La selección de un grupo externo para los géneros considerados dentro de la familia Theaceae en este trabajo fue problemático (los 20 géneros considerados), debido a que en las diferentes clasificaciones establecidas desde la creación de la familia se incluían uno o varios géneros ahora ubicados en otras familias. Para este estudio se eligieron los géneros de las Bonnetiaceae *sensu* Maguire *et al.* (1972), las Kielmeyeroideae de las Clusiaceae *sensu* Stevens (manuscritos) y las Tetrameristaceae, las Pellicieraceae y las Asteropeiaceae *sensu* Takhtajan (1980).

Se efectuó un análisis de todos los taxones (32) y 59 caracteres, incluyendo a los géneros de la familia Theaceae y grupos externos seleccionados (*Asteropeia*, *Pelliciera*, *Tetramerista*, *Pentamerista*, *Bonnetia*, *Archytaea*, *Kielmeyera*, *Caraipa*, *Mahurea*, *Marila*, *Haploclathra*, *Neotatea*), mediante el programa PAUP 3.1, obteniéndose 1131 árboles igualmente parsimoniosos, con una longitud de 327 pasos, con un índice de consistencia de 0.737, de homoplasia de 0.780 y un índice de consistencia reescalado de 0.545; aquí sólo se ilustran los árboles 1, 100, 500 y 1000 (Figs. 104-107) como ejemplos. A partir de este análisis se obtuvieron los estadísticos de los árboles, la longitud de las ramas y sus enlazamientos, la lista de cambios para cada carácter, la lista de apomorfias y la lista de apomorfias de caracteres diagnósticos. En la Fig. 108 pueden verse los cambios de los caracteres en conjunto del árbol 1.

En el análisis filogenético efectuado, tres de los géneros utilizados como grupos externos (*Tetramerista*, *Pentamerista* y *Pelliciera* pertenecientes a las familias Tetrameristaceae y Pellicieraceae respectivamente) fueron incluidos por el programa PAUP dentro del grupo interno. Los demás géneros elegidos se mantuvieron como grupos externos.

Los 1131 árboles obtenidos son muy semejantes entre si; los grandes grupos siempre se mantienen, solo variando mínimamente. Al efectuar un análisis detallado de uno de los árboles

Tree length = 327
 Consistency index (CI) = 0.737
 Homoplasy index (HI) = 0.780
 Retention index (RI) = 0.739
 Rescaled consistency index (RC) = 0.545

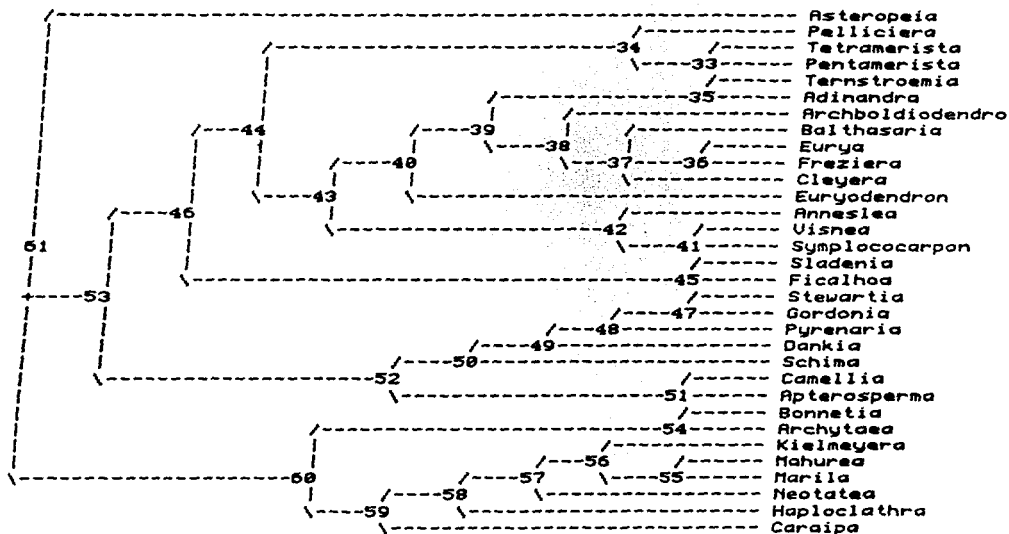


Fig. 104. Arbol I resultante del análisis filogenético de la familia Theaceae.

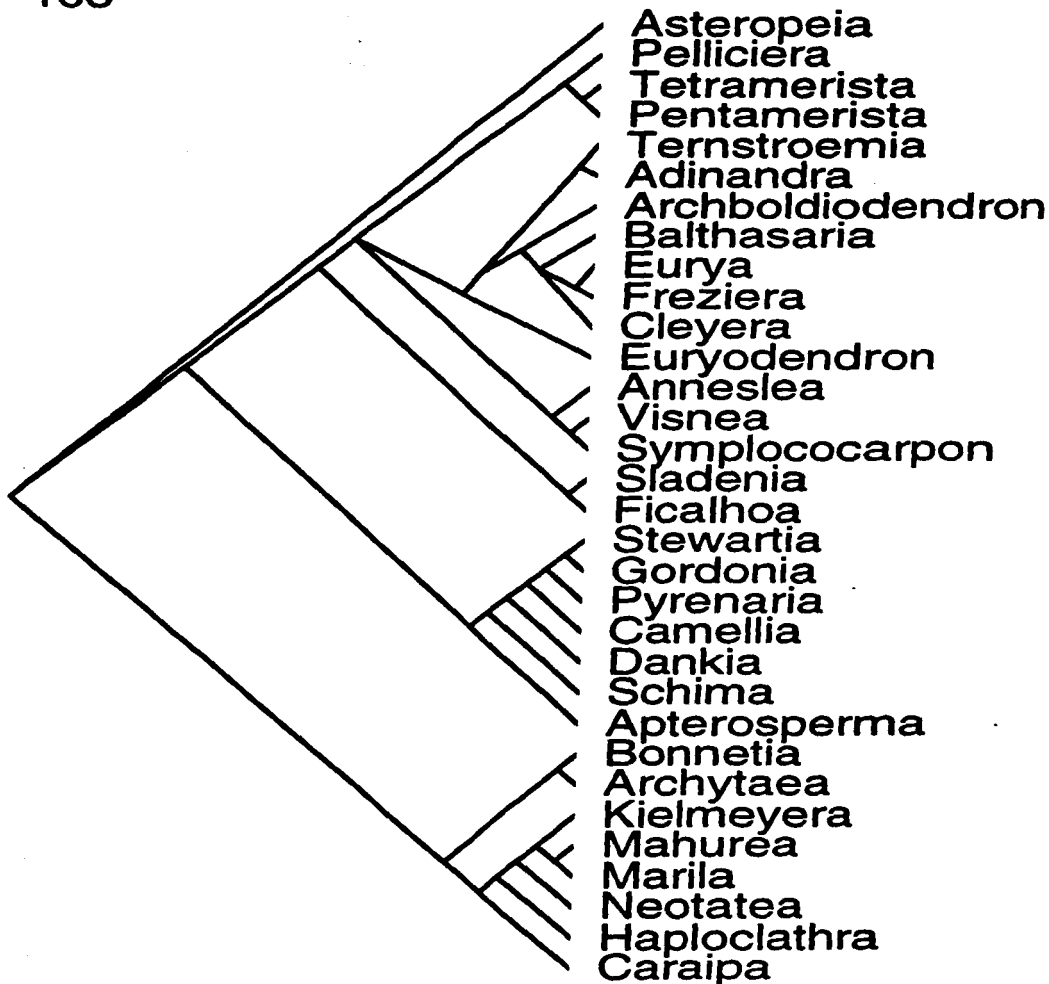


Fig. 105. Arbol 100 resultante del análisis filogenético de la familia Theaceae.

500

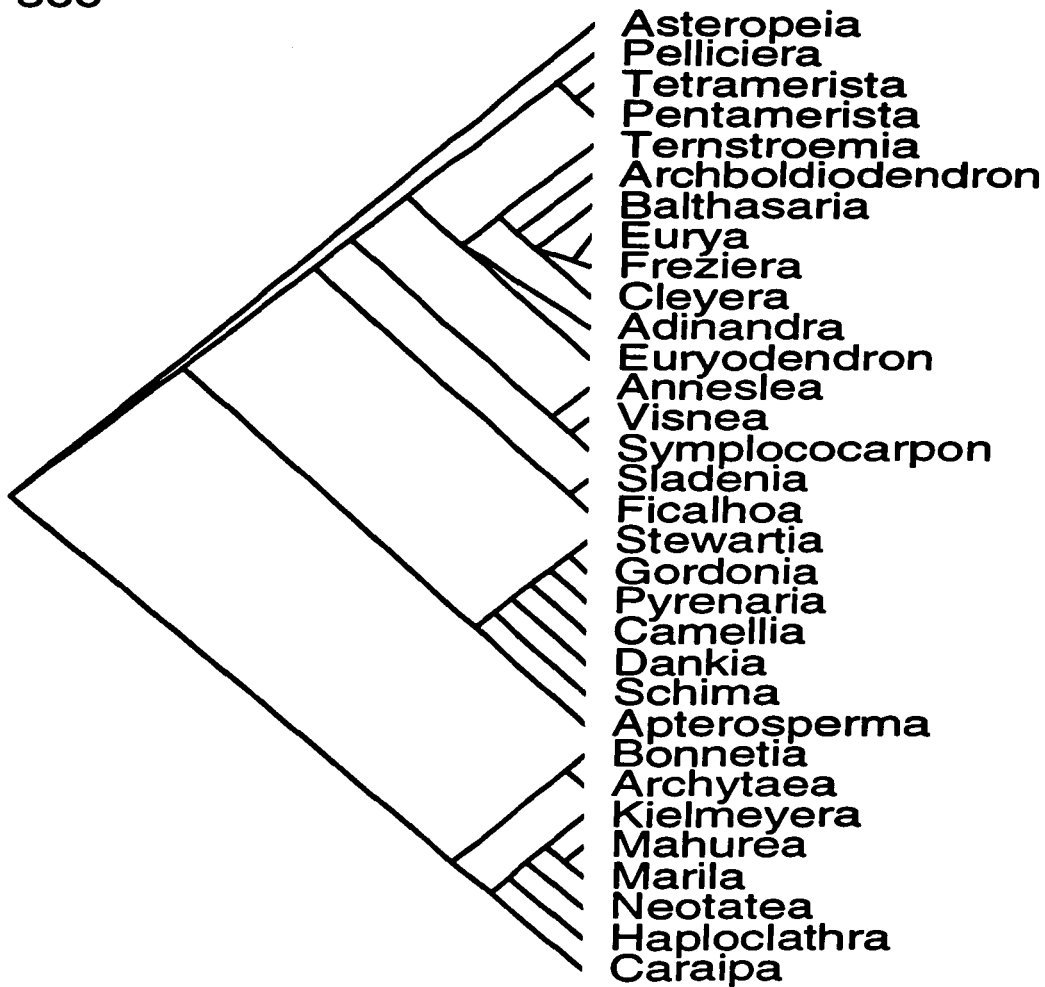


Fig. 106. Arbol 500 resultante del análisis filogenético de la familia Theaceae.

1000

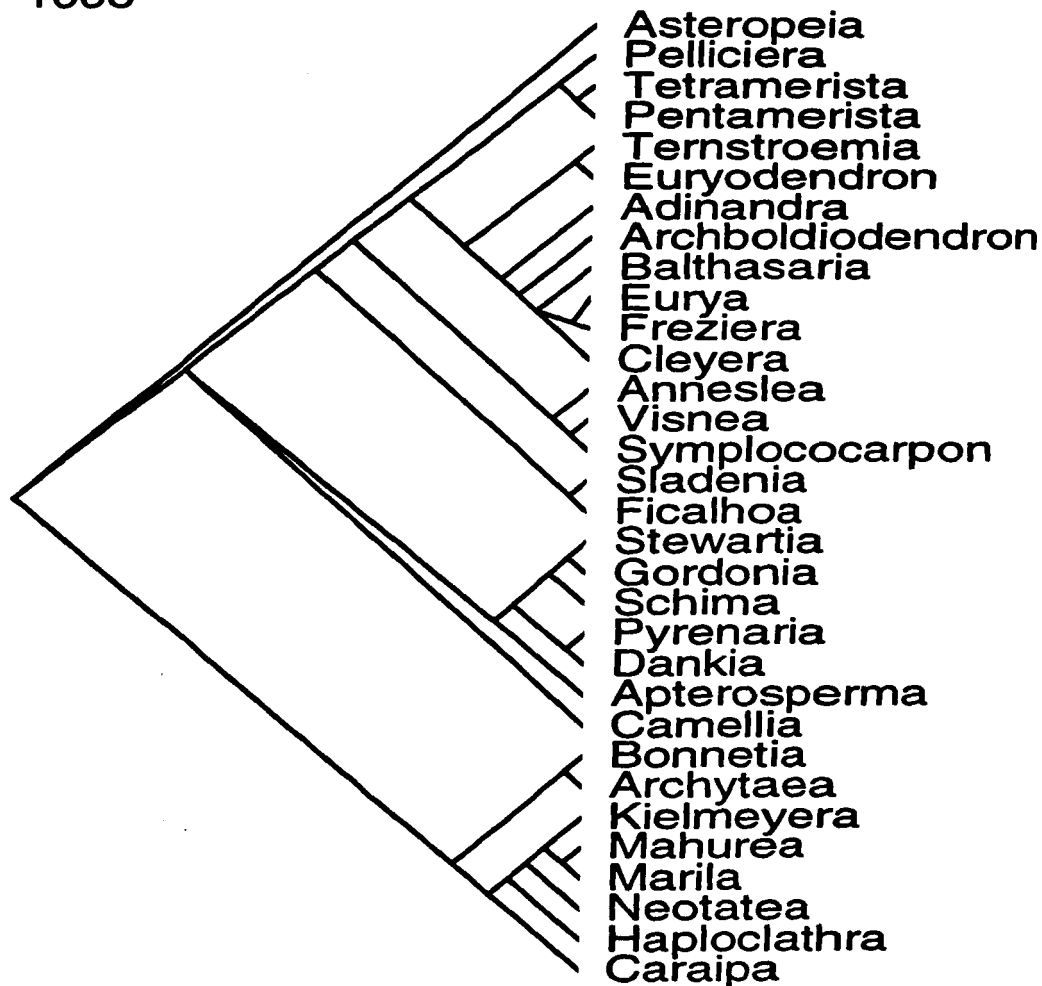


Fig. 107. Arbol 1000 resultante del análisis filogenético de la familia Theaceae.

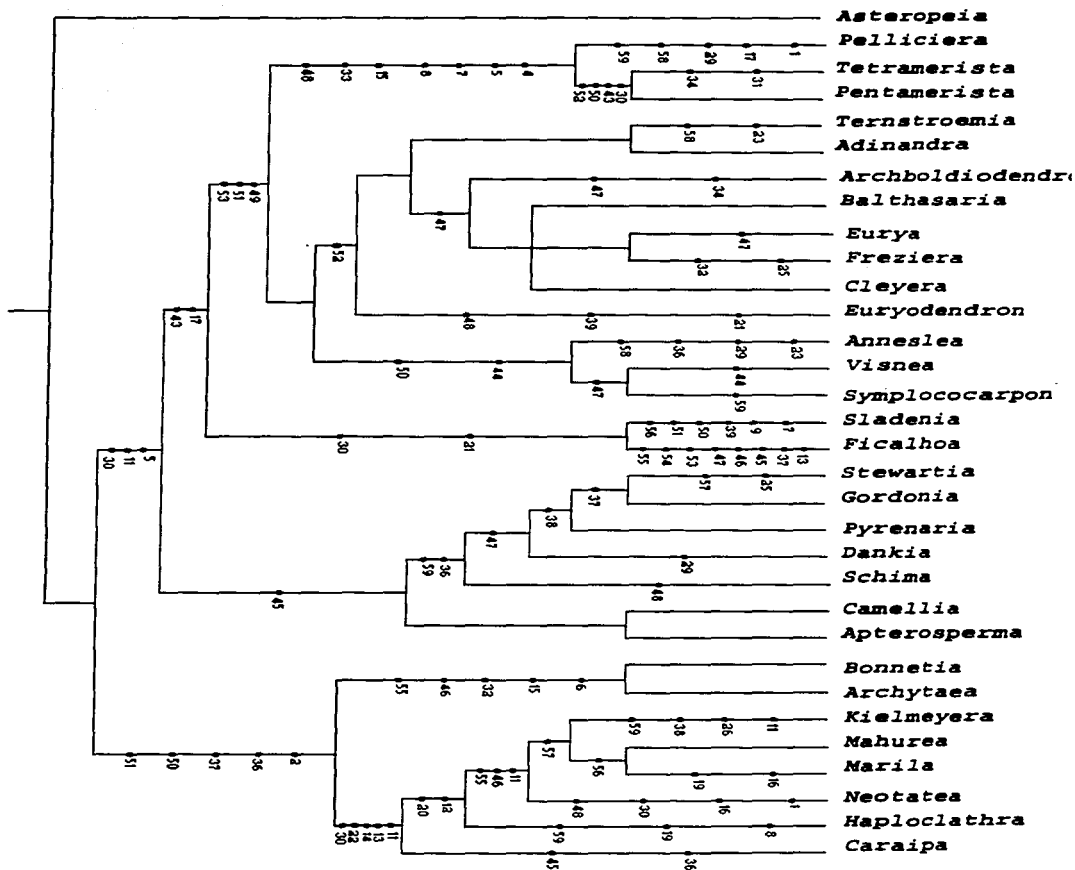
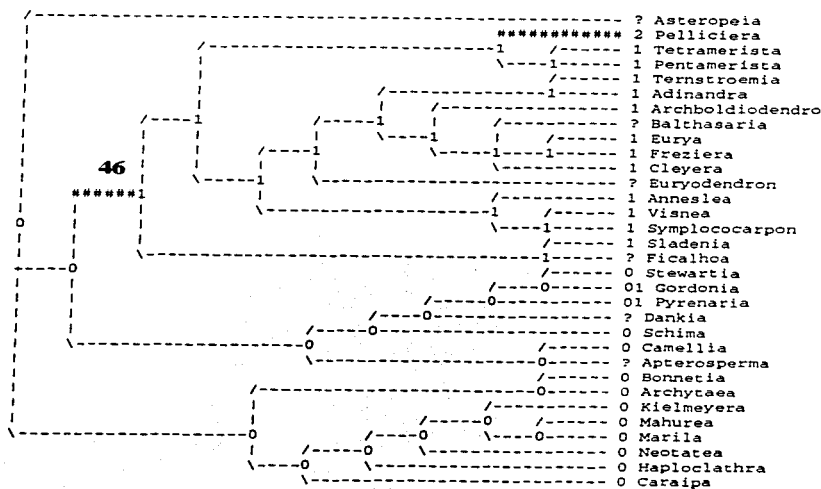


Fig. 108. Arbol 1 mostrando los caracteres que cambian de manera no ambigua en las ramas del cladograma.

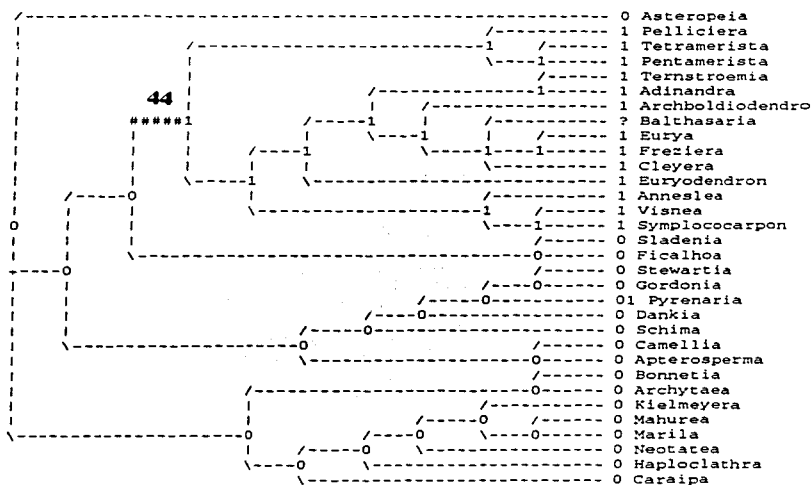
El nodo 46 agrupa a los miembros de la subfamilia Ternstroemiodeae de Keng (1962), además de *Pelliciera*+Tetrameristaceae y a *Sladenia-Ficalhoa*. Esta rama está sostenida por el carácter 17 (tipo de estomas) con índice de consistencia de 1.0, además de los caracteres 29 y 43 con índice de consistencia más bajos. Los elementos de este grupo se caracterizan por presentar estomas anomocíticos, a excepción de *Pelliciera* que los tiene enciclocíticos. Otros caracteres que, sin ser exclusivos, se presentan en los taxones que conforman este clado son las flores pequeñas (a excepción de *Balthasaria*, *Anneslea* y *Pelliciera*) y los granos de polen pequeños (a excepción de las Tetrameristaceae, *Pelliciera* y *Balthasaria*), con exina lisa o poco ornamentada (a excepción de las Tetrameristaceae).

Cambios en el carácter 17, árbol 1.



El nodo 44 agrupa a las Ternstroemiodeae de Keng (1962) e incluye a *Pelliciera*-Tetrameristaceae: esta rama está soportada por una sinapomorfia (carácter 49, tipo de fruto), además de los caracteres 41, 51, 54 y 58. Los caracteres más robustos que sostienen este clado son el 41 (conectivo) con IC = 0.8 y el 51 (tipo de dehiscencia) con IC = 0.8. Los elementos de este grupo se caracterizan por sus frutos carnosos e indehiscentes y el conectivo prolongado en un apículo (a excepción de las Tetrameristaceae).

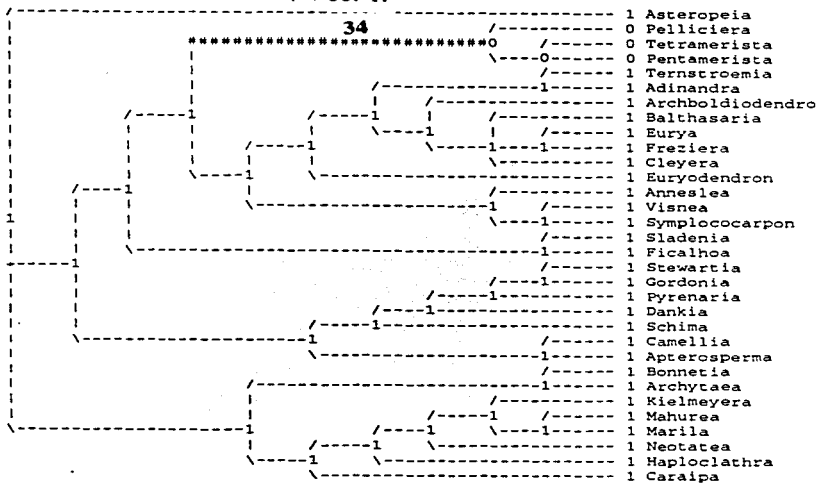
Cambios en el carácter 49, árbol 1.



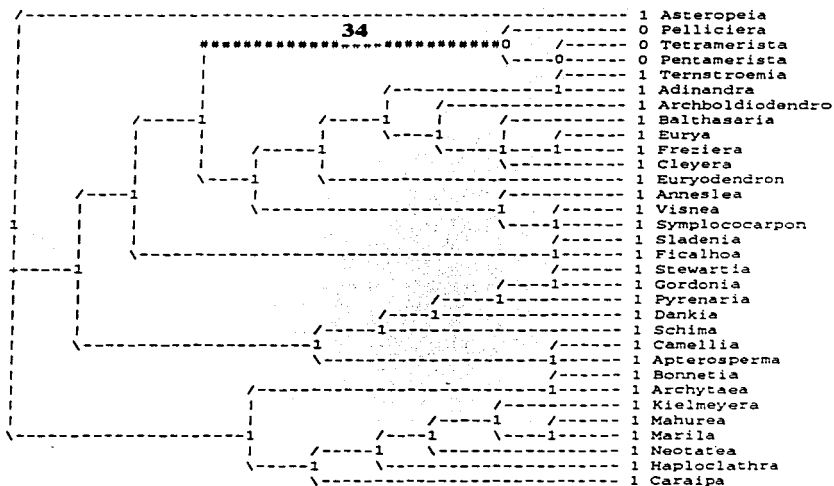
El pequeño grupo conformado por las Tetrameristaceae+*Pelliciera* (nodo 34) está soportado por tres sinapomorfias: el 33 (glándulas en los sépalos), el 4 (rafidios en el tejido parenquimatoso) y el 24 (peciolos), además de por los caracteres 5, 6, 7, 8, 11, 15, 42 y 48. Este grupo se caracteriza por tener glándulas en los sépalos, poseer rafidios y tener peciolos

generalmente inconspicuos. Otras características de este clado, sin ser exclusivas, son los granos de polen grandes (de 6 mm o más), un solo estigma, perforaciones de la madera simples con nodos multilacunares, vasos del xilema agrupados en múltiplos, parénquima difuso apotraqueal y miembros de los vasos del xilema largos.

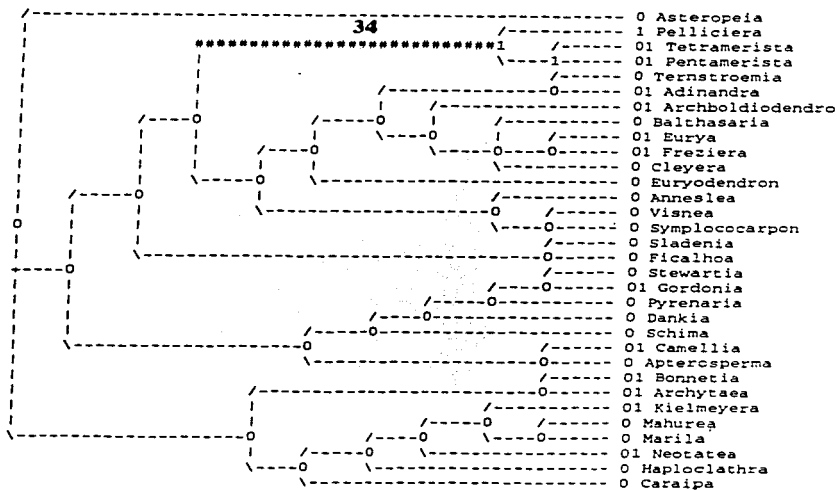
Cambios en el carácter 33, árbol 1.



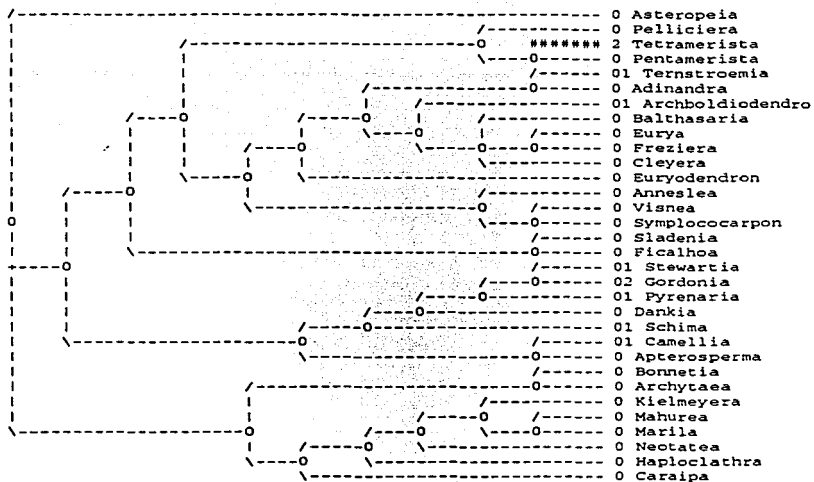
Cambios en el carácter 4, árbol 1.



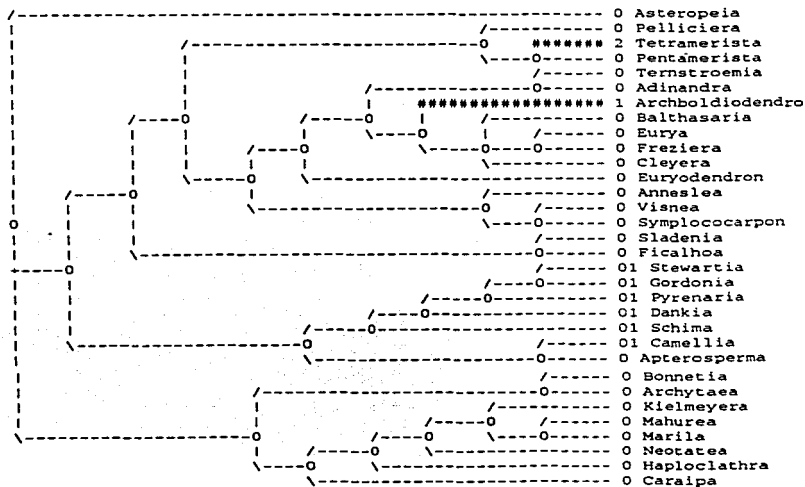
Cambios en el carácter 24, árbol 1.



Cambios en el carácter 31, árbol 1.



Cambios en el carácter 34, árbol 1.



El nodo 43 sostiene a la rama de las Ternstroemioideae de Keng (1962), misma que no está sostenida por ningún carácter exclusivo; el único carácter que sostiene a este clado es el 32. Los elementos de este grupo tienen sépalos con proyecciones apicales eglandulares, a excepción de *Freziera*, *Anneslea*, algunas especies de *Ternstroemia* y otras más de *Archboldiodendron* (Fig. 104).

El nodo 40 sostiene un subgrupo de la subfamilia Ternstroemioideae de Keng (1962), sólo excluyéndose a *Anneslea*, *Visnea* y *Symplococarpon*. Esta rama del cladograma no está sostenida por ningún carácter exclusivo.

El nodo 39 excluye, además de los taxones descartados en el nodo 40, a *Ternstroemia*, *Adinandra* y *Euryodendron*. Los géneros incluidos en este clado tienen muchos óvulos por lóculo, a excepción de algunas especies de *Freziera*.

El nodo 35 agrupa a *Ternstroemia* y *Adinandra*; este grupo se caracteriza por sus hoja generalmente espiraladas, alternas, aunque algunas especies de *Adinandra* las tienen dísticas.

Ternstroemia tiene hojas punteadas, característica que comparte con *Anneslea* y semilla ariladas, carácter compartido con *Anneslea* y *Pelliciera*.

El nodo 38 reúne a algunos miembros de la tribu Freziereae según Weitzman (1987) (*Archboldiodendron*, *Balthasaria*, *Eurya*, *Cleyera* y *Freziera*), pero excluye a *Euryodendron*, además de *Adinandra*, *Visnea* y *Symplococarpon*. Este nodo no está sostenido por ninguna novedad evolutiva.

Archboldiodendron presenta más de 5 sépalos, único miembro de las Ternstroemioideae de Keng (1962) con esta característica; esta condición la comparte con varios de los miembros de Camelliodeae, pero en el caso de *Archboldiodendron* están dispuestos en dos serie característica única del género.

El nodo 37 reúne a *Balthasaria*, *Eurya*, *Freziera* y *Cleyera*, con base en un estado de carácter con IC bajo.

Balthasaria tiene flores y granos de polen grandes, caracteres que lo separan de los demás miembros de las Ternstroemioideae, pero que están presentes en otros grupos.

El nodo 36 reúne a *Freziera* y *Cleyera*, géneros hermanos según Weitzman (1987a). Estos taxones son los únicos con flores dioicas dentro de la llamada tribu Freziereae de Weitzman (1987a), carácter que comparten con algunas especies de *Ternstroemia* y con grupos más alejados.

Eurya se separa de *Freziera* por tener varios estilos.

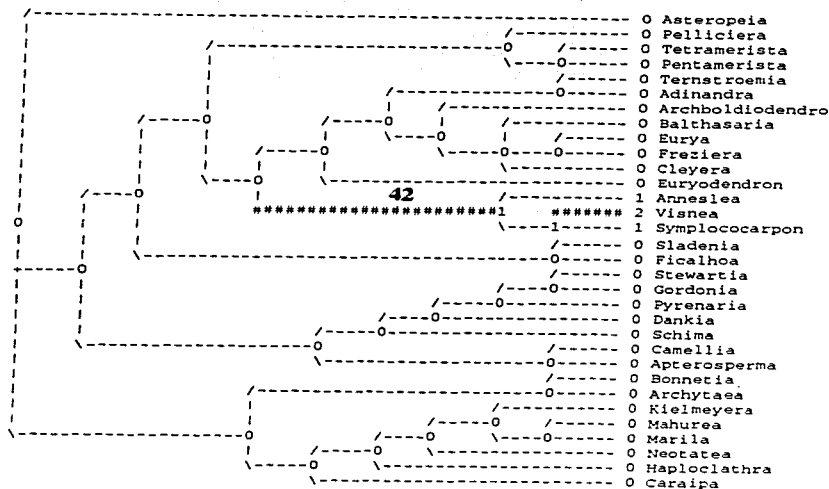
Freziera posee los ápices de los sépalos sin proyecciones apicales eglandulares y peciolos alados; Weitzman (1987a) propone que la primera característica es una autapomorfia para el género dentro de la subtribu Freziereae. Esta condición también puede presentarse en otros miembros de las Ternstroemioideae de Keng (1962), v. gr. en algunas especies de *Ternstroemia* y de *Anneslea*.

Cleyera presenta anteras setosas, característica exclusiva de este taxón y los vasos del xilema con engrosamientos espirales, al igual que algunas especies de *Eurya*, *Adinandra* y *Ternstroemia*.

Euryodendron presenta hojas membranáceas a cartáceas, anteras seríceo-pilosas (al igual que algunas especies de *Adinandra*) y varios estigmas, sin ser ninguna de estas características exclusivas del género.

El nodo 42 reúne a todos los géneros con ovario ínfero (carácter 44), característica exclusiva de *Anneslea*, *Visnea* y *Symplocarpon*. El fruto de estos taxones es urceolado (50).

Cambios en el carácter 44, árbol 1.



Anneslea tiene flores grandes, los ápices de los sépalos sin proyecciones apicales eglandulares, estambres numerosos, semillas ariladas y hojas punteadas, sin ser ninguno de estos caracteres exclusivos del taxón.

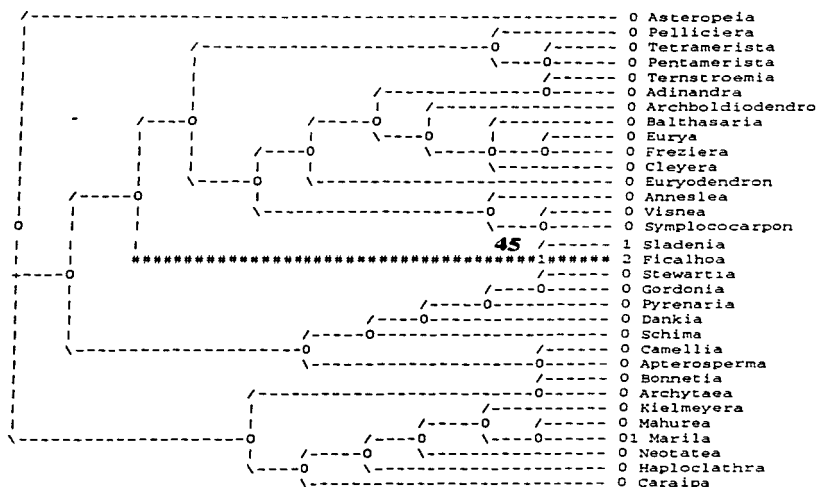
El nodo 41 agrupa a *Visnea* y *Symplocarpon*, sin ninguna característica exclusiva que lo defina. Este grupo se separa de *Anneslea* por poseer varios estilos.

Visnea posee como característica exclusiva la posición del ovario ínfero, no homóloga a la de *Symplocarpon* y *Visnea*.

Symplocarpon se separa de los demás miembros de la subfamilia Ternstroemioideae de Keng (1962) por sus semillas grandes, de 6 o más mm.

El nodo 45 que conforma el pequeño grupo *Sladenia-Ficalhoa* está sostenido por el carácter 40 (dehiscencia de las anteras). En estos géneros la dehiscencia de la anteras se lleva a cabo por poros apicales (*Sladenia*) o una combinación entre poros apicales y aberturas longitudinales (*Ficalhoa*). Otros caracteres no exclusivos presentes en los miembros de este clado son las hojas membranáceas o cartáceas (22), las flores dispuestas en verdaderas inflorescencias (28) de tipo cimoso o tirsiforme (30).

Cambios en el carácter 40, árbol 1.



Sladenia presenta cristales prismáticos en la madera (9), al igual que algunas especies de *Ternstroemia*, *Stewartia*, *Schima* y *Camellia*. Este género se caracteriza por presentar la superficie de las anteras pilosas (39), el fruto alargado (50) con dehiscencia septicida (51), las semillas aladas (56) y los vasos del xilema agrupados en múltiplos (7).

Ficalthoa presenta dehiscencia de las anteras por poros apicales y aberturas longitudinales en un mismo individuo (40) y una cápsula carnosa (53). Otros caracteres que se comparten con otros miembros del grupo interno y externo son la presencia de látex (13), los estambres dispuestos en fascículos (37), varios estilos (47), el ovario pubescente (45) y el fruto con los estambres persistentes (54), entre otros.

La rama constituida por los miembros de la subfamilia Camellioideae de Keng (1962), representada por el nodo 52, no posee ningún carácter exclusivo. Dos caracteres con IC alto sostienen esta rama: el 45 (pubescencia del ovario) con $IC = 0.769$ y el 10 (engrosamiento de los vasos del xilema con $IC = 0.727$). Los miembros de este clado tienen el ovario pubescente y los vasos del xilema engrosados, caracteres que no son exclusivos de la rama.

El clado constituido por el nodo 50 agrupa también a los miembros de la subfamilia Camellioideae de Keng (1962), pero descarta a *Camellia* y *Aptosperma*. Esta agrupación no posee ningún carácter exclusivo, pero sus miembros se reúnen por tener los estambres arreglados en fascículos (37) y semillas grandes, de más de 6 mm (59), a excepción de algunas especies de *Gordonia*.

El nodo 49 suprime a *Schima* de el grupo anterior; en este caso sus miembros poseen varios estilos (47), a excepción de algunas especies de *Stewartia* y *Gordonia*.

El nodo 48 agrupa a *Stewartia-Gordonia* y *Pyrenaria*; los miembros de este grupo poseen anteras basifijas, sin ser éste un carácter exclusivo del clado.

Stewartia y *Gordonia* se reúnen por el nodo 47, sin poseer ningún carácter exclusivo que lo defina; ambos géneros se separan del clado anterior por sus estambres dispuestos en fascículos (37).

Stewartia se caracteriza por sus peciolos alados (8) y por su semilla con endospermo abundante (57), condiciones que también pueden presentarse en otros grupos, pero no en las Camellioidae.

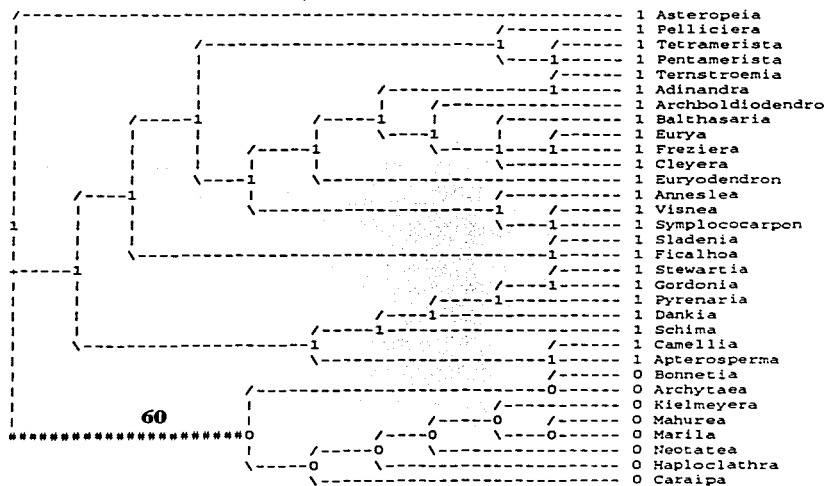
Pyrenaria posee semillas sin ala (56) y los vasos del xilema sin engrosamientos espirales (10).

Dankia puede separarse de las demás Camellioidae por sus flores pequeñas.

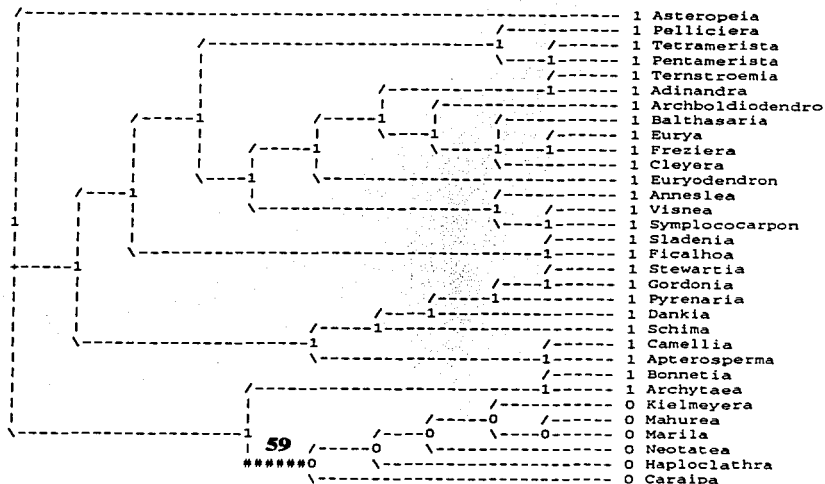
Schima se caracteriza por tener un solo estigma, condición que también se presenta en algunas especies de *Camellia*.

El grupo formado por las Bonnetiaceae-Kielmeyeroideae (Clusiaceae) *sensu* Stevens (manuscritos) (nodo 60) está sostenida por la presencia de xantonas (2), carácter exclusivo a este clado. Otros caracteres presentes en este grupo son los estambres numerosos (36) dispuestos en fascículos (37), un solo estigma (48), frutos alargados (50) con dehiscencia septicida (51), semillas sin ala (56) y estambres persistentes en el fruto (54).

Cambios en el carácter 2, árbol 1.



Cambios en el carácter 22, árbol 1.



Los árboles de consenso estricto y de mayoría de los 1131 árboles obtenidos (Figs. 109-110) muestran la existencia de seis grupos: 1), *Asteropeia*, 2) las Bonnetiaceae y las Kielmeyeroideae de las Clusiaceae, 3) *Pelliciera* + las Tetrameristaceae, 4) *Sladenia* y *Ficalhoa*, 5) los géneros comprendidos dentro de la subfamilia Ternstroemioidae de Keng (1962); dentro de esta agrupación se incluye al género *Euryodendron*, y 6) los géneros comprendidos en la subfamilia Camellioidae de Keng (1962); dentro de esta subfamilia se agrupan *Dankia* y *Apterosperma*.

Strict

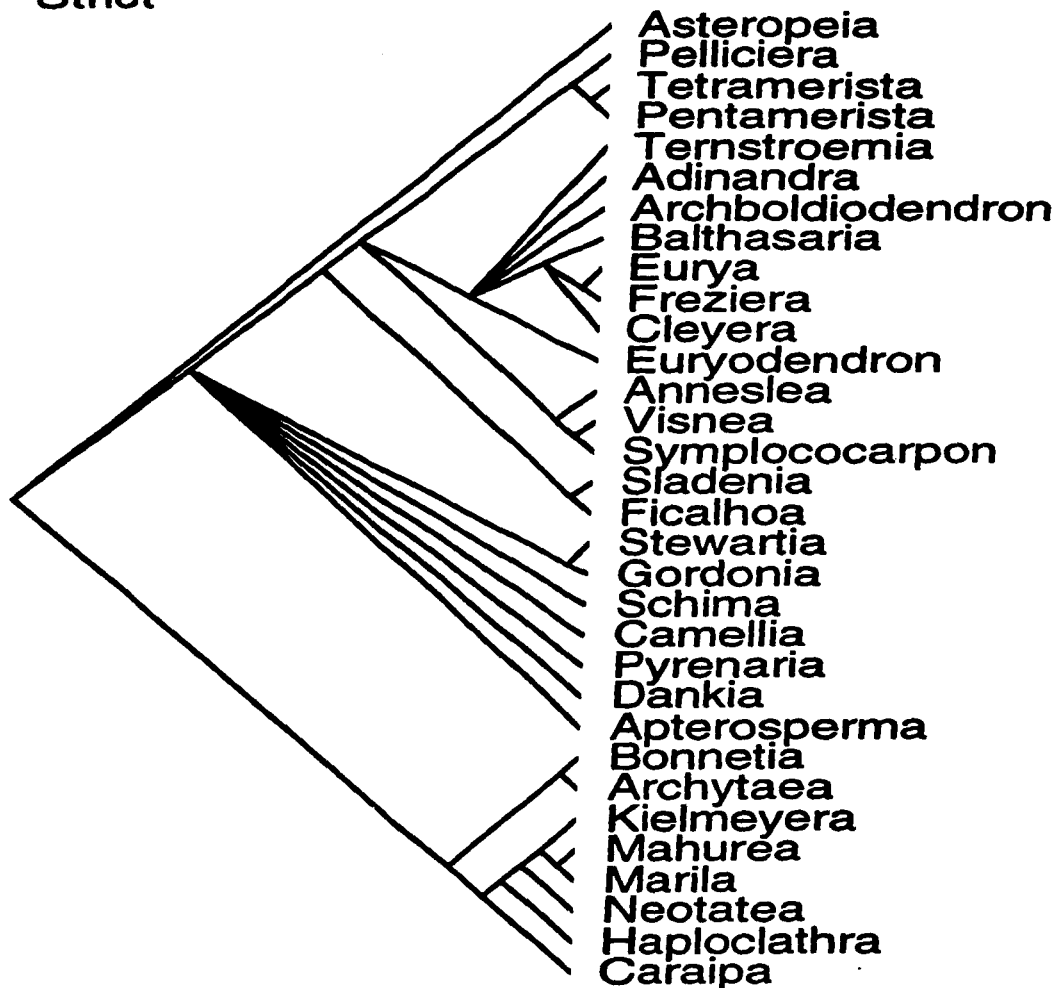


Fig. 109. Arbol de consenso estricto de los 1131 árboles obtenidos como resultado del análisis filogenético de la familia Theaceae.

9. DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LOS GÉNEROS DE THEACEAE

Keng (1962) considera que los géneros de Theaceae pueden dividirse en dos grupos en cuanto a su distribución geográfica: un grupo del Viejo Mundo y otro del Nuevo Mundo. Según este autor el centro de distribución del Viejo Mundo es el Sur de China e Indochina, extendiéndose al este de la India, norte y centro de China y Malasia (incluyendo las Filipinas); algunos géneros han alcanzado Africa y Nueva Guinea. El centro de distribución del Nuevo Mundo es, para este autor, México y Centroamérica, expandiéndose a las Antillas y la parte norte de Sudamérica.

Puede observarse que los 20 taxones que se consideran en este trabajo tentativamente como miembros de la familia Theaceae presentan una distribución tropical y subtropical, gran parte de ellos exclusivamente en el este de Asia (11), tres de ellos exclusivamente en Africa, dos en América, tres en el este de Asia y América y uno en los trópicos y subtropicos de todo el mundo (Cuadro 4). El número de especies entre un autor y otro varía notablemente, por lo que el número de especies de cada género que se ofrece en el apartado que sigue es aproximado.

A continuación se ofrecen los mapas de distribución aproximada de dichos géneros, algunos de ellos tomados de los trabajos monográficos o especializados de estos taxones (Figs. 111-131). También se ilustran las distribuciones de algunos géneros del grupo externo (Figs. 132-134).

El género *Camellia*, que contiene al mayor número de especies dentro de la familia según Chang y Bartholomew (1984) tiene una distribución restringida a China y países adyacentes. El mayor número de especies se distribuye en el sur de China (Figs. 115-116).

La distribución de estos géneros coincide con el trazo generalizado del pacífico de Croizat (1964). Los taxones con una distribución exclusivamente en Africa se orientan con una línea de base ubicada en el océano Indico. Se considera que el grupo es muy antiguo y que tuvo una

CUADRO 4
DISTRIBUCION DE LOS GENEROS DE THEACEAE A NIVEL MUNDIAL

Este de Asia	África	América	Este de Asia- América	Este de Asia- América, África- Australia
<i>Adinandra</i>	<i>Balthasaria</i>	<i>Freziera</i>	<i>Cleyera</i>	<i>Ternstroemia</i>
<i>Anneslea</i>	<i>Visnea</i>	<i>Symplococarpon</i>	<i>Gordonia</i>	
<i>Archboldiodendron</i>	<i>Ficalhoa</i>		<i>Stewartia</i>	
<i>Camellia</i>				
<i>Eurya</i>				
<i>Pyrenaria</i>				
<i>Schima</i>				
<i>Apterosperma</i>				
<i>Dankia</i>				
<i>Euryodendron</i>				
<i>Sladenia</i>				

distribución en el pasado mucho más extensa, lo cual parece corroborarse por el hallazgo de fósiles en Europa. La presencia de varios de estos taxones en las Antillas pudiera apoyar la idea de que éstos tienen un origen pacífico. Se considera entonces que la información biogeográfica puede, como Croizat ya lo había mencionado, ser una fuente de evidencia o iluminación recíproca para la taxonomía, bajo una concepción que comprenda las relaciones filogenéticas y biogeográficas (históricas) con congruencia.

Si se separa a las Theaceae en dos subfamilias siguiendo el criterio de Keng (1962), como Camellioideae y Ternstroemioideae, o de Weitzman (en prensa) como Theoideae y Ternstroemioideae, se tiene que la primera subfamilia de ambos autores se distribuye casi exclusivamente en Asia, a excepción de algunos miembros de *Gordonia*, que habitan también en el Este de Estados Unidos y en el Neotrópico (Weitzman, en prensa) y de algunas especies de *Stewartia*, presentes también en el Este de Estados Unidos. Los miembros de esta subfamilia (Camellioideae=Theoideae) se distribuyen principalmente del sur de China y Japón a través de Indomalasia, hasta Indonesia, algunos de ellos incluyendo Nueva Guinea y las Filipinas. Algunos de estos taxones tienen una distribución muy restringida, v. gr. *Schima* que se distribuye casi exclusivamente en el archipiélago malayo, *Apterosperma* en el sur de China o *Dankia* en Indochina.

Los miembros de la subfamilia Ternstroemioideae tienen una distribución más amplia; algunos de los géneros se encuentran exclusivamente en el este de Asia, Africa, América o en dos o tres de los continentes mencionados, siendo *Ternstroemia* el taxón con una distribución más amplia (Asia, Africa, América y Australia). También en este caso, varios de los géneros tienen una distribución muy restringida, v. gr. *Visnea*, propio de las islas Canarias y *Archboldiodendron* de Papuasias.

Según Weitzman (en prensa) en el neotrópico hay un mayor número de especies de esta familia en Sudamérica, principalmente en Colombia, Perú, Bolivia y en la Guayana venezolana, contrariamente a lo que opina Keng (1962), lo cual está correlacionado con la alta humedad y la altitud (generalmente por arriba de los 1000 m). Según la autora, los miembros de esta familia son más comunes en lugares fríos y de montaña, principalmente en los bosques mesófilos, en altitudes entre 1000 y 2700 m.

Keng (1962) opina que en épocas anteriores la distribución de las Theaceae era más amplia, lo cual puede corroborarse por la presencia de fósiles en Europa, sitios donde actualmente no habitan los miembros de esta familia. Sugiere, por ejemplo, que la distribución

de *Ternstroemia*, *Cleyera* y *Laplacea* (incluido en *Gordonia* en este trabajo) posiblemente abarcaba todo el hemisferio norte durante el Terciario. Este autor supone por evidencia de otros taxones como *Talauma* y *Engelhardtia*, con distribuciones semejantes a algunos géneros de Theaceae (México y Centroamérica por un lado y este de Asia por el otro), que la distribución actual de algunos de estos taxones puede ser resultado directo de una migración hacia el sur en respuesta a cambios climáticos y geológicos durante la última parte del Terciario, especialmente durante el Pleistoceno.

En el cladograma de áreas resultante de reemplazar a los géneros por las áreas que ocupan (Fig. 135), se pueden sugerir dos trazos: el primero, que comprende a la subfamilia Camellioideae de Keng (1962) relaciona a las floras de América con el Este de Asia y el segundo el de la subfamilia Ternstroemioideae *sensu* Keng (1962) que involucra prácticamente a toda la Gondwana, relacionando a la flora americana en ocasiones con África y en otras con el Este de Asia; las relaciones de esta última agrupación son mucho más complejas. La distribución de las Camellioideae es más restringida y Notogeica *sensu* Ringuélet (1961), esto es, no involucra África; la de las Ternstroemioideae es mucho más amplia y Gondwanica.

La distribución de estas dos agrupaciones indica que las Ternstroemioideae son más antiguas y que estaban en la Gondwana antes de su separación; las Camellioideae derivan de una fragmentación posterior, donde el continente africano queda excluido.



Figura 111. Distribución actual aproximada del género *Adinandra*.



Figura 112. Distribución actual aproximada del género *Annesia*.



Figura 113. Distribución actual aproximada del género *Archboldiodendron*.



Figura 114. Distribución actual aproximada del género *Balthasaria*.

	<i>Total no. of species</i>	<i>Center of distribution</i>
Subgen. <i>Protocamellia</i>		
Sect.		
<i>Archecamellia</i>	3	Guangdong (2), Vietnam (1)
<i>Stereocarpus</i>	5	Yunnan (3), Vietnam (2)
<i>Piquetia</i>	1	Vietnam (1)
Subgen. <i>Camellia</i>		
Sect.		
<i>Oleifera</i>	4	Guangxi (2), Guangdong (2), Japan (1)
<i>Furfuracea</i>	8	Guangdong (6), Guangxi (5)
<i>Paracamellia</i>	16	Guangxi (6), Yunnan (5)
<i>Pseudocamellia</i>	5	Sichuan (3), Yunnan (2)
<i>Tuberculata</i>	6	Guizhou (3), Sichuan (2), Hunan (2)
<i>Luteoflora</i>	1	Guizhou (1)
<i>Camellia</i>	33	Guangxi (12), Yunnan (8), Guangdong (7) Hunan (7)
Subgen. <i>Thea</i>		
Sect.		
<i>Corallina</i>	11	Yunnan (3), Vietnam (2), Guangxi (2)
<i>Brachyandra</i>	12	Yunnan (5), Hainan (4), Vietnam (3)
<i>Longipedicellata</i>	4	Vietnam (3), Guangxi (2)
<i>Chrysantha</i>	10	Guangxi (8), Vietnam (4)
<i>Calpandria</i>	2	Thailand (1), Philippines and Indonesia (1)
<i>Thea</i>	18	Yunnan (13), Guangxi (10)
<i>Longissima</i>	2	Guangxi (1), Vietnam (1)
<i>Glaberrima</i>	2	Guangdong (1), Yunnan (1)
Subgen. <i>Metacamellia</i>		
Sect.		
<i>Theopsis</i>	43	Guangxi (14), Guangdong (12), Yunnan (11)
<i>Eriandria</i>	14	Guangdong (9), Guangxi (5)

Figura 115. Centros de distribución de las secciones del género *Camellia* y número de especies en cada área. Tomado de Chang y Bartholomew (1984).



·Figura 117. Distribución actual aproximada del género *Cleyera*.

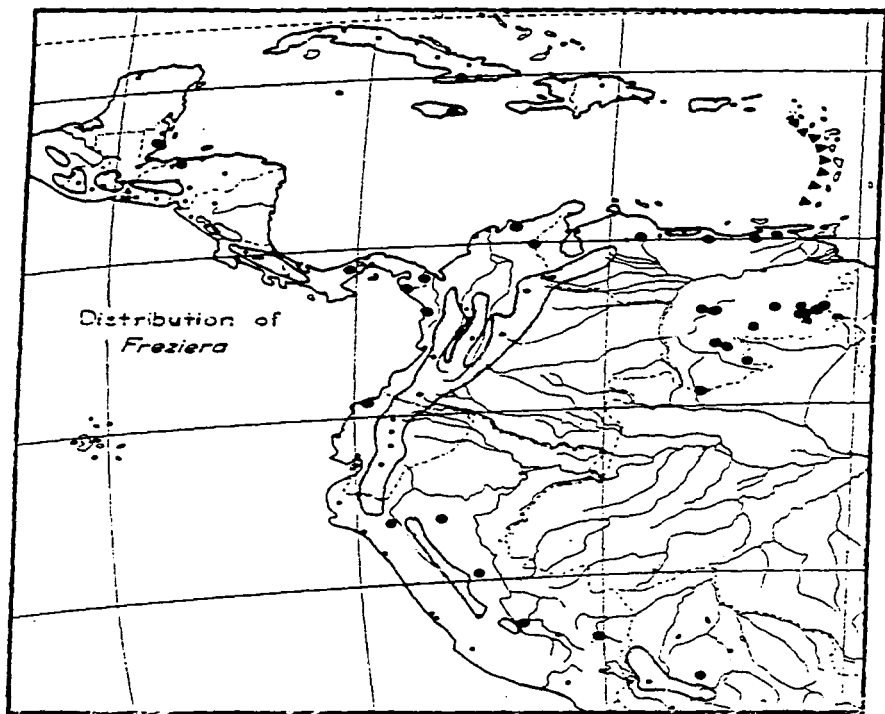


Figura 119. Distribución actual del género *Freziera*. Tomado de Weitzman (1987a).



Figura 120. Distribución actual aproximada del género *Gordonia*.



Figura 121. Distribución actual aproximada del género *Pyrenaria*.

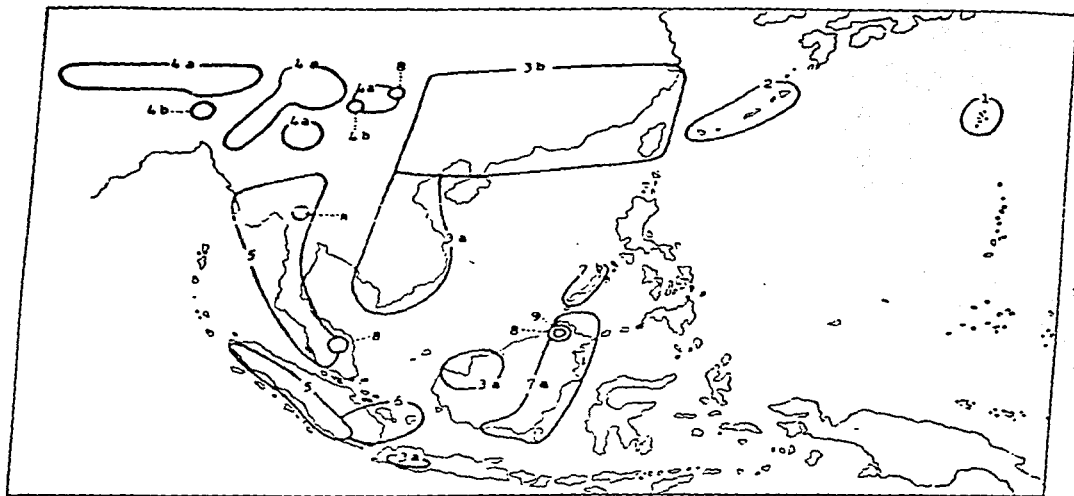


Figura 122. Distribución actual del género *Schima*. Tomado de Bloembergen (1952).



Figura 123. Distribución actual aproximada del género *Stevartia*.



Figura 124. Distribución actual aproximada del género *Symplocarpon*.



Figura 125. Distribución actual aproximada del género *Ternstroemia*.



Figura 126. Distribución actual aproximada del género *Visnea*.



Figura 127. Distribución actual aproximada del género *Apterosperma*.

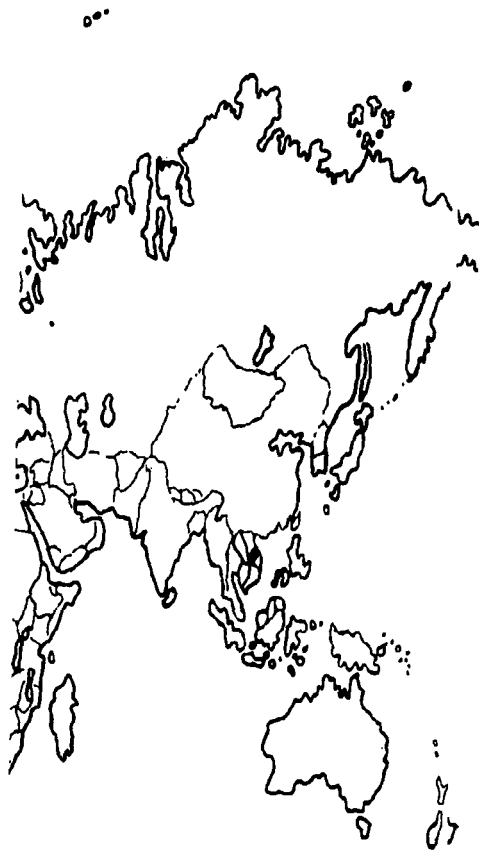


Figura 128. Distribución actual aproximada del género *Dankia*.



Figura 129. Distribución actual aproximada del género *Euryodendron*.

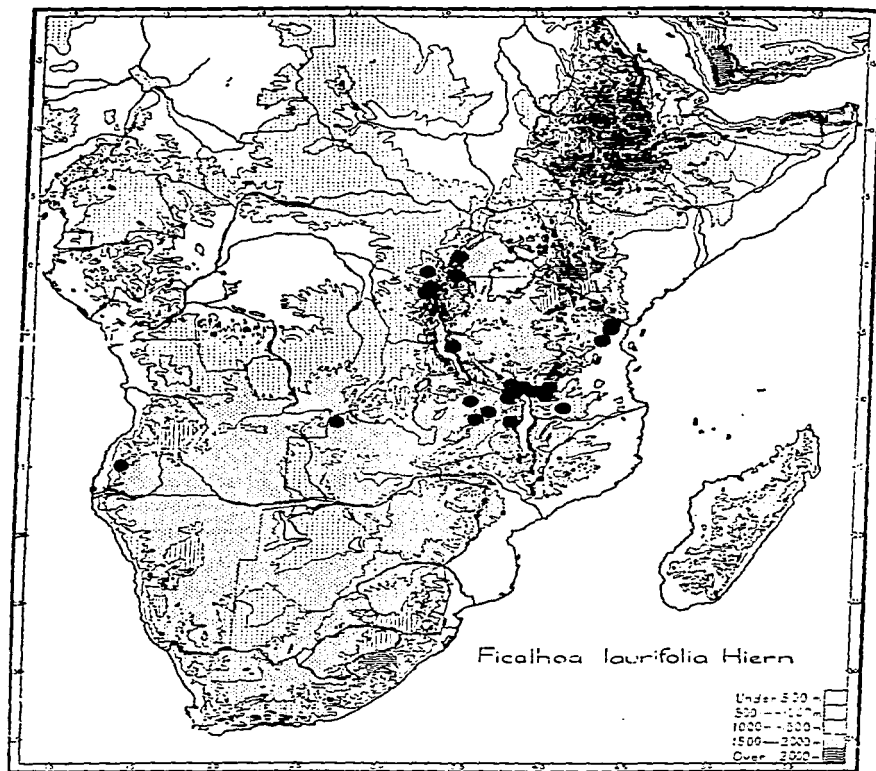


Figura 130. Distribución actual del género *Ficalhoa*. Tomado de Robson (1961).



Figura 131. Distribución actual aproximada del género *Sladenia*.



Figura 132. Distribución actual del género *Pelliciera*. Tomado de Wijnstra (1968).

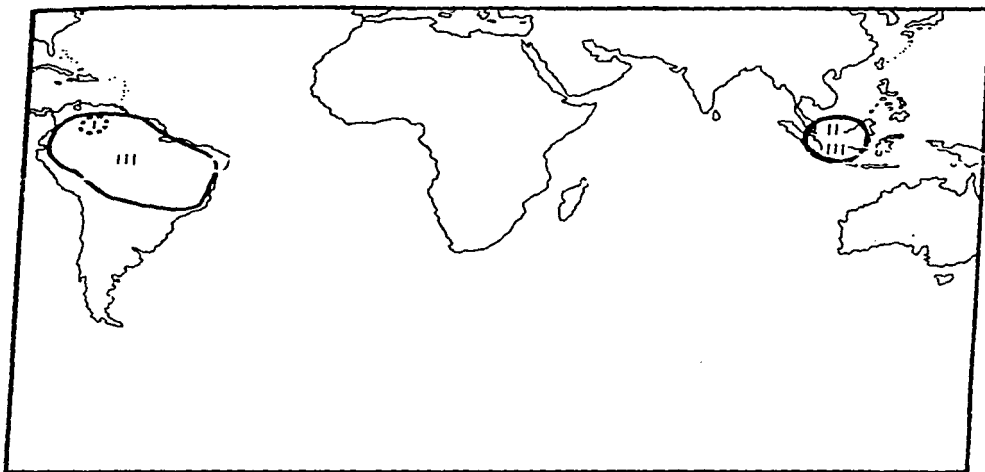


Figura 133. I, Distribución actual de *Pentamerista* y de *Archytaea*. II, Distribución de *Tetramerista* y *Ploiarium* (incluido en *Archytaea* en este trabajo). III, Distribución de la familia Bonnetiaceae en los neotrópicos y Malasia. Tomado de Maguire *et al.* (1972).

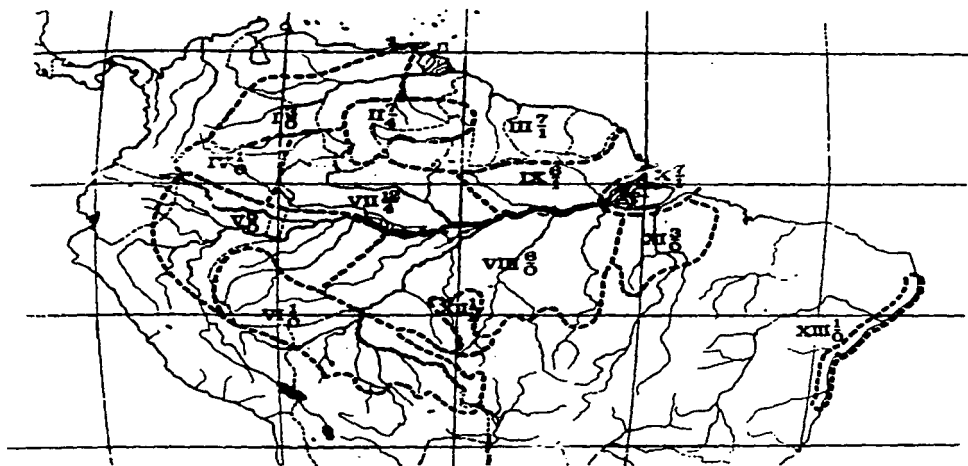


Figura 134. Distribución actual del género *Caraipa*. Los números romanos corresponden a las subregiones; los números arábigos del numerador corresponden al número total de especies y los del denominador al de endémicos. Tomado de Kubitzki (1978).

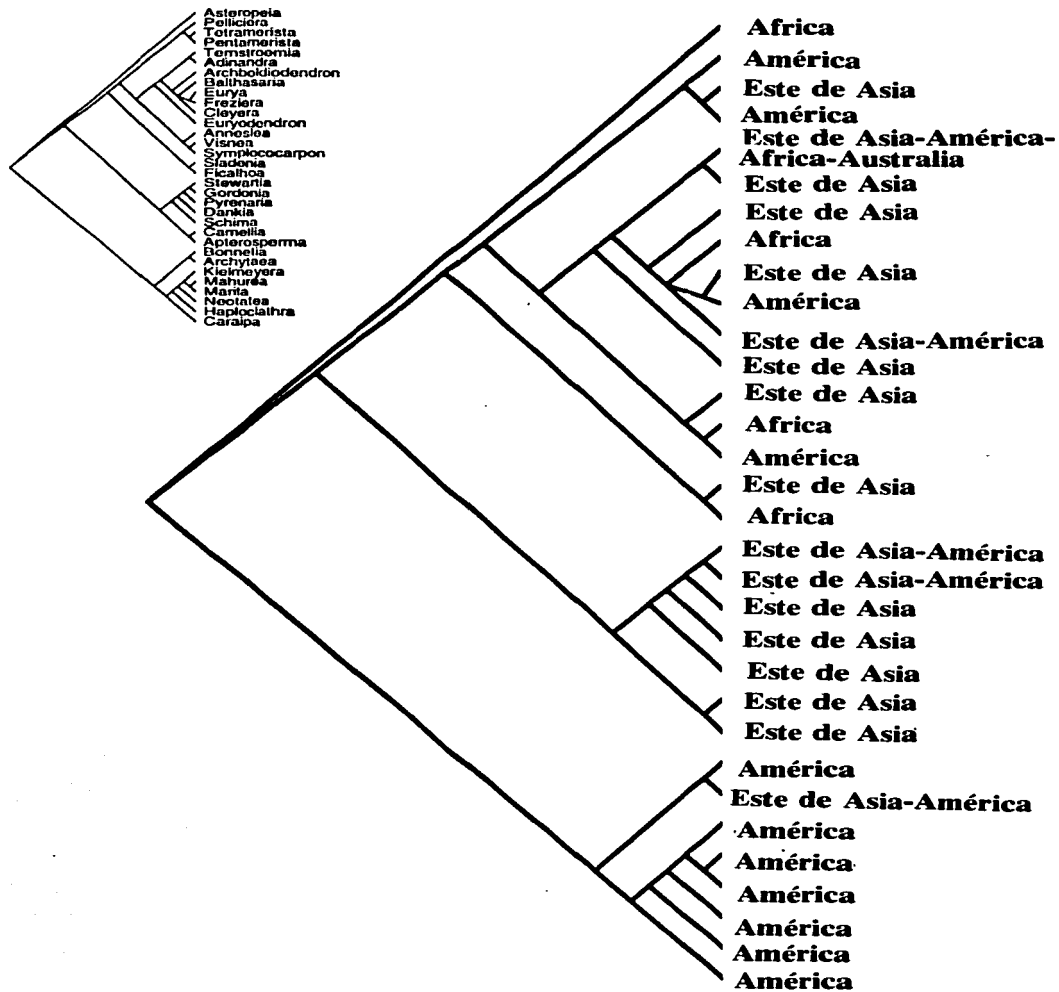


Figura 135. Cladograma de áreas de los géneros de Theaceae.

10. CONCLUSIONES

En este trabajo se sistematizó información de tipo estructural (macromorfológica) de los géneros de la familia Theaceae y grupos próximos; es la primera vez que se incorporan a los miembros de Theaceae en un análisis cladístico. La circunscripción genérica adoptada en este trabajo se apega a los resultados obtenidos; así mismo, las autapomorfias apoyan el reconocimiento de estos taxones. Con ello se propone una clasificación natural con base en las diagnósis genéricas y su análisis filogenético, que lleva a la separación de las Theaceae en dos grupos diferentes. En este trabajo se dan argumentos robustos para determinar qué géneros deben incluirse en cada agrupación con base en caracteres principalmente macromorfológicos.

Se comprueba en este trabajo que las clasificaciones antiguas, principalmente aquellas del siglo pasado y principios de este siglo, agruparon a los miembros de Theaceae por parecido superficial (similitud total morfológica), especialmente por presentar hojas alternas y muchos estambres. Esta parece ser la razón de haber incluido géneros distantes filogenéticamente, como los miembros de las Kielmeyeroideae de las Clusiaceae y las Bonnetiaceae *sensu* Stevens (manuscritos). Estudios más especializados (anatomía de madera, palinología, química, entre otros) sugieren su separación de esta familia. Los resultados del análisis cladístico sugieren que las Kielmeyeroideae y las Bonnetiaceae son grupos externos a Theaceae. Los miembros de estas dos familias producen xantonas, carácter que no se presenta en los géneros que se consideran en este trabajo como grupo interno.

La interpretación del análisis cladístico efectuado para los géneros considerados en este trabajo como miembros de la familia Theaceae, con base en caracteres morfológicos, indica que tal familia (como aquí se concibe: esto es, la subfamilia Camellioideae y la subfamilia Ternstroemioideae de Keng (1962), además de los géneros *Ficalhoa*, *Sladenia*, *Euryodendron*, *Dankia* y *Apterosperma*) puede no ser monofilética, ya que no se descubrió un sólo carácter derivado que compartan todos sus miembros. El único carácter que comparten todos los géneros de esta agrupación son los pétalos imbricados o quincunciales (nodo 53, carácter 35), estado de

carácter simplesiomórfico que se presenta regularmente en muchas otras familias relacionadas, v. gr. Ochnaceae, Marcgraviaceae, entre otras, por lo que dicho carácter no es una sinapomorfia para la familia. Otros caracteres presentes en dicho nodo son el 30 (flores solitarias a excepción de *Ficalhoa*, *Sladenia*, *Tetramerista* y *Pentamerista*), el 5 (perforaciones de la madera escalariformes a excepción de las Tetrameristaceae y *Pelliciera*) y el 11 (longitud de los vasos de más de 1500 m, a excepción de las Tetrameristaceae y *Pelliciera* y estado de carácter presente también en algunos miembros de las Kielmeyeroideae de las Clusiaceae).

Se considera aquí con base en la evidencia morfológica que, como algunos autores ya lo habían sugerido (v.gr. Candolle, 1824; Spach, 1835; Willis, 1973, entre otros), sería mejor considerar dos familias separadas. Esta idea está apoyada con la siguientes información:

1) Evidencia embriológica. Como lo menciona Tsou (1995) embriológicamente no existe apomorfia que se comparta entre las subfamilias Camellioideae y Ternstroemioideae de Keng (1962), que indique una relación cercana entre estos dos taxones. Aun más, existen muchas disimilitudes embriológicas entre ellas que niegan un parentesco cercano, v. gr. la posición de los óvulos en Camellioideae (anátropos) y en las Ternstroemioideae (anfitropos), el grosor de los integumentos (de 6 a 7 capas de células en Camellioideae y de 3 capas en Ternstroemioideae), la formación del saco embrionario (tipo *Allium* en *Camellia*, tipo *Polygonum* en *Pyrenaria* (Yang y Ming, 1995) y tipo *Polygonum* en las Ternstroemioideae), epidermis del óvulo (normal en Camellioideae y tanífera en Ternstroemioideae), haustorio antipodal (ausente en Camellioideae, presente en Ternstroemioideae) e hipostasa (presente en Camellioideae, ausente en Ternstroemioideae).

2) Evidencia molecular. Con base en los estudios aún no concluidos de la Dra. Kathleen A. Kron de la Universidad de Wake Forest, North Carolina y del Dr. Mark Chase de los Jardines Botánicos Reales de Kew, Inglaterra, se ha visto que algunos géneros pertenecientes a diferentes subfamilias en el sentido de Keng (1962) (*Ternstroemia*, *Camellia*) están alejados filogenéticamente uno de otro.

3) Evidencia biogeográfica. Según el cladograma de áreas obtenido en este trabajo con base en el análisis cladístico de caracteres macromorfológicos (Figura 135), por la distribución geográfica de sus elementos pueden definirse dos grupos separados: uno gondwánico y de relaciones más complejas (los géneros *Adinandra*, *Anneslea*, *Archboldiodendron*, *Balthasaria*, *Cleyera*, *Eurya*, *Euryodendron*, *Freziera*, *Symplococarpon*, *Ternstroemia* y *Visnea*) y otro notogeico que relaciona a los géneros de América con el Este de Asia (los géneros *Apterosperma*, *Camellia*, *Dankia*, *Gordonia*, *Pyrenaria*, *Schima* y *Stewartia*).

Aunque fueron encontradas autapomorfias que diagnostican como grupos monofiléticos a la mayoría de los géneros estudiados, en el caso de *Ternstroemia* no se puede sugerir autapomorfia alguna; este género necesita ser estudiado detalladamente, ya que posiblemente muchas especies de *Eurya* estén incluidas en este taxón. Tampoco pudo reconocerse autapomorfias para *Dankia*, *Apterosperma* y *Euryodendron*, debido a la falta de material en los herbarios. *Apterosperma* posiblemente deba incluirse en *Camellia*.

Se considera importante emprender investigaciones de tipo microestructural para profundizar en el análisis de las relaciones entre los géneros de Theaceae. Desgraciadamente estas fuentes de caracteres no pudieron ser incluidas en este análisis, debido a que sólo se conocen para ciertos géneros. Tal es el caso de los caracteres embriológicos (posición de los óvulos, formación del saco embrionario, etc.), que hasta el momento sólo han sido estudiados para un grupo pequeño de taxones. La mayoría de estos caracteres han sido extrapolados como existentes en la familia Theaceae a partir de estudios en *Camellia* (v. gr. Johri *et al.*, 1992), lo cual pudo constatarse que es erróneo. A nivel embriológico los géneros presentan diferencias importantes, sobre todo si se compara la embriología de *Adinandra*, *Cleyera* y *Eurya* con respecto a la de *Pyrenaria* y *Camellia*.

Una fuente de caracteres que fue incluida en el análisis con cierta reserva es la palinología del grupo. La Dra. Socorro Lozano, del Instituto de Geología de la UNAM, México, sostiene que la terminología palinológica es sumamente variable entre un autor y otro, además

3) Evidencia biogeográfica. Según el cladograma de áreas obtenido en este trabajo con base en el análisis cladístico de caracteres macromorfológicos (Figura 135), por la distribución geográfica de sus elementos pueden definirse dos grupos separados: uno gondwánico y de relaciones más complejas (los géneros *Adinandra*, *Anneslea*, *Archboldiodendron*, *Balthasaria*, *Cleyera*, *Eurya*, *Euryodendron*, *Freziera*, *Symplocarpon*, *Ternstroemia* y *Visnea*) y otro notogeico que relaciona a los géneros de América con el Este de Asia (los géneros *Apterosperma*, *Camellia*, *Dankia*, *Gordonia*, *Pyrenaria*, *Schima* y *Stewartia*).

Aunque fueron encontradas autapomorfias que diagnostican como grupos monofiléticos a la mayoría de los géneros estudiados, en el caso de *Ternstroemia* no se puede sugerir autapomorfía alguna; este género necesita ser estudiado detalladamente, ya que posiblemente muchas especies de *Eurya* estén incluidas en este taxón. Tampoco pudo reconocerse autapomorfias para *Dankia*, *Apterosperma* y *Euryodendron*, debido a la falta de material en los herbarios. *Apterosperma* posiblemente deba incluirse en *Camellia*.

Se considera importante emprender investigaciones de tipo microestructural para profundizar en el análisis de las relaciones entre los géneros de Theaceae. Desgraciadamente estas fuentes de caracteres no pudieron ser incluidas en este análisis, debido a que sólo se conocen para ciertos géneros. Tal es el caso de los caracteres embriológicos (posición de los óvulos, formación del saco embrionario, etc.), que hasta el momento sólo han sido estudiados para un grupo pequeño de taxones. La mayoría de estos caracteres han sido extrapolados como existentes en la familia Theaceae a partir de estudios en *Camellia* (v. gr. Johri *et al.*, 1992), lo cual pudo constatarse que es erróneo. A nivel embriológico los géneros presentan diferencias importantes, sobre todo si se compara la embriología de *Adinandra*, *Cleyera* y *Eurya* con respecto a la de *Pyrenaria* y *Camellia*.

Una fuente de caracteres que fue incluida en el análisis con cierta reserva es la palinología del grupo. La Dra. Socorro Lozano, del Instituto de Geología de la UNAM, México, sostiene que la terminología palinológica es sumamente variable entre un autor y otro, además

de que las observaciones y descripciones también pueden variar, por lo que sería conveniente homogeneizar y efectuar estudios comparativos y recientes a este nivel. Lo anterior fue comprobado al encontrar en la literatura medidas y descripciones de los granos de polen distintos, muchas veces de una misma especie.

Los estudios de tricomas en las Theaceae tampoco han sido exhaustivos. Anderson (1983), al estudiar detalladamente estas estructuras con microscopio electrónico en *Gordonia lasianthus* y algunos géneros relacionados, observa que algunas conclusiones efectuadas en la monografía de Keng (1962) son erróneas. Lo mismo ocurre con los estomas de la familia (Anderson, 1983).

Las esclereidas en la familia, uno de los caracteres que se ha considerado como diagnóstico en la familia, sólo ha sido estudiado detalladamente en *Camellia*. Estudios comparativos de estas estructuras como el trabajo de Roon (1967) para las Marcgraviaceae, son indispensables para los demás géneros de Theaceae.

Otras fuentes de caracteres que sólo han sido estudiados en algunos géneros son el patrón de crecimiento y germinación. Además de algunas conclusiones generales ofrecidas por Keng (1962), estos aspectos sólo han sido revisados para algunos géneros como *Schima* (Boojh y Ramakrishnan, 1982, 1983).

Por el contrario, los trabajos anatómicos de la familia, en especial los de anatomía de madera, han sido abundantes y constantemente han sido actualizados. Esta fuente de evidencia taxonómica, por lo tanto, es muy discutida dentro del análisis cladístico de la familia. Con base en esta evidencia taxonómica, Deng y Baas (1990) concluyen que *Euryodendron* es cercano a *Ternstroemia* y *Eurya*, situación que es apoyada por el análisis cladístico. Con respecto a *Sladenia*, estos autores sugieren su inclusión en las Theaceae como una subfamilia separada. Esta aseveración no es apoyada por el presente análisis cladístico, ya que este género no forma una agrupación con otros miembros de Theaceae. En un trabajo posterior, estos mismos autores

(Deng y Baas, 1991) sugieren que *Ficalhoa* puede incluirse en la familia Theaceae, ya que la anatomía de la madera de este taxón es muy semejante a la de la subfamilia Camellioidae de Keng (1962), aseveración que tampoco se sostiene en este estudio.

En otro trabajo anatómico, Baretta-Kuipers (1976) sugiere que la madera de *Pelliciera*, género antiguamente incluido dentro de las Theaceae, es muy diferente a la de las Theaceae *sensu stricto*, principalmente en tener perforaciones simples y rafidios y similar a la de las Tetrameristaceae (*Tetramerista* y *Pentamerista*); con base en esta evidencia sugiere la exclusión de estos taxones de Theaceae. El análisis cladístico arroja conclusiones semejantes a este respecto; estos géneros se consideran grupos hermanos de la subfamilia Ternstromioideae de Keng (1962), por otras fuentes de evidencia.

El género *Asteropeia* también es excluido de las Theaceae por evidencia anatómica (Baretta-Kuipers, 1976), sugiriendo que este taxón está relacionado con las Bonnetiaceae; esta situación es apoyada con el análisis cladístico, como un taxón más alejado de los grupos estudiados.

Otro tipo de evidencias, como la molecular, comienza a ser discutida para ciertos géneros de la familia (Kron y Chase, com. pers.) sin enfocarse plenamente en todos sus elementos. Con base en este tipo de evidencia se considera que ciertos géneros, como *Ternstroemia*, están muy alejados filogenéticamente de otros como *Camellia*, posición que se sostiene en este trabajo con base en morfología.

Los géneros estudiados en este trabajo se distribuyen en los trópicos y subtrópicos del mundo, principalmente de Asia y América; la mayoría habitan exclusivamente el este de Asia (11), tres de ellos están exclusivamente en África, dos en América, tres en el este de Asia y América y uno en los trópicos y subtrópicos de todo el mundo. Se considera que el área ancestral de estos taxones era la Gondwana. La distribución de estos géneros coincide con el

trazo generalizado del pacífico de Croizat (1964). Los taxones con una distribución exclusivamente en Africa se orientan con una línea de base ubicada en el océano Índico.

Con base en el estudio cladístico de esta familia basado en caracteres morfológicos, se concluye entonces que la familia Theaceae es merofilética (Bernardi, 1981) y que una clasificación natural sería aquella que separe a sus elementos en dos familias: las Ternstroemiaceae, donde se incluyen a *Adinandra*, *Anneslea*, *Archboldiodendron*, *Balthasaria*, *Cleyera*, *Eurya*, *Euryodendron*, *Freziera*, *Symplococarpon*, *Ternstroemia* y *Visnea* y las Theaceae propiamente dichas, donde se incluyen *Apterosperma*, *Camellia*, *Dankia*, *Gordonia*, *Pyrenaria*, *Schima* y *Stewartia*. Los géneros *Sladenia* y *Ficalhoa* no pertenecen a ninguna de estas agrupaciones, al igual que *Asteropeia*. Los dos géneros de la familia Tetrameristaceae (*Pentamerista* y *Tetramerista*), junto con *Pelliciera* (Pellicieraceae) pueden considerarse el grupo hermano de las Ternstroemiaceae y las Bonnetiaceae (*Bonnetia* y *Archytaea*) y las Kilmeyeroideae de las Clusiaceae (*Kilmeyera*, *Mahurea*, *Marila*, *Neotatea*, *Haploclathra* y *Caraipa*) el grupo hermano de las Theaceae. La información cladística con base en caracteres macromorfológicos está apoyada por la evidencia biogeográfica, ya que por su distribución es posible diferenciar dos patrones independientes en los grupos, uno gondwanico y otro notogeico.

11. LITERATURA CITADA

- Airy-Shaw, H.K. 1936. Notes on the genus *Schima* and on the classification of the Theaceae-Camellioideae. Bulletin of miscellaneous information 1936: 496-499.
- Airy-Shaw, H.K. 1939. *Symplococarpon Hintoni* (Bullock) Airy-Shaw. In: A.W. Hill (Editor). Hooker's Icon. Pl. 34: pl. 3342. London.
- Anderson, L.C. 1983. Trichomes and stomata of *Gordonia lasianthus* (Theaceae). Sida 10(2): 103-113.
- Aublet, M.F. 1775. Histoire des plantes de la Guiane Française. Tomo I. Londres, Paris. p. 554-555, 558-563, 569-572, pl. 220, 222, 223, 224, 227, 228.
- Baillon, H.E. 1873. XXX. Ternstroemiaceés. In: Histoire des Plantes. Tome IV. Paris. L. Hachette et Cie. Paris. pp. 227-264.
- Balan Menon, P.K. 1955. Punah (*Tetramerista glabra* Miq.). Malayan Forest Dept. Research Pamphlet 18: 14.
- Baretta-Kuipers, T. 1976. Comparative wood anatomy of Bonnetiaceae, Theaceae and Guttiferae. Leiden Bot. Series 3: 76-101.
- Barker, W.R. 1980. Taxonomic revisions in Theaceae in Papuasias. I. *Gordonia*, *Ternstroemia*, *Adinandra*, and *Archboldiodendron*. Brunonia 3: 1-60.
- Barnhart, J.H. 1933. *Franklinia alatamaha*. Addisonia 18 (1): 13-14.
- Barua, P.K. y W. Wight. 1959. Leaf sclereids in the taxonomy of Thea Camellias. I. Wilson's and related camellias. Phytomorphology 8: 257-264.
- Barua, P.K. y A.C. Dutta. 1959. Leaf sclereids in the taxonomy of Thea Camellias. II. *Camellia sinensis* L. Phytomorphology 8: 372-382.
- Beauvisage, L. 1920. Contribution a l'étude anatomique de la famille des Ternstroemiaceés. E Arrault. Tours. 470 pp.
- Bentham, G. 1861. Notes on Ternstroemiaceae. J. proc. linn. soc., Botany 5: 53-65.
- Bentham, G. y J.D. Hooker. 1862. Genera Plantarum. Vol. I. London. p. 177-188.

- Bernardi, N. 1981. Relaciones filogenéticas, grupos monofiléticos y conceptos relacionados. *Rev. Brasileira de Entomologia* 25 (4): 322-326.
- Bessey, C.E. 1915. The phylogenetic taxonomy of flowering plants. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 2: 109-164.
- Bezbaruah, H.P. 1971. Cytological investigations in the family Theaceae. I. Chromosome numbers in some *Camellia* species and allied genera. *Caryologia* 24: 421-426.
- Bloembergen, S. 1952. A critical study in the complex polymorphous genus *Schima* (Theaceae). *Reinwardtia* 2: 133-183.
- Blume, C.L. 1825. Ternstroemiaceae. *In: Bijdragen tot de Flora van Nederlandsch Indië*. 1ste Stuk. ter Lands Drukkerij, Batavia. pp. 124-131.
- Boojh, R. y P.S. Ramakrishnan. 1982. Seed germination and seedling establishment of two closely related *Schima* species. *Proc. Indian Acad. Sci. Pl. Sci.* 91(5): 397-407.
- Boojh, R. y P.S. Ramakrishnan. 1983. The growth pattern of two species of *Schima*. *Biotropica* 15(2): 142-147.
- Boutique, R. 1967. Flore du Congo du Rwanda et du Burundi. Theaceae. *Jardin botanique national de Belgique*. Bruxelles. 6 p.
- Boyd, D.W., W.M. Harris y L.E. Murry. 1982. Sclereid development in *Camellia* petioles. *Amer. J. Bot.* 69(3): 339-347.
- Brummitt, R.K. (Comp.). 1992. Vascular plant families and genera. Royal Botanic Gardens, Kew. 804 p.
- Burkill, I.H. 1917. *Gordonia*. *Jeur. Straits Branch R.A. Soc.* 76: 133-159.
- Burt Davy, J. 1937. Notes on *Asteropeia* Dup.-Thouars. *Trop. Woods, Yale Univ. Sch. For.* 50: 31-32.
- Cambessèdes, J. 1828. Mémoire sur les familles des Ternstroemiacées et des Guttifères. *Mém. Mus. Hist. Nat.* 16: 369-428.
- Camin, J.H. y R.R. Sokal. 1965. A method for deducing branching sequences in phylogeny. *Evolution* 19: 311-326.
- Candolle, A.P. de. 1822. Mémoire sur la Famille des Ternstroemiacées, et en particulier sur le genre *Saurauja*. *Mém. Soc. Phys. Genève* 1(2): 393-430.

- Candolle, A.P. de. 1824. Ternstroemiaceae. *In: Prodrromus systematis naturalis regni vegetalis*. Vol. I. Treuttel et Wurtz, Paris. pp. 523-530.
- Cao, H.J. 1965. Embryological observations on *Camellia oleosa* Rehd. *Acta Bot. Sin.* 13: 44-53.
- Chang, H.T. 1963. A new genus of Theaceae in South China. *Acta Phytotax. Sin.* 8(4): 287-289.
- Chang, H.T. 1963. *Euryodendron*, a new genus of Theaceae. *Acta Sci. Nat. Univ. Sunyatseni* 1963(4): 129-132.
- Chang, H.T. 1976. *Aptosperma* - Genus Novum Theacearum. *Acta Sci. Nat. Univ. Sunyatseni* 1976(2): 89-92.
- Chang, H.T. 1981. A taxonomy of the genus *Camellia*. *Journal of Sun Yatsen University* 4: 1-180.
- Chang, H.T. y B. Bartholomew. 1984. *Camellias*. Timber Press. Portland, Oregon. 211 p.
- Choisy, J.D. 1855. Mémoire sur les familles des Ternstroemiacées et Camelliacées. *Mém. Soc. Phys. Genève* 14: 91-186.
- Choisy, J.D. 1855. Description des Guttifères de l'Inde. *Mém. Soc. Phys. Genève* 14: 8-16.
- Collins, J.P., R.C. Berkelhamer y M. Mesler. 1977. Notes on the natural history of the mangrove *Pelluciera rhizophorae* Tr. & Pl. (Theaceae). *Brenesia* 10/11: 17-28.
- Conzatti, C. 1903. Los géneros vegetales mexicanos. Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento. México. pp. 109-112.
- Crisci, J.V., A.L. Lanteri y E. Ortiz-Jaurequízar. 1994. Programas de computación en sistemática y biogeografía histórica: revisión crítica y criterios para su selección. *In: Llorente J. e I. Luna (comps.). Taxonomía biológica.* Ediciones Científicas Universitarias. México. pp. 207-225.
- Croizat, L. 1964. Space, time and form: the biological synthesis. Publicado por el autor. Caracas, Venezuela.
- Cronquist, A. 1981. *An integrated system of Classification of Flowering Plants*. Columbia University Press. New York. 1262 p.
- Dahlgren, R.M.T. 1983. General aspects of angiosperm evolution and macrosystematics. *Nordic J. Bot.* 3: 119-149.

- Dalla Torre, C.W. von y H.A.T. Harms. 1963. Genera Siphonogamarum. Lipsiae. pp. 317-318.
- Darlington, C.D. y A.P. Wylie (Editores). 1956. Theaceae (Ternstroemiaceae). *In*: Chromosome Atlas of Flowering Plants. George Allen & Unwin Ltd. London. p. 109.
- Deng, L. y P. Baas. 1990. Wood anatomy of trees and shrubs from China II. Theaceae. IAWA Bull. n.s. 11: 337-378.
- Deng, L. y P. Baas. 1991. The wood anatomy of the Theaceae. IAWA Bull. 12(3): 333-353.
- De Wit, H.C.D. 1947. A revision of the genus *Eurya* Thunb. (Theac.) in the Malay Archipelago (including New Guinea and south of the Philippines). Bull. Jard. Bot. Buitenzorg Ser. III, 17: 329-375.
- Diels, L. 1920-1922. Die aus Papuasien bekannten Theaceen. Engl. Bot. Jahrb. 57: 431-435.
- Don, D. 1825. Prodrromus Florae Nepalensis. Londini: J. Gale, London. pp. 224-225.
- Don, G. 1831. A general history of the dichlamydeous plants. Vol. I. Thalamiflorae. London. pp. 563-579.
- Dumortier, B.C. 1829. Analyse des Familles des Plantes. Fam. Camelliaceae. Imprimerie de J. Casterman, Ainé. Tournay. p. 43, 47.
- Du Petit-Thouars, A. 1806. *Asteropeia*. *In*: Histoire des Végétaux. Recueillis dans les Isles australes d'Afrique. Première Partie. Tourneisen fils. Paris. pp. 51-52 y ~~53~~ XV.
- Dyer, W.T. 1872. Ternstroemiaceae. *In*: J.D. Hooker. Flora of British India. Part I. London. pp. 279-294.
- Endlicher, S. 1836-1840, 1842, 1843. Ordo Ternstroëmiaceae. *In*: Generum Plantarum. Fr. Beck, Wien. p. 1017, suppl. II p. 81, suppl. III p. 94.
- Engler, A. 1908. Theaceae. *In*: Engler, A. y E. Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig. pp. 226-227.
- Erbar, C. 1986. Untersuchungen zur Entwicklung der spiraligen Blüte von *Stewartia pseudocamellia* (Theaceae). Bot. Jahrb. Syst. 106(3): 391-407.
- Erdtman, G. 1952. Pollen morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms. Stochdm.
- Erdtman, G. 1972. Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms (An Introduction to Palynology. I.). Hafner Publishing Co. New York. 553 p.

- Farris, J.S. 1970. Methods for computing Wagner trees. *Syst. Zool.* 19: 83-92.
- Farris, J.S. 1977. Phylogenetic analysis under Dollo's law. *Syst. Zool.* 26: 77-88.
- Farris, J.S. 1988. Hennig86. Manual de referencia. Versión 1.5. Port Jefferson, New York. 14 p.
- Federov, A. 1974. Chromosome numbers of flowering plants. Otto Koeltz Science Publ. Koenigstein, West Germany. 926 p.
- Felsenstein, J.F. 1993. PHYLIP. Phylogeny inference package. Versión 3.5. University of Washington, Seattle.
- Feng, K., P. Mao y P. He. 1984. Miscellanea Yunnanensia (III). *Acta Botanica Yunnanica* 6 (1): 67-72.
- Forey, P.L., C.J. Humphries, I.L. Kitching, R.W. Scotland, D.J. Siebert y D.M. Williams. 1993. Cladistics. A practical course in systematics. Oxford Science Publications. The Systematics Association Publication No. 10. Clarendon Press. Oxford. 191 p.
- Foster, A.S. 1944. Structure and development of sclereids in the petiole of *Camellia japonica*. *Bull. Torrey Bot. Club* 71(3): 302-326.
- Furuike, H. 1989. Hermaphrodite-like flowers on the female plants of *Eurya japonica* Thunb. *J. Phytogeogr. & Taxon.* 37(1): 67-68.
- Futuyma, D.J. 1986. *Evolutionary Biology*. 2a. Ed. Sinauer. Sunderland, Massachusetts. 600 p.
- Gagnepain, F. 1939. *Dankia*. In: Humbert, H. Supplément a la flore générale de l'Indo-Chine. Tome Premier, p. 198-199, 202.
- Gagnepain, F. 1942. Ternstroemiaceés nouvelles d'Indochine. *Notul. Syst.* 10(3): 112-131.
- Gagnepain, F. 1948. Genres nouveaux, espèces nouvelles d'Indochine. *Bull. Soc. Bot. France* 95: 26-34.
- Givnish, T.J., R.W. McDiarmid y W.R. Buck. 1986. Fire adaptation in *Neblinaria celiæ* (Theaceae), a high-elevation rosette shrub endemic to a wet equatorial tepui. *Oecologia (Berlin)* 70: 481-485.
- Goldberg, A. 1986. Classification, Evolution and Phylogeny of the families of Dicotyledons. Smithsonian Contributions to Botany No. 58. Smithsonian Institution Press. Washington.

- Farris, J.S. 1970. Methods for computing Wagner trees. *Syst. Zool.* 19: 83-92.
- Farris, J.S. 1977. Phylogenetic analysis under Dollo's law. *Syst. Zool.* 26: 77-88.
- Farris, J.S. 1988. Hennig86. Manual de referencia. Versión 1.5. Port Jefferson. New York. 14 p.
- Federov, A. 1974. Chromosome numbers of flowering plants. Otto Koeltz Science Publ. Koenigstein, West Germany. 926 p.
- Felsenstein, J.F. 1993. PHYLIP. Phylogeny inference package. Versión 3.5. University of Washington, Seattle.
- Feng, K., P. Mao y P. He. 1984. Miscellanea Yunnanensia (III). *Acta Botanica Yunnanica* 6 (1): 67-72.
- Forey, P.L., C.J. Humphries, I.L. Kitching, R.W. Scotland, D.J. Siebert y D.M. Williams. 1993. *Cladistics. A practical course in systematics.* Oxford Science Publications. The Systematics Association Publication No. 10. Clarendon Press. Oxford. 191 p.
- Foster, A.S. 1944. Structure and development of sclereids in the petiole of *Camellia japonica*. *Bull. Torrey Bot. Club* 71(3): 302-326.
- Furuike, H. 1989. Hermaphrodite-like flowers on the female plants of *Eurya japonica* Thunb. *J. Phytogeogr. & Taxon.* 37(1): 67-68.
- Futuyma, D.J. 1986. *Evolutionary Biology.* 2a. Ed. Sinauer. Sunderland, Massachusetts. 600 p.
- Gagnepain, F. 1939. *Dankia*. In: Humbert, H. Supplément a la flore générale de l'Indo-Chine. Tome Premier, p. 198-199, 202.
- Gagnepain, F. 1942. Ternstroemiaceés nouvelles d'Indochine. *Notul. Syst.* 10(3): 112-131.
- Gagnepain, F. 1948. Genres nouveaux, espèces nouvelles d'Indochine. *Bull. Soc. Bot. France* 95: 26-34.
- Givnish, T.J., R.W. McDiarmid y W.R. Buck. 1986. Fire adaptation in *Neblinaria celiae* (Theaceae), a high-elevation rosette shrub endemic to a wet equatorial tepui. *Oecologia* (Berlin) 70: 481-485.
- Goldberg, A. 1986. Classification, Evolution and Phylogeny of the families of Dicotyledons. *Smithsonian Contributions to Botany* No. 58. Smithsonian Institution Press. Washington.

- Goldblatt, P. (Editor). 1981. Index to plant chromosome numbers 1975-1978. Missouri Botanical Garden. Michigan.
- Gothan, W. y H. Weyland. 1954. Lehrbuch der Paläobotanik. Akademie-Verlag. Berlin.
- Graham, A. 1977. New records of *Pelliciera* (Theaceae, Pellicieraceae) in the Tertiary of the Caribbean. *Biotropica* 9(1): 48-52.
- Greuter, W. (Chairman editor). 1994. International Code of Botanical Nomenclature (Tokyo Code). Koeltz Scientific Books. Königstein, Germany.
- Grote, P.J. y D.L. Dilcher. 1989. Investigations of angiosperms from the Eocene of North America: a new genus of Theaceae based on fruit and seed remains. *Bot. Gaz.* 150: 190-206.
- Grote, P.J. y D.L. Dilcher. 1992. Fruits and seeds of tribe Gordoniae (Theaceae) from the Eocene of North America. *Amer. J. Bot.* 79(7): 744-753.
- Hallier, H. 1916. Marcgraviaceae. *In: Beiträge zur Flora von Borneo.* Bot. Centralb. Beih. 3-4: 38.
- Hallier, H. 1924. Ueber die Lennoeen eine zu Linne's Bicornes verirrte sippe der Borruginaceen. *Beih. Bot. Centralbl.* 40(2): 1-19.
- Hanson, N.R. 1977. Patrones de descubrimiento, observación y explicación. Editorial Alianza Universidad. Madrid. 310 p.
- Harper, F. y A.N. Leeds. 1937. A supplementary chapter on *Franklinia alatamaha*. *Bartonia* 19: 1-13.
- Hemsley, W.B. (Editor). 1879-1888. *In: Godman, F. y D. Salvin. Biologia Centrali-Americana.* Bot. Published by R.H. Porter. London 1: 89-98.
- Hennig, W. 1968. Elementos de una Sistemática Filogenética. EUDEBA. Argentina.
- Herat, T.R. y W.L. Theobald. 1977. Comparative studies of vegetative anatomy in the Theaceae of Sri Lanka. *Bot. J. Linn. Soc.* 75(4): 375-386.
- Heywood, V.H. (Editor). 1979. Flowering Plants of the World. Oxford University Press. Oxford. 335 p.
- Hickey, L.J. 1979. A revised classification of the architecture of dicotyledonous leaves. *In: Metcalfe, C.R. y L. Chalk (Editores). Anatomy of the Dicotyledons.* 2a. Ed. Oxford University Press. pp. 25-39.

- Goldblatt, P. (Editor). 1981. Index to plant chromosome numbers 1975-1978. Missouri Botanical Garden. Michigan.
- Gothan, W. y H. Weyland. 1954. Lehrbuch der Paläobotanik. Akademie-Verlag. Berlin.
- Graham, A. 1977. New records of *Pelliciera* (Theaceae, Pellicieraceae) in the Tertiary of the Caribbean. *Biotropica* 9(1): 48-52.
- Greuter, W. (Chairman editor). 1994. International Code of Botanical Nomenclature (Tokyo Code). Koeltz Scientific Books. Königstein, Germany.
- Grote, P.J. y D.L. Dilcher. 1989. Investigations of angiosperms from the Eocene of North America: a new genus of Theaceae based on fruit and seed remains. *Bot. Gaz.* 150: 190-206.
- Grote, P.J. y D.L. Dilcher. 1992. Fruits and seeds of tribe Gordonieae (Theaceae) from the Eocene of North America. *Amer. J. Bot.* 79(7): 744-753.
- Hallier, H. 1916. Marcgraviaceae. *In: Beiträge zur Flora von Borneo. Bot. Centralbl. Beih.* 3-4: 38.
- Hallier, H. 1924. Ueber die Lennoeen eine zu Linne's Bicornes verirrte sippe der Borraginaceen. *Beih. Bot. Centralbl.* 40(2): 1-19.
- Hanson, N.R. 1977. Patrones de descubrimiento, observación y explicación. Editorial Alianza Universidad. Madrid. 310 p.
- Harper, F. y A.N. Leeds. 1937. A supplementary chapter on *Franklinia alatamaha*. *Bartonia* 19: 1-13.
- Hemsley, W.B. (Editor). 1879-1888. *In: Godman, F. y D. Salvin. Biologia Centrali-Americana. Bot. Published by R.H. Porter. London* 1: 89-98.
- Hennig, W. 1968. Elementos de una Sistemática Filogenética. EUDEBA. Argentina.
- Herat, T.R. y W.L. Theobald. 1977. Comparative studies of vegetative anatomy in the Theaceae of Sri Lanka. *Bot. J. Linn. Soc.* 75(4): 375-386.
- Heywood, V.H. (Editor). 1979. Flowering Plants of the World. Oxford University Press. Oxford. 335 p.
- Hickey, L.J. 1979. A revised classification of the architecture of dicotyledonous leaves. *In: Metcalfe, C.R. y L. Chalk (Editores). Anatomy of the Dicotyledons. 2a. Ed. Oxford University Press. pp.* 25-39.

- Hiern, W.P. 1898. A new genus of Ericaceae from Angola. *J. Bot.* 36: 329-330.
- Huang, T.C. 1972. Pollen flora of Taiwan. Botany Department, National Taiwan University. 297 pp.
- Hu, H.H. 1956. *Sinopyrenaria* and *Yunnanea*, two new genera of Theaceae from Yunnan, China. *Acta Phytotax. Sin.* 5: 281-283.
- Hu, H.H. 1965. *Glyptocarpa* a new genus of Theaceae. *Acta Phytotax. Sin.* 10(1): 25-27.
- Hutchinson, J. 1969. Evolution and Phylogeny of Flowering Plants. Academic Press. New York. pp. 280-291.
- Hutchinson, J. 1973. Families of flowering plants. Third Edition. Oxford University Press. Great Britain. pp. 366-372.
- Ikuse, M. 1956. Pollen grains of Japan. Hirokawa Publishing Co. Tokyo. p. 105, 121, pl. 26, 31, 55.
- Jack, W. 1820-1822. Descriptions of Malayan Plants. Boerhaave Press. Leiden. pp. 25-29.
- Johri, B.M., K.B. Ambegaokar y P.S. Srivastava. 1992. Guttiferales. *In: Comparative Embryology of Angiosperms. Vol. 1.* Springer Verlag. Berlin. pp. 333-348.
- Jussieu, A.L. de. 1789. *Genera Plantarum. Tomus XXXV.* Herissant & Barois, Paris. p. 262.
- Keng, H. 1950. The Theaceae of Taiwan. *Taiwania* 1: 223-268.
- Keng, H. 1962. Comparative morphological studies in Theaceae. *Univ. Calif. Publ. Bot.* 33: 269-384.
- Keng, H. 1972a. Two new theaceous plants from Malaysia and a proposal to reduce *Tucheria* to a synonym of *Pyrenaria*. *Gard. Bull. Singapore* 26(1): 127-135.
- Keng, H. 1972b. Theaceae. *Flora of Thailand* 2(2): 142-158.
- Keng, H. 1978. Theaceae. *In: Phil, D., F.S.P. (Editor). Tree flora of Malaya; a manual for foresters. Vol. 3.* Ministry of Primary Industries, Malaysia. Forest Department. Longman, London. pp. 275-296.
- Keng, H. 1980a. On the unification of *Laplacea* and *Gordonia* (Theaceae). *Gard. Bull. Singapore* 33(2): 303-311.

- Keng, H. 1980b. The genus *Pyrenaria* (Theaceae) in Malesia (Flora Malesianae Precusores LVIII, Part One). Gard. Bull. Singapore 33(2): 264-289.
- Keng, H. 1984. Florae Malesianae Precusores - LVIII, Part Two. The genus *Gordonia* (Theaceae) in Malesia. Gard. Bull. Singapore 37(1): 1-47.
- Kluge, A.G. y J.S. Farris. 1969. Quantitative phyletics and the evolution of anurans. Syst. Zool. 18: 1-32.
- Kobuski, C.E. 1935. Studies in the Theaceae. I. *Eurya* subgen. *Ternstroemiopsis*. J. Arnold Arbor. 16: 347-353.
- Kobuski, C.E. 1937. Studies in the Theaceae. II. *Cleyera*. J. Arnold Arbor. 18: 118-129.
- Kobuski, C.E. 1938. Studies in the Theaceae. III. *Eurya* subgenera *Euryodes* and *Penteurya*. Ann. Missouri Bot. Gard. 25: 299-359.
- Kobuski, C.E. 1940. Studies in the Theaceae. V. The Theaceae of New Guinea. J. Arnold Arbor. 21: 134-162.
- Kobuski, C.E. 1941a. Studies in the Theaceae. VI. The genus *Symplococarpon* Airy-Shaw. J. Arnold Arbor. 22: 188-196.
- Kobuski, C.E. 1941b. Studies in the Theaceae. VII. The American species of the genus *Cleyera*. J. Arnold Arbor. 22: 395-416.
- Kobuski, C.E. 1941c. Studies in the Theaceae. VIII. A synopsis of the genus *Freziera*. J. Arnold Arbor. 22: 457-496.
- Kobuski, C.E. 1942a. Studies in the Theaceae. XI. *Killipi dendron*. J. Arnold Arbor. 23: 231-232.
- Kobuski, C.E. 1942b. Studies in the Theaceae. XII. Notes on the South American species of *Ternstroemia*. J. Arnold Arbor. 23: 298-343.
- Kobuski, C.E. 1942c. Studies in the Theaceae. XIII. Notes on the Mexican and Central American species of *Ternstroemia*. J. Arnold Arbor. 23: 464-478.
- Kobuski, C.E. 1943. Studies in the Theaceae. XIV. Notes on the West Indian species of *Ternstroemia*. J. Arnold Arbor. 24: 60-76.
- Kobuski, C.E. 1947a. Studies in the Theaceae. XV. A review of the genus *Adinandra*. J. Arnold Arbor. 28: 1-98.

- Kobuski, C.E. 1947b. Studies in the Theaceae. XVI. Bibliographical notes on the genus *Laplacea*. *J. Arnold Arbor.* 28: 435-438.
- Kobuski, C.E. 1948b. Studies in the Theaceae. XVII. A review of the genus *Bonnetia*. *J. Arnold Arbor.* 29: 393-413.
- Kobuski, C.E. 1949. Studies in the Theaceae. XVIII. The West Indian species of *Laplacea*. *J. Arnold Arbor.* 30: 166-186.
- Kobuski, C.E. 1950a. Studies in the Theaceae. XIX. The genera *Archytaea* and *Ploiarium*. *J. Arnold Arbor.* 31: 196-207.
- Kobuski, C.E. 1950b. Studies in the Theaceae. XX. Notes on the South and Central American species of *Laplacea*. *J. Arnold Arbor.* 31: 405-429.
- Kobuski, C.E. 1951a. Studies in the Theaceae. XXI. The species of Theaceae indigenous to the United States. *J. Arnold Arbor.* 32: 123-138.
- Kobuski, C.E. 1951b. Studies in the Theaceae. XXIII. The genus *Pelliciera*. *J. Arnold Arbor.* 32: 256-262.
- Kobuski, C.E. 1951c. Studies in the Theaceae. XXIV. The genus *Sladenia*. *J. Arnold Arbor.* 32: 403-409.
- Kobuski, C.E. 1951d. Theaceae. *In: Steyermark, J.A. et al.* Contributions to the Flora of Venezuela. Botanical Explorations in Venezuela. II. *Fieldiana, Bot.* 28: 380-384.
- Kobuski, C.E. 1952a. Studies in the Theaceae. XXV. The genus *Anneslea*. *J. Arnold Arbor.* 33: 79-90.
- Kobuski, C.E. 1952b. Studies in the Theaceae. XXVI. The genus *Visnea*. *J. Arnold Arbor.* 33: 188-191.
- Kobuski, C.E. 1956. Studies in the Theaceae. XXVIII. *Melchiora*, a new genus in Africa. *J. Arnold Arbor.* 37: 153-159.
- Kobuski, C.E. 1957. Studies in the Theaceae. XXIX. Further studies in the genus *Melchiora*. *J. Arnold Arbor.* 38: 199-205.
- Kobuski, C.E. 1961a. Studies in the Theaceae. XXX. The African species of *Ternstroemia*. *J. Arnold Arbor.* 42: 81-86.
- Kobuski, C.E. 1961b. Studies in the Theaceae. XXXI. A new species of *Adinandra* from the Celebes. *J. Arnold Arbor.* 42: 112-113.

- Kobuski, C.E. 1961c. Studies in the Theaceae. XXXII. A review of the genus *Ternstroemia* in the Philippine Islands. *J. Arnold Arbor.* 42: 263-275.
- Kondo, K. 1977. Chromosome number in the genus *Camellia*. *Biotropica* 9(2): 86-94.
- Krochmal, C. y A. Krochmal. 1979. The *Franklinia* tree, discovered just in time. *Garden (New York)* 3(4): 15-17.
- Kubitzki, K. 1978. *Caraipa* and *Mahurea* (Bonnetiaceae). *Mem. New York Bot. Gard.* 29: 82-138.
- Kubitzki, K., A.A.L. Mesquita y O.R. Gottlieb. 1978. Chemosystematic implications of xanthones in *Bonnetia* and *Archytaea*. *Biochemical Systematics and Ecology* 6: 185-187.
- Kunth, C.S. 1822. Malvaceae, Büttneriaceae, Tiliaceae. *In: Humboldt A. y A. Bonpland. Nova Genera et Species Plantarum.*
- Kvacek, Z. y H. Walther. 1984. Nachweis tertiärer Theaceen Mitteleuropas nach blatt-epidermalen Untersuchungen: 1. Teil. Epidermale Merkmalskomplexe rezenter Theaceae. *Feddes Repert.* 95(4): 209-227.
- Lauterbach, C. 1912. Theaceae. *Nova Guinea* 4: 841-842.
- Lawrence, G.M. 1951. *Taxonomy of vascular plants.* The Macmillan Co. New York. 823 p.
- Lee, S. 1987. A palynotaxonomic study on the Korean Theaceae. *Korean J. Bot.* 30(3): 215-223.
- Li, G.T. y T. Liang. 1990. Chromosome numbers and karyotypes in the genus *Camellia*. *Guihaia* 10(2): 127-137.
- Liao, X.K., W.X. Chen, H.R. Guo y H.P. Wang. 1987. A study on the triglyceride composition of seed oils from several species of plants of genus *Camellia*. *Acta Bot. Sin.* 29(6): 629-635.
- Ling, L.K. 1966. A revision of genus *Eurya* in China. *Acta Phytotax. Sin.* 11(3): 263-340.
- Linneo, C. von. 1753. *Species Plantarum.* 1a. Ed. Stockholm. pp. 515, 698 y 783.
- Liogier, A.H. 1971. Ternstroemiaceae. *In: Novitates Antillanae. IV. Mem. New York Bot. Gard.* 21(2): 135-137.
- Lleras, E. 1972. Review of the genus *Haploclathra* (Bonnetiaceae). *Mem. New York Bot. Gard.* 22(4): 129-136.

- Llorente, J. 1989. Algunas ideas de la teoría sistemática contemporánea: conceptos en cladismo. *Ciencias, Número Especial* 3: 26-39.
- Luna, I., L. Almeida, L. Villers y L. Lorenzo. 1988. Reconocimiento florístico y consideraciones fitogeográficas del bosque mesófilo de montaña de Teocelo, Veracruz. *Bol. Soc. Bot. México* 48: 35-63.
- Luna, I., L. Almeida y J. Llorente. 1989. Florística y aspectos fitogeográficos del bosque mesófilo de montaña de las cañadas de Ocuilan, estados de Morelos y México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot.* 59(1): 63-87.
- Luna, I., S. Ocegueda y O. Alcántara. 1994. Florística y notas biogeográficas del bosque mesófilo de montaña del municipio de Tlanchinol, Hidalgo, México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot.* 65(1): 31-62.
- Luna, I. y J.L. Villaseñor. 1997. Géneros de Theaceae: aspectos taxonómicos y nomenclaturales. *Bol. Soc. Bot. México* 59: 81-95.
- Maddison, W.P. y D.R. Maddison. 1992. *MacClade 3. Analysis of phylogeny and character evolution*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts. 398 p.
- Maguire, B. 1955. Cerro de la Neblina, Amazonas, Venezuela: a newly discovered sandstone mountain. *Geogr. Rev. (New York)* 45: 27-51.
- Maguire, B. 1970. On the flora of the Guayana Highland. *Biotropica* 2: 85-100.
- Maguire, B., C. de Zeeuw, Y.C. Huang y C.C. Clare Jr. 1972. *Bonnetiaceae. In: The botany of the Guayana Higland - Part IX. Mem. New York Bot. Gard.* 23: 131-165.
- Martius, C.F.P. 1824. *Nova Genera et Species Plantarum. Vol. I. Monachii, Typis Lindaueri.* pp. 103-121.
- Matyunina, T.E. 1983. Theaceae. *In: Yakovlev, M.S. (Editor). Comparative Embryology of Flowering Plants. Nauka, Leningrad (en ruso).*
- Mayr, E. 1981. Biological Classification: toward a synthesis of opposing methodologies. *Science* 214: 510-516.
- McDearman, W. y S. McDaniel. 1985. *Marila spiciformis* (Bonnetiaceae), a new species from Peru. *Brittonia* 37(1): 106-108.
- Meisner, C.F. 1836-1843. *Plantarum Vascularium Genera. Libraria Weidmannia. Lipsiae.* p. 40-41.

- Melchior, H. 1925. Theaceae. *In*: A. Engler and E. Prantl. Die Natürlichen Pflanzenfamilien, 2d. ed. Leipzig, 21: 109-154.
- Melhem, T.S.A. y W.M. Bissa. 1985. Flora Polínica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (Sao Paulo, Brasil), famílias: 35. Dilleniaceae, 38. Theaceae e 46: Bombacaceae. Hoehnea 12: 5-9.
- Metcalf, C.R. y L. Chalk (Editores). 1950. Anatomy of the dicotyledons; leaves, stem, and wood in relation to Taxonomy, with notes on economic uses. Clarendon Press, Oxford, 2 vols.
- Metcalf, C.R. y L. Chalk (Editores). 1972. 50. Theaceae y 52. Bonnetiaceae. *In*: Anatomy of the Dicotyledons. 2a. Ed. Oxford University Press. pp. 181-191 y 193-195.
- Mikadze, T.A. 1974. Kizucheniyu zarodyshevykh meshkov u nekotorykh form *Thea sinensis* L., rasprostranennykh v Gruzii. [Towards a study of the embryo sacs of some forms of *Thea sinensis* L. common in Georgia]. Soobsc. Akad. Nauk. Gruzinsk. SSR 74(3): 673-675.
- Mikadze, T.A. 1975. Makrosporogenez i razvitie zhenskogo gametofita u nekotorykh form *Thea sinensis* L. [Megasporogenesis and the development of the female gametophyte in some forms of *Thea sinensis* L.]. Soobsc. Akad. Nauk. Gruzinsk. SSR 78(3): 677-680.
- Mikadze, T.A. 1978. Yavlenie poliembrionii u form *Thea sinensis* L., rasprostranennykh v Gruzii. [Polyembryony of some forms of *Thea sinensis* L. growing in Georgia]. Soobsc. Akad. Nauk. Gruzinsk. SSR 89(1): 173-176.
- Miquel, F.A. 1860. Flora Indiae Batavae. I. 2, p. 468; suppl. I. 187, 476.
- Mirbel, C.F.E. de. 1813. Notes pour servir a l'Histoire Naturelle de la famille des Orangers de MA-L de Jussieu. Nouveau Bulletin des Sciences par la-société Philomatique de Paris 3: 376-383.
- Morton, C.M. y W.C. Dickison. 1992. Comparative pollen morphology of the Styracaceae. Grana 31(1): 1-15.
- Müller, K. 1882. Anatomischen Verhältnisse der Clusiaceen, Hypericaceen, Dipterocarpaceen und Ternstroemiaceen. Leipzig. Wilhelm Engelmann. 38 p.
- Nelson, G. y N. Platnick. 1981. Systematics and Biogeography. Cladistics and Vicariance. Columbia University Press. New York.
- Nishikawa, K. y A. Takahashi. 1975. On the tooth of the leaf-blade in *Camellia japonica* L. var. *japonica*. J. Jap. Bot. 50(5): 143-149.

- Nixon, K.C. 1992. CLADOS 1.5. IBM PC compatible character analysis program. Program and Documentation. Trumansburg, New York.
- Orton, E.R. Jr. 1977. Successful hybridization of *Gordonia lasianthus* (L.) Ellis *Franklinia alatamaha* Marshall. Bull. Amer. Assoc. Bot. Gard. Arbor. 11(4): 81-84.
- Patterson, C. 1982. Morphological characters and homology. In: Joysey, A. y A.E. Friday (eds). Problems of phylogenetic reconstruction. Academic Press. London. pp. 21-74.
- Pekelharing, N.R. 1908. Systematisch-anatomisch onderzoek van den bouw der bladschijf in de familie der Theaceae. M. de Waal. Groningen. 116 pp.
- Perrier de la Bâthie, H. 1951. Théacées (Theaceae). In: Flore de Madagascar. pp. 1-11.
- Phamhoang, H. 1991. Theaceae. In: An Illustrated Flora of Vietnam. Cayco Vietnam. pp. 511-539.
- Platnick, N.I. 1987. An empirical comparison of microcomputers parsimony programs. Cladistics 3: 121-144.
- Platnick, N.I. 1989. An empirical comparison of microcomputers parsimony programs II. Cladistics 5: 145-161.
- Prakash, N. y Y.Y. Lau. 1976. Morphology of *Ploiarium alternifolium* and the taxonomic position of *Ploiarium*. Bot. Notiser 129: 279-285.
- Presch, W. 1979. Phenetic analysis of a single data set: Phylogenetic implications. Syst. Zool. 28(3): 366-371.
- Record, S.J. 1942. American woods of the family Theaceae. Trop. Woods 70: 23-33.
- Ridley, M. 1986. Evolution and classification. The reformation of Cladism. Ed. Longman. London.
- Riggins, R. y J.S. Farris. 1983. Cladistics and the root of angiosperms. Syst. Bot. 8: 96-101.
- Ringuelet, R.A. 1961. Rasgos fundamentales de la zoogeografía de Argentina. Physis 22: 151-170.
- Robson, K.B. 1961. The taxonomic position of *Ficalhoa laurifolia* Hiern. Comptes Rendus de la IVE Réunion Aetfat. Lisboa. pp. 299-308.
- Robyns, A. 1967. Family 122. Theaceae. En: Woodson, R.E. Jr. y R.W. Schery. Flora of Panama. Ann. Missouri Bot. Gard. 54(1): 41-56.

- Roon de, A.C. 1967. Foliar sclereids in the Marcgraviaceae. *Acta Bot. Neerl.* 15: 585-623.
- Roth, L.C. y A. Grijalva. 1991. New record of the mangrove *Pelliciera rhizophorae* (Theaceae) on the Caribbean coast of Nicaragua. *Rhodora* 93(874): 183-186.
- Schofield, E.K. 1968. Petiole anatomy of the Guttiferae and related families. *Mem. New York Bot. Gard.* 18(1): 1-55.
- Seetharam, Y.N. 1985. Clusiaceae: Palynology and Systematics. Institut Francais de Pondichéry. Travaux de la Section Scientifique et Technique. Tome XXI. Francia. 80 p. y láms.
- Sneath, P.H.A. y R.R. Sokal. 1973. Numerical Taxonomy. The principles of Numerical Classification. Freeman, San Francisco.
- Sober, E. 1988. Reconstructing the Past. Parsimony, Evolution and Inference. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts. 268 p.
- Soh, W.Y. y B.Y. Sun. 1986. Systematic studies on some Korean woody plants: a comparative wood anatomy of Theaceae. *Korean J. Bot.* 29(4): 317-327.
- Spach, E. 1835. Les Ternstrémiacées - Ternstroemiaceae. *In: Histoire naturelle des végétaux.* Vol. IV. pp. 58-99.
- Spongberg, S.A. 1974. A review of deciduous-leaved species of *Stewartia* (Theaceae). *J. Arnold Arbor.* 55: 182-214.
- Stevens, P. A descriptive data matrix of the Clusiaceae. Manuscrito.
- Stevens, P. Clusiaceae. *In: Kubitzki, K. The genera of vascular plants.* Manuscrito.
- Steyermark, J.A. 1984. Theaceae (Bonnetiaceae). *In: Flora of the Venezuelan Guayana-I.* Ann. Missouri Bot. Gard. 71: 323-330.
- Swartz, O. 1760-1818. *Flora Indiae Occidentalis.* Tomus II, sect. II. Jo. Jacobi Palmii, Erlangae. pp. 971-975.
- Swofford, D.L. 1991. PAUP. Phylogenetic analysis using parsimony. Versión 3.1. Illinois Natural History Survey. Champaign, Illinois. 179 p.
- Szyszyłowicz, I. von. 1893. Theaceae (Ternstroemiaceae). *In: A. Engler and E. Prantl, Die Natürlichen Pflanzenfamilien.* Leipzig. 3^o: 175-192.
- Tabor, R.J. 1911. The leaf buds of *Archytaea alternifolia*. *Ann. Bot.* 25: 1015-1021.

- Takhtajan, A. 1969. Flowering plants - Origin and dispersal. Oliver & Boyd. Edinburgh. 310 p.
- Takhtajan, A. 1980. Outline of the classification of flowering plants (Magnoliophyta). Bot. Rev. 46: 225-359.
- Thorne, R.F. 1992. Classification and geography of the flowering plants. Bot. Rev. 58(3): 225-350.
- Thunberg, C.P. 1783. Nova Genera Plantarum. Partem primam. Joh Edman, Upsaliae. pp. 67-70.
- Tsou, C. 1995. Embryology of Theaceae - anther and ovule development of *Adinandra*, *Cleyera* and *Eurya*. J. Plant Res. 108: 77-86.
- Tulasne, L.R. 1847. Plantes nouvelles de la Colombie. Ann. Sci. Nat. Bot. 3, 8: 326-346.
- Tuyama, T. 1980. On the genera *Camelliastrum* and *Theopsis* (Theaceae). J. Jap. Bot. 55(7): 215-222.
- Tuyama, T. 1984. On genus *Yunnanea* Hu (Theaceae). J. Jap. Bot. 59(2): 61-64.
- Urban, I. 1896a. Ternstroemiaceae (sensu ampliore). In: Engler, A. Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. Bot. Jahrb. Syst. 21: 514-551.
- Urban, I. 1896b. Ueber einige Ternstroemiaceen-Gattungen. Deutsch Bot. Gesellschaft 14: 38-51.
- Urban, I. 1896c. *Patascويا*, eine neue Ternstroemiaceen-Gattung. In Sonder-Abdruck aus den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Band XIV. Gebrüder Borntraeger. Berlin. pp. 282-283.
- Verdcourt, B. 1969. *Melchiora* Kobuski and *Melchioria* Penzig & Saccardo. Kew Bull. 23: 469-470.
- Vestal, P.A. 1937. The significance of comparative anatomy in establishing the relationship of the Hypericaceae to the Guttiferae and their allies. Philipp. J. Sci. 64(3): 199-256.
- Wallich, N. 1829. Plantae Asiaticae Rariores; or descriptions and figures of a select number of unpublished East Indian Plants. London. pp. 5.
- Wawra, H. 1866. Ternstroemiaceae. In: Martius, C.F.P. Flora Brasiliensis. XII, 1. pp. 262-333.

- Wei, Z.X., M.S. Zavada y T.L. Ming. 1992. Pollen morphology of *Camellia* (Theaceae) and its taxonomic significance. *Acta Bot. Yunnanica* 14(3): 275-282.
- Weitzman, A.L. 1987a. Systematics of *Freziera* Willd. (Theaceae). Ph. D. Dissertation. Harvard University. Cambridge, Massachusetts. 327 pp.
- Weitzman, A.L. 1987b. Taxonomic studies in *Freziera* (Theaceae), with notes on reproductive biology. *J. Arnold Arbor.* 68: 323-334.
- Weitzman, A.L. (en prensa). Diversity of Theaceae and Bonnetiaceae in the Montane Neotropics. In: Churchill, S.P. *et al.* Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests. The New York Botanical Garden. pp. 365-375.
- Wijmstra, T.A. 1968. The identity of *Psilatricolporites* and *Pelliciera*. *Acta Bot. Neerl.* 17: 114-116.
- Wiley, E.O. 1980. Phylogenetic Systematics and Vicariance Biogeography. *Syst. Bot.* 5(2): 194-220.
- Wiley, E.O. 1981. Phylogenetics: the theory and practice of Phylogenetic Systematics. Wiley-Interscience. New York. 439 pp.
- Willdenow, C.L. 1799. *Species plantarum*. Vol 2: 2. G.C. Nauk, Berlin.
- Willis, J.C. 1973. A dictionary of the flowering plants and ferns. Eighth Edition. Cambridge University Press. Gran Bretaña.
- Wu, H.K. 1960. Embryogenesis in the tea plant. *Bot. Bull. Acad. Sin. Taipei* 1: 165-168.
- Xie, F.H. and S.L. Mo. 1987. Studies on the wood structure of *Apterosperma* Chang. *Guihaia* 7: 107-109.
- Yan, S.Z. 1981. On the Chinese genera *Stewartia* Linn. and *Hartia* Dunn. *Acta Phytotax. Sin.* 19(4): 462-471.
- Yang, S.X. y T.L. Ming. 1995. Embryological studies on genera *Pyrenaria* and *Tutcheria* of family Theaceae. *Acta Bot. Yunnanica* 17(1): 67-71.
- Ye, C.X. 1985. A study on the tribe Pyrenarieae of Theaceae. *Acta Sci. Nat. Univ. Sunyatseni* 1985(2): 85.
- Ye, C.X. 1990. The range of Gordoniaceae (Theaceae) and limitation of genera in the tribe. *Guihaia* 10(2): 99-103.

- Ye, C.X. 1990. A discussion on relationship among the genera in Theoideae (Theaceae). *Acta Sci. Nat. Univ. Sunyatseni* 29(1): 74-81.
- Young, D.A. 1982. The Young System. *In*: Brummitt, R.K. (Comp.). 1992. Vascular plant families and genera. Royal Botanic Gardens, Kew. pp. 784-789.
- Zavada, M.S. y Z.X. Wei. 1993. A contribution to the pollen morphology of *Camellia* (Theaceae). *Grana* 32: 233-242.

APÉNDICE 1. LISTA DE ALGUNOS EJEMPLARES DE HERBARIO REVISADOS

Adinandra acutifolia Hand.-Mazz.
China, Sinning Hsien, Hunan
640 m, Arbol
C.S. Fan et al. 516
21-09-1935(BM)

Adinandra acutifolia Hand.-Mazz.
China, Tsunyl Hsien, Liang Feng Ya, Kweichow Province
900 m, Arbusto
A.N. Steward et al. 149
03-08-1931 (BM)

Adinandra bockiana E. Ritz
China, Ling Wan Shan, San Chiang Hsien, Kwangsi Province
Arbusto
A.N. Steward et al. 964
17-09-1933(BM)

Adinandra cordifolia Ridley
Island Malaya, Sarnoadi, F.R. (near road), 26th mile, Bau/Lundu Road, 1st
Division, Dept. Sarawak
650 ft., tree, flowers buds pale green, open flower calyx greenish, petals 5,
white, stamens reddish
Ilia Pale S. 26183
18-06-1968 (NY)

Adinandra mannii Oiw.
Africa, Island of St. Thomas, W Africa, Lat. 0, summit of the Peak of St.
Thomas
A.G. Mann
11-1861 (K)

Adinandra mannii Oiw.
Africa, Congo y Camerun: universidade de Coimbra, Jardim Botanico
G. Thormé 38 (K)

Adinandra milletii (H. & A.) Benth. et Hook. f.
K.L. Shi 13087, no. 243000
07-08-1977 (MEXU)

Anneslea crassipes Choisy
Malasia, Kelantan, Gunung Sitony
3000 ft., flor morada
Dr. Foxaorby 12207
06-03-1824 (BM)

Anneslea crassipes Choisy
Malasia
Cuning 2347
1841 (BM)

Anneslea crassipes Choisy
Malasia, Lower Camp Gunong Batu pash
3400 ft.
A L. Wray Jr. 1109 (BM)

Anneslea crassipes Choisy
Malasia, Perak: Gunung Kerbau
3500 ft.
H.C. Robinson
06-1913 (BM)

Anneslea crassipes Choisy
Malasia, Estado de Malacca, Mt Ophis
firma 3294
06-1892 (BM)

Anneslea crassipes Choisy
Malasia, Malacca, Mt Ophis
sin collector 622
02-1890 (BM)

Anneslea crassipes Choisy
Malasia, Malay Peninsula, Gunung Jahan
3300 ft.
Arbol, caliz rojo
L. Wray et al. 5322
29-05-???? (BM)

Anneslea crassipes Choisy
Birma and Malay Penins (Malasia)
H. Griffiths 741
1861-1862 (NY)

Anneslea crassipes Choisy
Malasia
Cuning 2347
1841 (NY)

Anneslea crassipes Choisy var. *obovata*
Malasia
Revd. F. Scortechini 408b (BM)

Anneslea fragrans Wall.
China, Kwangsi, Shap man tai shan, Kwangung border, Shang-sze border
flor café
Tsang, W. T. 22227
07-05-1933 (BM)

Anneslea fragrans Wall.
China, Hills between Ku-li-ka and Mau-Hsien on the Burmese frontier, 24
45 N, 97 50 E
4000 ft., Arbol
G. Forrest 24001
03-1924 (BM)

Anneslea fragrans Wall.
Doi Sutep, east side, Chiang Mai, Huang, Thailand
450 m, tree, corolla white
J. F. Maxwell 87-1598, no. 706234
12-12-1987 (MEXU)

Anneslea fragrans Wall.
Mengla Yaoqu, Mountain ground, Yunnan, China
600 m, arbor, flower white
G.D. Tao 21166, no. 318095
26-02-1978 (MEXU)

Anneslea fragrans Wall.
China, Yunnan, Sjemv
5000 ft. flores blancas
A. Henry 11591B (BM)

Anneslea fragrans Wall.

China, Lingnan (to and Ts tang), Lung T au Shan, Kwangung
Arbol. Flores rojas
E.D. Merrill 12238
29-05-1924 (BM)

Anneslea fragrans Wall.

China, Oo Chi Shan, Lam Uk Village Lungnan
S.K. Lau 4777
01-10-1934 (BM)

Anneslea fragrans Wall.

India West Central Burma
4700 ft. Arbol, pedicelos largos
F. Kingdon-Ward 21767
10-03-1956 (BM)

Anneslea fragrans Wall.

India, India Wallich
Arbol
R.H. Beddome 438
1885 (BM)

Anneslea fragrans Wall.

India, Upper Burma, Kowi
J.C. Praxer
05-1888 (BM)

Anneslea fragrans Wall.

India, Maynuyo
B. Khan 301
12-1888 (BM)

Anneslea fragrans Wall.

India, Upper Burma, Shau
Arosa Abdul Huk
01-1891 (BM)

Anneslea fragrans Wall.

India Upper Burma
J.C. Praxer 17
30-02-1895 (BM)

Anneslea fragrans Wall.

India Tuju River, south of Saramai
5500 ft. Arbol
Cape, F. Kingdon-Ward 11195
15-03-1935 (BM)

Anneslea fragrans Wall.

Indochina, Siam, Doi Scotch, Chiang Mai
Arbol
A.F.G. Kerr 509
02-01-1909 (BM)

Anneslea fragrans Wall.

Indochina, Siam, Soi Nang Ka, Chengmai
en chino 3259
01-11-1930 (BM)

Anneslea fragrans Wall.

Indochina, Doi Nang Ka, Chengmai
en chino 3307
02-02-1930 (BM)

Anneslea fragrans Wall.

Indochina, Siam, Sangka, Sarin
1100, flor blancas
A.F.G. Kerr 5259
12-01-1924 (BM)

Anneslea fragrans Wall.

Indochina, Siam, Kao Ri Yai, Kanburi
1600, Arbusto A.F.G. Kerr 10388
01-02-1926 (BM)

Anneslea fragrans Wall.

Indochina, Siam, Nu Jeng
400 m
Jao 278
12-11-1922 (BM)

Anneslea fragrans Wall.

Indochina, Siam, Chiang-Mai, Doi-Lutep Gipfeld
Dr. C. C. Housseus 216
12-12-1904 (BM)

Anneslea fragrans Wall.

Indochina, Bassin du Se Lamphau, Laos meridional
Dr. Harmand 212
1875 (BM)

Archboldiodendron calosericeum Kobuski sp. *kainiensis*

Nueva Guinea Papua, summit of Mt. kaindi
7800 ft., Arbol, flor blanca pilosa
B. Verdcourt et al. 5108
12-03-1978 (K)

Archboldiodendron calosericeum Kobuski sp. *kainiensis*

Nueva Guinea Summit of Mt. Kaindi, subdistrict of Wau, Morobe District
2286 m, Arbol, flores blancas
D.B. Foreman LAE60354
14-02-1974 (K)

Archboldiodendron calosericeum Kobuski sp. *kainiensis*

Nueva Guinea About 1 km up track from of LAE 70586, subdistrict Wau,
Lat. 7 20 S, long. 146 40, Morobe
2550 m, Arbol, flores blancas
G. Laerivita 70590
11-06-1976 (K)

Archboldiodendron calosericeum Kobuski sp. *kainiensis*

Nueva Guinea, Mt. Kaindi, subprovince Wau, lat. 7 20, long. 146 43
Province Morobe
2200 m, Arbol, flor color crema
K. Kerenga et al. 74379
27-12-1978 (K)

Archboldiodendron calosericeum Kobuski sp. *kainiensis*

Nueva Guinea, summit Mt. Kaindi, Wau subdistrict, Lat. 7 20, long. 146 45
Morobe district
7900 ft. Arbol, flores blancas
E.H. Henty NGF 49171
27-05-1971 (K)

Archboldiodendron calosericeum Kobuski sp. *kainiensis* (ISOTIPO)

Nueva Guinea, 1 km up track from LAE 70586, subdist. Wau, lat. 7 50 S,
long. 146 40 E Morobe District
2550 m, Arbol, flores blancas
G. Larivita LAE 70588
11-06-1976 (K)

Archboldiodendron calocericeum Kobuski ssp. *merrillianum*
Nueva Guinea Minj-Nona Divide, Kubor Range S. of Minj Western
Highlands District
8700 ft. Arbol, petalos blancos
R. Pullen 5399
10-09-1963 (K)

Archboldiodendron calocericeum Kobuski ssp. *merrillianum*
Nueva Guinea Near Wengomanga, via Olowa, Ascki Patrol Area Morobe
District
6000 ft. Arbol, flores blancas
L.A. Craven et al. 1382
19-04-1966 (K)

Archboldiodendron calocericeum Kobuski ssp. *merrillianum*
Nueva Guinea Papua, Crest Main range, NW of the gap
9000 ft., Arbol, flores blancas
C.E. Carr 15091
14-01-1936 (K)

Archboldiodendron calocericeum Kobuski ssp. *merrillianum*
Nueva Guinea Papua, East slope to Lake Myola No. 1, subdistrict Por
Morusby, lat. 9 05, 147 45 District Central 2000 m, Arbol, flores blancas
J. Croft et al. NGF 34962
29-09-1973 (K)

Archboldiodendron calocericeum Kobuski ssp. *merrillianum* (TIPO)
Nueva Guinea Papua (British New Guinea), Mt. Tafa, Central Division
2400 m
L.J. Brass 4863
05-1933 (K)

Archboldiodendron calocericeum Kobuski ssp. *merrillianum*
Nueva Guinea, Telefomin Subdist., Silinmogu, lat. 5 00 S y long. 141 05
E West Sepik District
2700 m, Arbol, flores café crema
A. Vinas et al. LAE59439
12-05-1975 (K)

Archboldiodendron calocericeum Kobuski ssp. *merrillianum*
Nueva Guinea Plantae Papuanae, Goridjoo
1200 m
R. Schlechter 19810
12-07-1909 (K)

Archboldiodendron calocericeum Kobuski ssp. *merrillianum* (HOLOTIPO)
Nueva Guinea
05-09-1933
R. Archbold 4863 (NY)

Archboldiodendron merrillii Kobuski
Nueva Guinea Papua, Central Dist., W. slope of Wharton Range. Avios, lat.
7 S, long 147 E Central District 0 8700 ft., Arbol, flores blancas
P. van Royen NGF 30138
24-01-1965 (K)

Archboldiodendron sp.
Nueva Guinea, Kaindi Repeater Station, lat. 7 13 S, long. 146 55 E Wau
Sub-district, Morobe District
7800 ft., Arbusto, flores peludas, grises
H. Streimann et al. 39100
11-09-1968 (K)

Balthasaria schliebenii (Melchior) Verdc. var.
Africa, Burundi, Munini valle Siguyayay, lat. 4 11 S, long. 29 45 E Bururi
1900, Arbusto, fleurs a base rouge
M. Reekmans 6421
22-09-1977 (K)

Balthasaria schliebenii (Melchior) Verdc. var. *intermedia*
Africa, Kumuyanga, territoire Bururi, Bururi
2000, Arbol
M. Reekmans 3146
24-02-1974 (K)

Balthasaria schliebenii (Melchior) Verdc. var. *intermedia*
Africa, Burundi Muyange, Bururi
2000 m, Arbusto, fleurs blanches
M. Reekmans 3005
26-09-1971 (K)

Balthasaria schliebenii (Melchior) Verdc. var. *intermedia*
Africa, Rwanda Route Butare-Cyangugu vers km 97, foret de Nyunwe,
Cyangugu
2200 m, Arbusto
D. Bridson 184
10-01-1980 (K)

Balthasaria schliebenii (Melchior) Verdc. var. *intermedia*
Africa, Rwanda, Foret de Nyungwe, marais Kamiranzovu, Cyangugu
1950 m, Arbol, fleurs brun rouge
G. Bouxin 266
15-02-1971 (K)

Balthasaria schliebenii (Melchior) Verdc. var. *intermedia*
Africa, Rwanda, Uwinka, Shangugu
2500 m, Arbol, fleurs rouges
R. Christensen 1536
03-1956 (K)

Balthasaria schliebenii (Melchior) Verdc. var. *intermedia*
Africa, Rwanda route Astrida-Bukavu, km 93 Shangugu
2400 m, Arbol, fleurs rouge pale
G. Troupin 2590
09-1956 (K)

Camellia caudata Wall.
K.L. Shi 13062 no. 242995
1977 (MEXU)

Camellia cuspidata (Kochs) Bean
Jiangkou Xian, Yuao along the Heiwan River on the SE side of the Fanjing
Shan mountain range, China
900-950 m, tree, fruit pinkish
Sino-American Guizhou Botanical Expedition 524, no. 558632
28-08-1986 (MEXU)

Camellia japonica L.
Kozoori, Kamisano, Sakae-mura, Nishiyashiro-gun, Yamanashi Pref.
H. Kanai et al. 10252 no. 150388
08-04-1966 (MEXU)

Camellia japonica L.
Honshu, near Irozaki in Izu, Japan
K. Okamoto 1173 no. 119209
05-1955 (MEXU)

Camellia japonica L. var. *macrocarpa* Masamune
Kyushu, Kosugidani, ins. Yakushima, Japan
M. Togari 1481 no. 126163
07-12-1956 (MEXU)

Camellia oleifera Abel
Yinjiang Xian, Huguoshu, in the valley above Zhangjiaba on the W side of
the Fanjing Shan Mountain Range, Guizhou, China
850-1300m, shrub, petals white
Sino-American Guizhou Botanical Expedition no. 1423, no. 558653
22-09-1986 (MEXU)

Camellia piquetiana (Pierre) Sealy (ISOTIPO)

Indochina, Chao Xhanz et toutes fluxii doug nai galicat austro Cochinchinae,
Binh Chuan
petala purpurea
M. Pierre 1708
1880 (K)

Camellia piquetiana (Pierre) Sealy

Indonesia, Annam Merid: col de Brian, H. Dounal
M. E. Poliane 23790
07-1935 (K)

Camellia pitardii Cohen-Stuart var. *pitardii*

Dujianyan Municipality (formerly Guan Xian), Sichuan, China
1000 m, tree
D. E. Boufford y B. Bartholomew 24323 no. 613715
30-08-1988 (MEXU)

Camellia pitardii Cohen-Stuart var. *pitardii*

Yinjiang Xian, Huguoshi, in the valley above Zhangjiaba on the W side of
the Fanjing Shan Mountain Range, Guizhou, China
850-1300m, shrub, fruit russet
Sino-American Guizhou Botanical Expedition no. 1420, no. 558625
22-09-1986 (MEXU)

Camellia rasthorniana Hand.-Mazz.

K. L. Shi 12975 no. 265807
1977 (MEXU)

Camellia rusticana Honda

Prov. Niigata, Iwahungun, Kirtai, Takatsuboyama, Japon
400 m, shrub, flower red
M. Togashi 7129, no. 125082
13-05-1963 (MEXU)

Camellia rusticana Honda

Honshu, Tomitamura, onogun in prov. Echizen, Japon
M. Togasi 1696 no. 126140
10-04-1958 (MEXU)

Camellia rusticana Honda

Honshu, Yamagata spa in prov. Kaga, Japon
T. Togasi 1697 no. 126124
11-04-1967 (MEXU)

Camellia rusticana Honda

Honshu, Suginosaya in Echigo, Japon
M. Togasis 1591, no. 126022
08-12-1957 (MEXU)

Camellia sinensis (L.) O.K. var. *assamica* (Nast.) Kita

Prov. Chiang Mai, Distr. Muang, Doi Sutep, east side, Headquarters area,
Thailand
1050 m, treelet
J. F. Maxwell 88-875 no. 710339
15-07-1988 (MEXU)

Cleyera albopunctata (Griseb.) Krug & Urb.

Pico del Oeste, Sierra de Luquillo, Puerto Rico
tree, flowers white
R. A. Howard 16820, no. 128912
26-10-1967 (MEXU)

Cleyera albopunctata (Griseb.) Krug. & Urb.

West peak, Luquillo Mts., Puerto Rico
shrub, flowers yellow white
R. A. Howard y L. I. Nevlng 15961, no. 128894
25-09-1965 (MEXU)

Cleyera cernua (Tul.) Kobucki

Km 96 sur Cd. Alcámán, carretera Cd. Oaxaca-Tuxtpec, declive barlovento
Sierra de Juárez, Oaxaca, México
1520 m
E. Hernández X., y P. Segalen 335, no. 176588
02-06-1963 (MEXU)

Cleyera cernua (Tul.) Kobucki (Foto del ISOTIPO)

Isla Sierra San Pedro Nolasco, Talcá, México
C. Jurgensen 604, No. 155309
1943

Cleyera integrifolia (Bentham) Choisy

Amatepec y cercanías, Estado de México, México
2000 m
E. Matuda 30667, no. 151080
11-04-1954 (MEXU)

Cleyera integrifolia (Benth.) Choisy

Sierra de Ocuilán, rumbo a Mexicapa, Morelos, México
árbol
E. Lyonnet 2843, no. 297051
16-12-1938 (MEXU)

Cleyera integrifolia (Benth.) Choisy

Cañada de Nanchilita, Estado de México, México
E. Matuda 32032, no. 75404
4-12-1954 (MEXU)

Cleyera integrifolia (Benth.) Choisy

Chacácutaro, Quincón, Mun. Paracho, Michoacán, México
X. Madrigal 3083, no. 287254
08-11-1978 (MEXU)

Cleyera integrifolia (Benth.) Choisy

Mountains above Cuernavaca, Morelos, México
small tree
C. G. Pringle 6957, no. 20832
1898 (MEXU)

Cleyera integrifolia (Benth.) Choisy

Cerca del Campamento San Isidro, Sierra del Hala, Colima
F. Miranda 9042, no. 68185
03-12-1959 (MEXU)

Cleyera japonica Thunb.

Honshu: Mt. Kiyosumi in Awa, Japon
N. Maruyama y K. Okamoto 1619, no. 125969
30-10-1957 (MEXU)

Cleyera japonica Thunb.

Hoorajii, Misamishidara-gun, Aichi pref, Japon
tree, young fruits green
H. Kanai 6851, no. 129025
11-10-1962 (MEXU)

Cleyera japonica Thunb.

Songtao Xian, vicinity of Lengjiaba in the vicinity of the confluence of the
Xiaohé and Dabé Rivers, NE side of the Fanjing Shan mountain range,
Guizhou, China
1100 m, tree
Sino-American Guizhou Botanical Expedition 2153, no. 549557
05-10-1986 (MEXU)

Cleyera japonica Thunb. var. *montana*

Infand San Teodoro at & above suban R.
1225 m, hemi-epiphyte
C. E. Ridsdale 1671, no. 487774
30-04-1986 (MEXU)

Cleyera japonica Thunb. var. *wallichiana*

Flora de Nepal
Nulkihardka, N de Katmandu
2100 m, tree, flowers white
Grey-Wilson & Phillips 114
23-06-1973 (K)

Cleyera ochracea

Upper Burma: Ruby Mine District
F.M. Buchanan 174
Comm. Sir Dietrich Brandis
1893-1894 (NY)

Cleyera theaeoides (Sw.) Choisy

Rancho Nuevo, Chiconquiaco, Veracruz, México
1750 m, árbol, fruto verde
F. Ventura 8163, no. 237259
13-04-1976 (MEXU)

Cleyera theaeoides (Sw.) Choisy

Entre Pahuatlán y Huauclilla, Puebla, México
F. Salazar s/n, 20862
12-05-1914 (MEXU)

Cleyera theaeoides (Sw.) Choisy

Distrito de Ixtlán, NE de la Cumbre, carretera Ixtlán a Oaxaca, Oaxaca, México
árbol, frutos verdes
R. Cedillo y D. Lorence 909, no. 338523
01-08-1981 (MEXU)

Cleyera theaeoides (Sw.) Choisy

Entre Ingenio del Rosario y Corral de Rajas, Veracruz, México
2100 m, árbol
M. Cházaro 292727, no. 610144
24-11-1982 (MEXU)

Cleyera theaeoides (Sw.) Choisy

Limón, cordillera de Talamanca, between Río Sini and the continental divide
at Cerro Bekom, Costa Rica
2500-2600 m, tree, fruit green
G. Davidse et al. 26157, no. 459082
21-03-1984 (MEXU)

Cleyera theaeoides (Sw.) Choisy

Cascada, Siltepec, Chiapas, México
E. Matuda 5135, no. 82429
04-03-1945 (MEXU)

Cleyera theaeoides (Sw.) Choisy

Crest of cumbre above Nebaj, El Quiché, Guatemala
8500 ft., small tree
A.J. Sharp 45125, no. 135798
07-02-1945 (MEXU)

Cleyera theaeoides (Sw.) Choisy

Below cloud forest slopes of Mt. Uyuca, Depto. Morazán, Guatemala
1800 m
L.O. Williams y A. Molina 11126, no. 82426
95-12-1946 (MEXU)

Cleyera velutina Bartholomew

2 km SW Carrizalillo, camino a Puerto del Caballo, Guerrero, México
2560 m, árbol
E. Martínez et al. 3911, no. 377705
03-06-1983 (MEXU)

Dankia sp.

Indochina
estéril
M. E. Polaine
13-01-1931 (K)

Eurya asimensis Masanume

Yona, Kunigami-son Okinawa-hontoo, Prov. Ryukyuu, Pref. Okinawa, Japan
flowers pale yellowish green
M. Furuse 1758, no. 584027
04-11-1972 (MEXU)

Eurya emarginata Makino

Kyushu: Onoaida, ins. Yakushima, Japan
M. Togai 1451, no. 126154
01-12-1956 (MEXU)

Eurya groffii Mett.

JingHong Pamengton Mengsang, Yunnan, China
1700 m, arbor, flower white
G. D. Tao 21617, no. 318082
13-10-1978 (MEXU)

Eurya groffii Mett.

Hinghong Youloushan Lompa, Yunnan, China
1000 m, arbor
Cui Jing Yun 12665, no. 368541
18-02-1979 (MEXU)

Eurya groffii Merr.

Mengla, Menglun, Yunnan, China
800 m, small tree, flower green
J.H. Zhang et al. 11070, no. 225148
22-12-1977 (MEXU)

Eurya huiana Kobuski

Yinjiaog Xian, along the trail between Zhangjiaba and Huguoshi on the w side of the Fanjing Shan mountain range
850-1300 m, tree, fruit turning bluish black
Sino-American Guizhou Botanical Expedition 1653, no. 549259
25-09-1986 (MEXU)

Eurya japonica Thunberg

Honshu: Mt. Kiyosumi in Awa, Japan
N. Maruyama y K. Okamoto 1618, no. 125998
30-10-1957 (MEXU)

Eurya loquiana Dunn

K.L. Shi 13008, no. 242843
02-07-1977 (MEXU)

Eurya loquiana Dunn

Songtao Xian, vicinity of Lengjiaba in the vicinity of the confluence of the Nixiohe and Dabe rivers, Guizhou, China
820-1120 m, shrub, fruit blackish
Sino-American Guizhou Botanical Expedition 1873, no. 576093
05-10-1986 (MEXU)

Eurya muricata Dum.

Hunan, Xinning, Ziyunshan, China
1200 m, shrub
Li Zhen-yu et al. 5, no. 583843
04-09-1984 (MEXU)

Eurya nitida Korth.

K.L. Shi 13107, no. 242986
13-08-1977 (MEXU)

Eurya symlocina Bl.
Mid W Yunnan, China
9000 ft., shrub. flowers waxy cream-white, fragrant
G. Forrest 25334
1924-1925 (K)

Eurya symlocina Bl.
North East of Tengyuch
lat. 24 12 N
8000 ft., shrub 8-12 ft. flowers orange-yellow
G. Forrest 9423
12-1912 (K)

Eurya trichocarpa Korth.
K.L. Shi 13084, no. 243010
07-08-1977 (MEXU)

Ficalhoa laurifolia Hiern.
Africa, Monts Mshibili (Congo), Territ. Kabare
2100 m. Arbol, fleurs petit vertes
A. Leonard 5119
24-07-1959 (K)

Ficalhoa laurifolia Hiern.
Prov. Muramba, Taza, mont Ngoma, Burundi
2400 m. arbre, fleurs blanchâtres à vertes
M. Reekmans 5038, no. 219218
04-05-1976 (MEXU)

Ficalhoa laurifolia Hiern.
Africa, Kahuzi, Congo Territ. Kalehe, Prov. Keivu
2200 m. Arbol, botones
A. Leonard 3997
28-04-1959 (K)

Ficalhoa laurifolia Hiern.
Africa, Congo, Bukavu-Stanleyville, Prov. Orientale
2300 m. Arbol
R. Pietot 2073
09-05-1958 (K)

Ficalhoa laurifolia Kurz
Congo
A. Schmitz 4921
08-1955 (K)

Franklinia alataamaha Marshall (*Gordonia pubescens* L. Hérit)
Estados Unidos
Herb. Forsyth
1835 (K)

Franklinia alataamaha Marshall
Estados Unidos
Mr. Saul (K)

Franklinia alataamaha Marshall
Estados Unidos, Farinmount Park, Philadelphia, Pa. (grown from a plant sent
by McElwec)
Arbusto
G.P. DeWolf & P. Burns 2188
06-09-1967 (K)

Franklinia alataamaha Marshall
Estados Unidos
G. Nicholson
09-1889 (K)

Franklinia alataamaha Marshall
Estados Unidos, Mt. Cuba Botanical Park
117 m. Arbusto
S.L. Riley 156
12-12-1968 (K)

Franklinia alataamaha Marshall
Estados Unidos Mt. Cuba Botanical Park 109
Arbol, flowers white
S.L. Riley 182
12-08-1968 (K)

Franklinia alataamaha Marshall
Estados Unidos Bartram's Garden, along the Schuylkill river, Philadelphia,
Pennsylvania
Arbol, flowers white
sin colector 7267
25-08-1970 (K)

Franklinia alataamaha Marshall
Estados Unidos
Torr. & Gray, Fl. N. Amer. (K)

Franklinia alataamaha Marshall
Estados Unidos
arbusto
G.P. Deleclot & P. Burns 2188 (NY)

Freziera catophylla Triana & Planch.
Summit of Pico Tacarcuna, highest point of the Serranía del Darién, Darién,
Panamá
tree, fruit green
L. Forero et al. 16907, no. 330945
22-07-1976 (MEXU)

Freziera catophylla Triana & Planch.
Cerro Tacarcuna W ridge, trail toward Río pucuro just below summit camp,
Serranía del Darién, Panamá
1500-1600 m. tree, flower white, fruit green
A. Genry y S. Mori 14141, no. 264164
05-02-1975 (MEXU)

Freziera candidans Tul.
Above Siltepec on the road to Huixtla, Siltepec, Chiapas, México
2000-2400 m. tree
D.E. Breedlove 40424, no. 247107
20-09-1976 (MEXU)

Freziera candidans Tul.
Southwestern slopes of Volcan Barba near Sacramento, Prov. Heredia, Costa
Rica
2000-2100 m. tree, fruit green
W.C. Burger y M. Burger 7672, no. 166019
26-07-1971 (MEXU)

Freziera candidans Tul.
Western slopes of Volcan de Chiriquí, Chiriquí, Panamá
2500-3400 m. tree, fruit purple
S. Mori y J. Kallunki 5699, no. 264796
21-04-1975 (MEXU)

Freziera candidans Tul.
Monteverde ptas, San José, Costa Rica
1400 m
Heber 545, no. 434239
25-05-1981 (MEXU)

Freziera candidans Tul.

Prov. Chiriquí, vicinity of Cerro Punta, along asphalt road to Alto, Pineta,
2.2 mi S Cerro Punta, Panamá
shrub, flower green
T.B. Croat 66176, no. 66405
15-06-1987 (MEXU)

Freziera canescens Humb. & Bonpl.

Prov. Imbabura, carretera Otavalo-Mojanda Cajas, Ecuador
2900-3150 m, árbol, corola blanca
V. Zak y J. Jaramillo 3521, no. 660073
29-07-1987 (MEXU)

Freziera canescens Humb. & Bonpl.

Imbabura, Cantón Otavalo, Parroquia San Luis de Quichinche, sitio San
Alberto, Ecuador
2800-3000 m, árbol, flor blanca pubescente
J. Morán et al. 97, no. 660159
04-09-1989 (MEXU)

Freziera canescens Humb. & Bonpl.

Carchi, Cañon Monafur, Loma el Corazón (Bretaña), al SE de Huaca,
Ecuador
3200-3500 m, árbol
G. Tipaz 28, no. 516531
02-04-1989 (MEXU)

Freziera chrysophylla Bonpl.

Carchi, Tulcan Canton, arriba de Maldonado, Puente de Palo, Ecuador
1700 m, árbol, flor blanca, fruto negro
W. Palacios y D. Rubio 7189, no. 660175
20-05-1991 (MEXU)

Freziera friedrichsthaliana (Szyszyl.) Kobuski

Guanacaste, Parque Rincón de la Vieja, Liberia, Puerto Bullarengo, Costa
Rica
800-1100 m, árbol, flor blanca, fruto verde
G. Herrera 1496, no. 671406
04-10-1987 (MEXU)

Freziera grisebachii Krug & Urban

Entre Puerto Eligio a Comaltepec, km 152, Sierra de Juárez, Tuxtpec a
Oaxaca, Oaxaca, México
árbol, flores blancas
G. Martínez 504, no. 488310
16-11-1965 (MEXU)

Freziera grisebachii Krug & Urban

Mpio. Sta. María Chimalapa, río Verde, Oaxaca, México
360-430 m, árbol alto
P. Vera et al. 242, no. 461127
14-10-1986 (MEXU)

Freziera grisebachii Krug & Urban

Estado Miranda, Cerros del Bachiller, western sector, Venezuela
20-690 m, tree, fruit dull green turning black purple
J.A. Steyermark y G. Davidse 116958, no. 279237
21-03-1978 (MEXU)

Freziera guatemalensis (Donn.-Smith) Kobuski

Mus. Guevara de Humboldt, Depto. Tehuantepec, recorrido al cerro de la
Peña Blanca, SW de la Cumbre
1300 m, árbol, flor verde
A. Campos 3885, no. 552931
29-08-1991 (MEXU)

Freziera guatemalensis (Donn.-Sm.) Kobuski

San Miguel Chimalapa, cima del Cerro salomón al NW de Benito Juárez,
Oaxaca, México
1880 m, árbol
M. Ishiki et al. 1609, no. 505458
19-04-1986 (MEXU)

Freziera guatemalensis (Donn.-Sm.) Kobuski

Ocotepique, Cerro El Cocal, Siguatepeque, Honduras
árbol, bayas verde, roja y morada
D. Mejía 398, no. 664260
24-03-1993 (MEXU)

Freziera guatemalensis (Donn.-Sm.) Kobuski

Selva Negra, 10 km above Rayón Mezcalapa along road to Jitotol, Mpio.
Reina, Chiapas, México
1700 m
D.E. Breedlove 19895, no. 227091
27-09-1971 (MEXU)

Freziera guatemalensis (Donn.-Sm.) Kobuski

Depto. Intibúca, 8 km SE Masagüara, camino a la Esperanza, Honduras
1380 m, árbol, flor color crema
O. Téllez y M. Martínez 8687, no. 498113
06-06-1985 (MEXU)

Freziera guatemalensis (Donn.-Sm.) Kobuski

Baja Verapaz, Chilasco, Guatemala
tree, flower white
E. Contreras 100968, no. 191727
04-08-1971 (MEXU)

Freziera hieronymi Kobuski

La Mesa, 4 km N of El Valle, Prov. Coclé, Panamá
850-875 m, tree, flower white
M. Nee y J.D. Dwyer 9205, no. 270130
04-01-1974 (MEXU)

Freziera lanata (Ruiz López & Pavón) Tul.

Depto. Pasco, Prov. Oxapampa, Río San Alberto Valley, Peru
2600 m, tree, flowers pink
D.N. Smith y A. Pretzi 8029, no. 195362
25-07-1984 (MEXU)

Freziera macrophylla Tul.

Boqueron, Motozintla, Chiapas, México
2540 m
E. Matuda 5388, no. 82557
04-05-1945 (MEXU)

Freziera nervosa Bonpl.

Prov. Pichincha, reserva florística ecológica Río Guajalito, km 59 de la
carretera antigua Quito-Sto. Domingo de los Colorados, Ecuador
1800-2200 m, árbol, corola amarilla y blanca
J. Jaramillo y N. Zak 8064, no. 487370
14-08-1985 (MEXU)

Freziera reticulata Humb. & Bonpl.

Napo, Canton Quijos, carretera Papallacta-Baeza, 5 km arriba de Cuyuja,
Ecuador
2650 m, árbol, flor blanca
W. Palacios y E. Freire 5297, no. 660173
08-05-1990 (MEXU)

Freziera reticulata Humb. & Bonpl.

Napo, Via Quito-Baeza, Ecuador
2750 m, árbol, frutos elípticos rojizos
W. Palacios y H. van der Werf 3701, no. 660158
29-01-1989 (MEXU)

Freziera steyermarkii Kobuski

Merida, Venezuela
 árbol, flores blanco rosadas, axilares
 A.L. Bernardi 5879, no. 112853
 27-11-1956 (MEXU)

Freziera tomentosa (Ruiz López y Pavón) Tul.

Pasco, Oxapampa, Rio San Alberto Valley, E. Oxapampa, w slopes of
 Cordillera Yanachaga, Perú
 2500 m. tree, fruit green
 D. N. Smith y A. Fretel 8002, no. 485407
 24-07-1984 (MEXU)

Freziera tomentosa (Ruiz López y Pavón) Tul.

Pichincha, carretera Quito-San Juan-Chiriboga-Empalme-Sto. Domingo de los
 Colorados, km 59, Perú
 1700-2000 m. árbol, flor blanca
 V. Zak 1835, no. 713947
 25-09-1986 (MEXU)

Freziera tomentosa (Ruiz López y Pavón) Tul.

Prov. Pichincha, reserva florística ecológica Río Guajalito, km 59 de la
 carretera antigua Quito-Santo Domingo de los Colorados, Ecuador
 1800-2200 m. árbol, flor blanca
 J. Jaramillo y V. Zak 8152, no. 487369
 26-08-1985 (MEXU)

Freziera uncinata Weitzman

Depto. La Paz, Prov. Nor Yungas, 3 km al E Unduavi por el camino
 Nuevo, Bolivia
 3300-3400 m. árbol
 J.C. Solomon 18199, no. 689010
 20-03-1988 (MEXU)

Freziera undulata (Sw.) Willd.

St. George Parish, Laudat road, Dominica
 530 m. tree, flowers white
 D. Nicolson 4143, no. 670333
 05-02-1969 (MEXU)

Freziera undulata (Sw.) Willd. var. *undulata*

Parish of St. Paul, upper Layou Valley about 5 miles from Clarke Hall
 towards Pont Cassé, Dominica
 R.L. Wilbur et al. 8177, no. 662870
 02-08-1964 (MEXU)

Freziera undulata (Sw.) Willd. var. *elegans* (Tul.) Krug & Urb.

Morne Trois Piton, Dominica
 4000-4400 ft., shrub to small tree, flower with tinged redish purple
 R.L. Wilbur 8181, no. 670354
 29-07-1964 (MEXU)

Freziera undulata (Sw.) Willd. var. *elegans* (Tul.) Krug. & Urb.

St. Peter, Morne Diablotins, at summit, Dominica
 4450 ft., tree, flowers pink
 D.C. Wasshausen y E.S. Ayensu 408, no. 662471
 20-06-1967 (MEXU)

Freziera verrucosa (Hieron.) Kobuski

Mpio. Frontino, Corregimiento La Blanquita, región de Murri, via Nutibara-
 La Blanquita, Antioquia, Colombia
 1350-1450 m. árbol, flores verdes
 R. Callejas et al. 6494, no. 610491
 10-07-1988 (MEXU)

Freziera verrucosa (Hieron.) Kobuski

Pichincha, reserva geobotánica Pufulahua, entre la Reventazón y
 Chaupiascha, Ecuador
 2070-2300 m, árbol, flores blancas, frutos redondos
 C. E. Cerón y C. Iguago 5686, no. 660161
 09-12-1988 (MEXU)

Freziera verrucosa (Hieron.) Kobuski

Prov. Pichincha, carretera Quito-San Juan-Chiriboga-Empalme, Ecuador
 2150-2200 m. árbol, flor blanca, fruto verde
 V. Zak 1185, no. 487681
 17-09-1986 (MEXU)

Freziera verrucosa (Hieron.) Kobuski

Prov. Pichincha, carretera quito-Nono-Tandayapa-LosBancos, Ecuador
 1800-2000m, árbol, fruto verde
 V. Zak 1172, no. 487682
 07-09-1986 (MEXU)

Freziera verrucosa (Hieron.) Kobuski

Prov. Pichincha, road from Chiriboga to Santo Domingo, Ecuador
 2000 m, small tree
 B.A. Steu et al. 2670, no. 487392
 03-05-1985 (MEXU)

Freziera sp.

Selva Negra, adelante de Rincón Chamula, Chiapas, México
 F. Miranda 9187, no. 474963
 30-12-1959 (MEXU)

Freziera sp. (*Eurya guatemalensis*)

Siguatepeque, Honduras
 1800 m, small tree, flowers white, fleshy
 T.G. Yuncker et al. 6161
 07-28-1936 (NY)

Freziera sp. (*Eurya seemaniana* Pittier)

Vaya Blanca de Sarapiquí, north slope of Central Cordillera, between Poas
 and Barba Volcanoes
 1950 m. tree, flowers white
 A.F. Skuzch 3479
 01-1938 (K)

Gordonia brandegeei H. Keng

Predio del Lic. Lara, pasando el Nigromante, Mpio. Playa Vicente,
 Veracruz, México
 J. Chavelas et al. ES-4121, no. 177278
 30-09-1971 (MEXU)

Gordonia brandegeei H. Keng

11 km por la carretera a Valle Nacional, Oaxaca, México
 Comisión de Dioscéneos 4635, no. 103507
 21-02-1960 (MEXU)

Gordonia brandegeei H. Keng

Las Animas, Ejido Valle de Juárez, Tuxtepec, Oaxaca, México
 A. Gómez-Pompa s/n no. 20574
 11-11-1959 (MEXU)

Gordonia brandegeei H. Keng

Depto. Olancho, El Filo, Siguatepeque, Honduras
 1900 m, tall tree, flowers white
 H. Thomas et al. 465 no. 664603
 03-06-1992 (MEXU)

- Gordonia brandegeii* H. Keng
Mpio. Jesús Carranza, lomas al sur del poblado, Uxpanapa, Veracruz, México
250 m, árbol, flores blancas
T. Wendt et al. 5285 no. 543139
10-05-1986 (MEXU)
- Gordonia brandegeii* H. Keng
Santa María Chimalapa, 2 km al E. Oaxaca, México
250 m, árbol, flor blanca aromática
H. Hernández 189 no. 564617
04-07-1984 (MEXU)
- Gordonia brandegeii* H. Keng
Coffee fincas along Rio Coto Brus, near Coton, Prov. Puntarenas, Costa Rica
tree, fruit green
T.B. Croat 26603 no. 264765
09-08-1974 (MEXU)
- Gordonia brandegeii* H. Keng
El Dos de Tilaram, 13 km NW Monteverde, Guanacaste, Costa Rica
900 m, tall tree, flower white
W.A. Haber et al. 5278 no. 610045
19-07-1986 (MEXU)
- Gordonia brandegeii* H. Keng
8 km SW La Florida by Agua Zarca, Depto. El Yoro, Honduras
600-800 m, large tree
D. Hazlett 3108 no. 301294
18-05-1979 (MEXU)
- Gordonia fruticosa* (Schrader) H. Keng
Prov. Darién, Parque Nacional del Darién, ridge between Rio Topalisia and Rio Pucuro, Panama
850 m, tall tree, flowers white
G. de Nevers et al. 8362 no. 632141
16-10-1987 (MEXU)
- Gordonia fruticosa* Schrader
Ato Malador, Rio Do Sul, Sta. Catarina, Brazil
800 m, flor blanca
Reitz & Plein 7096
12-09-1958 (NY)
- Gordonia lasianthus* (L.) Ellis
Baker Co., along R 2, 4.2 mi SE Georgia State inc. Florida, EUA
B. Hansen y G. Robinson 100000 no. 406123
11-07-1984 (MEXU)
- Gordonia lasianthus* (L.) Ellis
Great Lake Road, S of Great Lake, Croatan National Forest, Craven County, North Carolina, EUA
L.J. Dorr et al. 2466 no. 361195
21-08-1982 (MEXU)
- Gordonia lasianthus* (L.) Ellis
Union Co., Aing C-231A, 0.8 mi W C-231, 5 mi. NW Lake Butler, Florida, EUA
B. Hansen y G. Robinson 10257 no. 399305
13-07-1984 (MEXU)
- Gordonia lasianthus* (L.) Ellis
Swamp forest along SC 174, Charleston County, South Carolina, EUA
S.W. Leonard y A.E. Radford 1695 no. 20573
23-06-1968 (MEXU)
- Gordonia lasianthus* (L.) Ellis
Marion Co., 3 mi W of Eureka on Co. Rd. 316, Florida, EUA
tree, corolla white
S.A. Thompson et al. 2705 no. 457317
16-08-1985 (MEXU)
- Gordonia luzonica* Vidal
Benquet, Castillo Union, Filipinas
arborescens, fl. albis, suaveolent
A. Lohrer 92
22-02-1894 (K)
- Gordonia luzonica* Vidal (TIPO)
Philippines, Banahas, Prov. Tayabas, Luzon
1800-3000 ft.
Com. S. Vidal
10-1883 (K)
- Gordonia obtusa* Wall.
Courallum, Tamil Nadu, South India
tree, flowers white
C.E. Ridsdale 57 no. 286926
06-06-1976 (MEXU)
- Gordonia planchonii* H. Keng
Depto. Loreto, Maynas, Pto. Almendras, Perú
122 m, árbol alto, flores blancas
R. Vazquez y N. Jaramillo 3981 no. 485708
20-04-1983 (MEXU)
- Hartia microsepala* Merr. & Metcalf n.sp.
China, Kwangtung, Tai Mo Shan Tapu District
flowers smoke like
W.T. Tsang 21252
21-07-1952 (K)
- Hartia sinensis* Dunn. = *Stewartia pierrepotiata* Cheng
China, Yunnan
7000 ft. Arbol, flowers white
A. Henry 10465A (K)
- Hartia sinensis* Dunn.
China, Yunnan, lava bed west of Tengyueh, lat. 25 N
5000 ft. Arbusto, flores amarillos crema
G. Forrest 8063
1914 (K)
- Laplacea brenesii* Standl.
La Palma y el Socorro de San Ramón, Costa Rica
A. Brenca 6215
14-07-1928 (NY)
- Laplacea costarricensis*
Sierra de Naguabo in Los Ranchones, Puerto Rico
J. Urban 1896 no. 117412
05-10-1886 (MEXU)
- Laplacea fruticosa* (Schrader) Kobuski
Finca la Cascada, Rio Jesus, Santiago, San Ramón, Alajuela, Costa Rica
1100 m, árbol, frutos café
A. Carvajal 252 no. 473594
13-05-1982 (MEXU)
- Laplacea grandis* T.S. Brandege
Mpio. Sta. María Chimalapa, Cerro Azul Escolapa, 8 km SW Santa María, Chimalapa, Oaxaca, México
400 m, árbol, flor blanca aromática
H. Hernández 2309 no. 608232
09-08-1986 (MEXU)

Laplacea grandis T.S. Brandegee
Mpio. Sta. Maria Chimalapa, flo al E de la embocadura del Arroyo Huapón
con el Río Negro, Chimalapa, Oaxaca, México
650 m. árbol, flor blanca y amarilla
H. Hernández 2612 no. 608252
05-08-1987 (MEXU)

Laplacea haematovlon (Sw.) G. Don
South slopes of Corn Puss Gap, Parish, St. Thomas, Jamaica
large tree, flowers white
G.R. Proctor 27787 no. 133894
29-01-1967 (MEXU)

Laplacea semiserrata (Nees) Cambessedes
Godebert, Guyana Francaise
Wachenheim 47
12-1919 (NY)

Melchiora schliebenii Kobuski
Africa, Tanzania, Uluguru Mountains
1850 m
Schlieber 3175 (717)
???? (K)

Melchiora schliebenii Kobuski var. *glabra* (ISOTIPO)
Africa, Tangánica West Usambaras, Shaguyu forest Lushoto District, Tanga
Prov.
7400 ft., Arbol, flores naranja-rojas
J.E.A. Procter 183
05-1953 (K)

Melchiora schliebenii Kobuski var. *glabra*
Africa, Congo Maziba prov. Kivu, territ. Kavare
1520 m, Arbusto, fleurs rouges
A. Leonard 5055
22-07-1959 (K)

Melchiora schliebenii Kobuski var. *greenwayi* (HOLOTIPO)
Africa, S. Parc Mts., T.T., Mtonio
6500 ft. Arbol
Greenway 6556
05-07-1942 (K)

Melchiora schliebenii Kobuski var. *intermedia*
Africa, Tangánica Lushoto Lushoto District
7000 ft., flores naranja-amarillas
P.J. Greeway et al. 8740
25-08-1952 (K)

Melchiora schliebenii Kobuski var. *intermedia*
Africa, Tangánica
P.J. Greeway et al. 8740
25-08-1952 (K)

Melchiora schliebenii Kobuski var. *intermedia*
Africa, Congo Kahusi Kabare territ., Prov. Kivu
2300 m, Arbol, bouions rouges
A. Leonard 3438
13-03-1959 (K)

Melchiora schliebenii Kobuski var. *intermedia*
Africa, Congo route Malungu-Kahusi prov Kivu, territ. Kabare
2240 m, Arbol
A. Leonard 2316
03-01-1959 (K)

Melchiora schliebenii Kobuski var. *intermedia*
Africa, Rwanda, Retovu, Urundi Ruanda
2450 m, Arbol
H. Renier 247
14-07-1950 (K)

Melchiora schliebenii Kobuski var. *intermedia*
Africa, Uganda Tropical East Africa, Kigezi
Arbol, flores rojas e naranjas
W.J. Eggeing 3274
09-1936 (K)

Melchiora schliebenii Kobuski var. *intermedia* (ISOTIPO)
Africa, Congo B Kivu, fond d une valle profonde a l ouest de Mayamoto
2350, Arbol
Michelson 742
12-12-1947 (K)

Melchiora schliebenii Kobuski var. *schliebenii*
Africa, Tangánica Bondwa Hill, Uluguru Mts. Morogoro District
Arbol, flores naranja c/amarillo
R.B. Drummond et al. 1766
23-03-1953 (K)

Melchiora schliebenii Kobuski var. *schliebenii* (ISOTIPO)
Africa, Tangánica Uluguru-Gebirge, tropical East Africa, Morogoro District
1900 m
H.J. Schlieben 3175
28-12-1932 (K)

Parannesia donalensis Gagnep.
Annam Merid: col de Braian
M.E. Polaine 294
14-02-1935 (K)

Parapyrerania hainanensis H.T. Chang
China, Hainan: Hanfengling
750 m
K.S. Chow et al. 78443
1978 (K)

Pyrenaria acuminata Planch.
Malasia, Sumatra
H. Forbes 2191
1880 (K)

Pyrenaria acuminata Planch.
Malasia, Perak, Malay Peninsula
550 ft., Arbusto, flowers pale yellow
King s collector 8714
03-1886 (K)

Pyrenaria acuminata Planch.
Malasia, Singapore
Cumings 2423
1840 (K)

Pyrenaria acuminata Planch.
Malasia, Batu Tiga
Holnberg 725 (K)

Pyrenaria acuminata Planch.
Malasia, Sunki Pesuk, flora of the Malay Archipelago
12 ft.
King s collector
05-1882 (K)

- Pyrenaria acuminata* Planch.
Malasia, Singapore, Bukit Maydayi
5000 ft.
HNR 4798
01-1893 (K)
- Pyrenaria acuminata* Planch.
Malasia, State of Selangor, Kevala Luinpar
C. Cartis 2321
1890 (K)
- Pyrenaria attenuata* Seem.
India Oriental
Wallich 1451 (K)
- Pyrenaria attenuata* Seem.
India
Wallich 1457 (K)
- Pyrenaria barringtoniaefolia* Seem.
India Durnar Dulling, Flora of Assam
Government of India
1895 (K)
- Pyrenaria barringtoniaefolia* Seem.
India Akha Hills
Dr. Kings s collector
1890 (K)
- Pyrenaria barringtoniaefolia* Seem.
India
C. B. Clarke
07-04-1885 (K)
- Pyrenaria camelliflora* Kurz
Indochina, Siam, Tamben Kao Ranim, Karabi
1100 m. Arbol
A.F.G. Kerr 10016
02-04-1930 (K)
- Pyrenaria camelliflora* Kurz
Indochina, Siam, Ban Wo, Toh Moh
600 ft. Arbol, flowers white
A.F.G. Kerr 702
18-04-1931 (K)
- Pyrenaria camelliflora* Kurz
Indochina, Ampo Kao Kao
Arbol
Rabil 346
03-08-1929 (K)
- Pyrenaria garretiana* Craib
Indochina, Pang Tawn, Chiegmai, Siam
Put 3853
01-05-1931 (K)
- Pyrenaria garretiana* Craib
Indochina, N. Siam, Doi Sutth
1250 m
T.F.G. Kerr 5181
11-03-1915 (K)
- Pyrenaria garretiana* Craib (ISOTIPO)
Indochina, Siam, Doi Pahum Park
1550 m, Arbol, flores blancas
A.F.G. Kerr 5181
01-04-1921 (K)
- Pyrenaria garretiana* Craib (TIPO)
Indochina, Doi Pahum Pok, Mg. Fanj
1550 m, Arbol, flowers white
A.F.G. Kerr 5181
01-04-1921 (K)
- Pyrenaria garretiana* Craib y *camelliflora* Kurz
Indochina, Doi Sootep, Chungmai
5000 ft. Arbol, flowers white
A.F.G. Kerr 1102
13-04-1910 (K)
- Pyrenaria kunstleri* King
Malasia, Borneo, Tawao, British North Borneo Elphinstone Province
D.D.F. Elmer 21377
1922 (K)
- Pyrenaria kunstleri* King
Malasia, Malay Peninsula, state of Pahang
H.N. Ridley 13537
11-1900 (K)
- Pyrenaria lanceolata*
Malasia, Teijsmann
H. F. Hance
1887 (K)
- Pyrenaria lasiocarpa* Korth.
Malasia, Sandoran Agong, Korinchi Sumatra
Arbol, flowers white
H. C. Robinson et al. 186
1914 (K)
- Pyrenaria lasiocarpa* Korth.
Malasia, South East Java, Goenong Bodas, Mt. Malawar, preanger
4000 ft., Arbol
H. O. Forbes 1081
1880 (K)
- Schima wallichii* (DC.) Korth.
Chiang Mai, Dist. Huang, Doi Sutep, Sahn Hoo ruins, Thailand
1525 m. tree, capsules green
J.F. Maxwell 88-98, no. 549724
27-01-1988 (MEXU)
- Schima wallichii* (DC.) Korth.
Chiang Mai, Dist. Huang, Doi Sutep, near Nu-Bee Cave Area, Thailand
1025 m, tree, capsules green
J.F. Maxwell 89-142, no. 517152
02-02-1989 (MEXU)
- Schima wallichii* Choisy
Jinghong Youloshan onpa, Yunnan, China
arbor, fruit green
Lui Jung Yun 22771 bi, 368537
20-06-1979 (MEXU)
- Schima wallichii* Choisy
Yunnan, Mengyi, China
4700 ft., tree, white flowers
A. Henry 9215 B (K)
- Sladenia celastroides* Kurz.
Indochina, Me Ya, Chawra
1900 m, Arbol, flores blancas fragantes
A.F.G. Kerr 5367
06-05-1921 (BM)

- Sladenia celastriifolia* Kurz
Maymyo Plateau, Burma
3500 ft.
J.H. Luce 6252
11-07-1913 (NY)
- Sladenia celastriifolia* Kurz
Symeo, Mts. E. China
4500 ft., tree. flowers white
A. Henry 11884 A
1900
- Stewartia malachodendron* L.
Woods along west bank of West Pearl River at Crawfords landing, arish, St.
Tammany, Louisiana, EUA
R.D. Thomas 119715 no. 709695
29-07-1990 (MEXU)
- Stewartia malachodendron* L.
Newton Co, Little Cow Creek, east of old Hemphil Road, 15 mi NW
Burkeville, Texas
shrub, flowers white with red filaments and purple anthers
D.S. Correll et al. 29632 no. 171316
16-05-1964 (MEXU)
- Stewartia ovata* (Cav.) Weathgrby
North of Moore Springs, Stokes County, North Carolina, EUA
shrub
W.B. Fox 5500
30-09-1951 (MEXU)
- Stewartia ovata* (Cav.) Weatherby
Bluff along Dan River about 0.5 mile north of Moores Springs, Stokes
County, North Carolina, EUA
S.W. Leonard & D.B. Russ 2554 no. 134359
07-01-1969 (MEXU)
- Stewartia pseudo-camellia* Maxim
Honshu, Mt. Yahiko in Echigo, Japan
S. Togasi 1774 no. 126049
03-07-1958 (MEXU)
- Stewartia pierriepetiolata* Cheng
China, Yunnan, Kintung, Tsukai
Y. Tiang 12994
1933 (K)
- Stewartia pierriepetiolata* Cheng (TIPO)
A. Henry 10465A # 1898 (K)
- Stewartia rubiginosa* Chang, var. *glabra* Yan
China, Hunan, Xinning, Xiyunshan
1450 m, Arbusto
Li Zhen-yu et al. 388
10-09-1984 (K)
- Stewartia sinensis* Rehd.
China, Hupeh Hupeh Prov.
Arbol, flores fragantes
H. Reed 6166
1889 (K)
- Stewartia sinensis* Rehd.
China, Szechuan
A. Henry Reed 1889
1889 (K)
- Stewartia sinensis* Rehd. (SINTIPO de *S. gemmata*)
China
R.C. Ching 3006
1925 (K)
- Stewartia sinensis* Rehd. (ISOTIPO)
China
Arbol
P.H. Wilson 2148
1914 (K)
- Suarita pentagyna*
Estados Unidos, Tennessee
Bentham Trusters 3918
1889 (K)
- Symplocarpon airishawanum* Kobuski (ISOTIPO)
Nanchitlita, Temascaltepec, México, in barranca
tree
Det. B. Bartholomew 1987
G.B.H. 3081
1-02-1933 (K)
- Symplocarpon brenesii*
Puntarenas, Monteverde, Costa Rica
1450-1550 m, tree, flowers greenish cream
A. Gentry & B. Haber 48729, no. 701126
21-08-1984 (MEXU)
- Symplocarpon purpusii* (Brandegee) Kobuski
Mt. Ovando, Chiapas, México
E. Matuda 696, no. 82554
05-04-1936 (MEXU)
- Symplocarpon purpusii* (Brandegee) Kobuski
Cascada, Siltepec, Chiapas, México
1600 m
E. Matuda 5169, no. 90918
01-03-1945 (MEXU)
- Symplocarpon purpusii* (Brandegee) Kobuski
Finca Prusia, Arrojo del Charro, S. Jaltenango, Chiapas, México
F. Miranda 6967, no. 91292
22-02-1951 (MEXU)
- Symplocarpon purpusii* (Brandegee) Kobuski
Estancia Vieja, 10 km S Temascaltepec, Temascaltepec, Estado de México,
México
arbusto, fruto verde
S. Moreno 167, no. 357738
28-04-1973 (MEXU)
- Symplocarpon purpusii* (Brandegee) Kobuski
El Aguaje, Cerro de San Juan, 17 km al SW de Tepic, Nayarit
1700 m, árbol
X. Madrigal 2532, no. 227264
26-05-1974 (MEXU)
- Symplocarpon purpusii* (Brandegee) Kobuski
Pinabeto, Motozintla, Chiapas, México
2586 m
E. Matuda 5480, no. 82558
09-05-1945 (MEXU)
- Symplocarpon purpusii* (Brandegee) Kobuski
Al E del Ocoite y hacia la Laguna, 30 km NE Ocozucuatlan, Chiapas,
México
F. Miranda 6234, no. 71502
21-03-1950 (MEXU)

Symplocarpon purpusii (Brandegee) Kobuski
Along Comitana River, Lago de Montebello, 42 km NE of la Trinitaria,
Mpio. La Trinitaria, Chiapas, México
1300 m
D.E. Breedlove y R.F. Thorne 21106, no. 248466
23-10-1971 (MEXU)

Symplocarpon purpusii (Brandegee) Kobuski
Cerro de San Martín, Veracruz, México
árbol, flor blanca
J.R. Calzada 593, no. 261020
28-09-1971 (MEXU)

Symplocarpon purpusii (Brandegee) Kobuski
Volcán San Martín, Veracruz, México
1000 m, árbol
J. Vázquez 86a, no. 47560
30-03-1961 (MEXU)

Symplocarpon purpusii (Brandegee) Kobuski
Entre El Tuito y Pto. Vallarta, 20 km Pto. Vallarta, Jalisco, México
800 m, árbol, flor amarilla
A. Delgado et al. 156, no. 2021257
20-09-1976 (MEXU)

Symplocarpon purpusii (Brandegee) Kobuski
Temascaltepec, México
2080 m, large tree
Det. A. Weitzman 1991
G.B. Hinton 3678 (NY)

Ternstroemia brasiliensis Camb.
Fonía do Poco, Mun. Paranaguá, Paraná, Prefeitura Municipal de Curitiba,
Brasil
arvoreta, frutos maduros verdes, sementes con arilo vermelho
G. Hauchbach 82, no. 689011
03-07-1982 (MEXU)

Ternstroemia brasiliensis Camb.
Morro 7, Mun. Quatro Barras, Paraná, Prefeitura Municipal de Curitiba,
Brasil
arbusto, flor alvescente
G. Hauchbach 1989, no. 633447
23-11-1988 (MEXU)

Ternstroemia circumsistilis (TIPO)
Depto. La Paz, Prov. Lariçaca, Copacabana, Bolivia
850-950 m
B.A. Krukoff 11065
8-11-1939 (NY)

Ternstroemia denisepala Bartholomew
El Chante to El Guisair in the Sierra de Manantlán, Atlánt de Navarro,
Jalisco, México
2160 m, tree
D.E. Breedlove y F. Almeda 45631, no. 393287
17-08-1980 (MEXU)

Ternstroemia gymnanthera (Wight et Arn.) Sprague
Campus of the University of Tokio, cultivated, Japan
H. Kanai 10556, no. 150389
20-07-1966 (MEXU)

Ternstroemia gymnanthera (Wight. & Arn.) Sprague
China, Jiangkou Xian, Keiwan river on the SE side of the Fanjing Shan
mountain range
725 m, Arbusto, sépalos rojizos
B. Bartholomew et al. 115
21-08-1986 (BM)

Ternstroemia gymnanthera (Wight. & Arn.) Sprague
China, Sung-kwe pass between Likiang and Ho-king, south of Likiang
Yunnan
8500 ft., Árbol, flores blancas
J.F. Rock 25197
08-1932 (BM)

Ternstroemia gymnanthera (Wight. & Arn.) Sprague
China, Petrosia torrentium quelpaert, Plantae Corcaense
Legit. Taquet
07-1937 (BM)

Ternstroemia gymnanthera (Wight. & Arn.) Sprague
China, Shwell, Saiwin Divide (plantas del Tibet y SW de China)
G. Forrest 12047
08-1913 (BM)

Ternstroemia gymnanthera (Wight. & Arn.) Sprague
China, Shap Man Tsai Shan, near Hoh Lung village, SE Shang-sze,
Kwangung Border Shang-sze
W.T. Tsang 22580
27-06-1933 (BM)

Ternstroemia gymnanthera (Wight. & Arn.) Sprague
China, Oo Chi Shan, near Lam UK Tung Village Lungnan
S.K. Lau 4455
16-09-1934 (BM)

Ternstroemia gymnanthera (Wight. & Arn.) Sprague
China, Dall Xian, between km marker 12 and 13 on road from Xiaoguan to
Dacang 2531 10012
2450 m, Arbusto, flor amarillo crema
B. Bartholomew et al. 914
09-07-1984 (BM)

Ternstroemia gymnanthera (Wight. & Arn.) Sprague
China, Lichiang range
H.D. McLaren 150
1933 (BM)

Ternstroemia gymnanthera (Wight. & Arn.) Sprague
Japon Loochoo Islands
60 m
J.L. Greasitt 612
08-1934 (BM)

Ternstroemia hartii Kr. & Urb.
Summit of Crofta Mountain, Parish, Clarendon, Jamaica
tree
G.R. Proctor 29969, no. 133873
10-01-1969 (MEXU)

Ternstroemia hemsleyi Hochr.
Tlaquilpa, Veracruz, México
2300 m, arbusto
D. Robledo 101, no. 395323
22-02-1984 (MEXU)

Ternstroemia hemsleyi Hochr.
Ex-statio Tepitlan, camino Huautla de Juárez, Oaxaca, México
7500-7800 ft., shrub
G.L. Webster et al. 17263, no. 268081
08-07-1972 (MEXU)

Ternstroemia hemsleyi Hochr.
Cerro de los Frailes, District of Teotitlán, Oaxaca, México
R.E. Schultze y B.P. Reko 462, no. 20705
02-08-1938 (MEXU)

Temstroemia hemsleri Hochr.

Cerro Zatzamora, San Andrés Chicahuastla, Oaxaca, México
2600 m
T. MacDougall s/n, no. 3022314
11-01-1962 (MEXU)

Temstroemia heptacarpa Krug & Urb.

1 mile NW of Pico del Oeste, Sierra de Luquillo, Puerto Rico
1000 m, liana
T.G. Hartley 13323, no. 128927
03-09-1967 (MEXU)

Temstroemia huasteca Bartholomew

Iztacoyotla, 15 km N de Juárez, Hidalgo, Hidalgo
1800 m, arbusto, frutos rojizos
R. Hernández et al. 6107, no. 360266
10-05-1981 (MEXU)

Temstroemia huasteca Bartholomew

Zacualmaya, cerca Zacualtupán, Hidalgo
arbusto
F. Miranda 32526, no. 66285
26-05-1944 (MEXU)

Temstroemia huasteca Bartholomew

Alumbres, Zacualtupán, Hidalgo
2200 m
L. Vela y X. Madrigal 251, no. 131403
13-08-1961 (MEXU)

Temstroemia huasteca Bartholomew

Cerro Tutotepec, Hidalgo
5900 ft., small tree, white petals with yellow tip
A.J. Sharp 46198
19-03-1946 (MEXU)

Temstroemia impressa Lundell

Southeast of Cerro Baul on the border with State of Oaxaca, 16 km NW of
Rizo de Oro along a logging road to Colonia Figaroa, Mpio. Cintalpa,
Chiapas, México
1600 m, shrub, flowers white
D.E. Breedlove 24727, no. 269632
21-04-1972 (MEXU)

Temstroemia impressa Lundell

4 km west of El porvenir along road from Huixtla to Siltepec, Mpio. El
Porvenir, Chiapas, México
2800 m, tree
D.E. Breedlove y A.R. Smith 313757, no. 254692
17-01-1973 (MEXU)

Temstroemia impressa Lundell

45-50 km NE of Huixtla along road to Motozintla, Motozintla de Mendoza,
Chiapas, México
1900 m, tree
D.E. Breedlove y R.F. Thorne 30994, no. 303890
28-12-1972 (MEXU)

Temstroemia impressa Lundell

North and West slope of Cerro Mozotal below the microwave tower along
the road from Huixtla to El porvenir and Siltepec, Motozintla de Mendoza,
Chiapas, México
3000 m, shrub
D.E. Breedlove y R.F. Thorne 31177, no. 254753
30-12-1972 (MEXU)

Temstroemia japonica Thunb. (TIPO)

Japón, Japón
Thunberg 224 (BM)

Temstroemia japonica Thunb.

China, Vicinity of Yun-nan-sen
E.E. Maire 1715
11-1906 (BM)

Temstroemia japonica Thunb.

China, Vicinity of Yun-nan-sen
E.E. Maire 1593
11-1906 (BM)

Temstroemia japonica Thunb.

China, Yunnan
G. Forrest (BM)

Temstroemia japonica Thunb.

China, Lingnan (To and Ts ang), Lung T au Shan, Kwangung
flores blancas
E.D. Merrill
04-06-1924 (BM)

Temstroemia japonica Thunb.

China, Canton, Hainan, Five Finger Mt.
Arbol, flores amarillo crema
F.A. McClure 9522
09-05-1922 (BM)

Temstroemia japonica Thunb.

China, Leiki hoto Mushroom House, Quelpacart Island
Arbusto
E.H. Wilson 9568
04-11-1917 (BM)

Temstroemia japonica Thunb.

China, Hong Kong, Canton
Herb. Mus. Brit. 41
17-06-1885 (BM)

Temstroemia japonica Thunb.

China, China Central
Hupeh 3301
1885 (BM)

Temstroemia japonica Thunb.

China, Hong Kong
H.F. Hance 099
05-1850 (BM)

Temstroemia japonica Thunb.

China, Hong Kong
F.B. Forbes 39
1874 (BM)

Temstroemia japonica Thunb.

China, Mount Victoria, Hong Kong
J. Lamont 46
05-1876 (BM)

Temstroemia japonica Thunb.

China, Yunnan, Lichiang Range
H.D. McLaren 202c
1933 (BM)

Temstroemia japonica Thunb.

China, Yunnan, Lichiang Range
McLaren 239c
1933 (BM)

- Ternstroemia japonica* Thunb.
China, Yunnan, Szemser forests
4500 ft. Arbusto, flores blanco sucio
A. Henry 12108a, b y c (BM)
- Ternstroemia japonica* Thunb.
China, Hong Kong
Lamont 46 (BM)
- Ternstroemia japonica* Thunb.
China, Shillong
4500 ft.
C. B. Clarke 40311
03-09-1885 (BM)
- Ternstroemia japonica* Thunb.
Japón, Japonia, Yokohama
Maximowicz
1862 (BM)
- Ternstroemia japonica* Thunb.
Japón
Fortune
1861 (BM)
- Ternstroemia japonica* Thunb.
Japón, Isla Yakushima (Lulskius)
U. Faurie 3822 (BM)
- Ternstroemia japonica* Thunb.
Japón, Hondo
E. H. Wilson 7143
14-07-1914 (BM)
- Ternstroemia japonica* Thunb.
Japón, Nagasaki
F. B. Forbes 39
1863 (BM)
- Ternstroemia japonica* Thunb.
Japón, Yokohama, Japonia
Maximowicz
1862 (BM)
- Ternstroemia japonica* Thunb. var. *wightii* Dyer
China, Yung-Pe Mountains 26 45 N
9000 ft., Arbusto
G. Forrest 11059
09-1913 (BM)
- Ternstroemia japonica* Thunb. var. *wightii* Dyer
China, Shwelli-Salwin divide 25 30 N
900 ft., Arbusto, flores amarillas con el exterior manchado de carmesí
G. Forrest 11895
08-1913 (BM)
- Ternstroemia japonica* Thunb. var. *wightii* Dyer
China, Yangpi Mountains Lat. 26 45 N
9500 ft.
G. Forrest 11429
09-1913 (BM)
- Ternstroemia japonica* Thunb. var. *wightii* Dyer
China, Western Hupeh
E. H. Wilson 2219
1907 (BM)
- Ternstroemia jelskii* (Szezyli.) Melchior
Depto. San Martín, Lamas, in old trail from Yumbato to San Antonio de Cumbasa, S de Shapajilla, upper slopes of Cerro Isco, Perú
600-800 m, treelet, fruit green
S. Knapp et al. 8521, no. 491162
05-10-1986 (MEXU)
- Ternstroemia klugiana* Kobuski
Depto. Loreto, prov. Maynas, Alpuhuayo, Estación IAP, Perú
árbol, frutos verdes
R. Vázquez et al. 5991, no. 485702
15-11-1984 (MEXU)
- Ternstroemia klugiana* Kobuski
Depto. Loreto, prov. Maynas, Estación Biológica Callicebus Río Nanay-Mishana, Perú
130 m, árbol, frutos amarillos
R. Vázquez et al. 2806, no. 471380
15-11-1984 (MEXU)
- Ternstroemia kwangtungensis* Merr.
K. L. Shi 13143, No. 244105
13-09-1977 (MEXU)
- Ternstroemia kwangtungensis* Merr.
China, Shaap Man Tsai Shan, cerca de Hoh Lung village, SE Shang-sze Shang-sze District
W. T. Tsang 22679
10-07-1933 (BM)
- Ternstroemia kwangtungensis* Merr.
China, Kwangtung
W. T. Tsang 21179
14-07-1932 (BM)
- Ternstroemia kwangtungensis* Merr.
China, Ta Tsch Tauen, Yung Hsien Kwangsi Province
Arbol
A. N. Steward et al. 845
21-08-1933 (BM)
- Ternstroemia kwangtungensis* Merr.
China, Ta Tsch Tauen, Yung Hsien Kwangsi Province
Arbusto
A. N. Steward et al. 1086
05-10-1933 (BM)
- Ternstroemia kwangtungensis* Merr.
China, Pu Chi-Yuan, Chanagning Hsien
560 m, Arbusto
C. S. Fan et al. 319
20-07-1935 (BM)
- Ternstroemia kwangtungensis* Merr.
China, Ta Ho Yen, Fan Ching Shan
980 m, Arbusto
A. N. Steward et al. 336
03-09-1931 (BM)
- Ternstroemia lineata* DC. sp. *lineata*
Southwestern slopes of Nevado de Colima, Tonila Road, Jalisco, México
2200 m, tree, flowers white or pink-tinged, fragrant
R. MacVaugh 11769 no. 98327
03-04-1951 (MEXU)

Ternstroemia lineata DC. ssp. *lineata*

Cerro de la Corona, Zacualpan, Estado de México, México
2000 m
E. Manida et al. 30743 no. 77952
2-05-1954 (MEXU)

Ternstroemia lineata DC. ssp. *lineata*

Rincón, Temascaltepec, Edo. México
2060 m
G.B. Hinton 646
19-08-1932 (MEXU)

Ternstroemia lineata DC. ssp. *lineata*

Tepoztlán, carretera México-Cuernavaca, 20 km al NE Cuernavaca, Edo. México
2160 m, árbol, flores blancas carnosas
S.K. Koch y J. García 7646
15-04-1976 (MEXU)

Ternstroemia lineata DC. ssp. *lineata*

Sierra de Minatitlán, north slope of canyon 3 mi. west of El Guisar, Jalisco, México
9300 ft., tree, fruit mature
F. Boutin y F. Brant 2539 no. 268518
23-11-1968 (MEXU)

Ternstroemia lineata DC. ssp. *lineata*

11.5 km W Ciudad Hidalgo, Michoacán, México
2200 m, small tree
G. & S. Davides 9833 no. 217119
19-98-1975 (MEXU)

Ternstroemia lineata DC. ssp. *lineata*

10 km SW San J. Coatlán, brecha a Piedra Larga, Mpio. San Jerónimo C., Depto. Michoacán, Oaxaca, México
1950 m, árbol, flor blanca con aroma a nuez
A. Campo 3337, no. 553781
09-08-1990 (MEXU)

Ternstroemia lineata DC. ssp. *chalicophila* (Loes) Bartholomew

Upper slopes of Hueitepec, Chiapas, México
E.J. Alexander 1132, no. 145859
18-04-1945 (MEXU)

Ternstroemia lineata DC. ssp. *chalicophila* (Loes) Bartholomew

San Cristobal de las Casas, Tenejapa Road, km 8-12 along road to Tzontchutuz TV towers
2650-2800 m, tree, seeds orange
J.L. Lutczyn y M. Lebron-Lutczyn 11640, no. 428895
22-06-1985 (MEXU)

Ternstroemia lineata DC. ssp. *chalicophila* (Loes) Bartholomew

Along road between Ocozingo and Hwy. 190
6600 ft. tree, flowers cream
T.F. Daniel y B. Bartholomew 5021, no. 493196
15-03-1987 (MEXU)

Ternstroemia occarpa (Rose) Melchior

3 miles south of Aguascaltepec along road to Pinola Las Rosas, Venustiano Carranza, Chiapas, México
5600 ft., tree
D.E. Breedlove 11215, no. 98212 (MEXU)

Ternstroemia occarpa (Rose) Melchior

3 km North of Ocozocoautla, along road to Mal Paso, Mpio. Ocozocoautla de Espinoza, Chiapas, México
900 m, shrub
D.E. Breedlove 32883, no. 221106
01-02-1973 (MEXU)

Ternstroemia occarpa (Rose) Melchior

Cerca de San Andres Chamula, Chiapas, México
arbuto
F. Miranda 2654, no. 120276
18-04-1943 (MEXU)

Ternstroemia occarpa (Rose) Melchior

orilla de la Laguna de Montebello, 40 km al E de la Trinitaria, Chiapas, México
1500 m, arbuto
J. Rzedowski 31119, no. 257797
27-05-1975 (MEXU)

Ternstroemia peduncularis DC.

St. Joseph, Grande Savane, height south of Salisbury River, Dominica, West India
tree, fruit green
W.L. Stearn y D. Wasshausen 2459, no. 662846
13-07-1966 (MEXU)

Ternstroemia peduncularis DC.

Guácará River Valley, tributary to Bao River, S of Mata Grande, Dominican Republic, Hispaniola
1250-1400 m, tree, fruits greenish brown
A.H. Llogler 13460, no. 146997
07-11-1968 (MEXU)

Ternstroemia penduliflora Kobuski

Depto. Loreto, Prov. Maynas, Nina Rumi (Rio Nanay), Perú
122 m, árbol, flores rosa-amarillentas
R. Vázquez y N. Jaramillo 5261, no. 471752
16-07-1984 (MEXU)

Ternstroemia penduliflora Kobuski

Prov. Maynas, inmediaciones de Puerto Almendras, Rio Nanay above Iquitos, Loreto, Perú
árbol, frutos rojos
C. Díaz y N. Jaramillo 286, no. 608856
29-04-1978 (MEXU)

Ternstroemia penduliflora Kobuski

Shore of Rio Nanay near entrance to Lago Lianchama, Loreto, Perú
tree, fruit green, seed red
T.B. Croat 18681, no. 313898
02-08-1972 (MEXU)

Ternstroemia pringlei (Rose) Standley

El Durazno, 8 km Atemajac, junto al Ejido Chiquilistán, Atemajac de Brizuela, Jalisco, México
1950 m, flor blanca
L. Torres y P.S. Saez 161
15-11-1993 (MEXU)

Ternstroemia pringlei (Rose) Standley

4-5 km de Sta Mónica Ocuilan a Joquicingo, Ocuilan, Estado de México, México
2350 m, árbol
Rodríguez et al. 50, no. 667116
28-02-1989 (MEXU)

Ternstroemia pringlei (Rose) Standley

camino del Rancho Las Cruces a Las Peras, Mpio. Indaparapeo, Michoacán, México
2400 m, árbol, flores blancas
J. Santos Martínez 2043, no. 497797
11-04-1987 (MEXU)

- Ternstroemia pringlei* (Rose) Standley
Cerro El Cacique, Nicolas Romero, Zitacuaro, Michoacán, México
arbusco
A. Díaz y A. Vargas 164, no. 700754
08-08-1981 (MEXU)
- Ternstroemia pseudoverticillata* Merr. & Chun
China, Hainan
3000 ft.
F.C. How 73574
09-1935 (BM)
- Ternstroemia punctata* (Aubl.) Sw.
km 130, Manaus -Caracari Road (BR 174), Amazonas, Brasil
shrub, calyx lobes red tipped, fruit green
A. Gentry y J. Ramos 12941, no. 243250
01-12-1974 (MEXU)
- Ternstroemia seemanii* Triana & Planch.
Ocotal Chico, 20 km N de San Pedro Soteapan, Acayucan, Veracruz, México
800 m, árbol, fruto verde
J.I. Calzada 01027, no. 262093
26-07-1973 (MEXU)
- Ternstroemia seemanii* Triana & Planch.
Laguna de Sontecomapan, punta Levista, Catemaco, Veracruz, México
nivel del mar, árbol, botones
F. Menéndez 177, No. 259092
22-04-1974 (MEXU)
- Ternstroemia seemanii* Triana & Planch.
Mpio. Papaján, Veracruz, México
nivel del mar, árbol, flor blanca
L. Gutiérrez Carvajal 345, no. 297760
18-05-1981 (MEXU)
- Ternstroemia seemanii* Triana & Planch.
Sierra de Juárez, arriba Valle Nacional, Oaxaca, México
600-800 m, árbol
A. Gómez-Pompa 381, no. 128274
29-10-1960 (MEXU)
- Ternstroemia seemanii* Triana & Planch.
km 128 carretera Villahermosa a Eacárcega, Chiapas, México
árbol
J. Chavelas et al. ES-2923
12-05-1987 (MEXU)
- Ternstroemia seemanii* Triana & Planch.
11 km del entronque Las Choapas con la carretera Cárdenas-Coatzacoalcos, Las Choapas, Veracruz, México
50 m, árbol fruto verde
A.D.L. Orozco 239, no. 218145
30-07-1973
- Ternstroemia seemanii* Triana & Planch.
Vaca, El Cayo District, British Honduras
tree
P.H. Gentle 2480, no. 81935
13-04-1938 (MEXU)
- Ternstroemia seemanii* Triana & Planch.
Cadenas Road, west of km 142, El Petén, Guatemala
tree
E. Contreras 6517, no. 137592
05-11-1966 (MEXU)
- Ternstroemia stahlii* Krug & Urb.
Serpentine barrens, Susua State forest
300 m, shrub
Brother A. Liogier 9741, no. 108595
26-06-1963 (MEXU)
- Ternstroemia sylvatica* Schldl. & Cham.
Texhuacán, 100 m N of village, Veracruz, México
M. Williams y E. Krista 47, no. 705645
16-02-1973 (MEXU)
- Ternstroemia sylvatica* Schldt. & Cham.
8 km NE Durango, Mpio. Encarnación, Hidalgo, México
2950 m, arbusco
P. Tenorio y C. Romero 535, no. 704935
04-06-1982 (MEXU)
- Ternstroemia sylvatica* Schldl. & Cham.
Cerro del Borrego, cerca de Planta del pie, Chiconquiaco, Veracruz, México
2040 m, árbol, fruto verde
H. Narave y M. Cházaro 31, no. 693980
18-07-1981 (MEXU)
- Ternstroemia sylvatica* Schldl. & Cham.
4-5 km adelante de piletas sobre la carretera Jalapa-perote (rancho El Chico), Rafael Lucio, Veracruz, México
arbusco, fruto verde
G. Castillo 459, no. 685670
14-02-1979 (MEXU)
- Ternstroemia sylvatica* Schldl. & Cham.
El Esquilon, Jilotepec, Veracruz, México
1250 m, arbusco, flor blanca-rosa
R.V. Ortega 0-517, no. 687555
23-08-1976 (MEXU)
- Ternstroemia tepicapeote* Schldl. & Cham.
Ocotal Chico, 20 km N de san Pedro Sotapan, Acayucan, Veracruz, México
700 m, árbol
G. Guevara 35, no. 325791
26-07-1973 (MEXU)
- Ternstroemia* cf. *toquian*
Inland San Teodoro at above Suban R., Philippines
tree, fruits greenish yellow
C.E. Ridsdale 1223, no. 487963
24-04-1986
- Ternstroemia* sp.
Km 130 Manaus-Caracari Road (BR 174), Amazonas, Brasil
tree, fruits greenish yellow
A. Gentry 12951, no. 250327
01-12-1974 (MEXU)
- Ternstroemia* sp.
China, Hong Kong
Lamont (BM)
- Ternstroemiopsis* sp. (*Eurya sandwicensis* A. Gray)
Hawaii: Kauai, Hanalei District, Limahuli Valley
1600-2060 ft., treelet, petals greenish white
T. Flynn et al. 2658
10-12-1987 (K)
- Thea sinensis* L.
Hondo, Ichijoji in Kyoto, Japan
M. Togaai 1251, no. 126402
11-11-1955 (MEXU)

Tutecheria microcarpa Dunn

Lo Fau Mountains, Kwangtung Province, China
C. Ford 610
07-1896 (NY)

Tutecheria microcarpa Dunn

Ngau Niu Ch' a, Tsenghing District, Kwangtung, China
flowers white
W. T. Tsang 20410
04-1932 (NY)

Visnea mocanera L. f.

Africa, Islas W, Inter San Vicente et Selsal
850 m
G. Abandon 145
12-12-1865 (BM)

Visnea mocanera L. f.

Africa, Islas W
s/colector ni fecha (BM)

Visnea mocanera L. f.

Africa, Islas W, Pinatae Canariensis
R. Bourgeau 110 (BM)

Visnea mocanera L. f.

Africa, Islas W Des Canarias
Lamothe
1804 (BM)

Visnea mocanera L. f.

Africa, Islas W, Tenerife??
Bouchet
1812 (BM)

Visnea mocanera L. f.

Africa, Islas W, Madeira: Ribeira Fundo
Rev. R. T. Lowe
02-1863 (BM)

Visnea mocanera L. f.

Africa, Islas W, Breña District
R. P. Murray
10-05-1901 (BM)

Visnea mocanera L. f.

Africa, Islas W, Hérnigua, el Cumbre, Gomera Island
Herb R. T. Lowe 114
28-05-1875 (BM)

Visnea mocanera L. f.

Africa, Islas W, Vuelta de Xinamar, Hora canariensis Hierro
R. P. Murray
10-05-1899 (BM)

Visnea mocanera L. f.

Africa, Islas W, El Golfo, Vueltas above Mt. Cara Blanca, Hierro Island
Herb. R. T. Lowe 148
28-05-1875 (BM)

Visnea mocanera L. f.

Africa, Islas W, El Hierro: Fuente de Tuico
750 m
D. Brandwell et al. 3303
07-04-1971 (BM)

Visnea mocanera L. f.

Africa, Islas W, Islas Canarias
Berthelot
1827 (BM)

Visnea mocanera L. f. (TIPO)

Africa, Islas W, Tenerife
Fr. Maspen
1778 (BM)

Visnea mocanera L. f.

Rib Mundo, Pinal de Castro, Icao de las Viñas, N. Africa y oriente; Islas del atlántico
R. T. Lowe 221
19-03-1863 (K)

Visnea mocanera L. f.

Tenerife-Guimar, en sylvaticum montium
E. Bourgeau 1274
24-02-1855 (K)

Acopanea ahogadoi Steyermark (PARATIPO)

Venezuela
arbusto arrostado
J.A. Steyermark 9023
1984 (NY)

Acopanea ahogadoi Steyermark (ISOTIPO)

Estado Bolívar, Venezuela, Distr. Piar: macizo del Chimantá, sector SE, wet savanna,
1920 m, petals pink-rose, golden stamens
J.A. Steyermark, J. L. Litley y O. Huber 129924 (NY)

Archyiaea multiflora Benth.

Kalreteur Falls, British Guiana
1400 ft., tree
R.S. Cowan 1723
2-2-1962 (NY)

Archyiaea multiflora Benth.

Kalreteur summit, British Guiana
1100 ft., small tree
B.A. Whitton 223
31-08-1959 (NY)

Bonnetia paniculata Spruce ex Benth.

Est. do Para, Mun. Ovidos, Campos do Ariramba, Campina, proxima do Rio Jaracamarã, Brasil
arvoria; flores com calice verde, corola rósea, frutos imaturos verdes, frutos passados secos, castanhos
C. Farney 2104 & E. F. Batista
5-12-1987 (K)

Bonnetia paniculata Spruce ex Benth.

Depto. San Martín, Lamas, old trail from Yumbatos to San Antonio de Cumbasa, S of Shapajilla, Peru
600-800 m, treelet, flowers white
S. Knapp et al. 8524, no. 485724
05-10-1986

Bonnetia rosulmar Benth.

Ilu-Tepui, Gran Sabana, Venezuela
2500 m, tree, flowers pink
B. Maguire 33421
15-03-1952 (NY)

Bonnelia sessilis Benth.

Pakaraima Mountains, Guyana
shrub
B. Maguire & C.K. Maguire 65550
16-10-1978 (K)

Bonnelia tristylis Gleason

Cerro Yapacana, Rio Orinoco, Amazonas
1200 m, shrub or tree, flowers yellow
B. Maguire et al.
3-01-1951 (NY)

Mahurea casiquiarensis Benth.

Ad flumina Casiquiare, Paciva et Pacinoni
R. Spruce 1161
1853-1854 (NY)

Neotatea longifolia (Gleason) Maguire

Central Park, summit of Mt. Duida, Venezuela
large tree
G.H.H. Tate 537
20-28-12-1928 (NY)

Neotatea colombiana Maguire

Rio Kananari, Cerro Sibukuri, Quarite Bas, near summit, Colombia
R.E. Schultes & I. Cabrera 15040
23-25-01-1952 (NY)

Nebelinaria celiae Maguire (HOLOTIPO)

Cerro de la Neblina, Rio Yanua, Territorio Amazonas, along escarpment
edge above Cañon Grande east of Cumbre Camp
1800 m, shrub, petals pink
B. Maguire, J.J. Wurdack y C.K. Maguire 42139
19-11-1957 (NY)

Neogleasonia multinervis Maguire (HOLOTIPO)

Estado de Bolívar, Venezuela, Cerro Ilu-tepui
1650 m, shrubby tree, flowers large, showy, petals white, suffused pink
B. Maguire 33329
09-03-1952 (NY)

Neogleasonia wurdackii Maguire (HOLOTIPO)

Chimantá Massif, Torono-tepui, Estado de Bolívar, Venezuela, northeast
escarpment on summit
2150 m, petals pink with whitish at base and sides
J.A. Steyermark & J.J. Wurdack
22-02-1955 (NY)

Pelliciera rhizophorae Planch. & Triana

Balboa, Canal Zone, Panamá
tree, flower white
B. Hammell 1979, no. 387337
12-03-1978 (MEXU)

Pelliciera rhizophorae Planch. & Triana

Bolívar, Mun. Cartagena, 18 km SW of crossing of Canal del Dique at
Pasacabillos, Isla Barú, along Playa Moñán, Colombia
0-2 m, tree, flower with bracts pink, petals white, fruits dull green
J.L. Zarucchi y H. Cuadros 3971, no. 461101
06-08-1985 (MEXU)

Pelliciera rhizophorae Planch. & Triana

Rio Grande, swamp with mangroves
tree, fruit with one seed
S. Hayes 76
06-1861 (K)

Pelliciera rhizophorae Planch. & Triana

Area Baudo, Dept. Choco, Colombia
sea level, tree, hard wood, flowers white
H.P. Fuchs & L. Zanello 21841 (NY)
10-02-1967 (K)

Ploiarium alternifolium (Vahl.) Melchior

Forest District, Sabah Bukit podang mile 3.5, North Borneo
50 ft., tree, flower white, fruit yellowish red
Rajuyap A. 316
16-09-1948 (NY)

APÉNDICE 2

CODIFICACIÓN DE LOS ESTADOS DE CARACTERES EN THEACEAE

1. Forma de vida
 - formas paquicaules = 0
 - formas leptocaulas = 1
2. Xantonas
 - xantonas presentes = 0
 - xantonas ausentes = 1
3. Sifonosteles
 - sifonosteles presente = 0
 - sifonosteles ausente = 1
4. Rafidios en el tejido parenquimatosos
 - rafidios presentes = 0
 - rafidios ausentes = 1
5. Platinas de perforación de la madera
 - platinas de perforación simples = 0
 - platinas de perforación escalariformes = 1
6. Nodos de la madera
 - nodos multilacunares = 0
 - nodos unilacunares = 1
7. Agrupación de los vasos de xilema
 - vasos del xilema agrupados en múltiplos = 0
 - vasos del xilema principalmente solitarios = 1
8. Tipo de parénquima
 - parénquima principalmente paratraqueal = 0
 - parénquima paratraqueal y difuso apotraqueal o difuso en agregados = 1
 - parénquima difuso apotraqueal = 2
 - parénquima bandeado = 3
 - parénquima vasicéntrico = 4
9. Cristales prismáticos en la madera
 - cristales prismáticos ausentes = 0
 - cristales prismáticos presentes = 1
10. Engrosamientos espirales en los vasos
 - engrosamientos de los vasos ausentes = 0
 - engrosamientos de los vasos presentes = 1

11. Longitud de los miembros de los vasos
 - miembros de los vasos medianos (generalmente hasta $800-1000 \mu\text{m}$) = 0
 - miembros de los vasos largos (generalmente hasta $1300-1500 \mu\text{m}$) = 1
 - miembros de los vasos muy largos (de más de $1500 \mu\text{m}$) = 2
12. Tipo de traqueidas
 - traqueidas libriformes = 0
 - traqueidas fibrosas = 1
13. Producción de látex
 - lo producen = 0
 - no lo producen = 1
14. Idioblastos
 - ausencia de idioblastos = 0
 - presencia de idioblastos = 1
15. Indumento en las partes vegetativas
 - plantas glabras = 0
 - con tricomas simples = 1
 - con tricomas simples agrupados en fascículos = 2
 - con tricomas multicelulares = 3
16. Coléteres
 - presencia de coléteres = 0
 - ausencia de coléteres = 1
17. Tipo de estomas
 - estomas rubiáceos o paracíticos = 0
 - estomas ranunculáceos o anomocíticos = 1
 - estomas enciclocíticos = 2
18. Permanencia de las hojas
 - hojas persistentes = 0
 - hojas caducas = 1
19. Arreglo más frecuente de las hojas
 - hojas opuestas = 0
 - hojas alternas = 1
20. Arreglo de las hojas alternas
 - hojas alternas espiraladas = 0
 - hojas alternas dísticas = 1
 - no comparable (hojas opuestas) = 2
21. Consistencia de las hojas
 - hojas coriáceas = 0
 - hojas membranáceas a cartáceas = 1

22. Margen de las hojas
margen de las hojas entero = 0
margen de las hojas serrado = 1
23. Hojas punteadas
hojas no punteadas = 0
hojas punteadas = 1
24. Pecíolos
conspicuos = 0
inconspicuos = 1
25. Forma de los pecíolos
pecíolos no alados = 0
pecíolos alados = 1
26. Sexo de los individuos
flores hermafroditas = 0
flores dioicas = 1
27. Posición de las flores y/o inflorescencias
inflorescencia/flor solitaria terminal = 0
inflorescencia/flor solitaria axilar = 1
28. Agrupación de las flores
flores dispuestas en verdaderas inflorescencias = 0
flores solitarias = 1
29. Tamaño de las flores
flores medianas a grandes (más de 2 cm) = 0
flores pequeñas (menos de 2 cm) = 1
30. Tipo de inflorescencia
inflorescencia cimosa o tirsiforme = 0
inflorescencia racemosa = 1
inflorescencia paniculada = 2
no comparable por presentarse siempre flores solitarias = 3
31. Número de sépalos/lóbulos del cáliz
número de sépalos 5 = 0
número de sépalos más de 5 = 1
número de sépalos menor de 5 = 2
32. Apice de los sépalos
ápice de los sépalos sin proyecciones apicales eglandulares = 0
ápice de los sépalos con proyecciones apicales eglandulares = 1

33. Glándulas en los sépalos
glándulas en los sépalos presentes = 0
glándulas en los sépalos ausentes = 1
34. Número de pétalos/lóbulos de la corola
número de pétalos 5 = 0
número de pétalos mayor a 5 = 1
número de pétalos menor a 5 = 2
35. Vernación de los pétalos
vernación de los pétalos contorta = 0
vernación de los pétalos imbricada o quincuncial = 1
36. Número de estambres
estambres numerosos (generalmente más de 30) = 0
estambres pocos (generalmente menos de 30) = 1
37. Estambres en verticilos o fascículos
estambres en fascículos = 0
estambres en series (verticilos) = 1
38. Anteras
anteras basifijas = 0
anteras versátiles = 1
39. Superficie de las anteras
anteras glabras = 0
anteras pilosas o hispidas = 1
40. Dehiscencia de las anteras
aberturas longitudinales = 0
poros apicales = 1
aberturas longitudinales y poros apicales en el mismo individuo = 2
41. Conectivo prolongado en los estambres
conectivo no prolongado en un apículo = 0
conectivo prolongado en un apículo = 1
42. Tamaño del polen
granos grandes (el eje más largo del polen mayor a 30 μm) = 0
granos pequeños (el eje más largo del polen menor a 30 μm) = 1
43. Patrón de la exina del polen
superficie del grano de polen con ornamentación muy evidente = 0
superficie del grano de polen lisa o poco evidente = 1

44. Posición del ovario
ovario súpero = 0
ovario ínfero o semi-ínfero (caso de *Anneslea* y *Symplocarpon*) = 1
ovario ínfero o semi-ínfero (caso de *Visnea*) = 2
45. Pubescencia en el ovario
ovario glabro = 0
ovario pubescente = 1
46. Número de óvulos por lóculo
muchos óvulos por lóculo (más de 15) = 0
pocos óvulos por lóculo (menos de 15) = 1
47. Número de estilos
un estilo = 0
varios estilos = 1
48. Número de estigmas
un estigma = 0
varios estigmas = 1
49. Tipo de fruto
fruto seco = 0
fruto carnoso = 1
50. Forma del fruto
fruto alargado = 0
fruto redondo = 1
fruto urceolado = 2
51. Dehiscencia del fruto
fruto septicida = 0
fruto loculicida = 1
fruto indehisciente = 2
52. Tipo de baya
fruto abayado carnoso = 0
fruto abayado seco = 1
no comparable = 2
53. Tipo de cápsula
cápsula seca = 0
cápsula carnosa = 1
no comparable = 2
54. Persistencia de los estambres en el fruto
fruto con estambres persistentes = 0
fruto sin estambres persistentes = 1

55. Número de semillas por lóculo
muchas semillas por lóculo (más de 15) = 0
pocas semillas por lóculo (menos de 15) = 1

56. Alas en las semillas
semillas aladas = 0
semillas sin alas = 1

57. Cantidad de endospermo en la semilla
endospermo ausente/muy escaso = 0
endospermo abundante = 1

58. Arilos en la semilla
semillas sin arilo = 0
semillas ariladas = 1

59. Longitud de las semillas
semillas grandes (más de 6 mm) = 0
semillas pequeñas (menos de 6 mm) = 1