

MODELOS VASCULARES DEL PECIOLO DE BOMBACACEAS DEL DANTAS COMO POSIBILIDAD AUXILIAR DE IDENTIFICACION

Aydée G. Zamudio Castillo¹
José A. Ríos Trigoso²

RESUMEN

En el presente trabajo se analiza la posibilidad de usar la vascularización nodal, peciolar y nervadura central como un reconocimiento práctico en el campo, de los modelos vasculares, obtenidos mediante un corte a mano alzada y teñido rápido de los haces vasculares de algunos árboles del Bosque Húmedo-Tropical en la Unidad de Manejo y Producción Forestal-Proyecto Dantas (Huánuco).

De este manera se ensaya doce especies de Bombacáceas en las que se comprueba el valor taxonómico de los modelos vasculares a nivel de especies, la eficiencia del corte a mano alzado, el nivel de corte más confiable y la posibilidad de usar la anatomía foliar para el reconocimiento de este grupo de plantas.

SUMMARY

This paper analyses the possibility of using nodal, petiolar and midrib vascularization as a practical field method to recognize vascular models. These models obtained with a sectioning freehand method and a fast tinction of the vascular bundles of some trees of the Tropical Humid Forest in the Unidad de Manejo y Producción Forestal - Proyecto Dantas (Huánuco).

Twelve species of Bombacacea are tested using this method. The taxonomic value of the vascular models at the specific level, the efficiency of the sectioning freehand method, the most reliable cut level and the possibility of using the leaf anatomy are tested to recognize this group of trees.

1. INTRODUCCION

La forma común de identificar las plantas arbóreas es a través del análisis de las características morfológicas de flores, frutos y hojas; pero los órganos reproductivos, en un bosque húmedo tropical, son difíciles de encontrar durante todo el año, por los hábitos fenológicos variables de las especies forestales o estas partes son inadvertidas a simple vista, por la gran altura de las copas, densidad del follaje y/o diminutos órganos florales.

Siendo las limitaciones con que el investigador se enfrenta, motivo por el cual el objetivo del presente estudio fue probar una nueva metodología de identificación usando sólo las hojas, que en la mayoría de los árboles están presentes en toda época. Se analiza la estructura anatómica del nudo, pecíolo y nervadura principal cuyos haces vasculares, constituidos por xilema y floema como elementos principales se convierten en características de alto valor de diagnosis para la determinación taxonómica; en especial, los modelos vasculares de la mitad del pecíolo.

De esta manera, se ensaya doce especies forestales de las Bombacáceas del Proyecto Dantas, Selva Central, Huanuco, en las que se observa modelos vasculares muy particulares para cada especie, las

¹ Bachiller en Ciencias Forestales

² Ing. Forestal, Profesor asociado del Departamento de Manejo Forestal de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

que pueden ser usadas para su rápido reconocimiento. Esto se puede lograr observando el corte a mitad del pecíolo haciendo el ensayo a mano alzada.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1. Las hojas son órganos vegetativos de gran importancia taxonómica.- Según López (1969). Gola et al (1965), las hojas son expansiones laterales del tallo cuyas características morfológicas son: tener forma aplastada, simetría bilateral, dimensiones definidas, crecimiento limitado en el tiempo y espacio y una abundante red de tejido vascular que se enlaza con el tallo. Por ello son utilizados con significación precisa en las descripciones de los vegetales y haciendo posible identificar grupos de árboles Budowski (citado por Sousa, 1983).

Hagerup (1953), afirma que los órganos vegetativos de las Ericaceales, particularmente hojas, son las más notablemente usadas en taxonomía.

2.2. La Anatomía Peciolar.- Se constituye en una herramienta útil para la identificación de especímenes estériles. Para Metcalfe y Chalk (1957) y Gola et al (1965), la estructura anatómica del pecíolo es de importancia considerable, debido a que está constituido por un número invariable de haces, a un determinado nivel de corte y para un taxón. Lems, citado por Banerji (1974), en un estudio de secciones de hojas y pecíolos de varias plantas americanas (Andromedae), observó que las estructuras anatómicas y el ordenamiento de los haces vasculares eran propias para cada especie y concluye que estas especies pueden ser identificadas por tales características.

Se considera que el arreglo de los tejidos vasculares del pecíolo, y complementado con las características secundarias (esclerenquima, colenquima, canales secretores, células con diferentes inclusiones, etc.) son un recurso particularmente provechoso en la determinación de muestras con características vegetativas, morfológicamente iguales. Por lo que pueden ser denominados herramientas taxonómicas útiles cuando se trate de identificar especímenes carentes de órganos reproductivos o muestras estériles en el herbario (Schofield, 1968 y Banerji, 1974).

2.3. Modelos Nodales y Vasculares.- En la anatomía de nudos, pecíolos y nervadura principal de las hojas, al referirse a los diferentes arreglos y disposiciones que toman los paquetes vasculares se habla de modelos.

Schofield (1968), Phan (1974) y Radford et al (1974) en cortes transversales de nudos, observaron diversos arreglos estableciendo tres grandes grupos de modelos nodales: unilagunar, trilagunar y multilagunar.

Metcalfe y Chalk (1957) y Radford et al (1974), en cortes obtenidos en el ápice peciolar o base del limbo, observaron numerosos arreglos de paquetes vasculares; reuniéndolos en categorías básicas. Schofield (1968), dice que la disposición de los haces vasculares varía según a que altura del pecíolo se haga el corte, los modelos vasculares obtenidos cuando el corte está próximo a la base junto a la vaina, son distintos a los obtenidos cerca de la lámina, adquiriendo mucho valor taxonómico. Estos cortes son ensayados por Banerji (1974), Trivedi et al (1976), Gupta y Bhambie (1979) a lo largo del pecíolo.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Descripción del lugar:

La Unidad de Manejo y Producción Forestal se encuentra localizada en la región Selva Central, distrito de Lullapichis, provincia Puerto Inca y departamento de Huánuco. Tiene una extensión aproximada de 4,600 ha, situada entre 9° 38' y 9° 41' latitud sur y 75° 00 y 75° 05 latitud oeste. Está dentro la formación bosque Húmedo-Tropical, correspondiéndole una vegetación boscosa siempre verde, alta y densa. Su relieve es ondulado y quebrado correspondiendo a colinas bajas y medias con laderas cortas y medianamente largas. Está situada en la cuenca alta y media de la Quebrada Dantas que es de caudal permanente de rápida creciente y vaciante. La Unidad es de fácil acceso por la Carretera Marginal partiendo del km 86 Carretera Federico Basadre. Sus tierras son aptas para la producción forestal, cuyo volumen bruto de madera en pie es 132.35 m³/ha, existiendo 149.872 árboles/ha donde la *Quararibea cordata* (sapote) es la especie más abundante con 26.59 árboles/ha (ONERN, 1983, Dancé, 1985; Malleux, 1986 y UNALM, 1985).

3.2. Material foliar estudiado

Corresponde a nudos, peciolo y nervadura principal de las hojas obtenidas de las ramitas terminales de las especies forestales de Bombacáceas cuya relación se presenta en el Cuadro 1.

CUADRO 1 RELACION DE ESPECIES ESTUDIADAS

No.	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
1	<i>Cavanillesia hylogeiton</i> Ulbr.	Lupuna colorada
2	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Lupuna blanca
3	<i>Ceiba samauma</i> (Mart.) Schum.	Huimbra negra
4	<i>Chorisia insignis</i> H.B.K.	Huimbra blanca
5	<i>Eriathea globosa</i> (Aubi.) A.Robyns	Punga colorada
6	<i>Huberodendron swietenloides</i> (Gleason) Ducke	Sacha caoba
7	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urban	Topa
8	<i>Pachira aquatica</i> Aubi.	Punga blanca
9	<i>Quararibea asterolepis</i> Pittier	Sapotillo A
10	<i>Quararibea bicolor</i> (Ducks) Cuatr.	Machin sapote
11	<i>Quararibea cordata</i> (H. et B.) Vischer	Sapote
12	<i>Quararibea wittii</i> K. Schum. y Ulbr.	Sapotillo B.

3.3. Métodos

Fase de campo: consistió básicamente en el reconocimiento, marcado de los árboles y recolección del material foliar, utilizando para ello subidores de púa, tijera telescópica y materiales de recolección.

Fase de Gabinete: Se realiza en el campamento Dantas, las ramitas terminales se sometieron a:

- a) *Determinación de los niveles de corte (Figura 1-b).*
- b) *Obtención de los cortes transversales, para ello se utilizaron dos métodos de cortes.*

- A mano alzada: Sugerida por Stern (citado por Radford et al, 1974), teniendo en cuenta los niveles de corte, se prepara a mano alzada las secciones de nudo o peciolo, usando una hoja de afeitar se les corta directamente dentro del portaobjeto, que contiene fluroglucina alcohólica (2%), unos segundos

es suficiente para que penetre esta solución a los tejidos lignificados, añadiéndole luego una gota de ácido clorhídrico concentrado para neutralizar la reacción. El tejido vascular se torna inmediatamente de color rojo púrpura, delineándose el modelo vascular el cual se observará con una lupa 10x o un microscopio de campo.

- A micrótopo o microtécnico: Sugerido por Johansen (1940) e Iwanaga (citado por Torres, 1985). Con la finalidad de comparar los resultados obtenidos por el primer método llevado a cabo en el campamento Dantas, se realiza este segundo método utilizando para ello los laboratorios de Dendrología y Anatomía de la Madera (Facultad de Ciencias Forestales) y Estudios Biológicos de Germoplasma (Facultad de Agronomía).

Los segmentos pequeños de cada nivel son colocados en frascos plásticos de tapa hermética conteniendo el fijador F.A.A. para su conservación, esto se realiza en el campamento Dantas; seguidamente las muestras pasan por una secuencia ascendente de concentraciones de alcoholes etílico y butílico para conseguir así su deshidratación según el método de Iwanaga mencionado por Torres (1985).

Las muestras luego son colocadas en pequeños frascos de vidrio tipo pyrex conteniendo parafina diluida y butanol (1:1) por 48 horas en una estufa regulada a 58°C de tal modo que los espacios dejados por el alcohol-butanol evaporados en este proceso, son ocupados por la parafina diluida. Inmediatamente después se hacen dos cambios de parafina pura diluida cada 4 horas para eliminar los remanentes de alcohol-butanol y lograr así una mayor solidez de la muestra.

Posteriormente son embebidos en parafina para formar bloques que contengan las muestras emparafinadas, para luego someter estos bloques a cortes micrométricos (10-12 micras de espesor) utilizando un micrótopo de rotación manual.

Estas secciones micrométricas son adheridas en portaobjetos utilizando el adhesivo Mayer y colocadas luego en una estufa a 48 °C por varios días hasta que las secciones se fijen en él. Seguidamente se rehidrata con xilol y con una secuencia descendente de concentraciones de alcohol etílico y coloreados con safranina al 0.2% solución alcohólica y fast green al 0.2% solución en butanol para conseguir así una diferenciación morfológica.

Finalmente, se realiza el montaje usando bálsamo de Canadá y finalmente el secado en estufa a 48°C. Los cortes son observados con el microscopio estereoscópico y microscopio binocular realizándose las descripciones microscópicas, elaborando para ello un formulario anatómico.

c) Elaboración del Formulario Anatómico

En base a la revisión de literatura, Gola et al (1965), López (1969), Esau (1959) y Font Quer (1946), se ha confeccionado el formulario anatómico; para ello se ha tenido en cuenta los elementos presentes en:

El Cilindro cortical: Epidermis, parénquima cortical, colénquima, esclerénquima y presencia de otras características como células secretoras, esclerosada y con inclusiones.

El Cilindro modular: Tipo y disposición de los haces vasculares, el número de paquetes, espacios interfasciculares y médula entre otros como presencia de paquetes vasculares medulares.

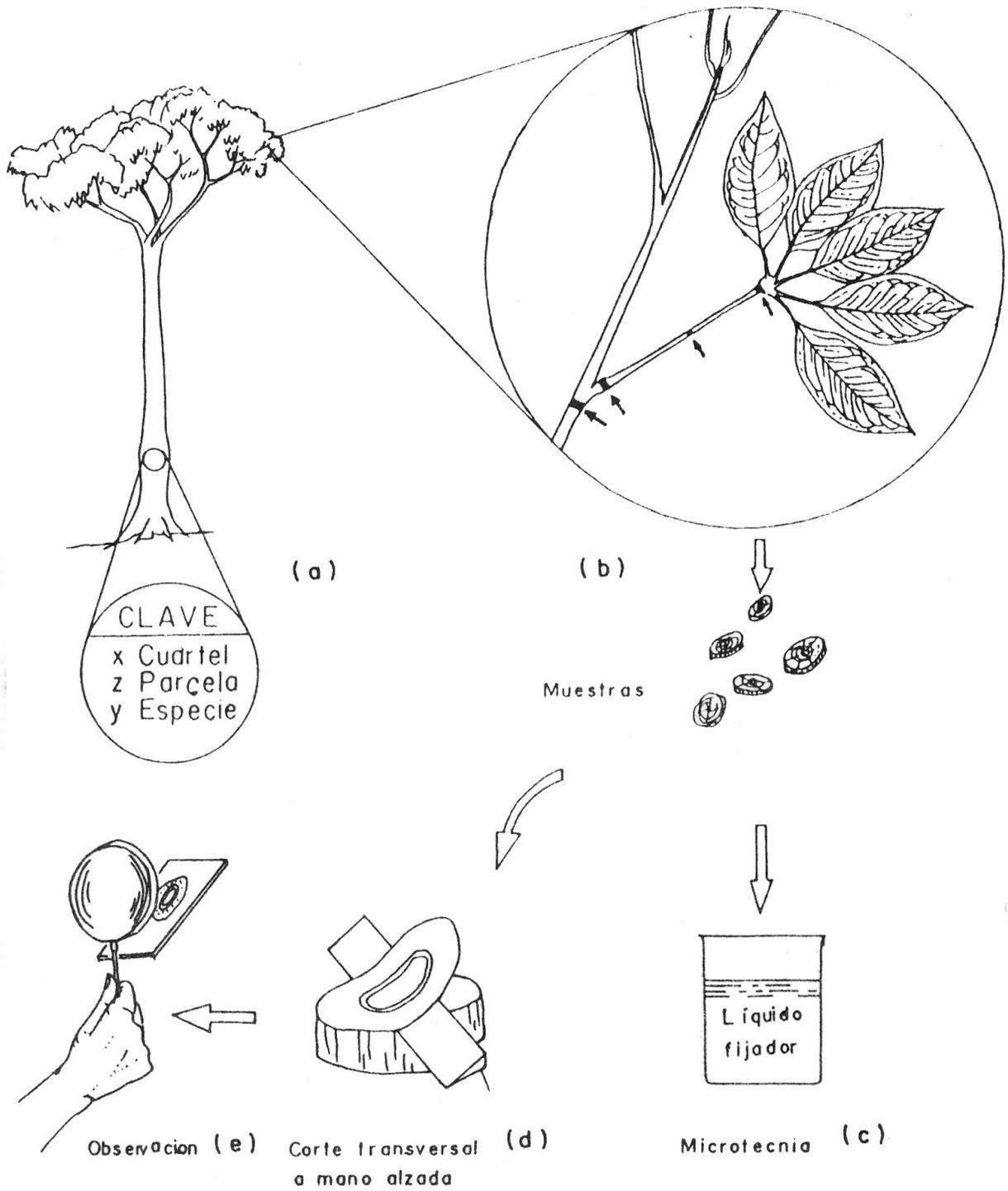


Fig. 1 Preparación del material foliar

4. RESULTADOS

4.1. Modelos nodales y vasculares

En las Figuras 2 al 13 se presentan los modelos nodales y vasculares observados en los cortes transversales, obtenido mano alzada.

4.2. Categorías de los modelos

En el Cuadro 2, se presentan las dos categorías A y B que agrupan a los modelos vasculares de alto valor de diagnosis observados en el nivel 3, motivo por el cual a éste, se le ha denominado nivel potencial

CUADRO 2 CATEGORIAS DE MODELOS VASCULARES

CATEGORIA A Modelo vascular anillo lobulado	CATEGORIA B Modelo vascular anillo simple
Celba Pentandra (L.) Gaertn.	Cavanillesia hylogeiton Ulbr.
Ceiba samauma (Mart.) Schum.	Eriotheca globosa (Aubl. A. Robyns)
Chorisia insignis H.B.K.	Huberodendron swietenloides (Gleason) Ducke
Pachira aquatica Aubi.	Ochrorna pyramidales (Cav. ex Larn.). Urban
	Quararibea asterolepis Pittier
	Quararibea bicolor (Ducke) Cuatr.
	Quararibea cordata (H. et B.) Visher
	Quararibea wittii K. Schum y Ulbr.

5. DISCUSION

5.1. Modelos nodales y paquetes vasculares

Habiéndose realizado una serie de ensayos de corte anatómico de las hojas de doce especies forestales de Bombacáceas del Dantas, los cuales se efectuaron en 5 niveles, como se indica en la Figura 1-b, se ha encontrado una serie de arreglos de los elementos constituyentes. Se llega a comprobar que los haces vasculares están dispuestos formando modelos de vascularización a lo largo del pecíolo.

Los modelos vasculares pueden presentarse en dos grupos: abiertos y cerrados, así los modelos cerrados están presentes invariablemente en el nivel 3, (Figuras 2 al 13, mitad de pecíolo) en cambio, los modelos abiertos se dan generalmente en los niveles 1 y 5, (Figuras 2 al 13, nudo y nervadura principal) y también a veces en los niveles 2 y 4 (Figuras 2 al 13, base y ápice peciolar).

El tipo colateral es el que se observa en las especies estudiadas, existiendo en todos los niveles de corte, siendo el nivel medio del pecíolo (Figuras 2 al 13, mitad de pecíolo) que invariablemente posee este tipo.

En el nivel 1, o de los nudos (Figuras 2 al 13) se presentan una serie de modelos nodales abiertos. Haciendo observaciones en cortes sucesivos, se nota gran variabilidad de la proporción de un número de paquetes vasculares y lagunas para una misma especie.

Teniendo cuidado de la proximidad del pecíolo para la obtención del corte, es posible rescatar cierta frecuencia de modelos nodales como los encontrados en: *Ochroma pyramidales* 5 (lagunar): 3 (rastros foliares); (Figura 8, nudo) *Quararibea cordata*, 5:5 (Figura 12, nudo); *Eriotheca globosa*, 5:6 (Figura 6, nudo) los que tendrían modelos nodales múltilagunares. *Pachira aquatica* (Figura 9,

nudo), *Cavanillesia hylogeiton* (Figura 2, nudo), *Ceiba pentandra* (figura 3, nudo), *Chorisia insignis* (Figura 5, nudo) y *Huberodendron swietenoides* (Figura 7, Nudo) como 3:3 además, *Quararibea asterolepis* 3:4 (Figura 10, nudo) con modelos trilagunares. *Ceiba samauma*, 1:3 (Figura 4, nudo); *Quararibea bicolor*, 1:4 (Figura 11, nudo) y *Quararibea wittii*, 1:6 (Figura 13, nudo) con modelos unilagunares.

En los niveles 2, 3 y 4 a lo largo del pecíolo, se ha observado el comportamiento de los paquetes liberoleñosos notándose una gran variabilidad de los mismos en los niveles 2 y 4 (Figuras 2 el 13, base y ápice peciolar), coincidiendo con lo observado por Schofield (1968). Esto se debe a que son zonas en las que ocurren movimientos vasculares y por lo tanto son inestables.

Sin embargo, esto no sucede en el nivel 3 (Figuras 2 al 13, mitad 4 pecíolo, donde siempre se dan: haces colaterales modelos vasculares cerrados, ausencia de cambium y no hay movimientos vasculares, denominándole por ello, nivel potencial para este grupo de plantas. Por otro lado, es posible considerar a los niveles 2 y 5 (Figuras 2 el 13, base peciolar y mitad de nervadura principal) como niveles confiables, dado que éstos muestran casi siempre el mismo modelo vascular para cada especie; siempre y cuando se realicen los ensayos en los 2-3 primeros milímetros de la base peciolar y en el segmento medio, libre de bifurcaciones secundarias de la nervadura central.

5.2. Modelos vasculares a mitad del pecíolo de las categorías A y B

Categoría "A": son las siguientes especies (Cuadro 2):

Ceiba pentandra (L.) Gaerth.- Modelo vascular anillo lobulado disectado y/o fusionado. Frecuentemente con 5 lóbulos; donde 3 de ellos están disectados con 17 unidades liberoleñosas cada uno en promedio; y 2 de ellos fusionados, en suma con 24 unidades. Y esporádicamente con 4 lóbulos, totalmente disectados; con 17 y 18 unidades por lóbulo en forma alternada (Figura 3, mitad de pecíolo).

Ceiba samauma (Mart.) Schum.- Modelo vascular anillo lobulado disectado. Generalmente con 4 lóbulos y 12 unidades líbero - leñosas en promedio por lóbulo (Figura 4, mitad de pecíolo).

Chorisia insignis H.B.K.- Modelo vascular anillo lobulado disectado. Generalmente 4 lóbulos al igual que *Ceiba samauma*, pero se diferencia de éste por poseer 20 unidades liberoleñosas en promedio y porciones liberianas libres de poros que uno a cada lóbulo o paquete vascular (Figura 5, mitad de pecíolo).

Pachira aquatica Aubl.- Modelo vascular anillo lobulado fusionado. Generalmente con 4 lóbulos no diferenciados, con 45 unidades líbero leñosas en promedio. La particularidad de esta especie es el de no poseer desarrollo de fibras leñosas y el de presentar médula hueca (Figura 9, mitad de pecíolo).

Categoría "B": con las siguientes especies (Cuadro 2):

Cavanillesia hylogeiton Ulbrich.- Modelo vascular anillo simple fusionado con 6 paquetes conspicuos de 10 unidades líbero-leñosas en promedio para cada una. La particularidad de esta especie, es la de presentar un esclerenquima puntualizado, ininterrumpido por células grandes de parénquima cortical, así mismo, el floema está difusamente ordenado por la presencia de células grandes de parénquima radial, dando al modelo la apariencia de una estrella (Figura 2, mitad de pecíolo).

Eriotheca globosa (Aublet) A. Robyns.- Modelo vascular anillo simple fusionado, con 110 unidades libero-leñosas en promedio. Su particularidad es la de poseer 4 paquetes vasculares con fuerte desarrollo de fibras liberianas, hacia el centro; dispuestos simétricamente en la región medular (Figura 6, mitad de pecíolo).

Huberodendron swietenioides (Gleason) Ducke.- Modelo vascular anillo simple fusionado con 50 unidades libero-leñosas en promedio. Su particularidad es la de poseer 9 paquetes vasculares entre colaterales y concéntricos, obstruyendo parcialmente la medula, además de poseer filas completas de fibras leñosas con vasos esporádicos (Figura 7, mitad de pecíolo).

Ochroma pyramidale (Cav. ex. Lam.) Urban.- Modelo vascular anillo simple fusionado, con 17 paquetes vasculares conspicuos de 7 unidades libero-leñosas en promedio. Su particularidad es la de poseer espacios interfasciculares en donde se ubica un canal secretor; además los paquetes leñosos tienen la apariencia de cuña o triángulo (Figura 8, mitad de pecíolo).

Guararibea asterolepis Pittier. - Modelo vascular anillo simple fusionado, con 38 unidades libero-leñosas. Su particularidad es la de poseer 1-2 filas de fibras leñosas, por unidad fascicular cerca al floema, no posee esclerénquima y presentar 7 paquetes vasculares obstruyendo la médula (Figura 10, mitad de pecíolo).

Guararibea bicolor (Ducke) Cuatr.- Modelo vascular anillo simple fusionado con 16 paquetes vasculares conspicuos, 4 unidades libero-leñosas en promedio para cada paquete. Su particularidad es la de poseer la porción leñosa en forma de cresta y una cadena continua de canales secretores rodeando al anillo esclerenquimático (Figura 10, mitad de pecíolo).

Quararibea cordata (H. et B.) Vischer. - Modelo vascular anillo simple fuslonado, con 10 paquetes vasculares conspicuos de 10 unidades libero-leñosas en promedio para cada paquete. Su particularidad es la de poseer 2 pequeños paquetes vasculares y 7 canales secretores en la región medular (Figura 12. mitad de pecíolo).

Quararibea wittii K. Schum y Ulbr.- Modelo vascular anillo simple disectado. Su particularidad es que el anillo principal se interrumpe para dar paso a otro anillo pequeño que se formará al juntarse los paquetes vasculares medulares con los paquetes libres del anillo principal; en general el modelo se conserva. Al igual que *Quararibea asterolepis* no posee esclerénquima (Figura 13, mitad de pecíolo).

La familia de Bombacáceas posee hojas simples y hojas compuesto - digitadas. Dentro de los géneros que posee en hojas simples están: *Cavanillesia*, *Huberodendron*, *Ochroma* y *Quararibea*. Y entre las que poseen hojas digitadas están los géneros: *Ceiba*, *Chorisia*, *Eriotheca* y *Pachira*. Coincidentemente las plantas de hojas simples siguen modelos vasculares de anillos simples, así como plantas de hojas compuestas siguen modelos vasculares de anillos lobulados; esto hace suponer que los paquetes de fascículos libero-leñosos obedecen a una estructura acorde al número de láminas que posee la hoja. Si bien la generalidad de plantas de hojas digitadas siguen modelos de anillos lobulados, en cambio, esto no sucede en *Eriotheca globosa*, que siendo la hoja compuesta presenta una vascularización de anillo simple; mientras que las plantas de hojas simples, todas sin excepción siguen el modelo vascular de anillo simple.

6. CONCLUSIONES

1. En base el estudio de la anatomía foliar en las hojas de las Bombacáceas del Dantas, con el presente trabajo se encontró la posibilidad de realizar una rápida determinación de cada una de las especies forestales de esta familia, observando los arreglos vasculares en los cortes transversales de este órgano.
2. Se ha comprobado que los arreglos de los haces vasculares de floema y xilema constituyen modelos vasculares propios para cada especie estudiada.
3. En los diferentes niveles de corte se han encontrado diversos modelos de vascularización, habiendo niveles confiables y altamente confiables. De este modo se ha podido comprobar que el modelo vascular a la mitad del peciolo se ofrece como el más constante y altamente confiable, habiéndose denominado a éste como modelo de nivel potencial. Por otro lado, los modelos vasculares de la base del peciolo y mitad de nervadura, se consideran modelos de niveles confiables siempre que para su uso en la identificación, se tomen algunas precauciones en el momento del corte.
4. Han sido observados dos grupos de modelos: cerrados y abiertos. Los modelos vasculares cerrados son los que invariablemente se dan en el nivel potencial; de este manera, se ha formado dos categorías de acuerdo a la forma en que ellos se presentan:

Categoría A: anillos lobulados, las siguientes especies: *Ceiba pentandra*, *Ceiba Samauma*, *Chorisia insignis* y *Pachira aquatica*.

Categoría B: anillos simples, las siguientes especies: *Cavanilliesia hylogeiton*, *Eriotheca globosa*, *Huberodendron swietenoides*, *Ochroma pyramidales*, *Quaribea asterolepis*, *Q. bicolor*, *Q. cordata* y *Q. wittii*.

5. De las observaciones se ha podido notar que modelos de vascularización correspondientes a la categoría A y categoría B, no guardan relación taxonómica entre géneros, a excepción de los géneros *Ceiba* y *Chorisia* que siguen el mismo modelo. La mayor parte y mejor diferenciación anatómica se puede hacer solo a nivel intraespecífico.

Fig. 2 . Vista Macroscopica de secciones del material foliar de Cavanillesia Hylogelton Ulbrich

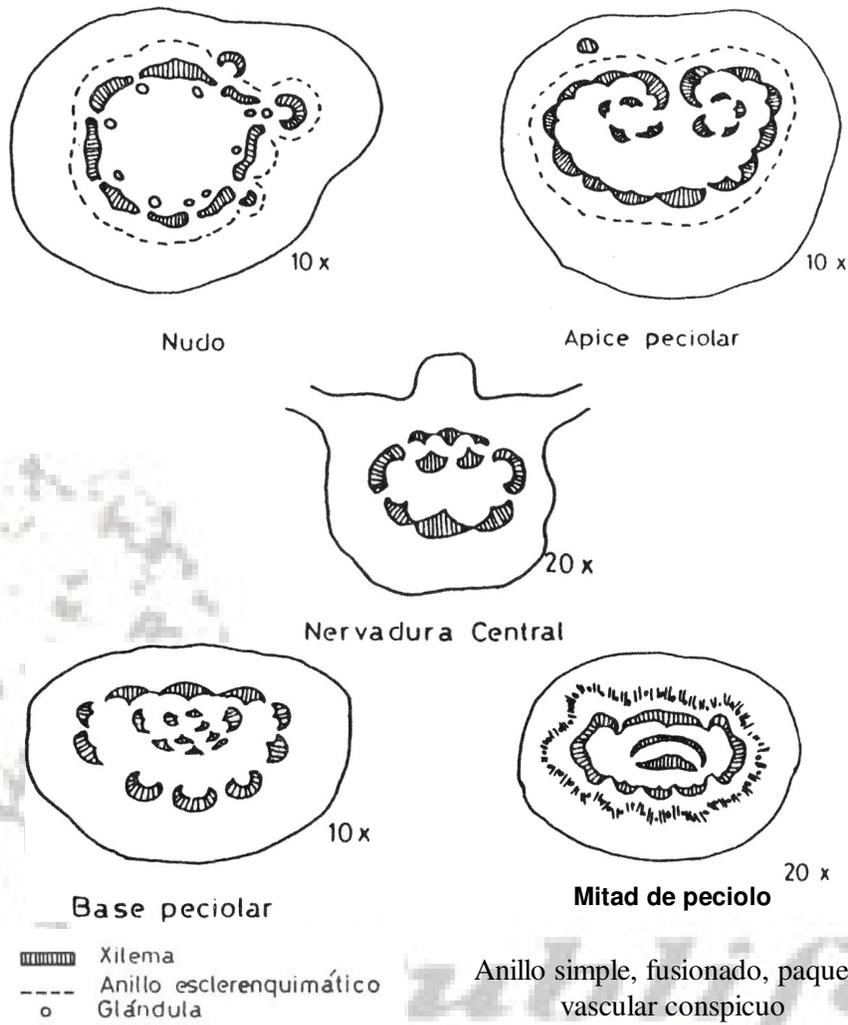
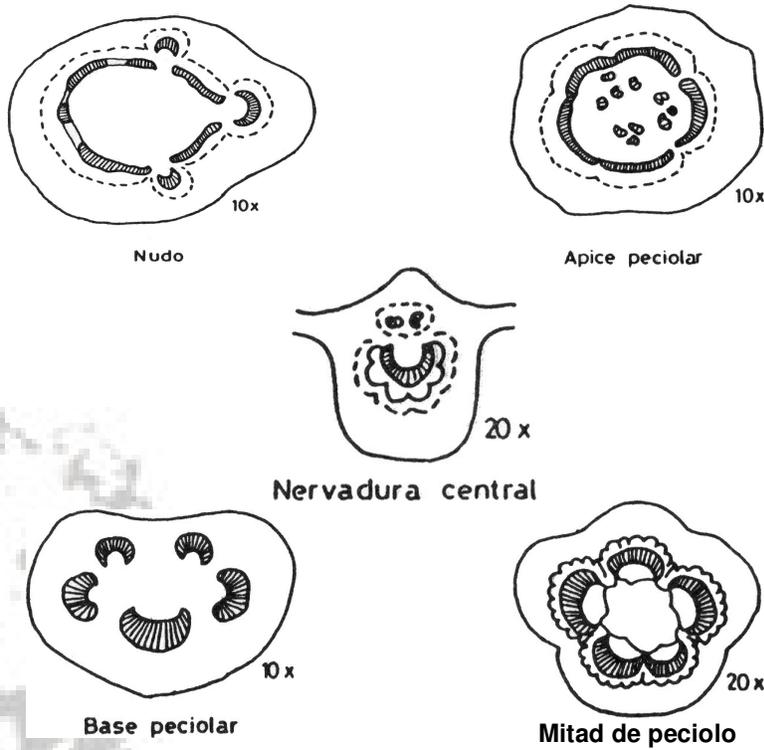


Fig. 3 . Vista Macroscopica secciones del material foliar de celba pentandra (L.) Gaertn.



▨ Xilema
--- Anillo esclerenquimático

Anillo lobulado disectado paquetes vasculares conspicuos.

Publisor

Fig. 4 . Vista Macroscopica de secciones del material foliar de celba samauna (Mart.) Schum.

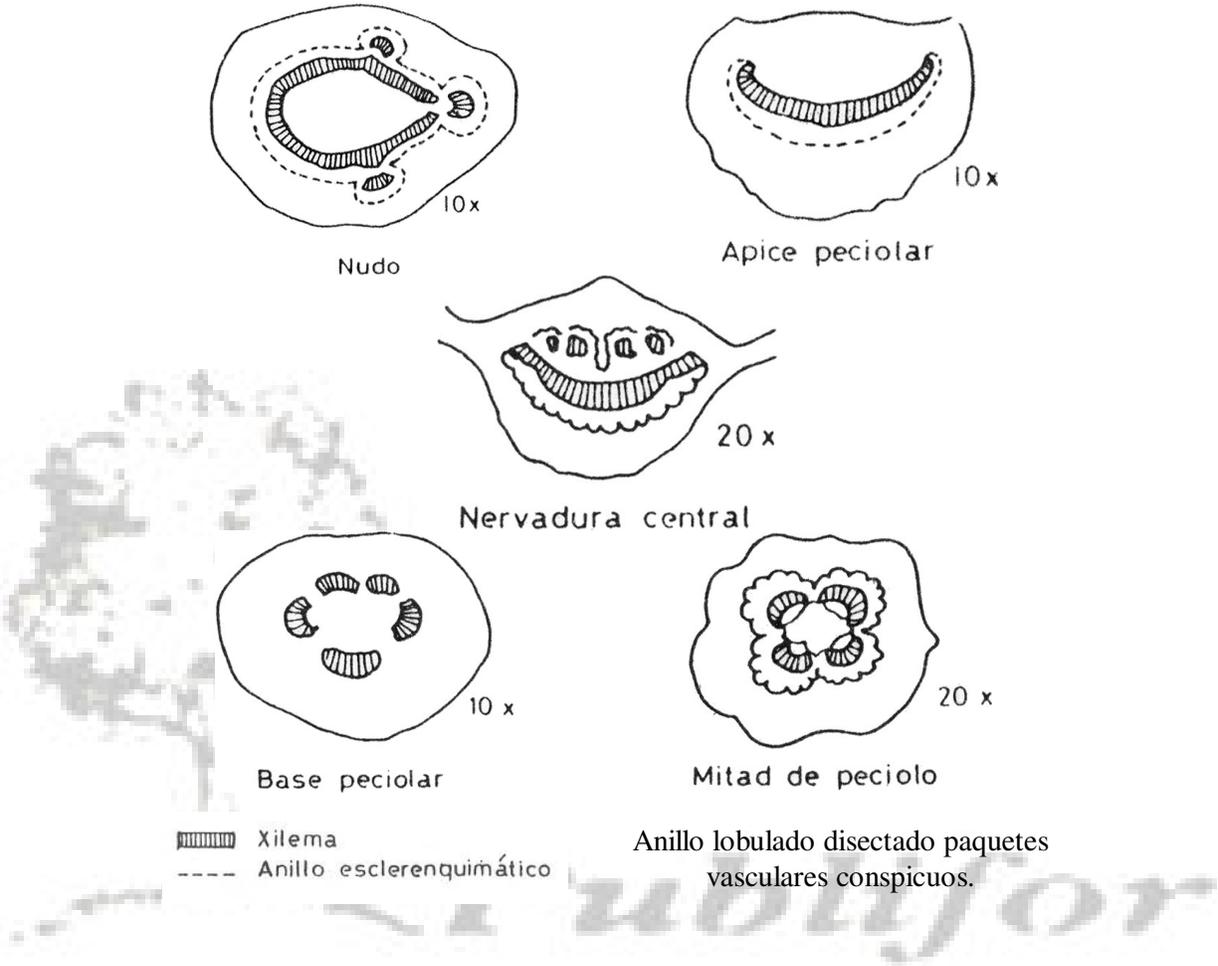


Fig. 5 . Vista Macroscopica secciones del material foliar de chorisia insignis H.B.K

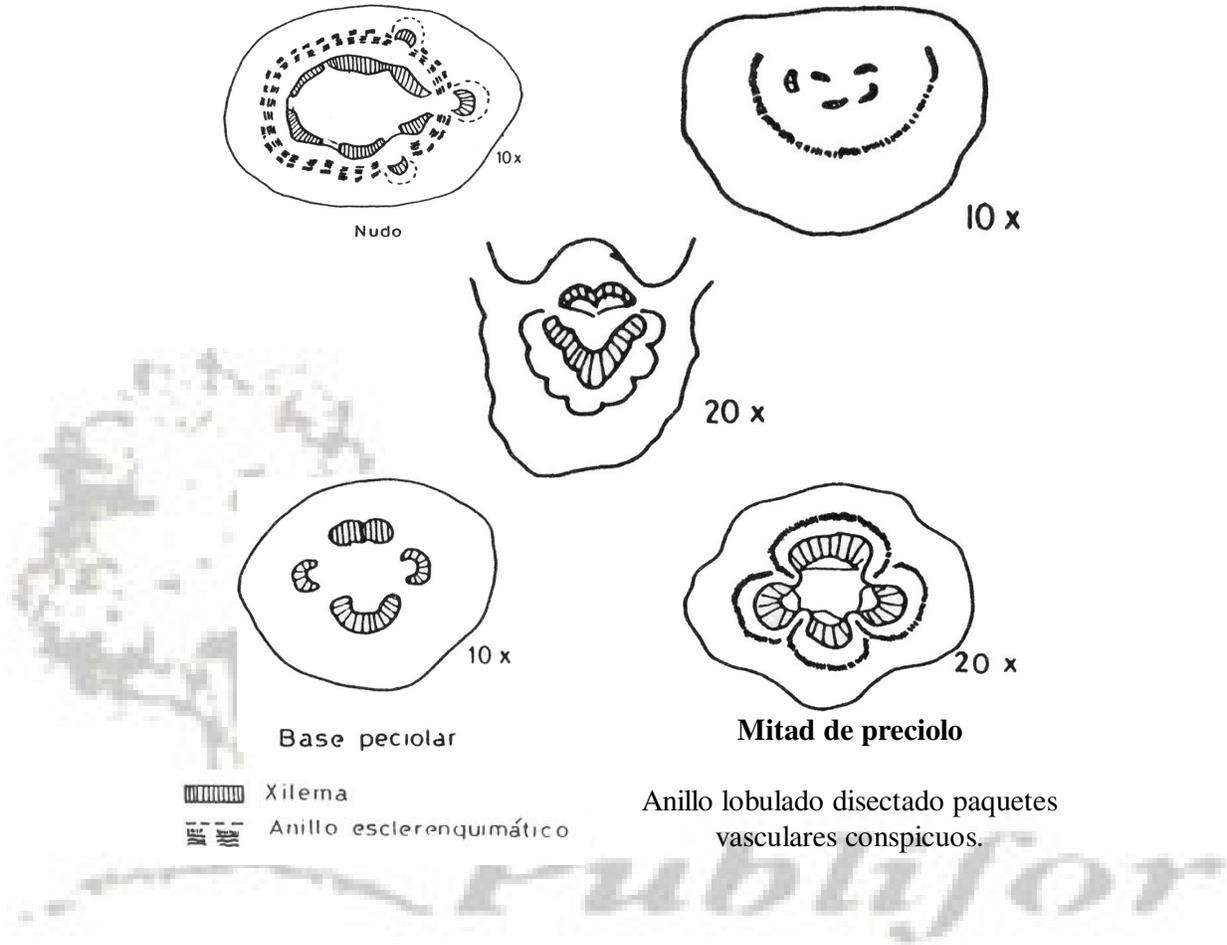


Fig. 6 . Vista Macroscopica secciones del material foliar de Eriotheca globosa (Aublet) A. Robyns

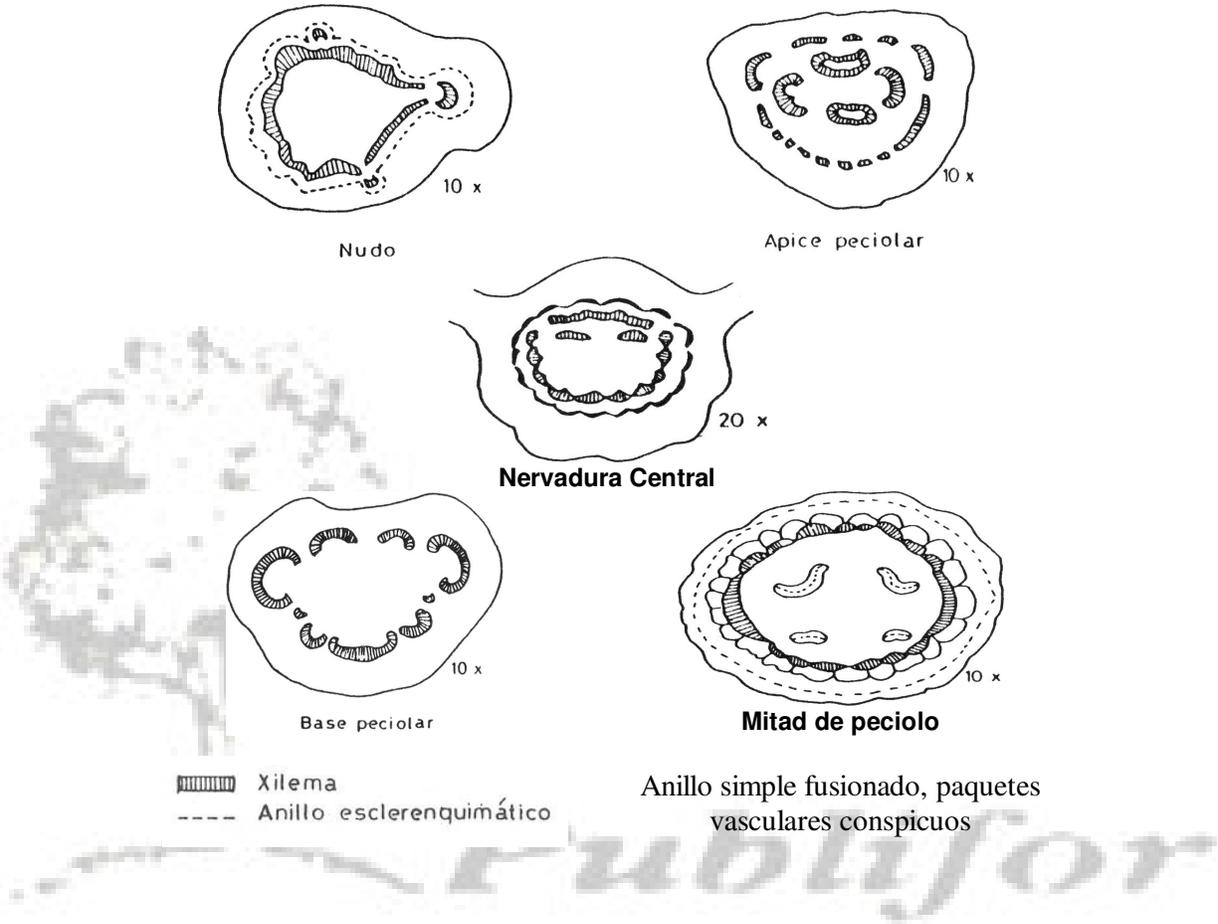


Fig. 7 . Vista Macroscopica secciones del material foliar de Huberodendron swiwtenioides (Gleason) Ducke

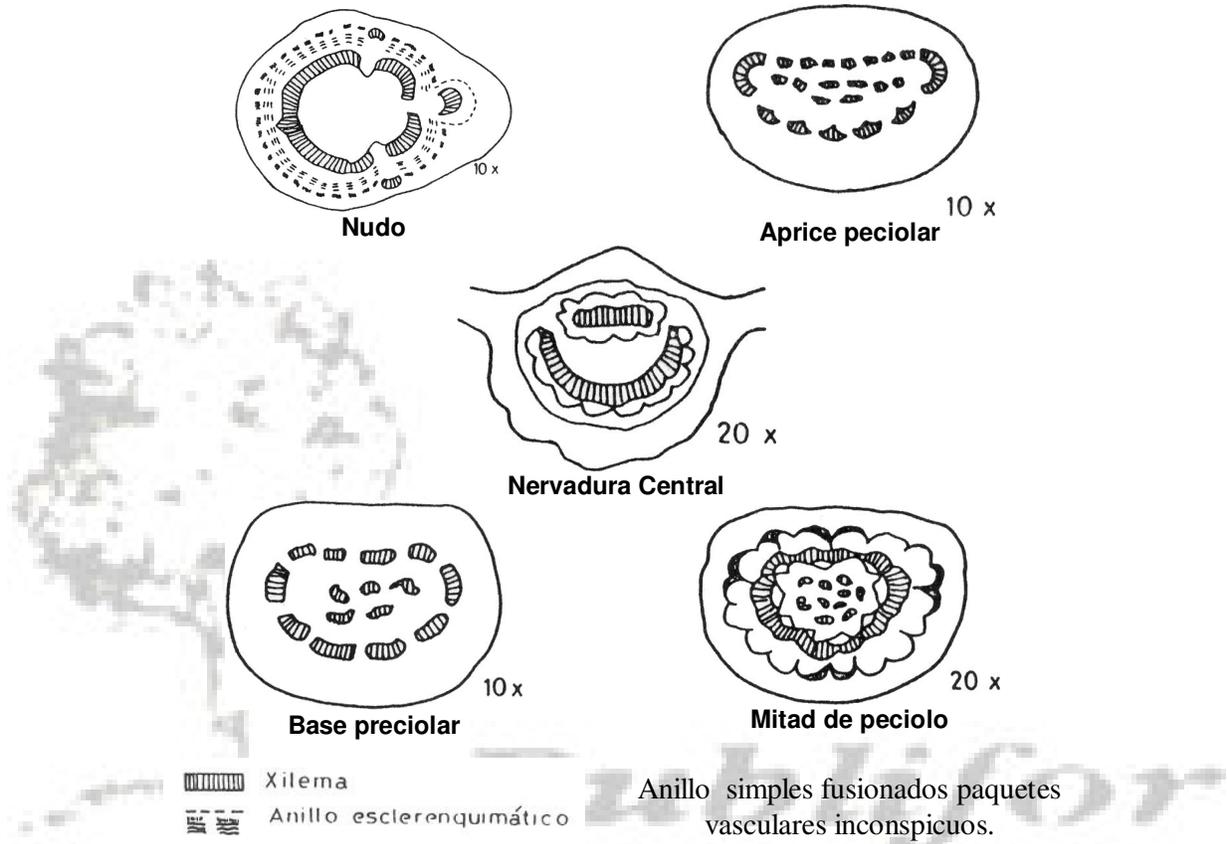
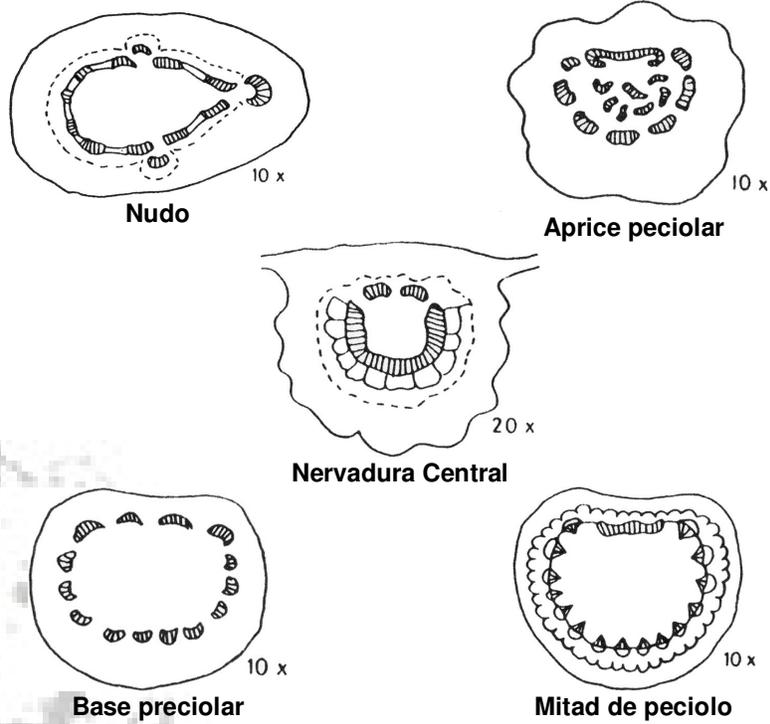


Fig. 8 . Vista Macroscopica secciones del material foliar de Ochroma pyramidale (cav. Ex lam.) Urban



▨ Xilema
--- Anillo esclerenquimático

Anillo simple fusionado, paquetes vasculares conspicuos



Fig. 9. Vista Macroscopica secciones del material foliar de Pachira aquatica Aubl.

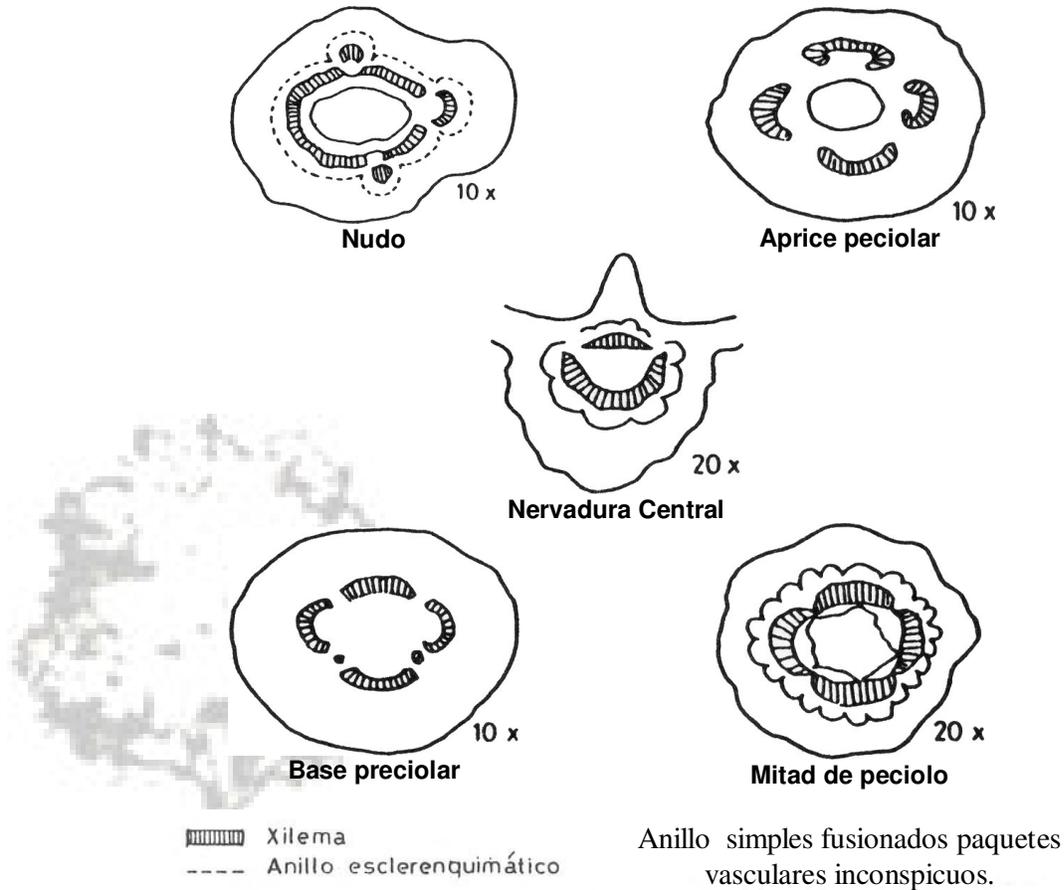
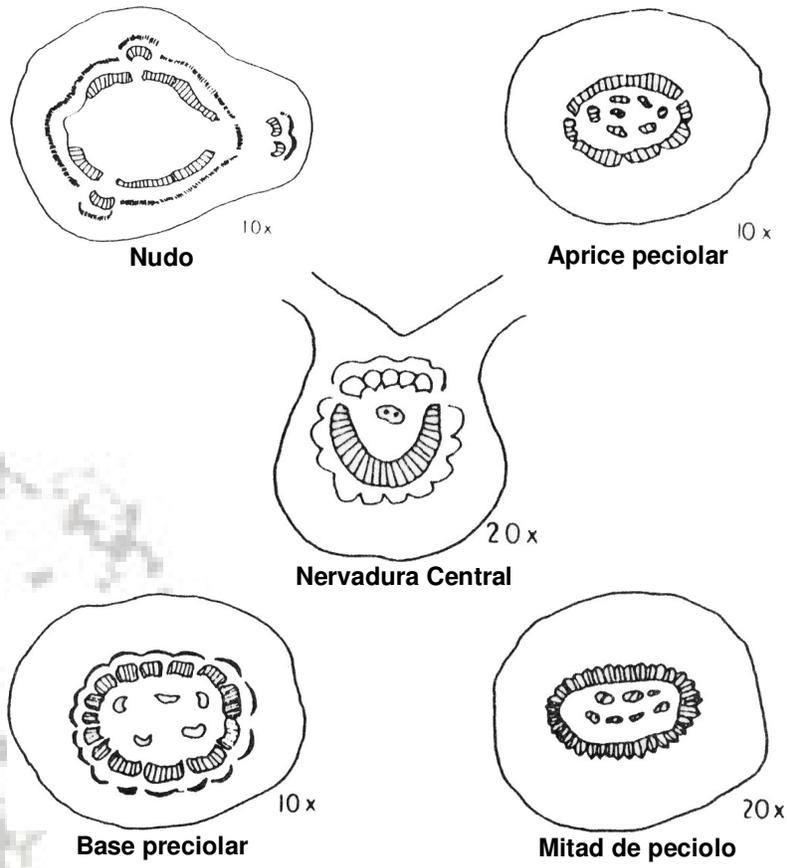


Fig. 10. Vista Macroscopica secciones del material foliar de quararibea asterolepis Pittler



▨ Xilema
- - - Anillo esclerenquimático

Anillo simples fusionados paquetes
vasculares inconspicuos.

Fig. 11. Vista Macroscopica secciones del material foliar de quararibea bicolor (ducke) quart.

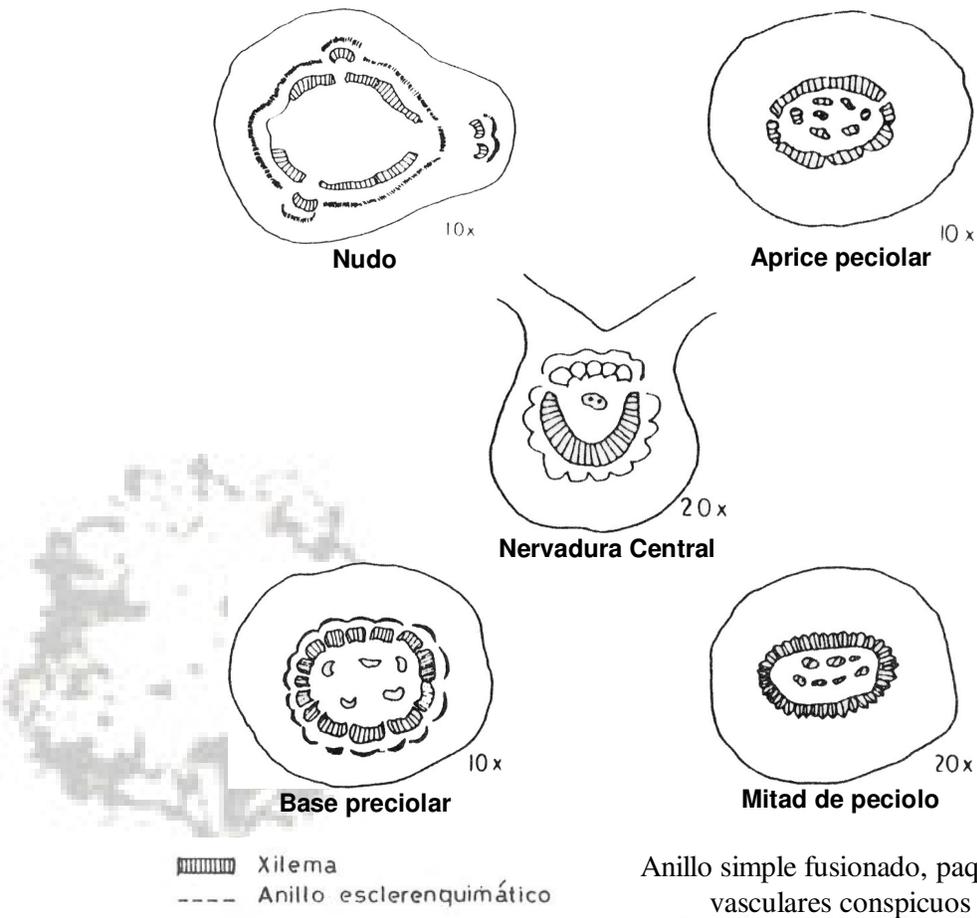
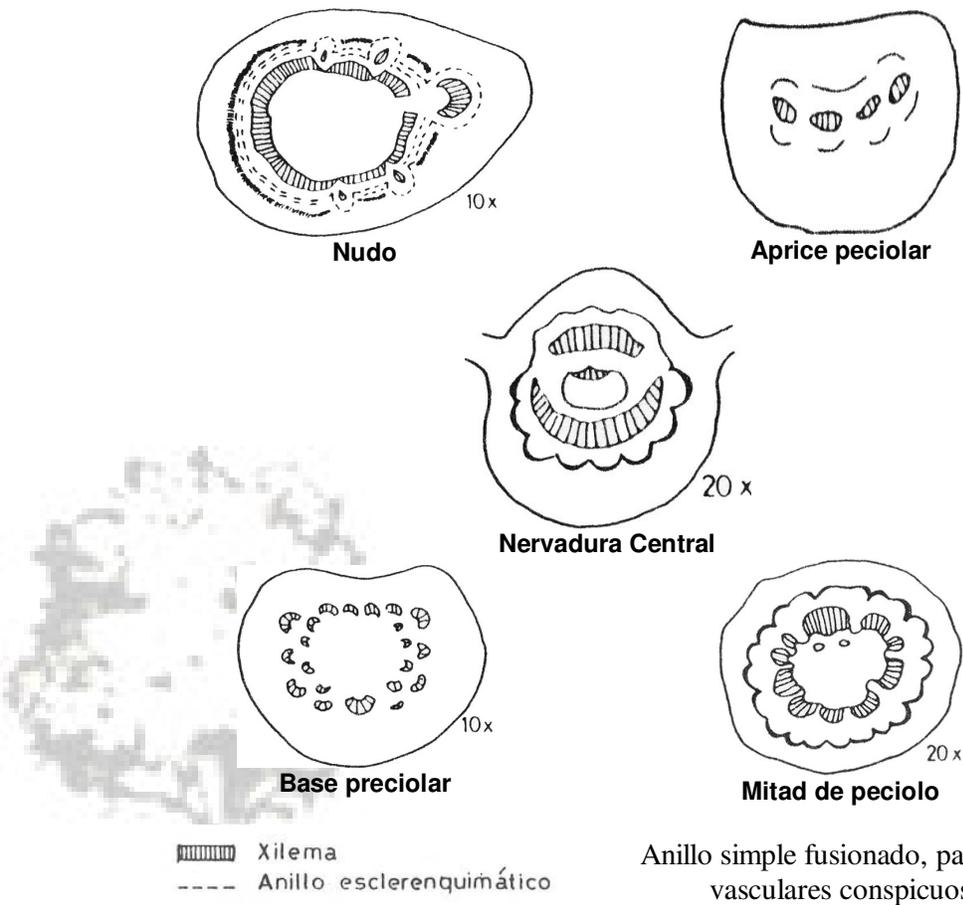
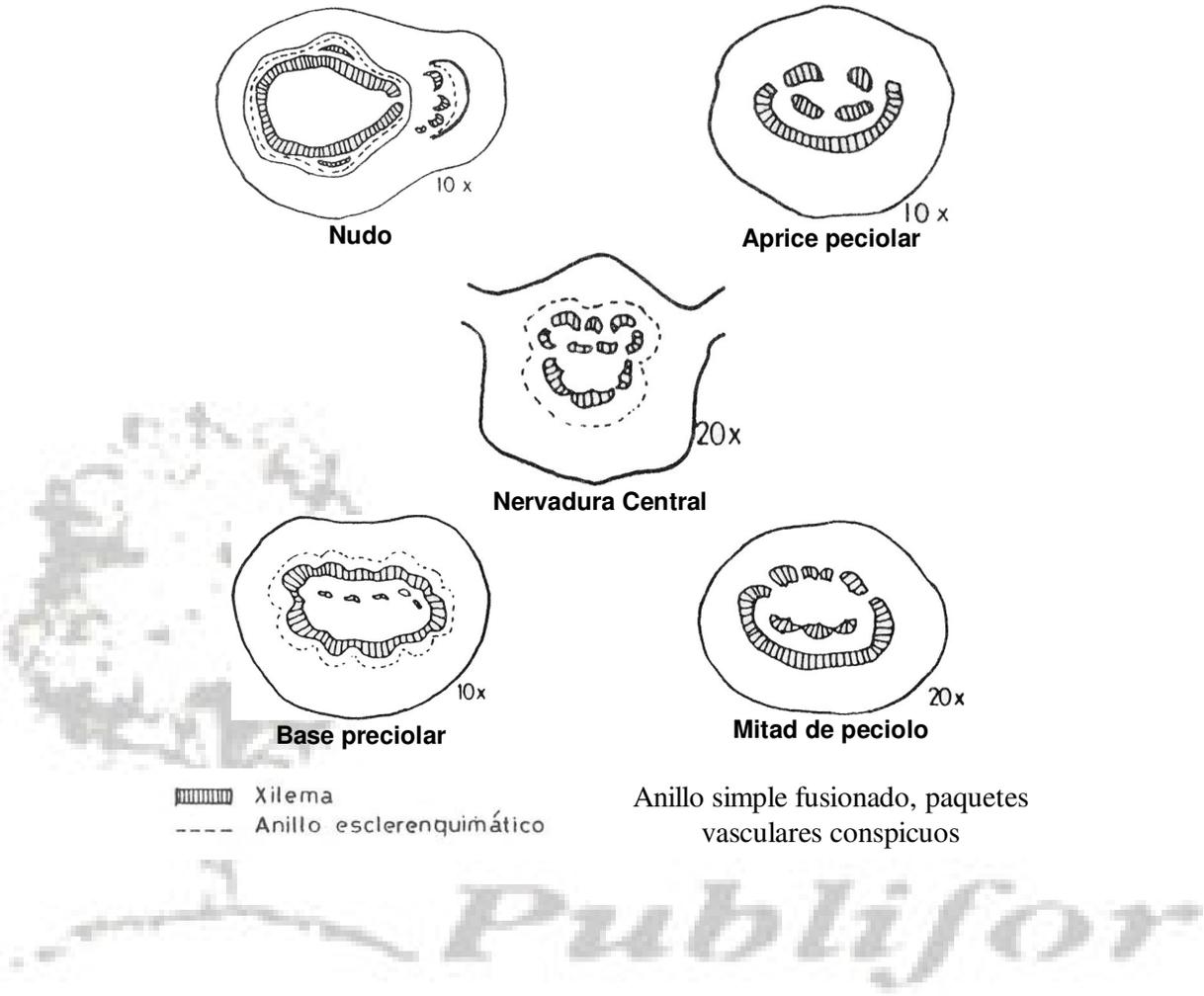


Fig. 12. Vista Macroscopica secciones del material foliar de Quararibea cordata (H. et B.) vischer



Publisor

Fig. 13. Vista Macroscopica secciones del material foliar de Quararibea Wittil K. Schum y Ulbr.



BIBLIOGRAFIA

1. BANERJI, M. 1974. Petiole anatomy and minor veins aids for identification of Symplocos of Nepal, Bul. Bot. Sunv. India. Vol. 16. No. 1-4, 89-100 pp.
2. DANCE, J. 1985. Proyecto para el establecimiento de una Unidad Modelo y Producción Forestal, UNALM, Dpto. Manejo Forestal. 11 p.
3. DICKINSON, W. 1980. Diverse nodal anatomy of the Cunoniaceae. Amer. J. Bot. 67(6)1975-981 p.
4. ESAU, K. 1959. Anatomía Vegetal, Trd. por J.P. Roseel, Mega, 729 p. II.
5. FAHN, A. 1974. Anatomía vegetal. Trd. por García A.F. et al. Madrid, H. Blume Ediciones, CI 978, 981 p.II
6. GOLA et al. 1965. Tratado de Botánica. Ed. Labor S.A. Barcelona, 1159 p. II
7. GUPTA Y BHAMBIE. 1979. Studies in Lamacear, Dpto. Botany University Kurukshetra, India.109-114p
8. HAGERUP, O. 1953. The Morphology and systematics of the leaves of Ericales. Phytomorph 3. 459-464 p
9. HOWARD, R. 1962. The vascular structure of the petiole as taxonomic character, Garnand J.C. V.111, New York.55-125 p.
10. JOHANSEN, A. 1940. Plant microtechnique. New York. Mac Graw Hill. 523 p. 11.
11. LOPEZ, G.1969.Organización y reproducción de las plantas vasculares. Bot.General.UNMSM. 377 p. II.
12. MALLEUX, J. 1986. Plan de ordenación forestal de la Unidad de Manejo y Producción Forestal. UNALM. Manejo Forestal.
13. METCALFE and CHALK, L. 1957. Anatomy of the Dicotyledons Oxford. Clarendon Press. 2V. 11. V. 11, 1724 p. 11.
14. ONERN, 1983. Inventario y evaluación semidetallado do los recursos naturales de la Zona del Río Pachitea. Lima, ONERN, 119 p. II.
15. RADFORD et al. 1974. Vascular plant systematic. Harper and Row Publishers. New York. 891 p.
16. SCHN I ELD, E. 1968. Petiole Anatomy of the Gutiferae and related families. Mem. N.Y. Bot. Gard. 18:1-55 p.
17. TORRES, F. 1985. Anatomía comparativa de estructuras vegetativas de especies cultivadas de papa desarrolladas en dos ambientes contrastantes. Tesis. UNALM. 75 p.

18. TRIVEDI, M. et al. 1977. Petiolar anatomy of certain members of Bignonaceae. V. 85, No. 2. 59-66 p.
19. UNA. 1983. Inventario Forestal Dantas. UNALM. Dpto. Manejo Forestal.

