

## Anatomía de la madera de ocho especies de la selva mediana subperennifolia de Quintana Roo, México

Silvia Rebollar Domínguez, Carmen-de la Paz Pérez-Olvera y Alejandra Quintanar Isaías  
Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. A.P. 55-535, 09340 México, D.F.

(Rec. 18-VIII-1995. Rev. 21-I-1996. Acep. 5-VI-1996)

**Abstract:** This paper describes the wood anatomy of *Ficus tecolutensis* (Liebm.) Miq., *Coccoloba acapulcensis* Standl., *Lysiloma latisiliqua* (L.) Benth., *Caesalpinia gaumeri* G., *Alvaradoa amorphoides* Liebm., *Thouinia paucidentata* Radlk., *Tabebuia chrysantha* (Jacq.) Nicholson and *Guettarda combsii* Urb. from Quintana Roo state, Mexico. Interest is based on their local uses as rustic house constructions, furniture and handtools. For each species one tree was collected and the macroscopic and microscopic features were studied through wood samples, permanent slides and macerated material. These species have diffuse porosity, simple perforation plates, alternate vessel pits, small rays and ergastic contains. However, they differ in vessel arrangement, type of axial and radial parenchyma and fibre wall thickness. Anatomical features show that all species can be promoted to the market.

**Key words:** Wood anatomy, trees, tropical rain forest, Quintana Roo, Mexico.

En las selvas de México, existe gran cantidad de especies maderables con propiedades anatómicas y tecnológicas desconocidas; con estos estudios se tiene conocimiento de las características que permiten sugerir su aprovechamiento e introducción al mercado lo que evitaría importaciones que de acuerdo con Trueba (1983) repercuten considerablemente en el déficit de la balanza comercial forestal.

Las selvas mexicanas sufren principalmente por la extracción selectiva de especies que a su vez han sido sobreexplotadas, así como por el escaso conocimiento de su dinámica de crecimiento.

En el Estado de Quintana Roo aún se encuentra una gran diversidad de especies arbóreas con abundancia regular, de diámetros y alturas considerables, algunas con usos locales importantes, mal llamadas "tropicales corrientes" las cuales actualmente están siendo objeto de estudio para que puedan ser consideradas como alternativas de uso (Rebollar *et al.* 1993, 1994).

Con el conocimiento de las características anatómicas y tecnológicas de estas especies maderables tropicales sería factible su comercialización, si se considera además la experiencia silvícola maya que mencionan Barrera *et al.* (1977) y la participación de la población local, que para Argüelles (1991) y Carreón (1991) son de gran importancia en la búsqueda de formas de aprovechamiento sostenido de sus recursos forestales del trópico.

De las especies mexicanas aquí estudiadas, se conocen datos de la anatomía de la madera de dos de ellas procedentes de Jalisco: *Tabebuia chrysantha* estudiada por Barajas y Echenique (1976) y Barajas y León (1989) y *Thouinia paucidentata* por Barajas y León (1989).

### MATERIALES Y MÉTODOS

Para este estudio se seleccionaron árboles maduros, sanos y de fustes rectos, con alturas de 10 a 15 m y diámetros de 19 a 30 cm, de

acuerdo con las especificaciones de Ramos y Díaz (1981).

Se colectaron en Puerto Morelos, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo; en una selva mediana subperennifolia, en el estrato arbóreo superior a *Coccoloba acapulcensis* (Polygonaceae), *Caesalpinia gaumeri* (Leguminosae, Caesalpinoideae), *Tabebuia chrysantha* (Bignoniaceae) y *Guettarda combsii* (Rubiaceae). En la reserva de Sian Ka'an, Municipio de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo; en una selva mediana subperennifolia, en el estrato arbóreo superior a *Thouinia paucidentata* (Sapindaceae), *Lysiloma latisiliqua* (Leguminosae, Mimosoideae), *Alvaradoa amorphoides* (Simaroubaceae) y *Ficus tecolutensis* (Moraceae) (Fig. 1).

De cada árbol se obtuvo una troza de 1.30 m de largo, del extremo superior se cortaron 2 rodajas de las que se sacaron cubos de 2 cm de lado para elaborar cortes y material disociado que se utilizaron en el estudio microscópico. Del resto de la troza se hicieron tablillas de 15 X 7 X 1 cm para el estudio macroscópico. Para detalles ver Rebollar *et al.* (1987, 1993).

La denominación de las características macroscópicas se hizo de acuerdo con Tortorelli (1956) y para el color se usaron las tablas de Munsell (Anónimo, 1954). La nomenclatura utilizada en las descripciones microscópicas fue la de Anónimo (1989) y para los rayos se usó la de Kribs (1968).

A los elementos mensurables se les hizo un análisis estadístico univariado con un error de muestreo del 5% y se denominaron con base en la media de acuerdo con la clasificación de Chattaway (1932) y la de Anónimo (1937, 1939).

Las descripciones anatómicas de las especies se presentan en orden filogenético según la clasificación de Engler modificada por De Dalla Torre y Harms (1963).

## RESULTADOS

### 1. *Ficus tecolutensis*

**Nombres comunes:** Amate, copo, matapalo, matapalo liso, mocaquite, (Standley & Steyermark 1946a, Téllez *et al.* 1982).

**Distribución en México:** Desde el sur de San Luis Potosí hasta la Península de Yucatán y Oaxaca (Standley & Steyermark 1946a, Téllez *et al.* 1982).

### Características anatómicas de la madera:

#### a. Estéticas

La madera no presenta diferencia de color entre albura y duramen, es de color castaño muy pálido (10YR 8/3), no tiene olor ni sabor característicos; es opaca, de veteado pronunciado principalmente por las bandas de parénquima axial y las fibras, de textura gruesa e hilo entrecruzado. Las zonas de crecimiento no están marcadas.

**b. Macroscópicas y microscópicas** (Fig. 1. Figs. A-C).

Todos los elementos constitutivos son visibles a simple vista. Los poros son de distribución difusa, la mayoría solitarios, sin embargo algunos son múltiples radiales de dos a tres, son poco numerosos de 2 (1-6)/ $\mu\text{m}^2$  y de diámetro tangencial mediano de 160 (110-280)  $\mu\text{m}$ . Los elementos de vaso son medianos de 370 (250-600)  $\mu\text{m}$ , sus paredes muestran puntuaciones areoladas alternas y placa perforada simple. Algunos con tálides.

El parénquima es en bandas de tres a nueve células de ancho. Presenta abundantes gomas y pocos cristales de forma romboidal.

Los rayos son biseriados de 2 (1-4), heterogéneos II y III, moderadamente numerosos de 6 (3-11)/ $\mu\text{m}$ . Los uniseriados son extremadamente bajos de 200 (110-350)  $\mu\text{m}$  y de 5 (2-14) células, los multiseriados son extremadamente bajos de 500 (180-900)  $\mu\text{m}$  y moderadamente finos de 43 (25-62)  $\mu\text{m}$ . Tienen abundantes gomas.

Las fibras son de tipo libriforme y fibrotraqueidas, medianas de 1250 (900-1500)  $\mu\text{m}$ , de diámetro mediano de 15 (10-25)  $\mu\text{m}$  y pared muy delgada de 2 (1-2)  $\mu\text{m}$ .

### 2. *Coccoloba acapulcensis*

**Nombres comunes:** Boob, boob ché, uvero, xtohuiib, xtojub, xtooj yucab, xtooj yuub (Standley & Steyermark 1946b, Sosa *et al.* 1985).

**Distribución en México:** Guerrero, Campeche, Yucatán y Quintana Roo (Standley & Steyermark 1946b, Sosa *et al.* 1985).

#### Características anatómicas de la madera: a. Estéticas

La madera presenta diferencia de color entre albura y duramen, la albura es blanco rosáceo (7.5YR 8/2) y el duramen rojo pálido (10R 6/40), no tiene olor ni sabor característicos; su brillo es alto, de veteado suave, textura media-

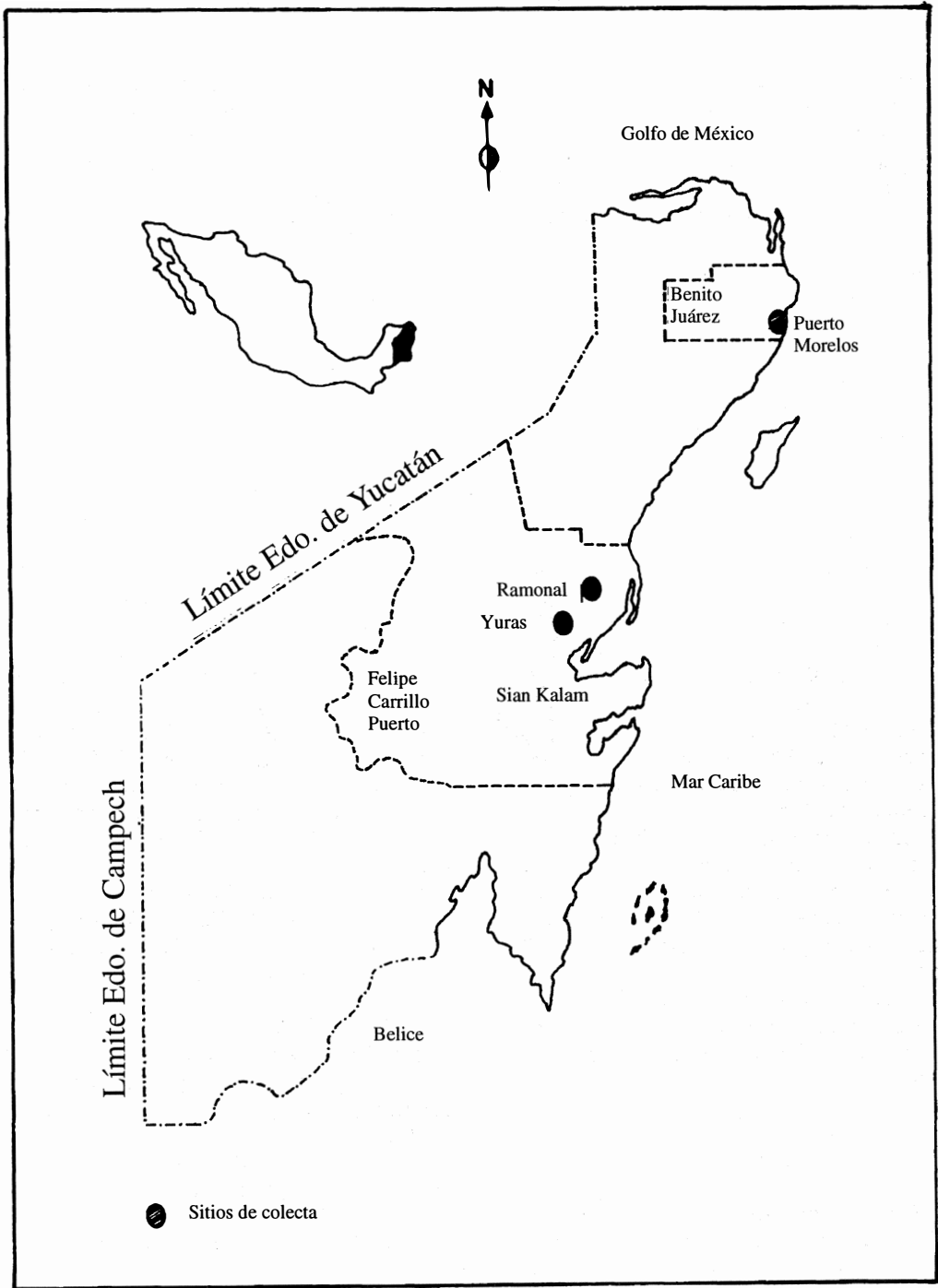


Fig. 1. Localidades de los sitios de recolección.

na e hilo recto. Las zonas de crecimiento están marcadas.

**b. Macroscópicas y microscópicas** (Fig. 1. Figs. D-F).

Todos los elementos constitutivos son visibles con lupa.

Los poros son de distribución difusa, la mayoría múltiples de dos, sin embargo algunos son solitarios, numerosos de 30 (24-40)/ $\mu\text{m}^2$  y de diámetro tangencial moderadamente pequeño de 83 (37-100)  $\mu\text{m}$ . Los elementos de vaso son moderadamente cortos de 320 (260-430)  $\mu\text{m}$ , sus paredes muestran puntuaciones areoladas alternas y placa perforada simple. Algunos con gomas.

El parénquima es apotraqueal difuso y marginal. Presenta cristales romboidales en células especializadas.

Los rayos son uniseriados, homogéneos, muy numerosos de 11 (9-16)/ $\mu\text{m}$  y extremadamente bajos de 188 (50-437)  $\mu\text{m}$ . Algunos tienen cristales romboidales.

Las fibras son de tipo libriforme, muy cortas de 700 (550-800)  $\mu\text{m}$ , de diámetro mediano de 20 (12-22)  $\mu\text{m}$  y pared delgada de 3 (2-5)  $\mu\text{m}$ .

### 3. *Lysiloma latisiliqua*

**Nombres comunes:** Bo'ox, dzalam, salam, spotillo, tzukte', tzuk-te (Téllez *et al.* 1982).

**Distribución en México:** Norte de Chiapas y Campeche, Yucatán y Quintana Roo (Téllez *et al.* 1982).

**Características anatómicas de la madera:**

#### a. Estéticas

La madera presenta diferencia de color entre albura y duramen, la albura es blanca (10 YR 8/2) y el duramen castaño fuerte (7.5YR 4/6), no tiene olor característico y su sabor es ligeramente amargo; su brillo es mediano, su vetado pronunciado, la textura mediana y el hilo entrecruzado. Las zonas de crecimiento están marcadas por parénquima.

**b. Macroscópicas y microscópicas** (Fig. 1. Figs. G-I).

Los poros y el parénquima son visibles a simple vista, los rayos con lupa (6X).

Los poros son de distribución difusa, la mayoría múltiples radiales de dos a cuatro; sin embargo algunos son solitarios y agregados de dos a seis, moderadamente pocos de 6 (7-12)/ $\mu\text{m}^2$  y de diámetro tangencial mediano de 182 (110-270)  $\mu\text{m}$ . Los elementos de vaso son moderadamente cortos de 308 (160-420)  $\mu\text{m}$ , sus pare-

des muestran puntuaciones areoladas alternas y placa perforada simple. Algunos con gomas.

El parénquima es vasicéntrico, aliforme, aliforme confluyente, difuso y marginal. Presenta abundantes cristales romboidales.

Los rayos son biseriados 2 (1-2), homogéneos, numerosos de 10 (7-15)/ $\mu\text{m}$ , extremadamente bajos de 138 (60-260)  $\mu\text{m}$  y moderadamente finos de 30 (20-42)  $\mu\text{m}$ . Tienen gomas.

Las fibras son de tipo libriforme, medianas de 1064 (750-1300)  $\mu\text{m}$ , de diámetro mediano de 18 (12-25)  $\mu\text{m}$  y pared muy delgada de 3 (2-5)  $\mu\text{m}$ .

### 4. *Caesalpinia gaumeri*

**Nombres comunes:** Citinché, kitamché, kitimché', kitiinché', xcitinché', xkitamché', xkitinche', xkitiinche', x-kitin-ché, (Standley & Steyermark 1949a, Martínez 1978, Téllez *et al.* 1982, Sosa *et al.* 1985).

**Distribución en México:** Oaxaca, Campeche, Yucatán y Quintana Roo (Standley & Steyermark 1949a, Martínez 1978, Téllez *et al.* 1982, Sosa *et al.* 1985).

**Características anatómicas de la madera:**

#### a. Estéticas

La madera presenta diferencia de color entre albura y duramen, la albura es castaño muy pálido (10YR 8/3) y el duramen castaño amarillento (10YR 5/6) y vetas de color castaño oscuro (10YR 4/3), no tiene olor característico y su sabor es ligeramente amargo; su brillo es mediano, de vetado pronunciado, textura mediana e hilo entrecruzado. Las zonas de crecimiento están marcadas con fibras.

**b. Macroscópicas y microscópicas** (Fig. 2. Figs. A-C).

Los poros y el parénquima son visibles a simple vista, los rayos con lupa (6X).

Los poros son de distribución difusa, la mayoría solitarios, sin embargo algunos son múltiples radiales de dos a cuatro, moderadamente numerosos de 15 (10-23)/ $\mu\text{m}^2$  y de diámetro tangencial moderadamente pequeño de 95 (62-120)  $\mu\text{m}$ . Los elementos de vaso son cortos de 241 (180-240)  $\mu\text{m}$ , sus paredes muestran puntuaciones areoladas alternas y placa perforada simple. Algunos con gomas.

El parénquima es aliforme y confluyente, estratificado. Presenta cristales romboidales y depósitos de sílice.

Los rayos son uniseriados y biseriados, homogéneos, numerosos de 10 (7-15)/ $\mu\text{m}$ , extre-

madamente bajos de 180 (100-250)  $\mu\text{m}$  y moderadamente finos de 25 (15-30)  $\mu\text{m}$ , estratificados. Tienen gomas.

Las fibras son de tipo libriforme, medianas de 1088 (830-1360)  $\mu\text{m}$ , de diámetro fino de 12 (10-15)  $\mu\text{m}$  y pared gruesa de 6 (5-7)  $\mu\text{m}$ . Algunas con gomas.

#### 5. *Alvaradoa amorphoides*

**Nombres comunes:** Bel-uniche', belzenic che', belznic-che', be siinik, be siinik che', beel siinik, beel siinik che', cola de ardilla, palo de hormiga, pie de gallo, plumajillo, tacajay, xbesinic-che', xbesiinik che' (Standley 1923, Sosa *et al.* 1985).

**Distribución en México:** Sureste de Chiuhuahua a Jalisco, Chiapas, Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo (Standley 1923, Sosa *et al.* 1985).

#### **Características anatómicas de la madera:**

##### **a. Estéticas**

La madera no presenta diferencia de color entre albura y duramen, la madera es de color blanco rosáceo (5YR 8/2), no tiene olor ni sabor característicos; su brillo es mediano, de vetado suave, textura mediana e hilo recto. Las zonas de crecimiento no están marcadas.

##### **b. Macroscópicas y microscópicas** (Fig. 2. Figs. D-F).

Los elementos constitutivos son visibles a simple vista.

Los poros son de distribución difusa, la mayoría solitarios, sin embargo algunos son múltiples de dos, numerosos de 24 (20-30)/ $\mu\text{m}^2$  y de diámetro tangencial moderadamente pequeño de 70 (25-125)  $\mu\text{m}$ . Los elementos de vaso son moderadamente cortos de 280 (180-400)  $\mu\text{m}$ , sus paredes muestran puntuaciones areoladas alternas y placa perforada simple. Posee abundantes traqueidas vasculares.

No presenta parénquima.

Los rayos son triseriados 3 (1-5), heterogéneos tipo III, moderadamente numerosos de 5 (3-9)/ $\mu\text{m}$ . Los uniseriados son extremadamente bajos de 120 (60-230)  $\mu\text{m}$  y de 4 (2-8) células, los poliseriados son extremadamente bajos de 240 (120-350)  $\mu\text{m}$  y moderadamente finos de 25 (15-30)  $\mu\text{m}$ . Tienen sílice.

Las fibras son de tipo libriforme, septadas, medianas de 950 (850-1220)  $\mu\text{m}$ , de diámetro fino de 13 (10-20)  $\mu\text{m}$  y pared delgada de 2 (1-2)  $\mu\text{m}$ .

#### 6. *Thouinia paucidentata*

**Nombres comunes:** Canchunup, ka'anchunukub, k'aan chunukub, k'aan chunuub, k'aan chunup, xk'aan chunu'ub (Standley & Steyermark 1949b, Sosa *et al.* 1985).

**Distribución en México:** Yucatán y Quintana Roo (Standley & Steyermark 1949b, Sosa *et al.* 1985).

#### **Características anatómicas de la madera:**

##### **a. Estéticas**

La madera no presenta diferencia de color entre albura y duramen, la madera es de color castaño muy pálido (10YR 8/4), no tiene olor ni sabor característicos; su brillo es mediano, de vetado mediano, textura fina e hilo recto. Las zonas de crecimiento están marcadas con fibras.

##### **b. Macroscópicas y microscópicas** (Fig. 2. Figs. G-I).

Los elementos constitutivos son visibles con lupa (6X).

Los poros son de distribución difusa, la mayoría múltiples radiales de dos a cuatro y agregados de tres a cinco, sin embargo algunos son solitarios, muy numerosos de 54 (41-88)/ $\mu\text{m}^2$  y de diámetro tangencial moderadamente pequeño de 55 (25-72)  $\mu\text{m}$ . Los elementos de vaso son medianos de 383 (170-510)  $\mu\text{m}$ , sus paredes muestran puntuaciones areoladas alternas y placa perforada simple. Algunos con gomas.

El parénquima es vasicéntrico escaso. Presenta cristales romboidales.

Los rayos son biseriados 2 (1-2), homogéneos, muy numerosos de 11 (8-14)/ $\mu\text{m}$ , extremadamente bajos de 212 (140-330)  $\mu\text{m}$  y moderadamente finos de 19 (15-25)  $\mu\text{m}$ . Tienen gomas.

Las fibras son de tipo libriforme, septadas, medianas de 964 (700-1210)  $\mu\text{m}$ , de diámetro fino de 10 (7-17)  $\mu\text{m}$  y pared delgada de 3 (2-5)  $\mu\text{m}$ . Algunas con gomas.

#### 7. *Tabebuia chrysantha*

**Nombres comunes:** Ahan-che, ajaw-che', amapa, flor de día, flor del día, guayacán, jajaw che', jo-kab, kan lool, lombricillo, makulis, tamagua, totcui, x-ahua-cñe, x'ajaw che' (Pennington & Sarukhán 1968, Gentry 1982, Téllez *et al.* 1982, Sosa *et al.* 1985).

**Distribución en México:** Sonora, Sinaloa, Zacatecas, Nayarit, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo (Penning-

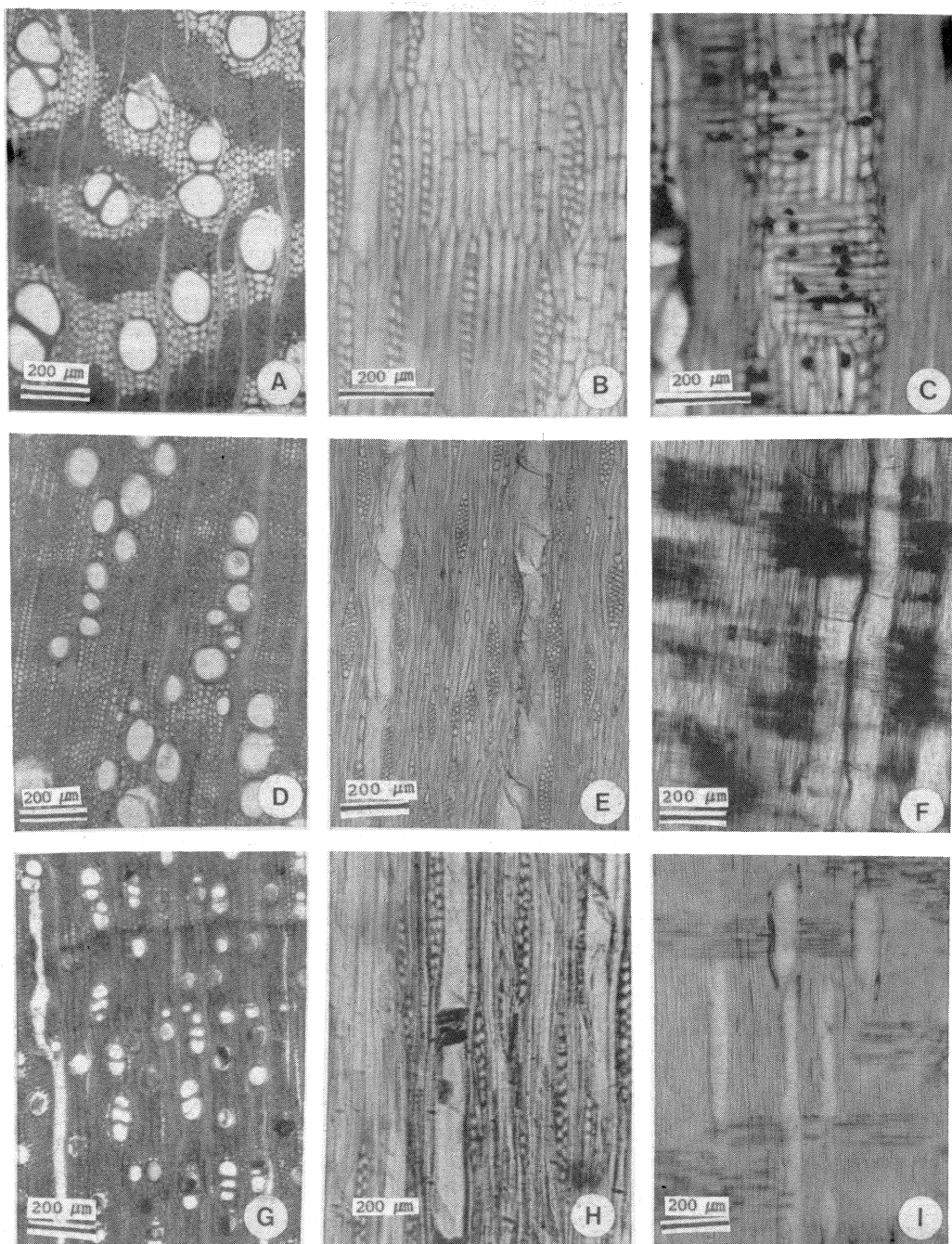


Fig. 2. Corte transversal (izquierda), corte tangencial (centro), corte radial (derecha). Fig. A-C. *Ficus tecolutensis*. Fig. D-F *Coccoloba acapulcensis*. Fig. G-I. *Lysiloma latisiliqua*.

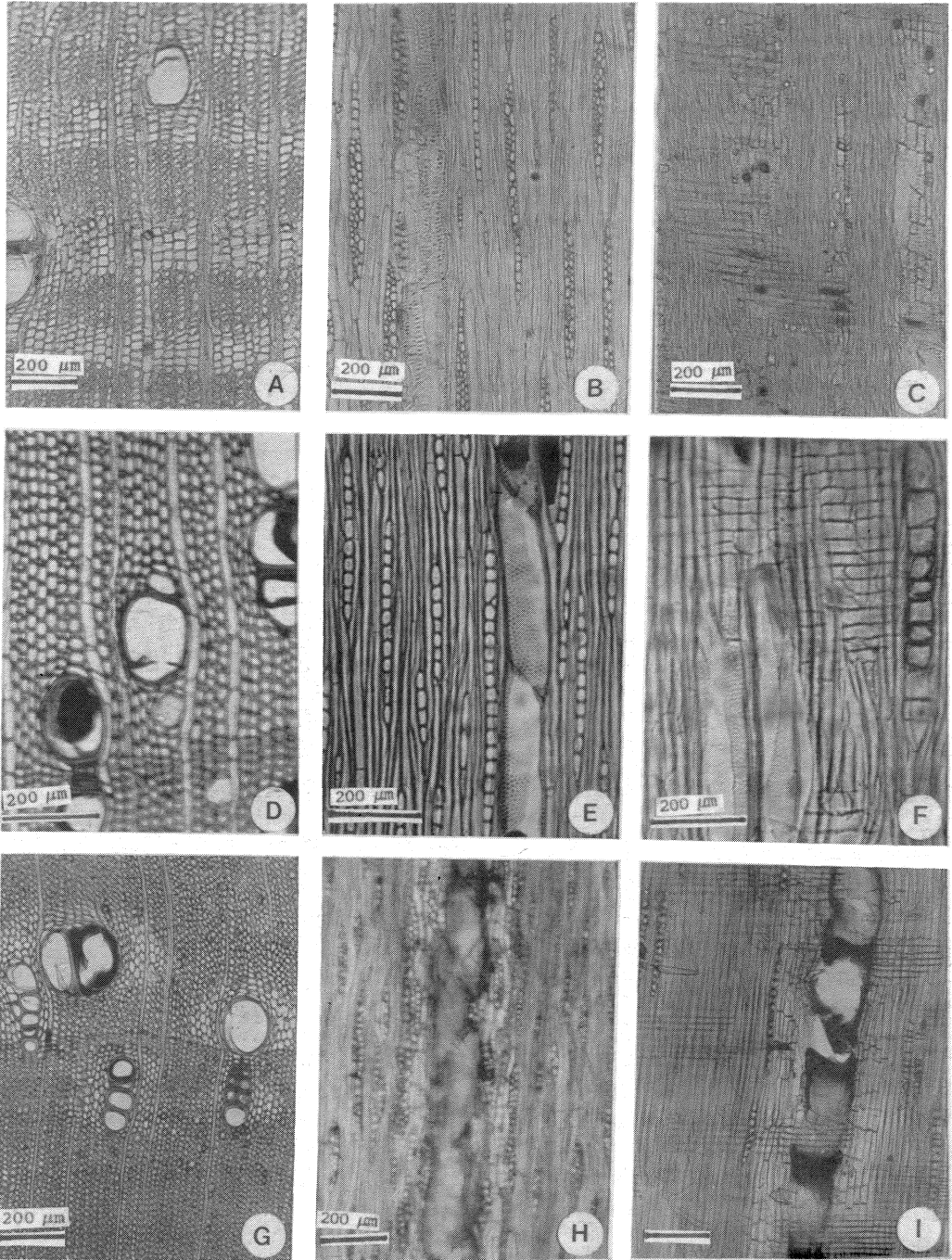


Fig. 3. Corte transversal (izquierda), corte tangencial (centro), corte radial (derecha). Fig. A-C. *Caesalpinia gaumeri*. Fig. D-F. *Alvaradoa amorphoides*. Fig. *Thouinia paucidentata* G-I.

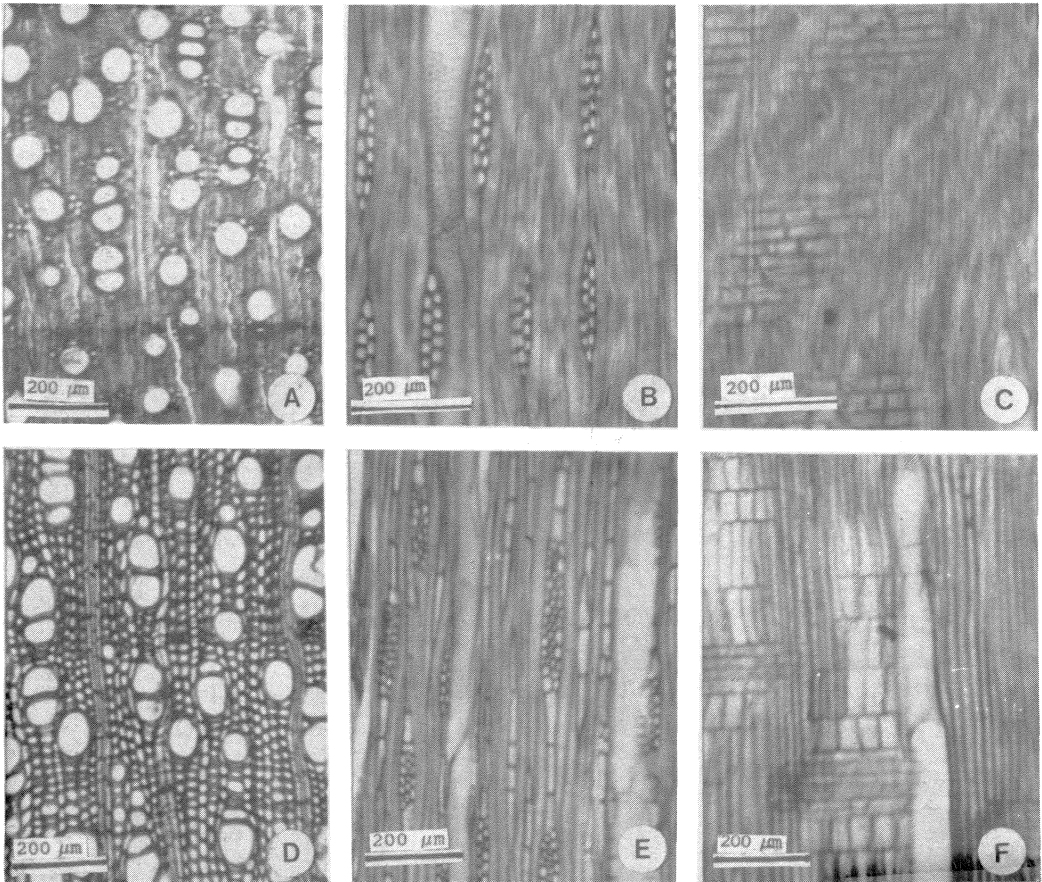


Fig. 4. Corte transversal (izquierda), corte tangencial (centro), corte radial (derecha). Fig. A-C. *Tabebuia chrysantha*. Fig. D-F *Guettarda combsii*.

ton & Sarukhán 1968, Gentry 1982, Téllez *et al.* 1982, Sosa *et al.* 1985).

#### Características anatómicas de la madera:

##### a. Estéticas

La madera presenta diferencia de color entre albura y duramen, la albura es amarilla (10YR 7/6) y el duramen castaño (7.5YR 5/4) con algunas vetas de color castaño grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), no tiene olor característico y su sabor es ligeramente amargo; su brillo es mediano, de vetado pronunciado, textura mediana e hilo entrecruzado. Las zonas de crecimiento están marcadas con fibras.

**b. Macroscópicas y microscópicas** (Fig. 3. Figs. A-C).

Los elementos constitutivos son visibles con lupa (6X).

Los poros son de distribución difusa, la mayoría solitarios, sin embargo algunos son múltiples de dos a cuatro, numerosos de 26 (15-33)/ $\mu\text{m}^2$  y de diámetro tangencial moderadamente pequeño de 61 (37-90)  $\mu\text{m}$ . Los elementos de vaso son moderadamente cortos de 257 (200-350)  $\mu\text{m}$ , sus paredes muestran puntuaciones areoladas alternas y placa perforada simple. Algunos con gomas.

El parénquima es paratraqueal escaso y difuso.

Los rayos son biseriados, homogéneos, numerosos de 9 (7-11)/ $\mu\text{m}$ , extremadamente bajos de 156 (120-190)  $\mu\text{m}$  y moderadamente finos de 25 (15-37)  $\mu\text{m}$ , estratificados.

Las fibras son de tipo libriforme, moderadamente largas de 1021 (630-1210)  $\mu\text{m}$ , de diámetro fino de 11 (7-15)  $\mu\text{m}$  y pared gruesa de 4 (2-5)  $\mu\text{m}$ .



### 8. *Guettarda combsii*

**Nombres comunes:** Manzanillo, palo de tapón de pumpo, payluk, pay luuk', tasta', tasta'ab, tas ta'ab, xtas ta'ab, xtees loob

(Standley 1969, Sosa et al. 1985).

**Distribución en México:** Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo (Standley & Williams 1969, Sosa et al. 1985).

#### Características anatómicas de la madera:

##### a. Estéticas

La madera presenta diferencia de color entre albura y duramen, la albura es castaño muy pálido (10YR 8/4) y el duramen amarillo rojizo (7.5YR 7/6), no tiene olor característico y su sabor es amargo; su brillo es mediano, de veteado suave, textura fina e hilo recto. Las zonas de crecimiento poco marcadas por fibras.

##### b. Macroscópicas y microscópicas (Fig. 3. Figs. D-F).

Los poros son visibles a simple vista y los rayos con lupa.

Los poros son de distribución difusa, la mayoría múltiples de dos a cuatro, sin embargo algunos son solitarios, muy numerosos de 68 (54-80)/ $\mu\text{m}^2$  y de diámetro tangencial moderadamente pequeño de 63 (37-95)  $\mu\text{m}$ . Los elementos de vaso son moderadamente largos de 950 (600-1300)  $\mu\text{m}$ , sus paredes muestran puntuaciones areoladas alternas y placa perforada simple.

No presenta parénquima.

Los rayos son triseriados 3 (1-3), heterogéneos I, muy numerosos de 11 (7-15)/ $\mu\text{m}$ . Los uniseriados son muy bajos de 540 (200-800)  $\mu\text{m}$  y los poliseriados son bajos de 560 (260-1370)  $\mu\text{m}$ , con la parte uniseriada y poliseriada extremadamente baja de 370 (120-920) y 220 (120-450)  $\mu\text{m}$  respectivamente, son moderadamente finos de 38 (25-45)  $\mu\text{m}$ . Tienen abundantes cristales romboidales.

Las fibras son de tipo libriforme, septadas, medianas de 1088 (830-1360)  $\mu\text{m}$ , de diámetro mediano de 12 (10-15)  $\mu\text{m}$  y pared gruesa de 6 (5-7)  $\mu\text{m}$ .

## DISCUSIÓN

La madera de las cuatro especies de Puerto Morelos y *Lysiloma latisiliqua* de Sian ka'an, presentaron diferencia de color entre albura y duramen, por otro lado, la madera de las otras especies de Sian ka'an, no presentaron diferencia entre albura y duramen.

La diferencia de color entre la albura y el duramen es una característica anatómica que repercute en un aspecto más atractivo de la madera de las especies que la presentan; las especies tropicales mexicanas más comerciales son muy apreciadas en usos donde se pone de manifiesto esta variedad de tonalidades, sin embargo aún las que no presentan esta diferencia, también son valiosas para usos decorativos, aunque además dependen de otras características estéticas.

De acuerdo con las características de veteado, textura e hilo, se consideran que son maderas fáciles de torrear, labrar y tallar, principalmente aquellas que tienen el hilo recto, como *C. acapulcensis* y *G. combsii*. Además, sus elementos pequeños producen texturas finas a medianas y el veteado básicamente esta dado por las diferencias de color y no por los tamaños de sus elementos.

Por otro lado las características estéticas de *F. tecolutensis*, como su color, su carencia de brillo y su hilo entrecruzado, la hacen menos versátil que las otras siete.

Con relación a las características macroscópicas y microscópicas, se resalta la importancia del parénquima axial y radial, las traqueidas vasculares y los contenidos celulares que tienen en la identificación de estas especies.

El parénquima axial se presenta en diversos tipos y abundancia e inclusive es ausente en *A. amorphoides* (Simaroubaceae) y *G. combsii* (Rubiaceae). Esto último sucede en otras especies estudiadas por de la Paz Pérez et al. (1980) ya que *Alseis yucatanensis* y *G. selerriana* (Rubiaceae) tampoco lo presentan, sin embargo esto no es característico de la familia ya que *Exostema mexicanum* y *Blepharidium mexicanum* aunque poco visible, lo tienen reticulado. Por otro lado en otras especies como *Simarouba glauca* (Simaroubaceae) también existe esta característica (de la Paz Pérez et al. 1980).

Los rayos son uniseriados en *C. acapulcensis* (Poligonaceae) y en *G. combsii* (Rubiaceae) con extremos uniseriados de varias células a diferencia de las otras que los tienen de una sola. En *Coccoloba barbadensis* (de la Paz Pérez et al. 1980) y *Coccoloba liebmanni* (Barajas y León, 1989) los rayos también son uniseriados. Una característica importante de resaltar es la estratificación de los rayos en *C. gaumeri* (Leguminosae) y *T. chrysantha* (Big-

noniaceae); este carácter también está presente en otras leguminosas de la subfamilia Caesalpinoideae como *C. platyloba* (de la Paz Pérez *et al.* 1980, Rebollar *et al.* 1987, Barajas & León 1989), *Caesalpinia caladenia*, *Caesalpinia coriaria*, *Caesalpinia eriostachys* y *Caesalpinia sclerocarpa* (Barajas & León 1989) así como en *T. chrysantha* de Jalisco (Barajas & León, 1989).

Comparando los ejemplares de *T. chrysantha* (Barajas & Echenique, 1976) y *T. paucidentata* (Barajas & León 1989) provenientes de Jalisco, éstos presentan porosidad semianular, además, el primero tiene hilo recto y el segundo hilo entrecruzado, a diferencia de los estudiados en este trabajo.

#### AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen al Equipo Técnico del Jardín Botánico del Centro de Investigaciones de Quintana Roo, en Puerto Morelos y de la Estación Santa Teresa, de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, en Sian Ka'an; en especial a Odilón Sánchez y David Garrido respectivamente, por las facilidades brindadas en el trabajo de recolección de las especies. Asimismo agradecen a Irma Reyes y Blanca Pérez, sus valiosas sugerencias al manuscrito. Este trabajo fue financiado por la Secretaría de Educación Pública a través de los Convenios 087-01-0471 registro DIGICSA 863086 y 088-01-0085 registro DIGICSA 880165.

#### RESUMEN

La anatomía de la madera de *Ficus tecolutensis*, *Coccoloba acapulcensis*, *Lysiloma latisiliqua*, *Caesalpinia gumeri*, *Alvaradoa amorphoides*, *Thouinia paucidentata*, *Tabeuia chrysantha* y *Guetarda combsii* fué estudiada. Los árboles pertenecían a una selva mediana subperennifolia del estado de Quintana Roo, México y son de interés comercial por sus usos locales en la construcción de viviendas rústicas, mueblería y mangos para herramientas. Para cada especie, se recolectó un árbol y se hizo la descripción de las características macroscópicas y microscópicas con tablillas de xiloteca, y preparaciones fijas de cortes y material disociado. Las especies presentan porosidad difusa, placas simples, puntuaciones areoladas alternas, rayos pequeños y sustancias ergásticas. También tienen diferencias en el arreglo de los poros, el tipo de parénquima, rayos y las paredes de las fibras

#### REFERENCIAS

- Anónimo, 1937. Standard terms of size lengths of vessel members and wood fibers. *Trop. Woods* 51:21.
- Anónimo, 1939. Standards of size for vessel diameter and ray width. *Trop. Woods* 59:51-52.
- Anónimo. 1954. Munsell soil color charts. Munsell, Baltimore, Maryland. 17 p.
- Anónimo, 1989. IAWA list of microscopic features for hardwood identification. *IAWA Bulletin* n.s. 10:219-332.
- Argüelles, A. 1991. Plan de manejo forestal para el bosque tropical de la empresa ejidal Noh bec. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México.
- Barajas, J. & R. Echenique. 1976. Anatomía de maderas de México. I. Doce especies de Jalisco y Veracruz, México. *Biótica* 1:29-57.
- Barajas, J. & C. León. 1989. Anatomía de maderas de México: especies de una selva baja caducifolia. Publicaciones Especiales I. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 128 p.
- Barrera, V.A., A. Gómez-Pompa & C. Vázquez Yanes. 1977. El manejo de las selvas por los mayas: sus implicaciones silvícolas y agrícolas. *Biótica* 2:47-61.
- Carreón, M. 1991. Desarrollo de una metodología para el establecimiento de sitios permanentes de muestreo en los ejidos forestales de la zona maya de Quintana Roo. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México.
- Chattaway, M. 1932. Proposed standards for numerical value used in describing woods. *Trop. Woods* 29:20-28.
- De Dalla Torre, C. & H. Harms. 1963. *Genera siphonogamarum ad systema Englerianum conscripta*. Akademischen Druck-Uberlagsanstalt, Graz. 637 p.
- De la Paz Pérez-O. C., T.F. Carmona & A. Rogel. 1980. Estudio anatómico de la madera de 43 especies tropicales. *Bol. Tec. Inst. Nac. Invest. For.* 63. México, D.F. 276 p.
- Gentry, A.H. 1982. Bignoniaceae. 184-187. *In: Flora de Veracruz*. Instituto de Ecología, A.C. Fasc. 24. Xalapa, Ver.
- Kribs, D.A. 1968. Commercial foreign woods on the american market. Dover, Nueva York. 241 p.
- Martínez, M. 1978. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica, México, D.F. 1220 p.
- Pennington, D. & J. Sarukhán. 1968. Árboles tropicales de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. México, D.F. 413 p.

- Ramos, C. & V. Díaz. 1981. Instrucciones para coleccionar muestras de madera para estudios tecnológicos. Bol. Div. Inst. Nac. Invest. For. 54. México, D. F. 15 p.
- Rebollar, S., C. de la Paz Pérez-O. & A. Quintanar. 1987. Maderas de la Península de Yucatán, México. *Biótica*. 12:159-179.
- Rebollar, S., C. de la Paz Pérez-O. & A. Quintanar. 1993. Anatomía de la madera de cinco especies de Quintana Roo, México. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 53:103-124.
- Rebollar, S., A. Quintanar & C. de la Paz Pérez-O. 1994. Estudio anatómico de la madera de *Psidium sartorianum* (Myrtaceae) y *Cordia gerascanthus* (Boraginaceae). *Acta Bot. Mex.* 27:89-97.
- Sosa, V., J. S. Flores, V. Rico-Gray, R. Lira & J.J. Ortíz. 1985. Lista florística y sinonimia maya. 225 p. *In: Etnoflora Yucatanense*. Instituto Nacional de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos. Fasc. 1. Xalapa, Ver.
- Standley, P.C. 1923. Simarubaceae. 23:539-540. *In: Trees and shrubs of Mexico*. Contr. Smith. Inst. U.S. Natl. Herb. Part 3. Washington.
- Standley, P.C & J. Steyermark. 1946a. Moraceae. 24:47-48. *In: Flora of Guatemala*. Fieldiana Bot. Field Mus. Nat. Hist. Part IV. Chicago.
- Standley, P.C & J. Steyermark. 1946b. Polygonaceae. 24:109-110. *In: Flora of Guatemala*. Fieldiana Bot. Field Mus. Nat. Hist. Part IV. Chicago.
- Standley, P.C & J. Steyermark. 1949a. Leguminosae. 24:101-102. *In: Flora of Guatemala*. Fieldiana Bot. Field Mus. Nat. Hist. Part V. Chicago.
- Standley, P.C & J. Steyermark. 1949b. Sapindaceae. 24:270-271. *In: Flora of Guatemala*. Fieldiana Bot. Field Mus. Nat. Hist. Part VI. Chicago.
- Standley, P.C & L.O. Williams. 1969. Rubiaceae. 24:87-88. *In: Flora of Guatemala*. Fieldiana Bot. Mus. Nat. Hist. Part XI. Chicago.
- Téllez, O., M. Sousa & E. Cabrera. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. CIQRO. A.C. Puerto Morelos, Q. Roo. México. 224 p.
- Tortorelli, L. 1956. Maderas y bosques argentinos. ACME. Buenos Aires, Argentina. 910 p.
- Trueba, J. 1983. La problemática forestal y su incidencia en el medio ambiente. 53-64. *In: Ecología y Recursos Naturales*. Hacia una política ecológica del PSUM. Ediciones del Comité Central, Méx.