

Morfología de los pecíolos de especies cubanas leñosas de *Moraceae*

Alelí Morales Martínez e Hildelisa Saralegui Boza

Jardín Botánico Nacional, Universidad de la Habana. La Habana. Cuba.

RESUMEN

El presente trabajo permitió reconocer características morfológicas del pecíolo que discriminan las especies estudiadas. Se reconoce por primera vez la distribución de los haces vasculares en forma dispersa en el pecíolo de *Artocarpus communis* como un nuevo tipo para *Moraceae*. Se ofrecen una clave de identificación para las especies estudiadas a partir de caracteres morfoanatómicos del pecíolo.

Palabras claves: Pecíolo, haces vasculares, *Moraceae*

ABSTRACT

This paper presents some characteristics of the petiole of woody species of Cuban *Moraceae* that allow to discriminate them. The distribution of the vascular tissue spreaded in the parenchyma of *Artocarpus communis* is presented for the first time as well as a key of identification of the studied species considering the morphoanatomic characteristics of the petiole.

Key words: Petiole, vascular tissue, *Moraceae*

INTRODUCCIÓN

El análisis de la estructura interna de órganos vegetativos y reproductores con fines taxonómicos se aplica desde hace más de un siglo, lo cual ha sido documentado por Metcalfe (1968) y Metcalfe & Chalk (1950, 1988). Resulta de gran importancia como herramienta para estudios taxonómicos, permite la identificación de especímenes de herbario estériles, de material fragmentario relacionado con registros fósiles en investigaciones antropológicas y con el enriquecimiento de registros botánicos criminalísticos.

Hare (1944) reconoció tres tipos básicos de distribución de los haces fibrovasculares: en forma de anillo, de arco y lineal. La distribución de los haces vasculares, que incluso puede apreciarse a simple vista por sus dimensiones, hace no muy compleja la estructura anatómica del pecíolo de las moráceas según Carvajal & Shabes (2005).

En el presente trabajo se describe la morfología y anatomía de los pecíolos de especies cubanas leñosas de *Moraceae*; además se ofrece una clave de identificación de las especies a partir de los caracteres del pecíolo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionaron once especies leñosas autóctonas o naturalizadas de la familia *Moraceae* que representan a las diferentes tribus descritas por Berg (2001): *Artocarpus communis* J.R. Forst. & G. Forst., *A. heterophylla* Lam. (*Artocarpeae*), *Brosimum alicastrum* Sw. (*Dorstenieae*), *Castilla elastica* Cerv., *Pseudolmedia spuria* (Sw.) Griseb. (*Castilleae*), *Ficus microcarpa* L., *F. trigonata* L., *F. velutina* Humb. & Bonpl. ex Willd. (*Ficeae*), *Maclura tinctoria* Don ex Steudel, *Morus nigra* L. y *Trophis racemosa* (L.) Urb. (*Moreae*).

Las hojas recolectadas proceden de especies representadas en áreas del Jardín Botánico Nacional (JBN), las cuales fueron conservadas en mezcla fijadora de alcohol etílico, ácido acético y formol (FAA) para su posterior estudio. Las muestras de las especies no representadas en las colecciones vivas del Jardín Botánico Nacional fueron tomadas de especímenes del herbario (HAJB) Prof. Dr. Johannes Bisse del propio Jardín (Anexo 1).

Para determinar las características morfológicas de los pecíolos se realizaron observaciones y mediciones hasta en 5 hojas en los especímenes de herbario y en el caso de las especies no representadas en dicho herbario, se realizaron las observaciones y mediciones en el material previamente fijado en igual número.

Se determinó la forma de los pecíolos en corte transversal, además los caracteres cuantitativos analizados fueron largo y diámetro del pecíolo. Las mediciones se realizaron con regla milimetrada y plantilla graduada.

Las secciones transversales se realizaron a mano en la zona media del pecíolo con cuchillas corrientes de doble filo. Las muestras fueron procesadas siguiendo la técnica descrita por Peña & Saralegui (1982).

En las secciones obtenidas se estudió la disposición de los tejidos vasculares, el tipo de haces vasculares, la presencia o no de médula de parénquima, de tejidos de sostén en la corteza, de estomas en la epidermis, así como, la cantidad de estratos celulares de la misma y la presencia y tipo de tricomas. Los tricomas se clasifican siguiendo los criterios ofrecidos por Payne (1978) y Berg (2001).

Las observaciones fueron realizadas utilizando un microscopio Carl Zeiss, Jena, Modelo Amplival y utilizando los aumentos de 100C a 400C. Las fotomicrografías se tomaron con cámara Nikon (8.0 Mpixel, 3C Optical Zoom) acoplada manualmente al microscopio referido.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los caracteres cuantitativos que aparecen en la Tabla I muestran que la totalidad de las especies son cortamente pecioladas pues la relación entre el largo de la hoja y del peciolo es 10:1, lo cual coincide con lo planteado por Berg (2001) con respecto a este particular.

TABLA I.

Características morfológico foliares de las especies de *Moraceae* leñosas estudiadas.

Características Especies	Lámina	Peciolo	
	Largo(cm)	Largo(cm)	Diámetro(cm)
<i>Artocarpus communis</i>	30,6 - 90,3	8,1 - 9,2	0,9 - 1,3
<i>Artocarpus heterophylla</i>	12,2 - 16,4	1,5 - 1,7	0,3 - 0,4
<i>Brosimum alicastrum</i>	7,4 - 15,6	0,8 - 1,1	0,2 - 0,3
<i>Castilla elástica</i>	22,3 - 38,9	1,6 - 1,9	0,3 - 0,4
<i>Ficus microcarpa</i>	6,2 - 11,8	0,9 - 1,8	0,2 - 0,3
<i>Ficus trigonata</i>	4,3 - 19,2	1,2 - 1,5	0,3 - 0,5
<i>Ficus velutina</i>	4,5 - 18,1	3,4 - 3,8	0,2 - 0,3
<i>Maclura tinctoria</i>	12,1 - 15,8	1,0 - 1,5	0,2 - 0,3
<i>Morus nigra</i>	15,6 - 20,3	3,2 - 5,1	0,2 - 0,3
<i>Pseudolmedia spuria</i>	7,8 - 16,3	1,2 - 2,5	0,2 - 0,3
<i>Trophis racemosa</i>	9,6 - 20,8	0,5 - 2,1	0,2 - 0,3

La forma del peciolo varía de una especie a otra; es cilíndrico (circular en sección transversal) en *Artocarpus communis*, *A. heterophylla*, *Castilla elastica*, *Ficus velutina*, *Maclura tinctoria* y *Trophis racemosa*, pero en otros casos se encuentran deprimidos dorsiventralmente (no circular) como en *Brosimum alicastrum*, *Ficus microcarpa* y *Pseudolmedia spuria*, o acanalados dorsalmente (no circular) como en *Ficus trigonata* y *Morus nigra*.

En el peciolo de la mayoría de las especies analizadas se presenta una médula de parénquima en torno a la cual se disponen los haces vasculares (anillo) rodeados por la corteza parenquimatosa y más externamente por la epidermis. Esta distribución de los haces es en forma de anillo, de acuerdo con la clasificación de Hare (1944), aunque en algunas de las especies estudiadas este anillo se puede presentar de varias formas.

En *A. communis* los haces vasculares son numerosos y se encuentran dispersos en la zona central sin que se defina la médula (Figura 1A), similar a la distribución de los haces vasculares en los peciolo de las monocotiledóneas (Esau, 1959), esta forma de distribución de los haces vasculares no se refiere en la literatura consultada para *Moraceae*. *A. heterophylla*, presenta la médula delimitada por un anillo de haces vasculares e incluye uno o dos haces vasculares (Figura 1B), a diferencia de otras especies en las que la

médula se delimita claramente como en *Brosimum alicastrum* (Figura 1C) en las que es menos evidente como en *F. microcarpa* y en *Morus nigra* (Figura 1D).

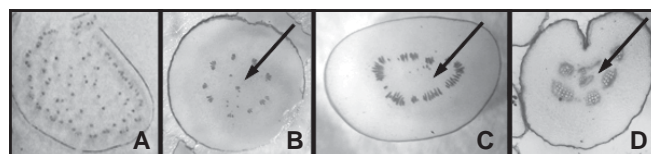


Fig. 1. Secciones transversales de peciolo. Sin médula definida: A- *Artocarpus communis*. Con médula: B- *A. heterophylla* (peciolo cilíndrico) incluye pocos haces vasculares; C- *Brosimum alicastrum* (peciolo aplanado dorsiventralmente); D- *Morus nigra* (peciolo acanalado dorsalmente) (25X) (Fotos: A. Morales).

En todos los casos los haces vasculares son colaterales y en *C. elastica*, *F. microcarpa*, *F. trigonata* y *F. velutina* están acompañados de fibras esclerenquimatosas asociadas al floema.

Los resultados obtenidos en *Ficus velutina* se corresponden con los de Carvajal & Shabes (2005), los cuales han estudiado la anatomía del peciolo de varias especies americanas de *Ficus* y mediante el análisis de la distribución de los haces vasculares realizaron un diagrama hipotético que muestra las posibles tendencias evolutivas del sistema de vascularización de los subgéneros *Urostigma* y *Pharmacosycea*. En este diagrama *Ficus velutina* se encuentra en la base de una de las ramas del subgénero *Urostigma* que parte de *F. jaliscana*; en dicha rama podrían también ser ubicadas *F. microcarpa* y *F. trigonata*, ya que en estas especies los haces vasculares también se distribuyen en forma de anillo en el peciolo y se encuentran acompañados de fibras esclerenquimatosas, las que son particularmente abundantes en *F. trigonata*. Aunque Carvajal & Shabes (2005) no exponen las características que le permitieron agrupar las especies en las distintas ramas, el análisis de los esquemas de la estructura del peciolo presentados sugiere que tuvieron en cuenta la distribución de los haces vasculares y la presencia de las fibras esclerenquimatosas asociadas al floema.

La presencia de colénquima lagunar en la zona cortical es común a todas las especies analizadas, pero en *F. trigonata*, *Morus nigra* y *Pseudolmedia spuria* se observó además colénquima angular; en las dos primeras especies el colénquima angular está asociado a las proyecciones dorsales a ambos lados del canal. *Artocarpus communis* presenta algunas capas de colénquima laminar cerca de la epidermis del peciolo.

En el caso de *A. communis*, teniendo en consideración el tamaño de la lámina, cabría esperar la presencia de abundantes fibras esclerenquimatosas en el peciolo relacionadas con la función de sostén, (Tabla I), en cambio en la corteza solamente se presenta colénquima laminar como tejido de sostén, lo cual le confiere mayor

flexibilidad a la hoja. Este resultado coincide con lo planteado por Hare (1944) con respecto a la aparición de los tejidos en el pecíolo como respuesta a las necesidades mecánicas de las hojas.

La epidermis del pecíolo de las especies estudiadas es monoestratificada en casi todos los casos, presentan tricomas de diferentes tipos: tricomas simples cortos se encuentran en *Artocarpus communis*, *Ficus trigonata*, *Maclura tinctoria*, *Morus nigra* (Figura 2A) y *Trophis racemosa*; tricomas simples largos con la base recubierta por las células epidérmicas aledañas en *Castilla elastica* (Figura 2B) y *Ficus velutina*, en esta última especie además se encuentran tricomas uniseriados; tricomas cistolíticos aparecen en *Artocarpus communis*, *A. heterophylla* y *Maclura tinctoria* (Figura 3A); tricomas bicelulares en *Castilla elastica* (Figura 3B) y tricomas pluricelulares peltados en *Artocarpus heterophylla* (Figura 3C). *Brosimum alicastrum*, *Ficus microcarpa* y *Pseudolmedia spuria* carecen de tricomas en el pecíolo. Además esta última especie es la única que presenta estomas en la epidermis del pecíolo.

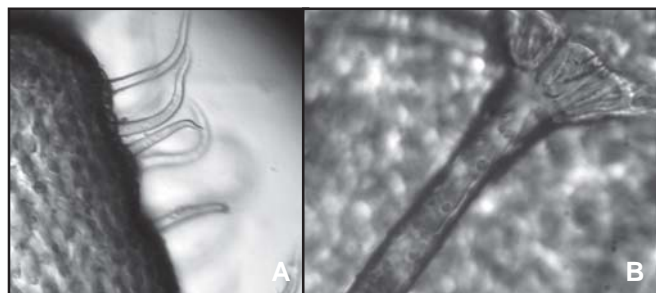


Fig. 2. Tricomas simples. A- Cortos, en *Morus nigra* y B- largos con la base recubierta por las células aledañas en *Castilla elastica* (1920X) (Fotos: A. Morales).

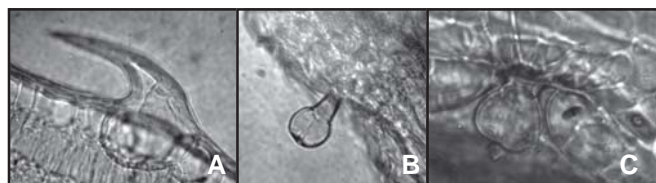


Fig. 3. Tricomas cistolíticos en *Maclura tinctoria* (A), tricomas bicelulares en *Castilla elastica* (B) y tricomas pluricelulares peltados en *Artocarpus heterophylla* (C) (1920X) (Fotos: A. Morales).

Teniendo en cuenta las características estudiadas de los pecíolos de las once especies estudiadas de *Moraceae* es posible determinar su identidad mediante la clave dicotómica que se ofrece a continuación.

Clave para la identificación de las especies leñosas de *Moraceae* estudiadas a partir de características morfo-anatómicas del pecíolo.

1. Sección transversal del pecíolo circular 2
- 1'. Sección transversal del pecíolo no circular 7

2. Colénquima laminar, angular y lagunar presente en la corteza *Artocarpus communis*
- 2'. Solo colénquima lagunar presente en la corteza 3
3. Con fibras de esclerénquima asociadas al floema 4
- 3'. Sin fibras de esclerénquima asociadas al floema 5
4. Escasas fibras (3-10) asociadas al floema..... *Castilla elastica*
- 4'. Numerosas fibras (formando casquetes) asociadas al floema unidas a manera de casquete *Ficus velutina*
5. Epidermis con tricomas pluricelulares *Artocarpus heterophylla*
- 5'. Epidermis con tricomas unicelulares 6
6. Tricomas unicelulares cistolíticos *Maclura tinctoria*
- 6'. Tricomas unicelulares no cistolíticos *Trophis racemosa*
7. Pecíolo acanalado dorsalmente 8
- 7'. Pecíolo no acanalado, aplanado dorsiventralmente 9
8. Haces vasculares formando un anillo abierto hacia la superficie adaxial *Morus nigra*
- 8'. Haces vasculares formando un anillo cerrado *Ficus trigonata*
9. Con fibras de esclerénquima asociadas al floema *Ficus microcarpa*
- 9'. Sin fibras de esclerénquima asociadas al floema 10
10. Epidermis pluriestratificada *Pseudolmedia spuria*
- 10'. Epidermis monoestratificada *Brosimum alicastrum*

Tomando en consideración los caracteres analizados se realiza la descripción morfo-anatómica de los pecíolos de cada una de las especies:

***Artocarpus communis* J.R. Forst. & G. Forst.**

Pecíolo cilíndrico que puede alcanzar hasta 9,2 cm de largo y 1,3 cm de diámetro. Haces vasculares se encuentran dispersos en el parénquima. Colénquima laminar, angular y lagunar presentes en la corteza. Epidermis monoestratificada, con tricomas simples cortos y estomas ausentes.

***Artocarpus heterophylla* Lam.**

Pecíolo cilíndrico de 1,5-1,7 cm de largo y de 0,3-0,4 cm diámetro. Haces vasculares del pecíolo dispuestos en forma de anillo con médula de parénquima, aunque en ella se incluyen un par de haces vasculares. Colénquima lagunar presente en la corteza. Epidermis monoestratificada, con tricomas pluricelulares surcados presentes y estomas ausentes.

***Brosimum alicastrum* Sw.**

Pecíolo aplanado dorsiventralmente de 0,8-1,1 cm de largo y 0,2-0,3 cm de diámetro. Haces vasculares carentes de fibras dispuestos en forma de anillo alrededor de la médula en el pecíolo. Colénquima lagunar presente en la corteza. Epidermis monoestratificada, glabra y estomas ausentes.

***Castilla elastica* Sessé in Cerv.**

Pecíolo cilíndrico de 1,6-1,8 cm de largo y 0,3-0,4 cm de diámetro. Haces vasculares dispuestos en forma de anillo alrededor de la médula parenquimatosa, con escasos paquetes de fibras acompañantes sin formar casquetes. Colénquima lagunar presente en la corteza. Epidermis monoestratificada, con tricomas simples largos con la base revestida por las células aledañas; estomas ausentes.

***Ficus microcarpa* L. f.**

Pecíolo aplanado dorsiventralmente de 0,9-1,8 cm de largo y 0,2-0,3 cm de diámetro. Haces vasculares del pecíolo dispuestos en forma de anillo alrededor de la médula parenquimatosa y acompañados de escasas fibras esclerenquimatosas que no forman casquetes. Colénquima lagunar presente en la corteza. Epidermis monoestratificada, glabra y estomas ausentes.

***Ficus trigonata* L.**

Pecíolo acanalado dorsalmente de 1,2-1,5 cm de largo y 0,3-0,5 cm de diámetro. Haces vasculares dispuestos en forma de anillo alrededor de la médula parenquimatosa y con algunos paquetes de fibras asociados formando casquetes. Colénquima angular y lagunar presentes en la corteza. Epidermis monoestratificada, con tricomas simples cortos y estomas ausentes.

***Ficus velutina* Humb. & Bonpl. ex Willd.**

Pecíolo cilíndrico de 3,4-3,8 cm de largo y 0,2-0,3 cm de diámetro. Haces vasculares dispuestos en forma de anillo alrededor de la médula parenquimatosa y provistos de fibras asociadas. Colénquima lagunar presente en la corteza. Epidermis monoestratificada, con tricomas unicelulares largos y uniseriados; estomas ausentes.

***Maclura tinctoria* (L.) Don ex Steudel**

Pecíolo cilíndrico de 1,0-1,5 cm de largo y de 0,2-0,3 cm de diámetro. Haces vasculares dispuestos en forma de anillo alrededor de la médula parenquimatosa y desprovistos de fibras. Colénquima lagunar presente en la corteza. Epidermis monoestratificada, con tricomas unicelulares cistolíticos presentes y estomas ausentes.

***Morus nigra* L.**

Pecíolo acanalado dorsalmente de 3,2-5,1 cm de largo y 0,2-0,3 cm de diámetro. Haces vasculares dispuestos en forma de anillo abierto hacia la superficie adaxial alrededor de la médula parenquimatosa, carentes de fibras acompañantes. Colénquima angular y lagunar

presentes en la corteza. Epidermis monoestratificada, con tricomas simples cortos y estomas ausentes.

***Pseudolmedia spuria* (Sw.) Griseb.**

Pecíolo aplanado dorsiventralmente de 1,2-2,5 cm de largo y 0,2-0,3 cm de diámetro. Haces vasculares dispuestos en forma de anillo alrededor de la médula parenquimatosa, en número reducido y sin fibras acompañantes. Colénquima angular y lagunar presentes en la corteza. Epidermis pluriestratificada, glabra con estomas presentes.

***Trophis racemosa* (L.) Urb.**

Pecíolo cilíndrico de 0,5-2,1 cm de largo y 0,2-0,3 cm de diámetro. Haces vasculares dispuestos en forma de anillo alrededor de la médula parenquimatosa y en paquetes carentes de fibras. Colénquima lagunar presente en la corteza. Epidermis monoestratificada, con tricomas unicelulares y estomas ausentes.

CONCLUSIONES

Las especies de *Moraceae* estudiadas son cortamente pecioladas, el pecíolo de las especies de *Artocarpus* y *Ficus* estudiadas tiene una estructura anatómica particular que permite identificarlas. La distribución dispersa de numerosos haces vasculares en el pecíolo de *Artocarpus communis* se considera un nuevo tipo para *Moraceae*.

BIBLIOGRAFÍA

- Berg, C.C. 2001. Flora Neotrópica Monograph 83. *Moreae, Artocarpeae and Dorstenia (Moraceae)*. The New York Botanical Garden Press. Bronx, NY. 346 p.
- Carvajal, S. & Shabes, L.K. 2005. Estructura anatómica de los pecíolos de especies americanas de *Ficus* L. (*Moraceae*). *Ibugana*. 13 (1): 49-66.
- Esau, K. 1959. Anatomía Vegetal. Ed. Revolucionaria. La Habana. 730p.
- Hare, C.L. 1944. On the taxonomic value of the anatomical structure of the vegetative organs of the dicotyledons. 5. The anatomy of the petiole and its taxonomic value. *Proc. Linnean Soc. London*. 155: 223-229.
- Metcalf, C. R. 1968. Current developments in systematic plant anatomy. Pp.45-57. En. Heywood, V.H. (ed.) Modern methods in plant taxonomy. London.
- Metcalf, C. R. & L. Chalk. 1950. Anatomy of the dicotyledons: leaves, stem and woody in relation to taxonomy, with notes on economic uses. Oxford. Clarendon Press; New York. 2 vols. 1500 p.
- Metcalf, C. R. & L. Chalk. 1988; Anatomy of the Dicotyledons, Systematic Anatomy of the leaf and stem; Second Edition; Oxford. Clarendon Press; New York; Vol.I; 63-97 pp.
- Payne, W. 1978. A glossary of plant hair terminology. *Brittonia*. 30 (2): 239-255.
- Peña, E. & Saralegui, H. 1982. Técnicas de Anatomía Vegetal. Universidad de La Habana. Ed. Pueblo y Educación. La Habana. 100 p.
- Recibido:** 8 de octubre de 2010.
- Direcc. de los autores:** Jardín Botánico Nacional, Carretera "El Rocio" km 3 ½, Calabazar, Boyeros. CP. 19230, La Habana, Cuba. E-Mail: adams@infomed.sld.cu

ANEXO I. Materiales del herbario Dr. Prof. Johannes Bisse (HAJB) del Jardín Botánico Nacional utilizados para las mediciones morfométricas de las especies tratadas.

Número de serie	Colectores	Fecha	Localidad
<i>Artocarpus communis</i>			
LS 5021	Alain y Morton	12.01.1956	Manigua costera en el km 90 de la Vía Sur. Oriente. Guantánamo
<i>Ficus trigonata</i>			
HFC18626	J. Bisse, H. Lippold	02.1971	Manigua de las orillas de los manglares. Finca Toscano. Bahía Honda. Artemisa
HFC35548	J. Bisse, F.K. Meyer, M. Bäßler, A. Areces, A. Álvarez, J. Gutiérrez	25.10.1977	Maniguas secas de los alrededores de Cabo Cruz. Granma
HFC14187	J. Bisse, H. Lippold	28.04.1969	Sierra Maestra, firme de la Sierra, entre Alcarraza y Punta de Lanzas. Santiago de Cuba
HFC14881	J. Bisse, H. Lippold	02.05.1969	Siboney: Playa y el Indio, manigua costera y monte seco. Santiago de Cuba
HFC27478	A. Areces, J. Bisse	05.08.1975	Lomas del oeste del río Tacre. Imías, Guantánamo
<i>Ficus velutina</i>			
HFC50717	J. Bisse, C. Beurton, H. Dietrich, J. Gutiérrez, L. Lepper, E. Köhler, I. Arias, R. Rankin	02.06.1986	Mogote El Picote, cerca de Pedernal. San Luis, Santiago de Cuba
HFC47633	J. Bisse, L. González Géigel, K. F. Guenther, M. D. Ortega, H. Dietrich, M. Bäßler, M. de la Luz	04.06.1982	Entre Cantillo y Los Naranjos. Maisí, Guantánamo
HFC39384	J. Bisse, M. A. Díaz, M. E. Duharte Góngora, H. Dietrich, L. González Géigel, H. Schaarschmidt, U. Rändel, L. Catasús, J. Gutiérrez, L. Lepper, E. Köhler, J. Miklos, R. Berazaín	15.02.1979	Imías, cabezadas del río Jojo, Sierra de Imías cerca de Los Lechugos. Guantánamo
HFC27588	A. Alvarez, J. Bisse, F.K. Meyer	19.08.1975	Imías, Sierra de Imías, Loma Jubal (al sur de Los Lechugos). Guantánamo
HFC18930	J. Bisse, H. Lippold	18.05.1971	Sierra Maestra, cabezadas del río La Plata. Santiago de Cuba.
<i>Maclura tinctoria</i>			
HFC62152	I. Arias, R. Berazaín, J. Gutiérrez	17.06.1987	bosques en las márgenes del río Ariguanabo, cerca del parque Río Ariguanabo. Mayabeque
HFC43088	A. Alvarez de Zayas, J. Bisse, J. Gutiérrez, F. K. Meyer	11.05.1980	Abra de Mariana (Siguato) en el barranco 5 km. al noroeste de San Antonio del Sur. Guantánamo
HFC48145	J. Bisse, M. A. Díaz, L. González Géigel, M. Bäßler, H. Dietrich, K. F. Guenther	21.05.1982	Abra de Mariana, Guantánamo
HFC22921	H. Lippold	22.07.1972	Sierra de Anafe, Artemisa
HFC20078	J. Bisse	20.08.1971	Imías, cerca de la playa de Imías. Guantánamo
<i>Pseudolmedia spuria</i>			
HFC19688	J. Bisse, H. Lippold	28.04.1971	Sierra Maestra, firme de la sierra entre Alcarraza y Punta de Lanza. Santiago de Cuba
HFC60568	M. Bäßler, H. Dietrich, J. Gutiérrez, L. Lepper, I. E. Méndez, B. Mory, R. Oviedo, R. Rankin, C. Sánchez, B. Sorribes	07.04.1987	falda norte de la Sierra del Cristal, alrededores del arroyo en la subida a Palenque, en la zona de Brazo Grande. Holguín
HFC12156	J. Bisse, H. Lippold	03.01.1969	La Melba, valle de Jiguaní en la zona de la reservación natural. Holguín
HFC02982	J. Bisse, L. Rojas	00.06.1967	San Diego de los Baños, monte al oeste del río Los Palacios. Pinar del Río
HFC53843	J. Bisse, J. Gutiérrez, K. F. Guenther, F. K. Meyer, B. Mory, C. Sánchez, R. Rankin, I. Arias	25.04.1984	Vilató, entre el pueblo y Ocuja. Sierra de Cubitas, Camagüey
<i>Trophis racemosa</i>			
HFC55454	A. Álvarez de Zayas, J. Gutiérrez, R. Rankin	22.03.1985	En el camino entre Cinco Pesos y El Mameyal, San Cristóbal, Artemisa

ANEXO I. Materiales del herbario Dr. Prof. Johannes Bisse (HAJB) del Jardín Botánico Nacional utilizados para las mediciones morfométricas de las especies tratadas. (Continuación)

Número de serie	Colectores	Fecha	Localidad
HFC19735	J. Bisse, H. Lippold	00.02.1971	Sierra del Escambray, cafetal de Buenos Aires. Cumanayagua, Cienfuegos
HFC19722	J. Bisse, H. Lippold	00.02.1971	Sierra del Escambray, cafetal de Buenos Aires. Cumanayagua, Cienfuegos
HFC51450	J. Bisse, J. Gutiérrez, R. Rankin	20.01.1984	Sumidero, Loma Cejas de Francisco, Pinar del Río
HFC40953	J. Gutiérrez, J. Bisse, B. Mory	07.11.1979	Gavilanes, cafetales cerca de Gavilanes. Fomento, Sancti Spíritus