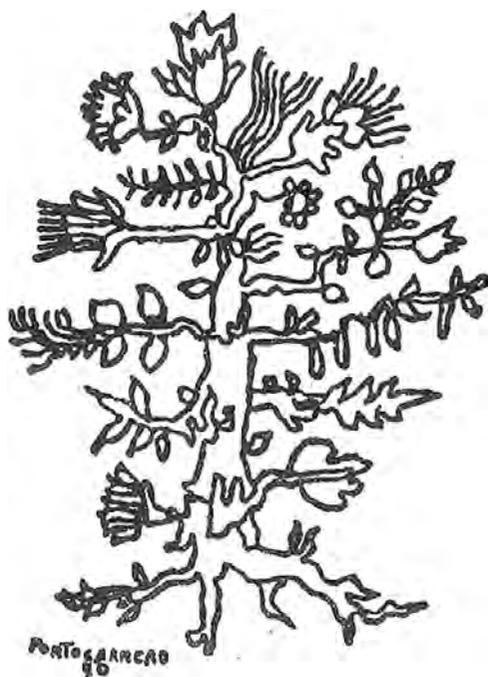


ACTA BOTANICA CUBANA



No. 98

30 de diciembre de 1994

INSTITUTO DE ECOLOGÍA Y SISTEMÁTICA

El género *Castela* Turpin (Simaroubaceae) en Cuba*

Adela CÁRDENAS**, Ángela BEYRA**, Francisco CEJAS**
y Enrique POUYÚ**

RESUMEN. Se realizó la revisión del género *Castela* (Simaroubaceae) en Cuba, utilizando la variabilidad morfológica de las hojas de las distintas especies en diferentes regiones del país. Los datos fueron procesados mediante un análisis multivariado y se pudo comprobar la tendencia de este género a separarse en dos grupos, de acuerdo con las dimensiones y la textura de las hojas. Se pudo constatar que dicho género se encuentra mejor representado en la región oriental del país. Se presenta el mapa de distribución de las especies.

INTRODUCCIÓN

El género *Castela* Turpin está representado en la flora cubana por cinco especies endémicas que son: *C. leonis* Acuña y Roig, *C. spinosa* Cronquist, *C. calcicola* (Britt. et Small) Ekm. ex Urb., *C. jacquiniifolia* (Small) Ekm. ex Urb. y *C. victorinii* Acuña y Roig.

El género fue descrito por Turpin en 1806 y ubicado por De Candolle (1824) en la familia Ochnaceae, junto con los géneros *Ochna*, *Gomphia*, *Walkera* y *Elvasia* (con dudas). Benthán y Hooker (1862) lo incluyeron en la familia Simaroubaceae y posteriormente Small (1911) lo cambió de *Castela* a *Castelaria*. Sin embargo, Ekmán y Urban (1924) continuaron sus trabajos con este género, lo que les permitió cambiar nuevamente *Castelaria calcicola* Britt. et Small a *Castela calcicola* (Britt. et Small) Ekm. ex Urb., y *Castelaria jacquiniifolia* Small a *Castela jacquiniifolia* (Small) Ekm. ex Urb.. Finalmente, Cronquist (1944) cambió *Castelaria erecta* Small a *Castela spinosa* Cronquist.

Con la finalidad de ubicar el género y cada una de las especies en el lugar que le corresponde, se llevaron a cabo estudios de variabilidad de acuerdo con lo planteado por Fuentes y Rodríguez (1985), Fuentes (1985), López (1985), Fernández y Herrera (1983), Fernández y Borhidi (1984). Además, se hicieron observaciones de la epidermis foliar de las distintas especies, lo que permitió arribar a determinadas conclusiones en cuanto a la homogeneidad en los caracteres anatómicos y morfológicos

*Manuscrito aprobado en diciembre de 1990.

**Instituto de Ecología y Sistemática, Academia de Ciencias de Cuba.

de las plantas de esta familia. Esto fue señalado por Metcalfe y Chalk (1950) al referirse a dicha familia para señalarle como "aparentemente no natural"; pero sin embargo advirtieron dentro de ella numerosos grupos que son por sí mismos relativamente uniformes.

Las investigaciones anatómico-foliare en *Castela* son escasas. Metcalfe y Chalk (1950) analizaron unos pocos caracteres a nivel genérico, donde aparecen excluidos los patrones de las paredes anticlinales y periclinales en el tejido epidérmico foliar.

Los resultados de este estudio posibilitaron un conocimiento más amplio del género *Castela*, y permitieron dar una clave y la diagnosis para las distintas especies. Se reportan, además, las características del tejido epidérmico foliar de varias especies, tomando en consideración parámetros de tipo cualitativo y cuantitativo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El material utilizado en el desarrollo de este trabajo procede del Herbario del Jardín Botánico Nacional (HAJB), y del Herbario de la Academia de Ciencias de Cuba (HAC).

Se consultaron 56 ejemplares de *Castela calcicola*, 21 de *Castela victorinii*, 15 de *Castela jacquinifolia*, 14 de *Castela spinosa* y 7 de *Castela leonis*, y dos grupos de muestras no identificadas a las que nombramos especies I y II, con 9 y 3 ejemplares respectivamente.

A cada ejemplar se le midieron 10 hojas, teniendo en cuenta los siguientes caracteres cuantitativos: largo (l), ancho (a), relación largo ancho (l/a), distancia de la mitad más ancha hacia la base (l_2), relación entre el largo y la distancia a la base (l/l_2), pares de nervios laterales, ángulo de la base (A_1), ángulo del ápice (A_2), largo y ancho del pecíolo, y caracteres cualitativos como textura de la hoja, presencia o no de indumento, mucrón, y tipo y localización de espinas.

Se aplicó un análisis de componentes principales (ACP) mediante el paquete de programas STAT-ITCF; y se elaboró un análisis de agrupamiento utilizando el programa CNCLAS del Instituto de Ecología y Sistemática de la Academia de Ciencias de Cuba.

Finalmente, se calcularon los valores máximos y mínimos a fin de conocer el rango en que varía cada uno de los referidos índices, y se preparó una tabla con las medias generales para establecer las distintas comparaciones. Se elaboró un mapa de la distribución que presenta este género en Cuba.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De la variabilidad de los caracteres, 69% está representada por las tres primeras componentes, de las cuales 57,3% corresponde a las dos primeras (Tabla 1). En la primera componente influyen el largo y el ancho de las hojas, mientras que en la segunda influyen el ángulo del ápice, el indumento y el mucrón.

Tanto en el análisis de las componentes principales (ACP; Fig. 1) como en el dendrograma (Fig. 2), se observa una tendencia del género a separarse en dos

grupos, diferenciados fundamentalmente por el largo, el ancho y la textura de las hojas: 1) *Castela leonis*, *C. spinosa*, *C. victorinii* y especie I; 2) *Castela jacquinifolia*, *C. calcicola* y especie II.

El análisis de las componentes principales demuestra que *Castela calcicola* se comporta bastante estable; aunque el hecho de que la especie aparezca en dos zonas ecológicamente diferentes, incide en que las hojas de las muestras tomadas en Mogotes de Sumidero, Pinar del Río, tengan forma ovoide y consistencia cartácea, diferentes a las colectadas en la costa norte Habana-Matanzas, las cuales son más pequeñas, revolutas y coriáceas.

Es por ello que al hacer un análisis individual de *C. calcicola* en el dendrograma, este se separe en los dos grupos antes mencionados. Sin embargo, la presencia en el segundo grupo de algunas muestras procedentes de los Mogotes de Sumidero, evidencia tanto la variabilidad de la especie como la interrelación florística existente entre ambas zonas.

C. leonis aparece conviviendo con *Castela calcicola*, ambas con caracteres cualitativos muy similares. Fundamentalmente se diferencian en el fruto y en el porte de la planta, lo que ha permitido formular la hipótesis de que la primera especie sea una forma de la segunda, hecho que no ha sido totalmente comprobado.

En el caso de *C. victorinii* se observaron dos grupos bien definidos: uno formado por las especies que viven en suelos pardos derivados de material calcáreo; y otro, por las especies que habitan en serpentinas. Esto sugiere la existencia de dos acomorfos: uno adaptado a vivir sobre la altura de serpentinas, con mayor plasticidad ecológica; y el otro, en las zonas costeras.

Todas estas muestras se comportaron de forma parecida, ya que el primer nivel —en el que ambos grupos se separan— corresponde a 30% de similitud. La especie I se comporta como una unidad dentro del subgrupo de *C. victorinii*, con los ejemplares de esta que habitan las zonas húmedas dentro de su distribución, lo que quizás constituya una forma ecológica de la especie.

Por su parte, la especie II, colectada en el grupo geográfico de Guamuhaya, se relaciona mucho con *C. jacquinifolia*. Éste pudiera ser un caso de disyunción ecológica, donde una especie se sustituye por otra, y contribuye a la especiación de la primera, caracterizada por presentar valores mayores con respecto a *C. jacquinifolia*. *C. spinosa*, como especie bien definida, se separa claramente en los dos análisis realizados.

Los valores máximos y mínimos (Tabla 2) correspondientes a cada una de las especies estudiadas, nos permitieron delimitar el rango entre ellas. Se observó que los valores mayores y significativos alcanzados para las hojas, lo obtuvieron las tres últimas especies, no siendo así para el largo del pecíolo y el fruto, que fueron, por el contrario, más pequeños. Los valores medios correspondientes a cada uno de los índices: largo (l), ancho (a), relación largo ancho (l/a) de las hojas, etc., aparecen en la Tabla 3 como medio de comparación al analizar cada una de las especies.

La Fig. 3 representa la distribución en Cuba de las distintas especies de *Castela*. Teniendo en cuenta las localidades visitadas por los distintos colectores (Tabla 4),

se determinó que este género se encuentra mejor representado en la parte occidental que en la oriental. Por lo anteriormente expuesto se puede plantear que el género migró fundamentalmente por el norte del archipiélago, lo que coincide con López Almirall *et al.* (en prensa) de que esta es la ruta de las familias de origen amazónico que entraron a través de las Antillas.

Seguidamente se relacionan los datos descriptivos de cada una de las especies estudiadas.

Castela Turpin en Ann. Mus., 5:7, 1806.

Castelaria Small en North Amer. Flora, 25:230, 1911.

Cáliz pequeño, tetradentado. Pétalos 4-5, alternos, con los dientes del cáliz insertos en el disco perigino. Estambres 8, insertos en los pétalos, del mismo largo. Ovario tetralobulado con un disco circular, estilo 1. Lóbulo (carpelos) 4, drupáceos, monospermos, provistos de base carnosa. Semilla inversa. Radícula súpera, cotiledones 2, foliáceos. Albumen carnoso.

Arbustos de ramas alternas con los ápices espinescentes; hojas alternas, enteras; flores pequeñas, axilares, con orden propio entre las calicifloras, quizás afín a las ceastríneas.

Castela calcicola (Britt. *et* Small) Ekm. *ex* Urb. en Fedde Repert., 20:304, 1924 (Lám. I A, B, C).

Castelaria calcicola Britt. *et* Small en Bull. Torrey Bot. Club, 44:34, 1917.

Arbusto ramificado hasta 2,5 m de alto, con espinas robustas que se ramifican cuando adultas; ramitas delgadas fuertemente pubescentes. Hojas espadiformes obovadas, que varían principalmente de ovales a aovadas, de 1,1-4,3 cm de largo y 0,6-2,5 cm de ancho, redondeadas o retusas y mucronadas hacia el ápice; enteras, ligeramente revolutas y reticuladas en la base, verde brillante en la parte superior, pálido debajo, y algo lustroso, ligeramente pubescente, especialmente sobre el nervio central de la parte inferior; cortamente pecioladas. Algunas flores agrupadas, cortamente pediceladas; pedicelos densamente pubescente; sépalos triangulares ovados de alrededor de 1 mm de largo, verdes, agudos, copiosamente pubescentes; pétalos de ovados a ovales, cóncavos, cimbiformes, de 3,5-4 mm de largo, rojos, escasamente pubescente sobre el envés. Filamentos alesnados, de aproximadamente 2 mm de largo, velludo-tomentosos; anteras ligeramente más largas que los filamentos, oblongas o aproximadamente oblongas; drupa completamente plana, de 1,5 cm de largo, y tanto el ancho como el grueso de 6 mm; pulpa delgada, roja clara, fibroso-reticulada cuando seca; granos de polen tricolpados, oblatos, de esferoidales a subprolatos. *Epidermis adaxial*: células epidérmicas costales (sobre nervaduras) e intercostales (entre nervaduras), rectangulares y más o menos dispuestas en filas, las primeras, e isodiamétricas y con distribución irregular, las últimas. Paredes anticlinales de las células intercostales rectas y gruesas. Paredes periclinales de las células intercostales generalmente pentagonales y hexagonales, algunas veces poligo-

nales. Tricomas sobre la superficie epidérmica, no muy abundantes y distribuidos principalmente sobre las células epidérmicas costales. Estos tricomas son de tipo cónico, uniseriados unicelulares, simples, no glandulares, con paredes notablemente gruesas; pueden ser largos, medianamente largos, cortos y muy cortos, así como rectos y falcados; se apreciaron algunos uncinados.

Presencia de cavidades secretoras localizadas principalmente entre las células intercostales, aisladas, rodeadas por 4-8 células aproximadamente; sobre la epidermis se observaron además, drusas de oxalato de calcio. *Epidermis abaxial*: células epidérmicas y tricomas iguales a los de la superficie adaxial; estos últimos más abundantes y distribuidos tanto en las células epidérmicas costales como en las intercostales y en las del borde foliar, más cortos y anchos, generalmente falcados y escasamente uncinados; cavidades secretoras localizadas entre las células intercostales, rodeadas por 4-8 células aproximadamente. Hab., P. R. —Endémico.

Tipo: Shafer: 13434, NY, Cuba; prov. P. del Río, colinas elevadas de la vecindad de Sumidero, col.: J. A. Shafer, 28-31 jul. 1912.

Ejemplares examinados: vecindad de Sumidero, P. del Río: J. A. Shafer 13386, 28-31 jul. 1912 (SV, HAC); Sumidero, P. del Río: E. L. Ekman, 18178, 23 nov. 1923 (HAC); manigua costera de Jibacoa, Hab.: Hno. León y J. J. Roig 13762, 2 ene. 1929 (LS); Sierra Caliente, Sumidero, P. del Río: Hno. León 18077, 20-21 jun. 1938 (LS); montezuelo entre Guané y Mantua, P. del Río: Hnos. León, Marie Victorin, Alain y Carabía, 17731, marzo 1940 (LS); farallones de Boca de Canasí, Hab.: A. Areces 24636, 3 feb. 1974 (HAJB); Cabo Corrientes, alrededores de Jaimanitas, Hab.: L. Lepper, H. Dietrich, A. Areces, J. Gutiérrez y R. Berazaín 34220, 19 feb. 1977 (HAJB); Puerto Escondido, Jibacoa, Hab.: A. Cárdenas 34587, 13 oct. 1986 (HAC); Peñón del Fraile, Jibacoa, Hab.: R. Oviedo 45087, 9 mayo 1987 (HAC).

Castela leonis Acuña y Roig en Dos Castelas nuevas para Cuba.

Rev. Soc. Cubana Bot., 7(1, 2, 3), ene.-sep., 1950 (Lám. II K, L, N).

Arbolito espinoso de 1 m o más de alto, profusamente ramificado, con ramas jóvenes; pecíolos y pedicelos blanco-tomentosos; epidermis amarilla; espinas simples, robustas, pubérulas en toda su extensión excepto en el ápice. Hojas cartáceas y ligeramente revolutas, de 1,1-3,3 cm de largo y de 0,7-2 cm de ancho, cortamente pecioladas, oblongas, oboide-oblongas o elípticas, obtusas o redondeadas en el ápice con un ángulo aproximado de 161-102°, diminutamente mucronadas; base generalmente aguda de 121-56°, por ambos lados pubérula, de 1,2-2 cm y de 0,8-2 cm de ancho. Flores en racimos cortos o glomérulos axilares, cortamente pedicelados; sépalos deltoideos, albo-pubérulos; pétalos ni estambres vistos. Drupa esférica, de sección circular, de 1,4-1,3 cm; ginóforo de casi 1 mm de alto. Polen no visto. *Superficie adaxial*: células epidérmicas costales (sobre nervaduras) e intercostales (entre nervaduras), rectangulares o más o menos dispuestas en filas, las primeras; e isodiamétricas y con distribución irregular, las últimas. Paredes anticlinales de las

células intercostales rectas a redondeadas y gruesas. Paredes periclinales de las células intercostales, generalmente pentagonales y hexagonales, algunas veces poligonales. Tricomas sobre la superficie epidérmica, escasos tanto sobre las células costales como sobre las intercostales, y con las mismas características que los de *C. calcicola*. No se apreciaron células secretoras, pero sí drusas de oxalato de calcio sobre la epidermis. *Superficie abaxial*: células epidérmicas cónicas y tricomas iguales a los de la superficie adaxial, estos últimos más abundantes y distribuidos tanto en las células epidérmicas costales como en las intercostales y en las del borde foliar; no transparentes y más cortos que en la superficie adaxial. Aparición de cavidades secretoras localizadas entre las células intercostales, rodeadas por 4-8 células aproximadamente. Jibacoa, Hab.— Endémica.

Tipo: León: 13243, HAC, Cuba, prov. Hab., manigua cerca de la Bahía de Jibacoa, Hab., Col.: Hno. León, 3 ene. 1928.

Ejemplares examinados: costas rocosas de Jibacoa, Hab.: Borhidi y otros 32766, 14 sep. 1969 (HAC); manigua costera de Jibacoa, Hab.: Hno. León 13285, feb. 1928 (HAC); cerca de la Bahía de Jibacoa, Hab.: Hno. León 15758, 3 ene. 1925 (HAC); Playa Jibacoa, Hab.: Roig, Néstor y León 4812, 2 ene. 1929 (HAC).

Castela victorinii Acuña y Roig en Dos Castelas nuevas para Cuba.

Rev. Soc. Cubana Bot., 7(1, 2, 3), ene.-sep., 1950 (Lám. I D, E, F, G, H).

Arbusto espinoso, con espinas robustas simples, rara vez ramificado; ramas jóvenes y pecíolos canescente-pubérulos. Hojas de 0,5-3,7 mm de largo y 0,5-2,9 mm de ancho, lanceolado-elípticas, lanceolado-oblongas hasta aovadas, en ambos lados claramente reticulado-venosas, arriba brillantes y abajo más pálidas, mucronado-espinosas en el ápice, más o menos revolutas, de 1,2-3,1 cm y de 0,5-1,1 cm de ancho; ángulo del ápice entre 86-41° y de la base 89-32°. Flores en racimos brevísimos o glomérulos cortamente pedicelados; sépalos deltoideo-cóncavos, diminutamente hispídulos en el ápice o lampiños; pétalos lampiños, oblongos, no contraídos en uña en la base, de 3 mm y de 1,2 mm de ancho; estambres de 2 mm y con anteras elíptico-oblongas. Drupa de sección lenticular simétrica, en seco reticulado-venosa, de 1,3 x 1 mm; ginóforo no desarrollado; granos de polen tricolpados, oblatos, esferoidales a subprolatos. *Superficie adaxial*: células epidérmicas costales (sobre nervaduras) e intercostales (entre nervaduras), rectangulares y más o menos dispuestas en filas, las primeras; e isodiamétricas y con distribución irregular, las últimas. Paredes anticlinales de las células intercostales rectas a redondeadas y gruesas. Paredes periclinales de las células intercostales generalmente pentagonales y hexagonales, algunas veces poligonales. Tricomas cónicos, unicariados, unicelulares, simples, no glandulares, con paredes notablemente gruesas; pueden ser largos, medianamente largos, cortos, así como rectos y falcados sobre la superficie epidérmica, no muy abundantes y distribuidos principalmente sobre las células epidérmicas costales, se apreciaron algunos uncinados. Presencia de cavidades secretoras localizadas principalmente entre las células intercostales, aisladas, rodeadas por 4-8 células aproximadamente; sobre la epidermis se observaron, además, drusas de oxalato de calcio.

Superficie abaxial: células epidérmicas y tricomas iguales a los de la epidermis adaxial, estos últimos escasos y distribuidos principalmente sobre las células epidérmicas costales. Existencia de escasos tricomas clavados; sus bordes están rodeados por 5-6 células aproximadamente. Maisí, Oriente.— Endémica.

Tipo: León: 17110, HAC, Cuba, prov. Oriente, monte sobre seboruco calizo, Maisí, Col.: Hnos. León y M. Victorin, 19 agos. 1939.

Ejemplares examinados: Valle del Yumurí, entre Baracoa y Maisí, Gtmo.: P. Matos 17937, jun. 1940 (HAC); manigua seca Mesa del Chivo, Maisí, Gtmo.: Alain y López Figueiras 7062, 30 dic. 1959 (HAC); Cajobabo, monte seco de Loma de la Luna: J. Bisse y L. Rojas 3102, jun. 1967 (HAJB); Loma del Templo, al oeste, sobre la Bahía de Naranjo, Holguín: J. Bisse, A. Borhidi, L. Catasús y Posch, 17 oct. 1978; San Antonio, zona por encima de Mina del Yeso de Baitiquirí, Imías, Gtmo.: J. Bisse, J. Gutiérrez, Álvarez y Meyer 43214, 13 mayo 1980 (HAJB); alrededores del faro de Maisí: J. Bisse, H. Dietrich, K. F. Gunther, L. González, N. Bassler, M. de la Luz y M. O. Ortega, 3 jun. 1982 (HAJB); monte sobre seboruco calizo en Maisí, Oriente: Hnos. León y M. Victorin 15757, 19 agos. 1939 (HAC).

Castela jacquinifolia (Small) Ekm. *et. Urb.* en Fedde Repert. Sp. Nov., 20:304, 1924 (Lám. II O.P).

Castalaria jacquinifolia Small en N. Amer. Fl., 25:230, 1911.

Arbustos ramosos, con ramas puberulentas y espinosas. Hojas espadiformes obovadas a cuneadas de 1-3 cm de largo, muy estrechas, de redondeadas a truncadas y mucronadas hacia el ápice, que es fuertemente revoluto. Flores cortamente pediceladas; sépalos anchamente deltoideos, pelosos, por otra parte glabros; pétalos ovoides a oblongos-ovados, rojos, de alrededor de 3 mm de largo. Drupa de sección lenticular, asimétrica, en seco reticulada, de 1,2 x 1 cm. *Superficie adaxial*: células epidérmicas costales (sobre nervaduras) e intercostales (entre nervaduras), rectangulares y más o menos dispuestas en filas, las primeras; e isodiamétricas y con distribución irregular, las últimas. Paredes anticlinales de las células intercostales rectas y gruesas. Paredes periclinales de las células intercostales generalmente pentagonales y hexagonales, algunas veces poligonales. Tricomas no vistos sobre la superficie epidérmica de las muestras estudiadas; tampoco se observaron células secretoras, pero sí la presencia de drusas de oxalato de calcio. *Superficie abaxial*: células epidérmicas y tricomas iguales a los de la epidermis adaxial, estos últimos escasos y distribuidos principalmente sobre las células epidérmicas costales; las bases de los tricomas se apreciaron rodeadas por 5-6 células aproximadamente. Oriente.— Endémica.

Tipo: 2198 (NY), Cuba, prov. Oriente, Gtmo., Col.: N. L. Britton, 17-30 marzo 1909.

Ejemplares examinados: Puerto Padre, Oriente: M. Curbelo 15635, 5 jul. 1931 (HAC), Renté Bahía de Santiago de Cuba, Oriente: Hno. Crisogono 2568, ene. 1943 (HAC); Renté Punta Sal, Oriente: Hno. Clemente 3173, dic. 1943 (HAC); Renté, ensenada del presidio: Hno. Clemente 3174, dic. 1943 (HAC); manigua coste-

ra, Renté, Bahía de Santiago de Cuba: Hno. Clemente 4301, 4302, dic. 1944 (HAC); manigua costera entre las playas Herradura y la Vaca, Puerto Padre, Holguín: J. Bisse, H. Lippold, A. Areces y L. González 21126, 9 nov. 1971 (HAJB); manigua costera Santiago de Cuba: Hno. Clemente 155, 107, marzo 1919 (HAC).

Castela spinosa Cronquist en Journ. Arn. Arb., 25:126, 1944 (Lám. II I, J, M):

Castalaria erecta Small no *Castela erecta* Turpin en N. Amer.

Fl., 25:232, 1911.

Arbustos muy ramificados, con ramas glabras o aproximadamente glabras, espinosas; hojas espadiformes, oblongo-elípticas a oblongo-ovadas, de 1-2,5 cm de largo, muy delgadas, agudas o abruptamente puntiagudas, más o menos planas, finalmente pubescentes, pero algo brillantes, venosas, delgadas-pecioladas sésiles; sépalos deltoideos finamente pubescentes, pétalos blanco-rojizos; drupas rojas completamente turgentes, de 1 cm, finamente reticuladas. *Superficie adaxial*: células epidérmicas costales (sobre nervaduras) e intercostales (entre nervaduras), rectangulares y más o menos dispuestas en filas, las primeras; e isodiamétricas y con distribución irregular, las últimas. Paredes anticlinales de las células intercostales rectas a redondeadas y gruesas. Paredes periclinales de las células intercostales generalmente pentagonales y hexagonales, algunas veces poligonales. Tricomas sobre la superficie epidérmica abundantes y distribuidos tanto en las células epidérmicas costales como en las intercostales y en las del borde foliar. Tricomas de tipo cónico, uniseriados, unicelulares, simples, no glandulares, con paredes notablemente gruesas; pueden ser largos, medianamente largos, cortos y muy cortos, así como rectos y falcados. Presencia de cavidades secretoras localizadas principalmente entre las células intercostales aisladas, rodeadas por 4-8 células aproximadamente; sobre la epidermis se observaron, además, drusas de oxalato de calcio. *Superficie abaxial*: células epidérmicas y tricomas iguales a los de la epidermis adaxial; estos últimos más abundantes y distribuidos tanto en las células epidérmicas costales como en las intercostales y en las del borde foliar, no transparente y más corto que en la superficie adaxial. Aparición de cavidades secretoras localizadas entre las células intercostales rodeadas por 4-8 células aproximadamente. Hab., P. R.— Endémica.

Tipo: J. A. Shafer, 11082, Las Martinas, prov. P. del Río, Cuba, 19 dic. 1911 (NY).

Ejemplares examinados: manigua al oeste de Cojímar: Hno. León 7219, 24 mayo 1917 (HAC); Novaliche, Gtmo.: Hno. Hioran 2186, 14 abril 1919 (HAC); Remates de Guane, P. del Río, breñales de la costa Los Dagamales: J. T. Roig 3931, 20 feb. 1926 (HAC); camino de la Piedra del Fraile, Jibacoa, Hab.: Hno. León 16836, 13 mayo 1937 (HAC); entrada a los Pinares de Cajalbana por el este de P. del Río: Hno. Alain y J. Acuña 1375, 10 jun. 1950 (HAC); manigua La Cruz, Península de Guanahacabibes, P. del Río: Hno. Alain 6903, 20 dic. 1959 (HAC); Cabo Corrientes, 10 km al NE de Jaimanitas, Hab.: L. Lepper, H. Dietrich, A. Areces, J. Gu-

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. En Cuba, el género *Castela* no presenta grandes variaciones morfológicas.
2. Proponemos a *C. leonis* como forma de *C. calcicola*.
3. La escasez de materiales de los grupos I y II no nos permite apoyarnos por completo en los planteamientos de que estos evidencien la presencia de acormos o de una disyunción en *C. victorinii* y *C. jacquinifolia*, respectivamente, por lo que debe ampliarse las colectas en las localidades que ocupan estos o incluirse otros datos morfoanatómicos que permitan una mejor ubicación de su posición taxonómica.

CLAVE ANALÍTICA PARA LOS TÁXONES CUBANOS

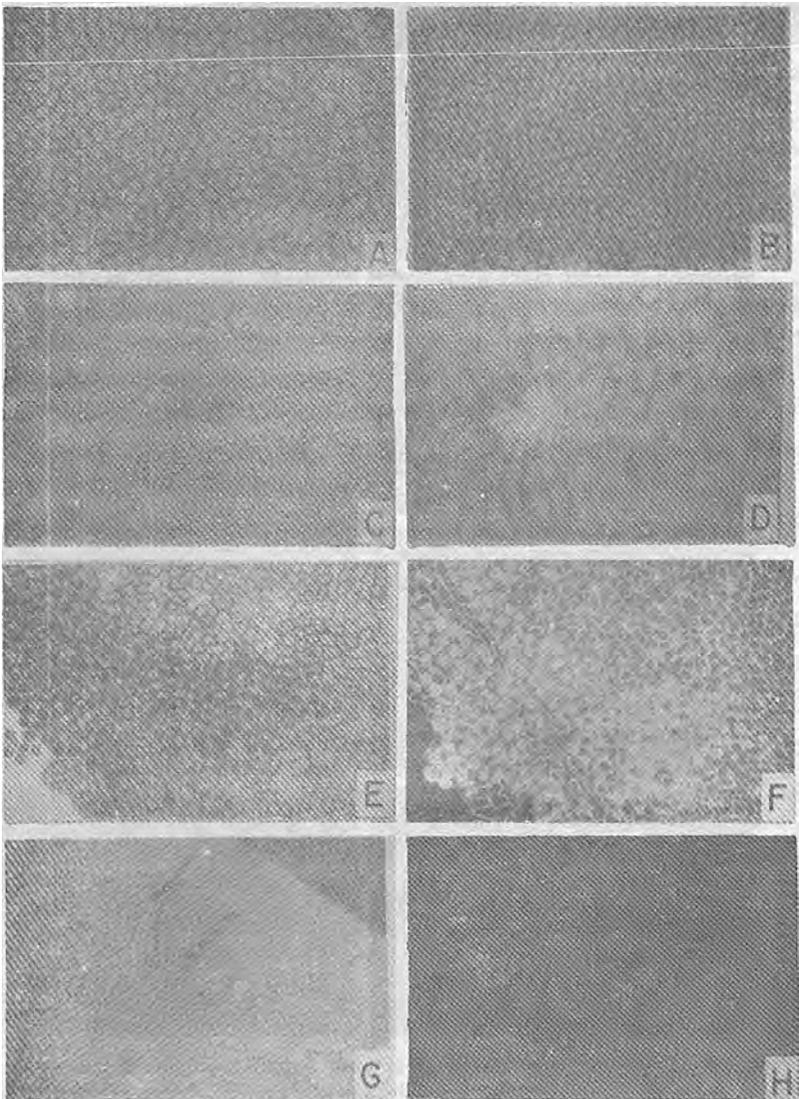
- 1a. Espinas siempre muy ramificadas en el mismo individuo _____ *C. spinosa*
- 1b. Espinas siempre sencillas o raramente ramificadas en el mismo individuo _____ 2
- 2a. Espinas siempre sencillas; hojas tomentosas en ambas caras _____ *C. leonis*
- 2b. Espinas sencillas o raramente ramificadas; hojas tomentosas sólo en el envés o en los nervios _____ 3
- 3a. Hojas lanceolado-oblongas a ovoides _____ *C. victorinii*
- 3b. Hojas obovadas, ovales o cuneadas _____ 4
- 4a. Hojas pubérulas, redondeadas a emarginadas en el ápice _____ *C. calcicola*
- 4b. Hojas glabras, redondeadas a truncadas y mucronadas en el ápice _____ *C. jacquinifolia*

REFERENCIAS

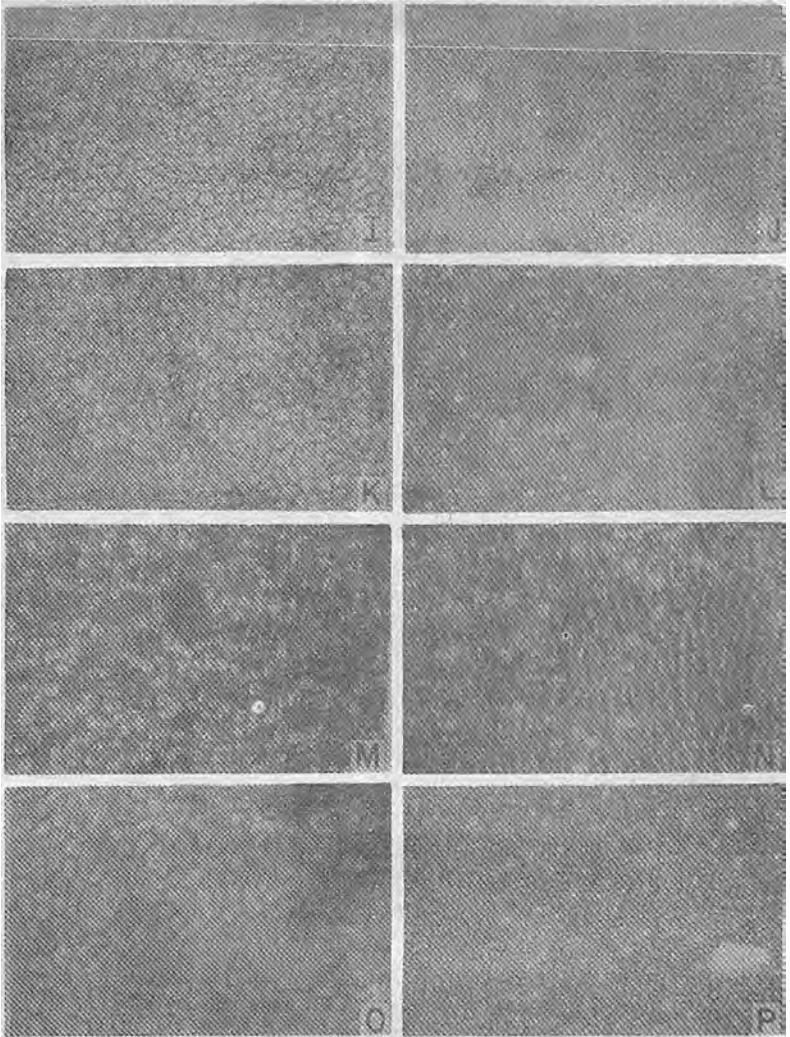
- Bentham, G., y W. J. Hooker (1862): *Genera Plantarum*. Londini, L. Reeve, vol. 3.
- Cronquist, A. (1944): *Castela spinosa*. *J. Arn. Arb.*, vol. 25, p. 126.
- Davis, P. H., y V. H. Heywood (1967): *Principles of Angiosperm taxonomy*. Oliver y Boyd, Edimburgo y Londres, 558 pp.
- De Candolle, A. P. (1824): *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis*, 738 pp.
- Ekman, E. L., y I. Urban (1924): *Castela calcicola*. *Fedde Repert.*, vol. 20, pp. 304.
- Fernández, Z. M., y A. Borhidi (1984): Estudio taxonómico del género *Ariadne* Urb. (Rubiaceae). *Acta Bot. Hungaricae*, 30(3-4):345-351.
- Fernández, Z. M., y P. Herrera (1983): *Studies in Rondeletieae* (Rubiaceae). VI. Es-

- estudio taxonómico de *Rondeletia odorata* Jacq. *Acta Bot. Hungaricae*, 29(14): 35-41.
- Fuentes, V. (1985): *Bissea myrtifolia* (Griseb.) Fuentes, comb. nov. *Rev. Jardín Bot. Nac.*, 6(3): 11-16.
- Fuentes, V., y N. Rodríguez (1985): Estudios en el género *Hemiconia* Griseb. II. Variabilidad en las hojas en una población. *Rev. Jardín Bot. Nac.*, 6(3): 7-10.
- León, Hermano, y Hermano Alain (1951): Flora de Cuba (vol. 2). *Contr. Ocas. Mus. Nat. Colegio La Salle*, 10: 1-456.
- López Almirall, A. (1985): Variabilidad morfológica de las hojas en las especies cubanas del género *Calophyllum* (Clusiaceae). *Acta Bot. Cubana*, 31: 1-27.
- López Almirall, A., y P. D. Albert (1982): Características anatómicas de las agujas en especies cubanas de *Pinus*. *Cien. Biol.*, 8: 3-16.
- _____ (1984): Algunas características de las agujas de *Pinus oocarpa* cultivado en la Estación Experimental de Topes de Collantes, Cuba. *Acta Bot. Cubana*, 29: 1-11.
- López Almirall, A., A. Rodríguez Tase, y A. Cárdenas Álvarez [en prensa] : Los antofitos endémicos de la costa de Maisí y Guantánamo. *Fontqueria*, Madrid.
- Melcalfe, C. R., y L. Chalk (1950): *Anatomy of the dicotyledons*. Clarendon Press, Oxford, Inglaterra, vols. I y II.
- Small, J. K. (1911): Simaroubaceae. *North. Amer. Flora*, vol. 25, p. 230.
- Turpin, J. F. (1806): *Castela*. *Ann. Mus.* Part VII, 79, t. 5, A.

ABSTRACT. A revision of genus *Castela* (Simaroubaceae) in Cuba was carried out using leaves morphological variability of the different species through the country. The datum were evaluated by means of multivariate analysis and as results, there was noted a genus tendency to be separated in two groups according leaves texture, dimensions and other morphological characteristics. It was also verified that the genus *Castela* is most commonly founded in the eastern part of the country. A distribution maps is added.



Lám. I. Microfotografías de secciones superficiales del tejido epidérmico foliar de algunas especies de *Castela*. A, epidermis adaxial de la muestra A de *C. calcicola*; B, dos estructuras secretoras y un tricoma en la epidermis superior de *C. calcicola*; C, epidermis abaxial de la muestra A de *C. calcicola*; D, detalle de una cavidad secretora de la epidermis abaxial de *C. victorinii* (aumento: 100 × en A, B, C y 250 × en D); E, F, G, epidermis abaxial de *C. victorinii*: E y G, con luz blanca; F, con luz polarizada; H, epidermis adaxial de *C. victorinii*. Nótese también estructuras secretoras en A, C, H, así como la iridiscencia de las drusas de oxalato de calcio con luz polarizada en F, y la presencia de un tricoma clavado sobre células costales en G (aumento: 100 × en E, F, G. H).



Lám. II. Microfotografías de secciones superficiales del tejido epidérmico foliar de algunas especies del género *Castela*. I, epidermis adaxial de *C. spinosa*; J, epidermis abaxial de *C. spinosa*; K, epidermis adaxial de *C. leontis*; L, epidermis abaxial de *C. leontis*; M, drusas adaxiales vistas con luz polarizada en *C. spinosa*; N, drusas adaxiales con luz polarizada en *C. leontis*; O, epidermis adaxial de *C. jacquinifolia*; P, epidermis abaxial de *C. jacquinifolia*. Nótese cavidades secretoras en J, L, O y tricomas cortos cónicos en J y L (aumento: 100 × en I, P).

Tabla 1. Análisis de las componentes principales para el género *Castela*. C, relación largo/ancho; D, distancia de la mitad más ancha hacia la base; E, relación entre el largo y la distancia a la base.

<i>Vectores propios y contribución a la variación total</i>			
	<i>1ra componente</i>	<i>2da componente</i>	<i>3ra componente</i>
	5,0208	3,5742	1,806
Porcentaje	33,5	23,8	12,0
Porcentaje acumulado	33,5	57,3	69,3
<i>Vectores propios</i>			
<i>Variables</i>	<i>1ra componente</i>	<i>2da componente</i>	<i>3ra componente</i>
A (largo)	0,4022	0,1612	- 0,0669
B (ancho)	0,4050	- 0,0318	- 0,0086
C (largo/ancho)	- 0,1649	0,0754	0,2095
D (l_2)	0,3815	0,1276	- 0,1132
E (l_1/l_2)	- 0,1150	- 0,0195	0,2092
F (No. de nervios)	0,2332	0,3690	- 0,0359
G (ángulo de la base)	0,1467	- 0,3417	- 0,0371
H (ángulo del ápice)	0,1868	- 0,4113	- 0,1130
I (largo del peciolo)	0,3753	0,0342	- 0,1846
J (ancho del peciolo)	0,1528	- 0,2019	- 0,2033
K (textura)	0,3045	0,1659	0,2621
L (indumento)	0,1190	0,4607	0,0745
M (mucrón)	- 0,1784	0,4340	- 0,2443
N (espinas)	- 0,0214	- 0,0878	- 0,6887
O (localización de espinas)	- 0,2721	0,2253	- 0,4426

Tabla 2. Valores máximos y mínimos para cada una de las especies estudiadas: ℓ , largo; a, ancho; ℓ/a , relación largo/ancho; ℓ_2 , distancia de la parte media; ℓ_1/ℓ_2 , distancia de la parte más ancha hacia la base; A_1 , ángulo de la base; A_2 , ángulo del ápice; a_1 , ancho del fruto; a_2 , ancho del fruto. Los valores significativos se indican con un asterisco.

Especies		Hojas						Pecíolo		Fruto			
		ℓ	a	ℓ/a	ℓ_2	ℓ_1/ℓ_2	A_1	A_2	ℓ	a	ℓ	a_1	a_2
<i>Castela calcicola</i>	Máx	4,4	2,2	5,2	2,3	3,2	142	167	0,5	1,0	1,6	1,2	1,0
	Mín	1,0	0,6	0,9	0,3	1,0	33	103	0,1	0,2	1,0	0,9	0,8
<i>Castela leonis</i>	Máx	3,3	2,0	2,5	1,8	4,0	121	161	0,2	0,2	1,6	1,6	1,6
	Mín	1,1	0,7	0,8	0,6	1,4	56	102	0,1	0,1	1,2	1,2	1,2
<i>Castela spinosa</i>	Máx	1,9	0,9	5,5	1,2	3,2	78	131	0,2	0,5	1,3	1,2	0,8
	Mín	0,6	0,3	0,8	0,3	1,0	32	41	0,1	0,4	0,9	0,6	0,4
<i>Castela victorinii</i>	Máx	3,7	1,5	4,7	2,4	3,5	89	103	0,2	0,5	1,0	1,0	0,7
	Mín	0,8	0,4	0,6	0,3	1,1	21	38	0,1	0,1	0,8	0,9	0,6
<i>Castela jacquinifolia</i>	Máx	5,6	3,4	3,3	3,1	2,2 *	87	148	0,6	0,9	1,4	1,7	0,9
	Mín	2,0	0,9	1,3	1,2	1,4 *	40	71	0,2	0,3	0,9	0,9	0,5
<i>Castela sp. 1</i>	Máx	5,1	2,1	2,8	2,7	2,8 *	74	118	0,4	0,4	0,8	0,6	0,3
	Mín	2,0	1,0	1,7	1,1	1,2 *	41	51	0,2	0,2	0,7	0,6	0,3
<i>Castela sp. 2</i>	Máx	5,5	4,1	2,1	3,2	2,7 *	111	164	0,5	0,7			
	Mín	3,2	2,0	1,0	1,2	1,2 *	51	87	0,3	0,3			

Tabla 3. Valores medios correspondientes a cada especie: l_1 , largo; a, ancho; l/a , relación largo/ancho; l_2 , distancia de la parte media; l_1/l_2 , distancia de la parte más ancha hacia la base; No., número de nervios; A_1 , ángulo de la base; A_2 , ángulo del ápice; a_1 , ancho del fruto; a_2 , ancho del fruto.

<i>Especies</i>	<i>Hojas</i>						<i>Pecíolo</i>		<i>Fruto</i>				
	l_1	a	l/a	l_2	l_1/l_2	No.	A_1	A_2	l	a	l	a_1	a_2
<i>Castela calcicola</i>	2,4	1,5	1,7	1,2	2,0	6	83	135	0,2	0,4	1,3	1,2	0,8
<i>Castela leonis</i>	2,0	1,3	1,5	1,1	1,9	6	79	115	0,1	0,1	1,3	1,3	1,3
<i>Castela spinosa</i>	1,2	0,6	4,1	0,5	2,7	6	57	89	0,1	0,4	1,18	0,8	0,6
<i>Castela victorinii</i>	2,1	0,7	2,7	1,0	2,1	7	47	61	0,1	0,2	0,9	0,9	0,6
<i>Castela jacquinifolia</i>	3,4	1,9	1,7	1,8	1,8	7	65	94	0,3	0,6	1,2	1,2	0,7
<i>Castela</i> sp. 1	3,3	1,5	2,1	2,1	1,9	8	58	73	0,2	0,5	0,5	0,6	0,3
<i>Castela</i> sp. 2	4,1	2,9	1,4	2,3	1,8	8	80	128	0,4	0,4			

Tabla 4. Relación de ejemplares utilizados en los muestreos.

<i>Especies</i>	<i>Localidad</i>	<i>Coletores</i>	<i>Fecha</i>	<i>No.</i>
<i>C. calcicola</i>	Farallones de Boca de Canasí, Hab.	A. Areces	3 feb. 1974	24636
	Montezuelo, entre Guane y Mantua, P. Rfo	León, Victorin, Alain	marzo 1940	17731
	Puerto Escondido, Jibacoa, Hab.	A. Cárdenas, R. Oviedo	13 oct. 1986	34587
	Mogotes de Sumidero, P. Rfo	E. L. Ekman	Sin fecha	2801
	Minas de Matahambre, Sumidero, P. Rfo	J. Bisse, C. Sánchez	10 abril 1984	51424
	Sierra Caliente, Sumidero, P. Rfo	León	20 junio 1938	18077
	Vecindad de Sumidero, P. Rfo	J. A. Shafer	28 julio 1912	13386
	Manigua costera de la Playa Jibacoa, Hab.	León y Roig	2 enero 1929	13762
<i>C. leonis</i>	Jibacoa, Hab. (playa y camino)	Roig, Néstor, León	2 enero 1929	4812
<i>C. spinosa</i>	Piedra del Fraile (camino), Jibacoa, Hab.	León	13 mayo 1937	16836
	Manigua al W de Cojímar, Hab.	León	24 mayo 1917	7219
	Manigua la Cruz, Península de Guanahacabibes, P. Rfo	Alain	20 dic. 1959	6903

<i>C. victorinii</i>	Cabo Corrientes, 10 km al NE de Jaimanitas, Hab.	Lepper, Dietrich, y A. Areces	19 feb. 1977	34241
	Punta la Yana, Las Martinas, P. Río	J. Acuña	mayo	24144
	Remates de Guane, P. Río	J. T. Roig	20 feb. 1926	13566
	En un potrero Novaliche, Gtmo.	B. Hioran	14 abril 1919	2186
	Entrada a los Pinares de Cajálba- na, P. Río	Alain y Acuña	10 junio 1950	1375
	Mina del Yeso, Baitiquiri, Imías, Stgo. de Cuba	Gutiérrez, Meyer y Bisse	13 mayo 1980	43214
	Cajobabo, monte seco de Loma de la Luna, Gtmo.	Bisse y Rojas	junio 1967	3102
	Valle del Yumurí, entre Baracoa y Maisí, Gtmo.	P. Matos	junio 1940	17937
	Loma del Templo, Holguín, Granma	Bisse, Borhidi y Catusés	17 oct. 1978	38202
	Planicie de Maisí, Gtmo.	Hnos. León y Victorin	19 agos. 1939	17110
	Monte seco de la Mesa del Chivo,	Díaz y Bisse	10 feb. 1978	36715

Tabla 4 (continuación)

<i>Especies</i>	<i>Localidad</i>	<i>Colectores</i>	<i>Fecha</i>	<i>No.</i>
<i>C. jacquinifolia</i>	Puerto Padre, Holguín	M. Curbelo	5 julio 1931	15635
	Manigua costera entre las playas Herradura y la Vaca, Puerto Pa- dre, Holguín	Bisse y Lippold	9 nov. 1971	21126
	Manigua costera Renté, Stgo. de Cuba	Hno. Crisogono	dic. 1944	15756
	Punta de Sal, Renté, Stgo. de Cuba	Hno. Clemente	dic. 1943	3173

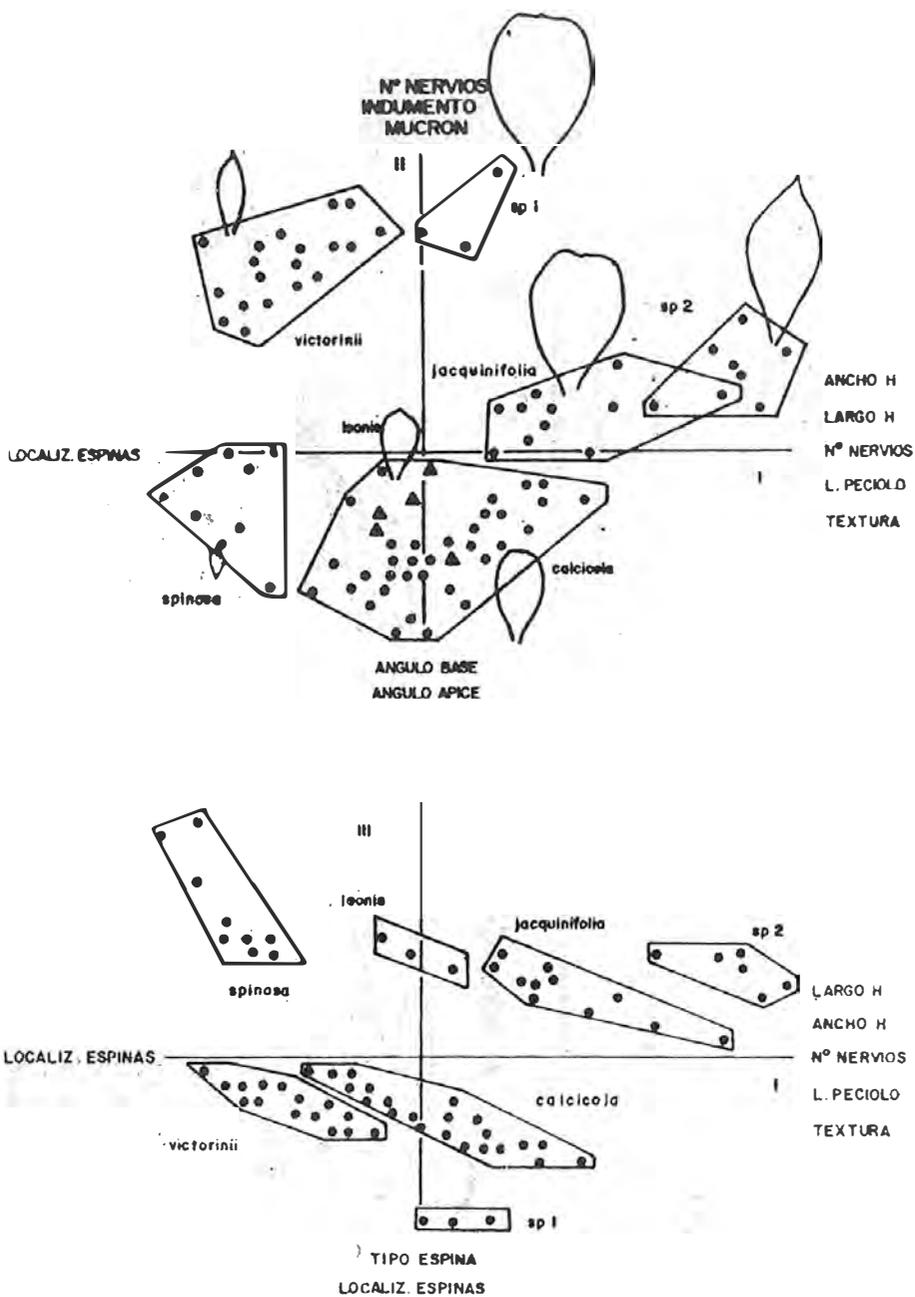


Fig. 1. Análisis de componentes principales (muestras foliares reducidas a la mitad de su tamaño).

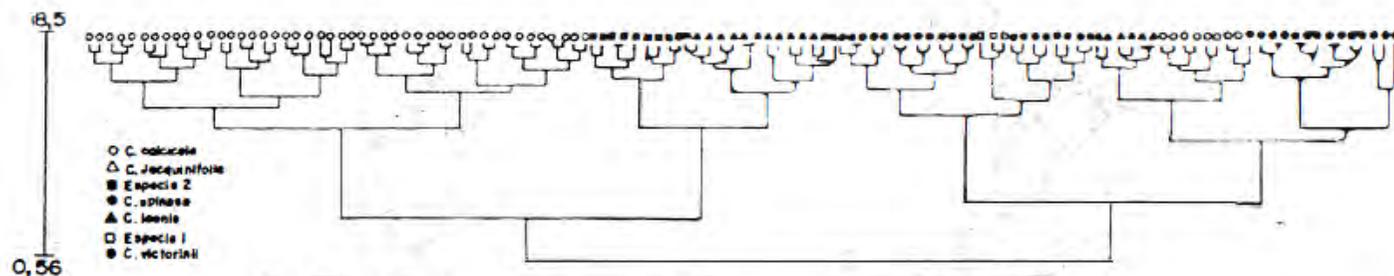


Fig. 2. Dendrograma correspondiente a las especies del género *Castela* en Cuba.

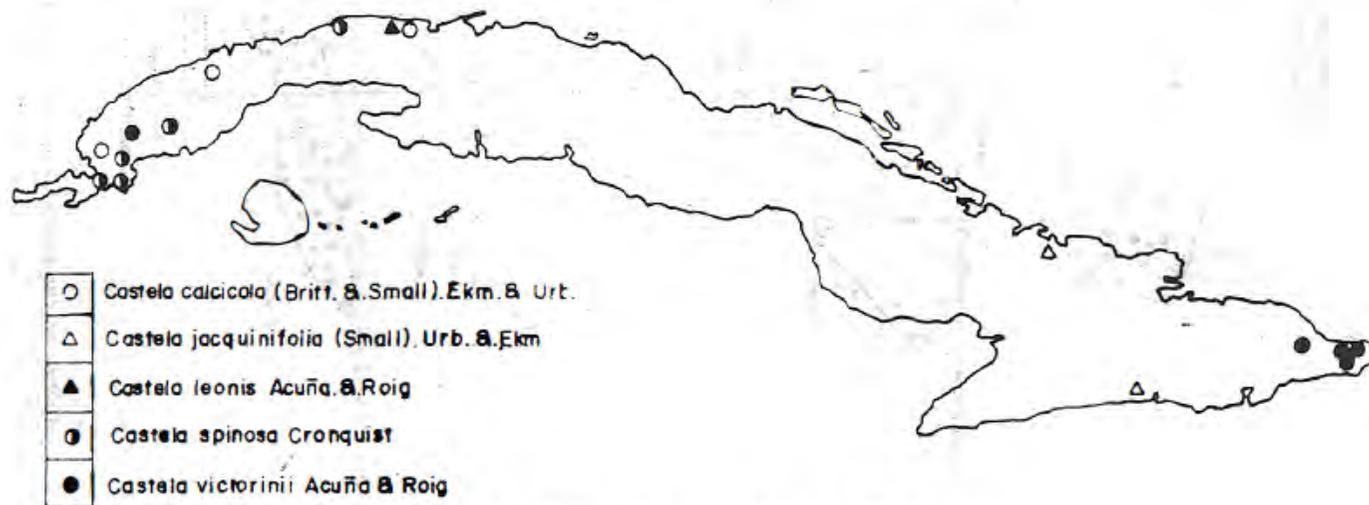


Fig. 3. Distribución del género *Castela* en Cuba.