

ACTA BOTANICA CUBANA



No. 10

25 de mayo de 1982



ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA

Variabilidad morfológica de las hojas en las especies cubanas de *Chrysophyllum* (Sapotaceae)¹

Antonio LÓPEZ ALMIRALL²

RESUMEN. Se realizó un estudio morfológico cuantitativo en hojas de *Chrysophyllum* sp. procedentes de 26 localidades cubanas. Se discute la posible existencia de un complejo de especies dentro de este género en Cuba.

INTRODUCCIÓN

El género *Chrysophyllum* L., 1753, está representado en el mundo por unas 60 especies, la mayoría de las cuales viven en las regiones tropicales de América (León y Alain, 1957). Este género ha sido muy poco estudiado.

Según León y Alain (1957), en Cuba viven de manera natural cuatro especies: *C. oliviforme* L., 1759, *C. argenteum* Jacq., 1760, *C. angustifolium* Lam., 1793, y *C. clarense* Urb., 1925; esta última, endémica.

Las especies cubanas de *Chrysophyllum* se caracterizan por vivir actualmente en todas partes, desde el nivel del mar, hasta más allá de los 1 000 m/s. n. m.; desde la costa hasta las localidades del interior, sobre todos los tipos de suelo, en todas las exposiciones, a la sombra y al sol.

El ritmo actual de invasión en las especies de este género es grande. Así, en las cumbres de la Sierra Maestra, a más de 1 000 m/s. n. m., donde no habían sido registradas especies de *Chrysophyllum*, es común encontrarlas hoy día en lugares cuyas condiciones ambientales han sido modificadas por la actividad humana.

De acuerdo con los criterios de Cronquist (1945), las especies cubanas de *Chrysophyllum* se pueden separar en especies con hojas glabras en su madurez, como *C. argenteum*; especies con hojas maduras pubescentes por la haz y el envés, como *C. clarense*, y especies con hojas

¹ Manuscrito aprobado en octubre de 1981.

² Instituto de Botánica, Academia de Ciencias de Cuba.

maduras pubescentes solamente por el envés, como *C. oliviforme* y *C. angustifolium*. Los pelos en las hojas tiernas de *C. argenteum* son blanco-plateados, mientras que en las demás especies son siempre ferrugíneos (Cronquist, 1945). Otras características de las hojas, según este autor, son:

C. argenteum. Hojas de alrededor de 20 cm de largo y 8 cm de ancho, con el ápice redondeado hasta agudo, abruptamente acuminado.

C. oliviforme. Hojas de alrededor de 10 cm de largo y 5 cm de ancho, llegando a veces hasta 14 cm de largo por 8 cm de ancho, con el ápice desde obtuso hasta agudo, en ocasiones cortamente acuminado. Este autor señala la existencia de *C. oliviforme* var. *picarde* Cronquist, 1945, con características intermedias entre *C. oliviforme* y *C. angustifolium*.

C. angustifolium. Hojas de 4-7 cm de largo por 1-2 cm hasta 2,5 cm de ancho; comúnmente las hojas son 3-5 veces más largas que anchas.

C. clarense. Hojas con peciolo de 0,4-0,6 cm de largo, el limbo con 2,5-4 cm de largo y 1-2 cm de ancho.

En las flores y frutos de las especies antes mencionadas, las características señaladas por Cronquist (1945) no acusan diferencias notables.

En este trabajo se realiza un análisis biométrico de las distintas formas de hojas en los ejemplares de *Chrysophyllum* colectados en toda Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un muestreo al azar en toda Cuba, tratando de incluir todas las especies del género *Chrysophyllum* que viven de manera natural en nuestro archipiélago, según León y Alain (1957). Como no encontramos ningún ejemplar que pudiéramos identificar como *C. angustifolium* en el terreno, se midió una hoja del ejemplar No. 17528 del Herbario de la Academia de Ciencias (HAC). El número total de localidades visitadas fue de 26 (Tabla 1).

En cada localidad se colectaron entre 15 y 50 ejemplares; de cada ejemplar se tomó al azar una hoja sana y desarrollada, donde se determinaron: A. largo del limbo; B. ancho máximo del limbo; C. largo del peciolo; D. distancia del punto más ancho del limbo hasta la base; E. largo del acumen; F. ancho del acumen en la base; G. número de nervios secundarios; H. diámetro del peciolo; I. ángulo de la base; J. ángulo de inserción de un nervio secundario tomado en el centro del limbo; K. ángulo del ápice; A/B. relación entre el largo y el ancho del limbo; A/C. relación entre el largo del limbo y el largo del peciolo; A/D. relación entre el largo del limbo y la distancia del punto más ancho del limbo hasta la base; F/E. relación entre el ancho y el largo del acumen; C/H. relación entre el largo y el diámetro del peciolo.

Los datos obtenidos se procesaron de acuerdo con los métodos de Sokal y Sneath (1963), a través del cálculo de los coeficientes de correlación en datos

Tabla 1. Posición geográfica, altitud, y exposición de las localidades donde se realizaron las colectas.

| Localidad | Coordenadas geográficas | | | | Altitud m/s. n. m. | Exposición |
|---|-------------------------|----|-------|----|-----------------------|------------|
| | Lat. | | Long. | | | |
| 1) El Abra, l. de la Juventud | 21 | 10 | 82 | 57 | 50 | Llanura |
| 2) Cacarrata, Ciego de Avila | 22 | 56 | 78 | 56 | 60 | Llanura |
| 3) Monte Cagüey, Camagüey | 21 | 43 | 77 | 32 | 10 | Llanura |
| 4) Cayo los Negros, Ciego de Avila | 22 | 05 | 78 | 30 | 10 | Llanura |
| 5) Guano Jaba, Camagüey | 21 | 23 | 77 | 50 | 150 | Llanura |
| 6) Arroyo Santa Clara, Pinar del Río | 22 | 33 | 83 | 28 | 50 | Varias |
| 7) Kilómetro 5 de la carretera del Cayuco a Guana- hacabibes, Pinar del Río | 20 | 59 | 84 | 15 | 10 | Llanura |
| 8) Managua, La Habana | 22 | 57 | 82 | 17 | 150 | Varias |
| 9) Aeropuerto de Holguín | 20 | 47 | 76 | 18 | 100 | Llanura |
| 10) Feria Ganadera de Bayamo, Granma | 20 | 23 | 76 | 38 | 60 | Llanura |
| 11) Colina cerca del Río Guisa, Granma | 20 | 14 | 76 | 34 | 180 | Varias |
| 12) Márgenes del Río Guisa, Granma | 20 | 14 | 76 | 34 | 120 | W |
| 13) Loma Bandera, Holguín | 20 | 44 | 76 | 43 | 350 | NW |

(Continúa)

Tabla 1. (Continuación)

| Localidad | Coordenadas geográficas | | | | Altitud m/s. n. m. | Exposición |
|---|----------------------------|----|-------|----|-----------------------|------------|
| | Lat. | | Long. | | | |
| 14) Salida de Holguín hacia Guarda la Vaca, Holguín | 20 | 55 | 76 | 13 | 70 | Llanura |
| 15) Paso de Paredones, Camagüey | 21 | 36 | 77 | 47 | 180 | E y W |
| 16) Río Vita, Holguín | 21 | 04 | 75 | 57 | 10 | Llanura |
| 17) Loma El Taburete, La Habana | 22 | 50 | 82 | 56 | 100 | NW |
| 18) Estación de FF. CC. de Consolación del Sur, Pinar del Río | 22 | 25 | 83 | 04 | 60 | Llanura |
| 19) Loma Cupeycillo, Holguín | 21 | 06 | 76 | 10 | 80 | Varias |
| 20) Cerro Galano, Holguín | 21 | 00 | 76 | 02 | 125 | NW |
| 21) Silla de Gibara, Holguín | 21 | 02 | 76 | 04 | 80 | NW |
| 22) Punta de Lanza, Granma | 20 | 05 | 76 | 31 | 1 100 | N |
| 23) Abra de Mariana, Guantánamo | 20 | 06 | 74 | 48 | 200 | E |
| 24) Arroyo Blanco, Guantánamo | 20 | 21 | 74 | 36 | 400 | Varias |
| 25) Río Baracoa (Jauco), Guantánamo | 20 | 07 | 74 | 22 | 200 | SW |
| 26) Malsí, Guantánamo | 20 | 13 | 74 | 11 | 60 | E |

estandarizados, y cálculo de las distancias taxonómicas en iguales datos. En ambos casos se realizaron los agrupamientos seguidos en estos métodos y se confeccionaron los dendrogramas correspondientes. Estos cálculos se realizaron con ayuda del programa OTUL del Instituto de Botánica de la Academia de Ciencias de Polonia, en Cracovia, modificado en el Instituto de Matemática, Cibernética, y Computación, de la Academia de Ciencias de Cuba; el equipo utilizado para el cálculo fue la computadora C-1022 de este Instituto.

Para poner en evidencia las causas probables de los agrupamientos resultantes, se utilizó el método de Jentys-Szaferowa (1959). La línea patrón se confeccionó a partir de las medias aritméticas poblacionales de cada uno de los índices determinados por mí.

RESULTADOS

Sólo en las márgenes del Río Vita (16) se encontraron algunos ejemplares de *Chrysophyllum* sp. sin tomento, y solamente en la subida de la Loma Bandera (13) aparecieron algunos ejemplares con tomento en ambas caras. La longitud media de los ejemplares colectados en las márgenes del Río Vita fue de 11,11 cm y el ancho promedio, de 5,5 cm, aunque se encontraron ejemplares con hojas de más de 16 cm en el

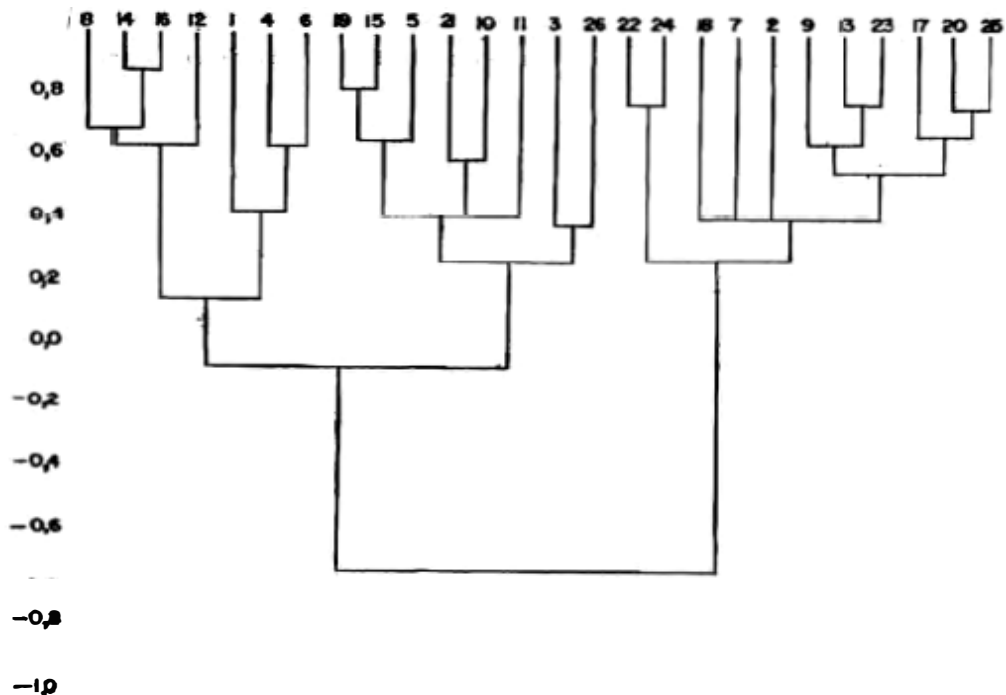


Fig. 1. Dendrograma confeccionado a partir de los coeficientes de correlación entre los caracteres estandarizados.

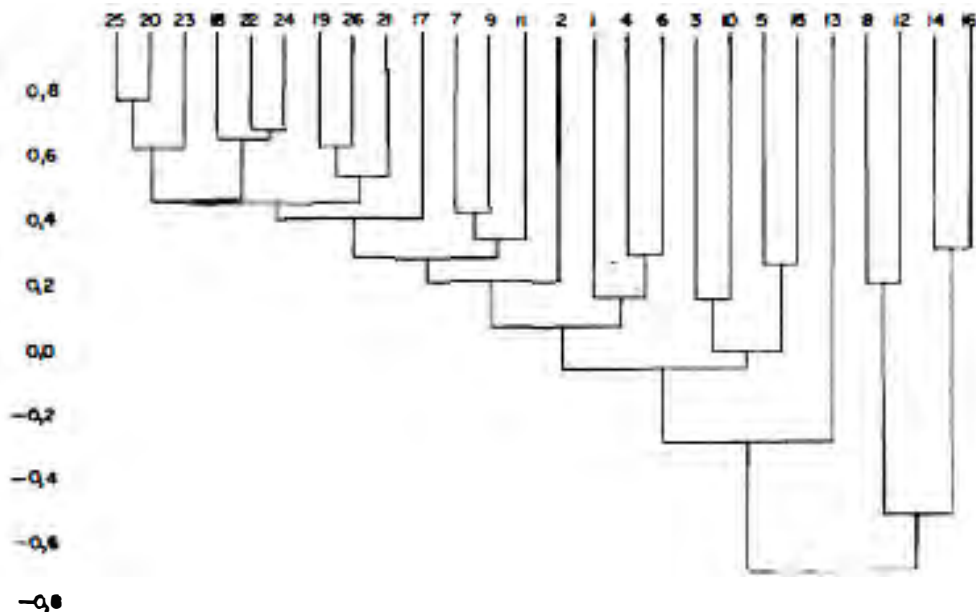


Fig. 2. Dendrograma confeccionado utilizando las distancias taxonómicas.

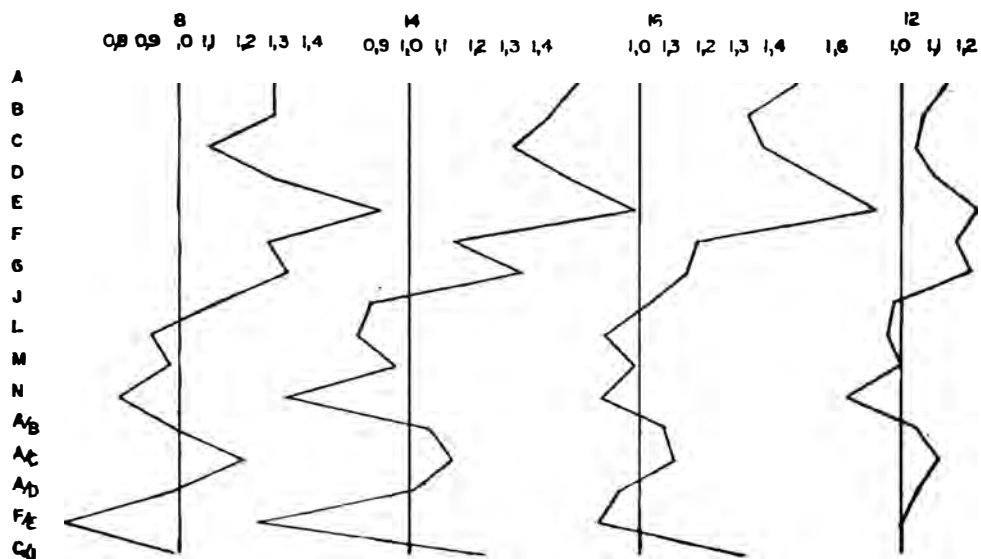


Fig. 3. Gráficos de Jentys-Szaferowa para las localidades: 8) Managua, 12) márgenes del Río Guisa, 14) salida de Holguín hacia Guarda la Vaca, y 16) márgenes del Río Vita.

largo y 7 cm en el ancho. El largo promedio de las hojas colectadas en Loma Bandera (13) fue de 6,3 cm, y el ancho, de 3,03 cm. La hoja más pequeña que se midió fue la del ejemplar identificado como *C. angustifolium*, colectado en las terrazas de Maisí (26); la hoja de este ejemplar midió 4,3 cm de largo por 1,8 cm de ancho; la relación entre el largo y el ancho del limbo fue de 2,39.

Con excepción de estas tres muestras, que pueden ser consideradas como *C. argenteum* (16), *C. clareense* (13), y *C. angustifolium* (26) —a pesar de que ninguna de las hojas colectadas en las márgenes del Río Vita (16) llega a 20 cm, de que el largo promedio del limbo en Loma Bandera (13) es de 6,03 cm, y de que la relación largo-ancho del limbo en la muestra de Maisí (26) no llega a 3— todas las demás muestras caen dentro de los límites de *C. oliviforme*, aunque con gradaciones morfológicas donde es posible observar ejemplares semejantes a *C. argenteum* y a *C. clareense*.

En los dos dendrogramas construidos utilizando diferentes métodos se distinguen dos ramas, en una de las cuales aparece la localidad 16 y en la otra, la localidad 13 (Figs. 1 y 2).

Según el dendrograma construido con las distancias taxonómicas, donde se encuentra Río Vita (16) se agrupan las muestras colectadas en los

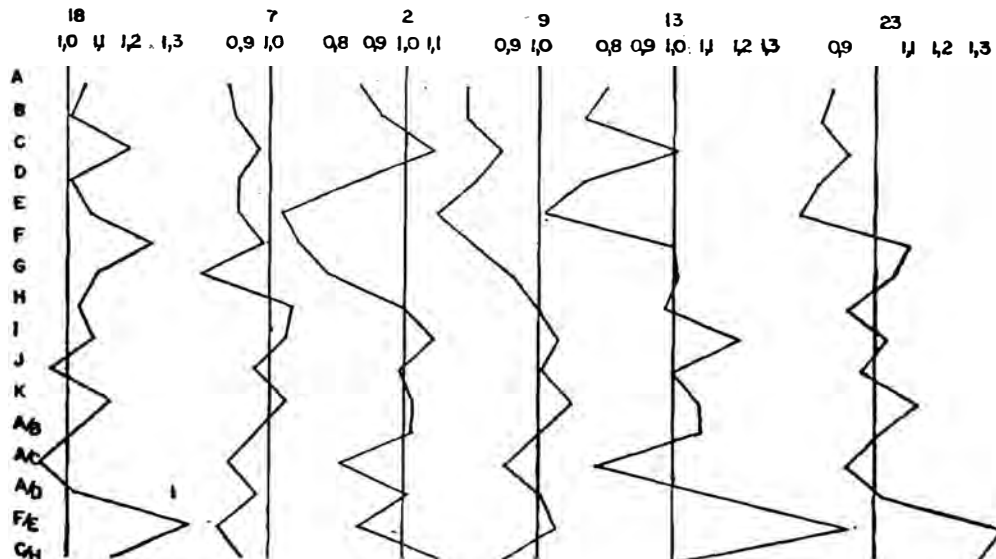


Fig. 4. Gráficos de Jentys-Szaferowa para las localidades: 2) Cacarrata, 7) Km 5 de la carretera de El Cayuco a Guanahacabibes, 9) aeropuerto de Holguín, 13) Loma Bandera, 18) estación de FF.CC. de Consolación del Sur, y 23) Abra de mariana.

ma confeccionado con los coeficientes de correlación son similares a las expuestas (Fig. 1).

La muestra colectada en la localidad número 16 se caracteriza en los gráficos de Jentys-Szaferowa (Fig. 3) por poseer hojas muy largas (A) y anchas (B), con un acumen muy largo (E), el peciolo igualmente largo (C) y ligeramente más ancho que la media poblacional (H); todos los ángulos medidos (I, J, y K) son menores que los valores medios poblacionales. Estos mismos elementos caracterizan las muestras 8, 12, y 14, que acompañan la muestra número 16 en ambos dendrogramas (Figs. 1, 2, y 3).

La localidad número 13 se caracteriza (Fig. 4) por los limbos más pequeños que el promedio (A, B, D, E, y F), y las dimensiones del

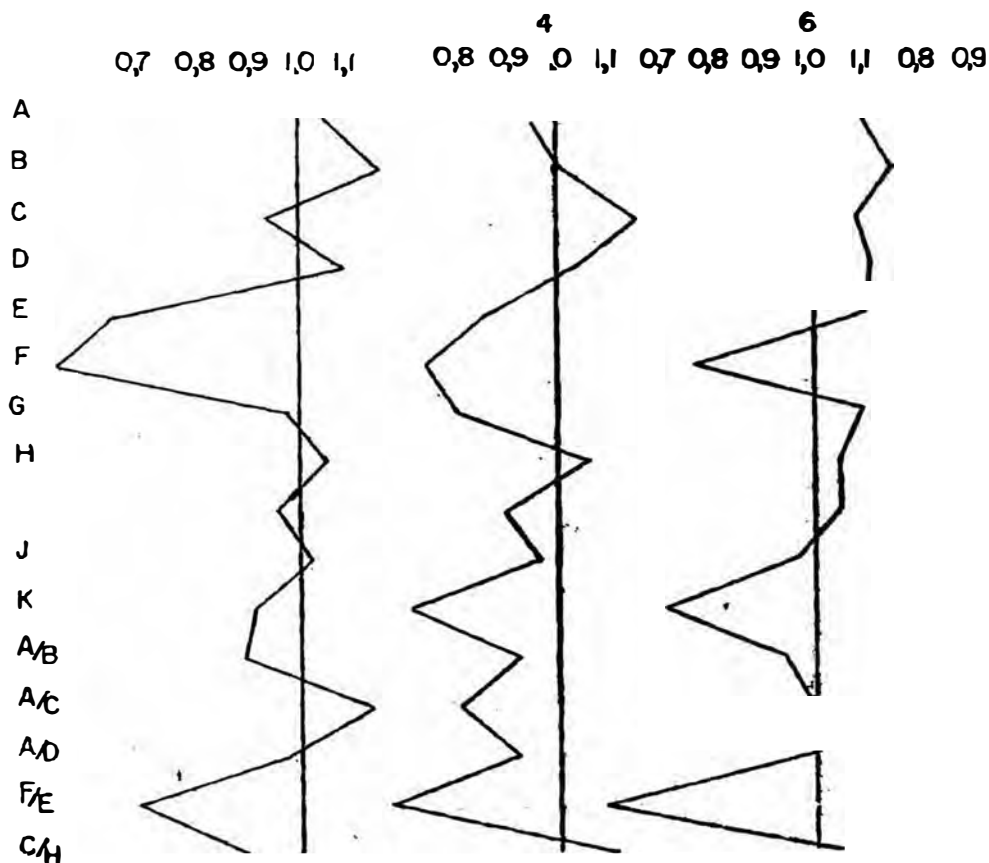


Fig. 6. Gráficos de Jentys-Szaferowa para las localidades: 1) El Abra, 4) Cayo los Negros, y 6) Arroyo Santa Clara.

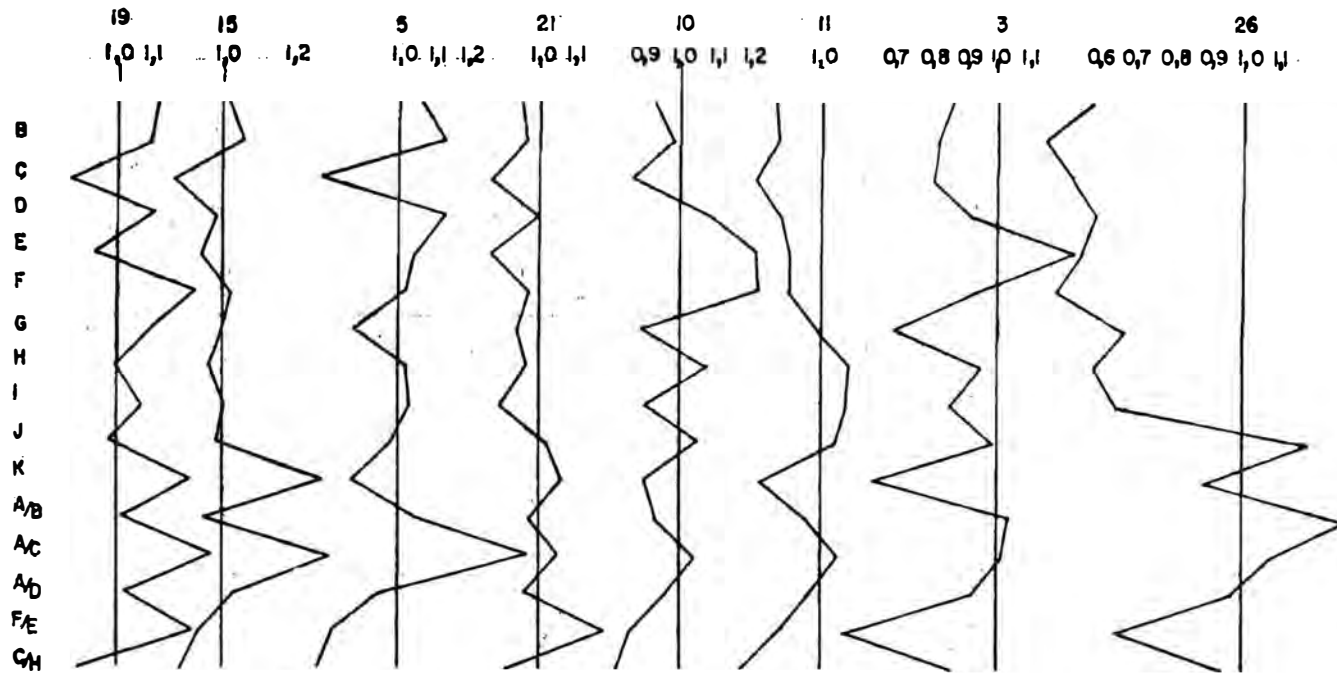


Fig. 7. Gráficos de Jentys-Szaferowa para las localidades: 3) Monte Cagüey, 5) Guano Jaba, 10) Feria Ganadera de Bayamo, 11) colina cerca del Río Gutsa, 15) Paso de Paredones, 19) Loma Cupeycillo, 21) Silla de Gibara, y 26) Maisí.

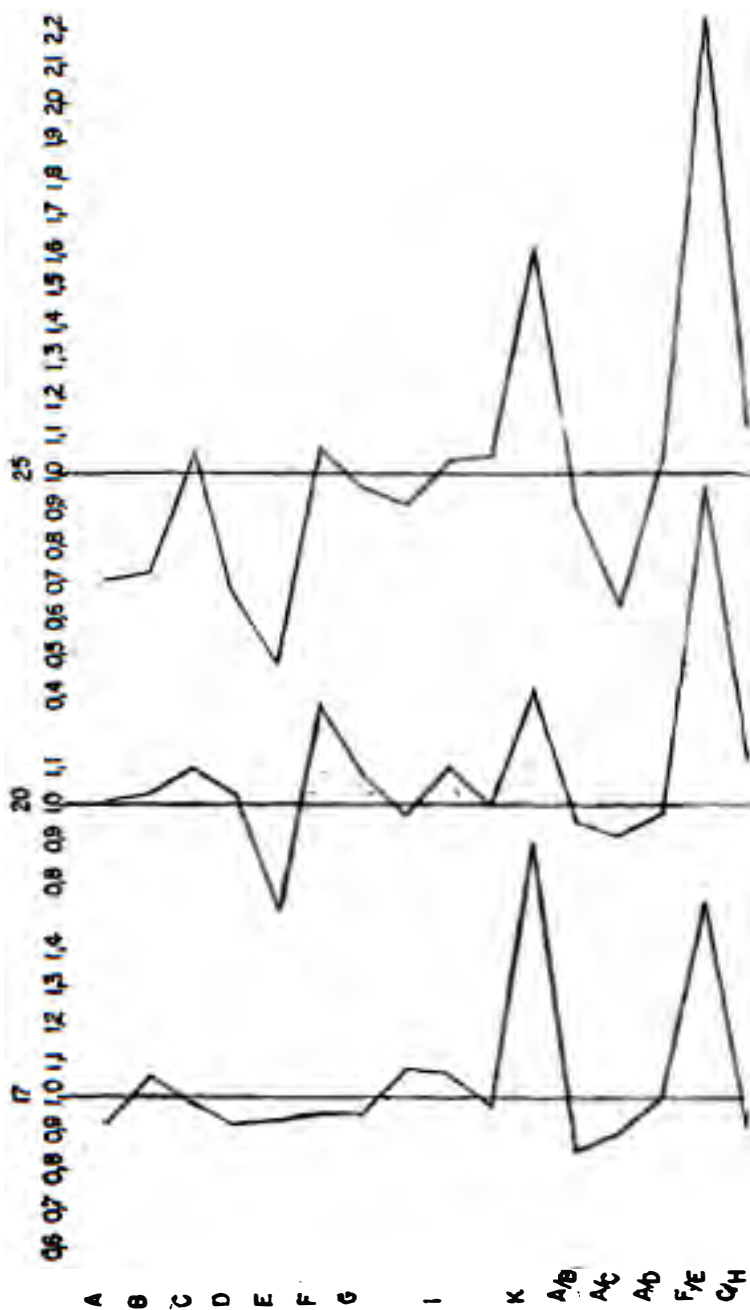


Fig. 8. Gráficos de Jentys-Szaferowa para las localidades: 17) Loma El Taburete, 20) Cerro Galano, y 25) Río Baracoa (Jauco).

pecíolo (C e I) son similares al promedio para Cuba. En todas las demás localidades las características aparecen mezcladas (Figs. 5-8).

Las dos muestras colectadas en localidades situadas por encima de los 400 m/s.n.m., que fueron Punta de Lanza (22) en la Sierra Maestra y Arroyo Blanco (24) en las Cuchillas del Toa, caen juntas en ambos dendrogramas (Figs. 1 y 2), y aunque sus rasgos generales las sitúan junto a la localidad número 13, en los gráficos de Jentys-Szaferowa se puede ver que las características de las localidades 22 y 24 las asemejan tanto con la muestra 13 como con la 16 (Figs. 3-5); así, mientras el limbo de las hojas en las muestras de Sierra Maestra (22) y Arroyo Blanco (24) tienen los índices A y B cercanos a la media poblacional, las hojas son largamente acuminadas como las muestras 8, 14, y 16.

Las muestras 20 y 25, colectadas en localidades donde entran en contacto formaciones calizas y serpentínicas, se les puede encontrar juntas en ambos dendrogramas (Figs. 1 y 2). Estas muestras se distinguen por tener el ápice obtuso hasta redondeado (J), y muy cortamente acuminado (E y F), lo que trae como consecuencia una relación F/E extremadamente grande (Fig. 8). La relación del largo del limbo entre el largo del pecíolo (A/C) es mucho más pequeña que la media general (Fig. 8).

DISCUSIÓN

De acuerdo con los autores consultados (Cronquist, 1945; León y Alain, 1957), no existen diferencias en las flores y frutos de las especies de *Chrysophyllum* indígenas cubanas, por lo que las mismas sólo pueden ser diferenciadas con ayuda de las hojas.

Si seguimos a Cronquist (1945), podemos ver que el primer carácter por el cual se pueden separar las especies cubanas de *Chrysophyllum* es la presencia o no de pelos en las hojas maduras, tanto en la haz como en el envés.

En el material colectado por mí, sólo encontré hojas glabras a orillas del Río Vita (16), en el bosque de galería, y hojas pubescentes por la haz y el envés, sólo en la subida de Loma Bandera (13), en la Sierra de Nipe. Todas las demás muestras tenían pelos solamente por el envés, de uno u otro color, en mayor o menor cantidad.

En ningún caso encontré, en ramas vegetativas, hojas tan grandes como las señaladas por Cronquist (1945) para *C. argenteum*, ni tan peque-

ñas como las señaladas para *C. clarense*; tampoco encontré hojas con una relación entre el largo y el ancho del limbo (A/B) igual o mayor que tres, como se señala para *C. angustifolium*.

En el material colectado es posible encontrar ápices abruptamente acuminados en las muestras 8, 14, 16, y 12, que son las más semejantes a *C. argenteum*, y ápices cortamente acuminados, como los de la muestra 13 (Fig. 3).

Si, teniendo en cuenta la pubescencia, identificamos la muestra 16 como *C. argenteum*, la 13 como *C. clarense*, y el resto como *C. oliviforme*, excepto la número 26, nos encontraremos en todas las muestras una mezcla de las características de la 13 y la 16 (Figs. 3-8).

Además, al parecer, las semillas de *Chrysophyllum* son indirectamente trasladadas por el hombre, ya que las especies de este género aparecen espontáneamente, casi sin excepción, en los lugares donde hay señales de actividad humana reciente, aunque no hayan formado parte de la vegetación originaria, como ocurre en las cumbres de la Sierra Maestra. De ahí la posibilidad de que el hombre haya favorecido activamente los cruzamientos entre las diferentes especies de *Chrysophyllum* y la proliferación de los híbridos resultantes, esto último al "hibridizar los hábitats", según criterio de Anderson (1968).

De esta forma, probablemente, han surgido nuevos tipos dentro del género, lo que ha aumentado sus posibilidades para invadir nuevas áreas. Esto se ve en los ejemplares de *Chrysophyllum* con características similares (Fig. 5), de las localidades por encima de los 800 m/s. n. m. en la Sierra Maestra (22) y de los 400 m/s. n. m. en las Cuchillas del Toa (24), donde este género al parecer no formaba parte de la vegetación originaria.

A mi entender, en Cuba el género *Chrysophyllum* forma un complejo de especies del cual resulta casi imposible separar alguna de ellas. Sin embargo, es posible diferenciar ejemplares del tipo *C. argenteum* en los lugares sombreados, principalmente en las orillas de ríos y arroyos, o en lugares muy húmedos, y ejemplares del tipo *C. clarense*, en lugares secos y soleados. *C. oliviforme* es una especie muy variable, como se desprende de Cronquist (1945), y probablemente está formada de los tipos intermedios entre las especies antes mencionadas. En mis colectas no encontré *C. angustifolium*, por lo que me vi en la necesidad de utilizar una hoja del único ejemplar que hay en el HAC.

CONCLUSIONES

En la actualidad, el género *Chrysophyllum*, en Cuba, está constituido por un complejo de especies donde intervienen *C. argenteum* y *C. clarense*.

C. oliviforme probablemente es una especie formada por los tipos intermedios resultantes de los cruzamientos entre las dos especies antes mencionadas. *C. angustifolium* no parece ser una especie común en Cuba actualmente, pues no encontré ningún tipo que se le asemejara.

La formación de este complejo de especies ha sido favorecida por el hombre, quien ha trasladado indirectamente las semillas de un lugar a otro, propiciando los cruzamientos, al tiempo que con su actividad ha "hibridizado los hábitats".

Los cruzamientos ocurridos, sin contar los demás mecanismos evolutivos, probablemente han aumentado la agresividad de las especies cubanas de *Chrysophyllum*, lo que les ha permitido aumentar sensiblemente el área que originalmente ocupaban, y que actualmente se amplía.

Los tipos similares a *C. argenteum* ocupan lugares más húmedos y sombreados, mientras que los similares a *C. clarense* ocupan lugares secos y soleados.

Comienzan a verse formas más o menos intermedias que tienen alguna estabilidad, como la que vive en las partes altas de las montañas orientales, donde antes no existía *Chrysophyllum*. Otro tipo es el encontrado en las localidades 20 y 25, que están a la orilla de ríos que corren a través de formaciones de calizas y serpentinas.

RECONOCIMIENTO

Agradecemos al compañero Octavio Babilonia la confección de los gráficos.

REFERENCIAS

- ANDERSON, E. (1968): *Introgressive hybridization* [facsimil de la edición de 1940]. Hafner Publishing Co., Londres, ix + 109 pp.
- CRONQUIST, A. (1945): Studies in the Sapotaceae. I. The North American species of *Chrysophyllum*. *Bull. Torrey Bot. Club*, 72(2):192-205.
- JENTYS-SZAFEROWA, J. (1959): A graphical method of comparing the shapes of plants. *Rev. Polish Acad. Sci.*, 4(1):9-38.

LEÓN, H., y ALAIN, H. (1957): Flora de Cuba (vol. 4). *Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio La Salle*, 16:1-556.

SOKAL, R. R., y SNEATH, P. H. A. (1963): *Principles of numerical taxonomy*. W. H. Freeman, San Francisco, 359 pp.

ABSTRACT. Quantitative morphological features were studied in leaves of *Chrysophyllum* from 26 localities in Cuba. The possible occurrence of a species complex in this genus is discussed.