

## Estudio taxonómico por métodos multivariados de tres especies del género *Siphocampylus* Pohl (Campanulaceae: Lobelioideae) en Cuba\*

Reina ECHEVARRÍA CRUZ\*\*

**ABSTRACT.** Due to their morphological resemblance *Siphocampylus manettiaeflorus* Hook., *S. undulatus* Urb. and *S. impressus* Urb. have been reciprocally misidentified and even considered as synonyms. Using methods of classical taxonomy the occurrence of the first species in Cuba, which had been questioned by some authors, was corroborated. A study with the aid of multivariate methods for elucidating the taxonomical relationships of this species complex, establishing phenetic relations among them, assessing possible key features and obtaining final diagnoses was made.

**KEY WORDS.** Lobeliaceae, *Siphocampylus*, taxonomy, ecology, distribution.

### INTRODUCCIÓN

El género *Siphocampylus* Pohl es típico de la América Tropical e incluye alrededor unas 220 especies, de las cuales 11 están distribuidas en Cuba (Alain, 1964), donde constituyen endemismos en los macizos montañosos del centro y norte del sector Cuba-Oriental, según la clasificación fitogeográfica de Samek (1973).

Este taxón comprende plantas con porte arbustivo; de hojas alternas, simples, sésiles o pecioladas, con borde dentado o callosamente dentado, de margen plano o revoluto; flores axilares en las hojas superiores, los pedicelos presentan un par bracteolas filiformes de hasta 5 mm de largo insertadas alrededor del mitad de éste, el cáliz es actinomorfo, pentalobulado, la corola es más o menos zigomorfa, cuando la zigomorfía es muy acentuada entonces la corola es marcadamente bilabiada, con un labio superior trilobulado y uno inferior bilobulado (después de la resupinación), de lo contrario los lóbulos son ligeramente subiguales; los estambres aparecen connados por sus bordes formando un tubo estaminal a través del cual pasan el estilo y el estigma bilobulado, las anteras dorsales son alargadas y encorvadas tapando el orificio estaminal, las dos ventrales presentan un penacho de pelos duros; el fruto es una cápsula bilocular y loculicida por valvas apicales.

Debido a su parecido morfológico las especies *S. manettiaeflorus* Hook., *S. undulatus* Urb. y *S. impressus* Urb. han sido confundidas indistintamente entre sí, en la bibliografía a veces se han considerado a unas como sinonimias de las otras (Mc Vaugh, 1943), fenómeno que se hizo extensivo al proceso de identificar los especímenes de herbario. Esta incertidumbre además se acrecentó por el hecho de que *S. manettiaeflorus* (1848), obsequiada al autor por los Jardines Clapton, fué descrita en Inglaterra a partir de una planta cultivada procedente de Bélgica e identificada hasta entonces como *S. nitidus* De Jonghe, ignorándose que ya existía el *S. nitidus* Pohl con el cual no guardaba ninguna relación y se le adjudicaba como patria probable Nueva Granada (hoy Colombia) (Hooker, 1848), ya que se desconocía en aquellos tiempos su origen verdadero y por esa época se realizaban grandes viajes a América en busca de plantas ornamentales (Herrera,

comun. Pers.), posteriormente varios autores comprobaron que la especie es oriunda de Cuba (Grisebach, 1866 y Urban, 1911-13). Otros factores que incidieron en este hecho fue la descripción realizada por Urban (1911-13) de *S. impressus* pro parte a partir de los materiales de herbario Wright 339 y Sauvalle 1337 identificados como *S. manettiaeflorus*, ya que por confusión y parecido fueron montados juntos muestras que luego se consideraron entidades independientes; y Mc Vaugh (1943) redujo a la sinonimia de *S. manettiaeflorus* las especies descritas por Urban, aunque Marie-Victorin (1944) en su revisión de la familia para Cuba no la reconoce a *S. manettiaeflorus* porque según su criterio Hooker se había basado en un tipo incierto, a pesar de que en el herbario Hookeriano existe el ejemplar 1832 colectado por Jean Julius Linden en Cuba en el siglo pasado perteneciente a esta especie.

Por lo antes expuesto *S. manettiaeflorus*, *S. undulatus* y *S. impressus* conforman un complejo de especies, para determinar las relaciones fenéticas entre ellas y esclarecer las taxonómicas; y determinar los caracteres que tuvieran valor discriminatorio para su diferenciación y poder establecer los diagnósticos, se realizó un estudio taxonómico a través del empleo de los Métodos Multivariados.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se consultó todo el material de herbario correspondiente a este complejo de especies, depositado en los herbarios HAC (Instituto de Ecología y Sistemática del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente) y HAJB (Jardín Botánico Nacional de la Universidad de La Habana).

Para realizar este estudio taxonómico a través de las técnicas numéricas se consideró cada ejemplar de herbario como una Unidad Taxonómica Operacional (OTU); se analizaron un total de 25 caracteres morfológicos (Tabla 1), de los cuales 16 presentan multiestado y 9 doble estado, 16 son cuantitativos (continuos) y 9 cualitativos. Algunos caracteres cuantitativos (el largo y ancho del limbo foliar, el largo del peciolo) se consideraron en su mínimo y máximo valor como variables independientes para facilitar la ordenación en el espacio de las OTUs en función de sus gradientes.

\*Manuscrito aprobado en Septiembre del 2000.

\*\*Instituto de Ecología y Sistemática, A.P. 8029, C.P. 10800, La Habana, Cuba.

La evaluación de cada carácter para cada OTU se plasmó en una Matriz Básica de Datos de 31 OTUs por 25 caracteres, la cual fue estandarizada con el objetivo de expresar todos los valores en la misma magnitud y que pudieran ser comparables; fue analizada por las técnicas Q (Agrupamiento) y R (Ordenación) de los mencionados métodos, de la técnica Q se aplicó un coeficiente de similitud para determinar la distancia taxonómica entre cada par de OTU, la proyección de las relaciones de similitud entre las OTUs del hiperespacio al bidimensional para su visualización mediante un fenograma se llevó a cabo mediante la técnica del Ligamiento Promedio Ponderado (WPGMA); de la técnica R se aplicó un Análisis de Componentes Principales (ACP).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al aplicar la técnica de Agrupamiento se obtuvo un fenograma (Fig. 1) con un Coeficiente de Correlación Cofenética de 0.91, el cual está estructurado por dos grandes grupos, que divergen a un bajo nivel de similitud; a uno le corresponden las OTUs pertenecientes a los especímenes identificados bajo los epítetos de *S. manettiaeflorus*; al otro las correspondientes a *S. impressus* y *S. undulatus*, pero agrupadas en dos subgrupos independientes, pero muy afines. Se observa que las especies están taxonómicamente muy relacionadas, pero bien definidas.

Al aplicar la técnica R (ACP) se obtuvo un 77.87 % de la Varianza total para los tres primeros Componentes; el gráfico (Fig. 2) que refleja la ordenación de las OTUs en el espacio bidimensional definido por los dos primeros componentes, contiene el 68.89 % de la Varianza total (Tabla 2); el Componente 1 (49.90 % de traza) es un buen discriminante del fenograma, ya que a través de él se separan los dos grandes grupos obtenidos en la estructura de éste; hacia los valores negativos se disponen las OTUs correspondientes a *S. manettiaeflorus* y hacia los positivos las representantes de *S. impressus* y *S. undulatus*, muy cercanas, pero sin entremezclarse; esto corrobora que de estos táxones se comportan como entidades específicas independientes; aunque existe una mayor afinidad entre estos dos últimos.

Las variables que más contribuyeron en la formación del primer componente son: Ancho mínimo (3) y máximo de la hoja (4), Relación entre el largo y el ancho mínimos de la hoja (5), Relación entre el largo y el ancho máximos de la hoja (6), Relación entre el largo mínimo hasta la parte más ancha de la hoja y el largo mínimo entre dos de la hoja (9), Relación entre el largo máximo hasta la parte más ancha de la hoja y el largo máximo entre dos (10), Textura de la hoja (13), el Margen (14), el Borde (15), forma del Apice de la hoja (16), Nervadura del envés (17), Angulo medio de la base (20), Angulo medio del ápice (21) Posición de las bracteolas (24) y pelosidad del Cáliz por fuera (25) (Tabla 3).

Es de destacar que la variabilidad interespecífica para los caracteres que resultaron importantes en la

conformación de este primer componente es alta, ya que se obtuvo una dispersión de las OTUs pertenecientes a las tres especies a lo largo de este eje, pero sus representantes se ubican en entornos de pequeños rangos de variación lo que hace que la intraespecífica sea baja; fenómeno que indica que estas especies como sistemas son bastante cerradas, definidas o estables; con baja plasticidad fenotípica; la diferenciación entre las mismas en buena medida queda establecida a través de las variables que más contribuyeron a la formación de este componente, de las cuales se derivan los caracteres diagnósticos.

El Componente 2 (18.99 % de traza) separa los dos subgrupos obtenidos en el fenograma, conformados por *S. impressus* (hacia los valores negativos) y *S. undulatus* (hacia los positivos), pero *S. manettiaeflorus* se distribuye en un gran rango a lo largo de este eje, a través de ambos tipos de valores, lo que indica que para las variables que más contribuyeron a la formación de este segundo Componente *S. impressus* y *S. undulatus* mantienen la esbaldidad, pero *S. manettiaeflorus* es más variable fenotípicamente. Las variables que más Varianza aportan en la formación de este segundo Componente son: Largo mínimo (1) y máximo de la hoja (2), Largo mínimo (7) y máximo (8) hasta la parte más ancha de la hoja, Largo máximo del peciolo (12), pubescencia de la Corola por fuera (22) y borde de los Lóbulos del cáliz (23).

La ubicación de las OTUs en el espacio definido por los Componentes 1 y 3 (Fig. 3) refleja el 50.88 % de la Varianza total. Las variables que juegan un papel activo en la conformación del tercer eje (8.98 % de traza) son: Relación entre el largo máximo hasta la parte más ancha y el largo máximo entre 2 y el Angulo medio del segundo (18) y el tercer par de nervios secundarios (19). De igual forma quedan separadas las OTUs correspondientes a cada una de las especies en el espacio.

Las OTUs correspondientes a *S. manettiaeflorus* son más variables para los caracteres que contribuyeron en mayor proporción a la composición de los componentes 2 y 3, ya que logran una mayor dispersión a lo largo de los mismos.

La aplicación de las Técnicas Multivariadas para el análisis de las relaciones fenéticas de este complejo de especies demostró que los tres táxones están bien definidos, ya que quedaron delimitadas como entidades independientes, a pesar de que históricamente han sido confundidas, aunque entre *S. undulatus* y *S. impressus* existe mayor afinidad. *S. undulatus* se caracteriza por presentar hojas de 3.5 a 7.5 cm de largo y de 0.5 a 0.9 cm de ancho, oblongo-lineares, membranosas, glabras, de margen plano, de borde denticulado, con pedúnculos de alrededor de 0.8 cm de largo, con bracteolas situadas más allá de la mitad, lóbulos del cáliz denticulados; mientras que *S. impressus* posee hojas de 3.1 a 6.2 cm de largo y de 0.5 a 1.3 cm de ancho, son lineares, coriáceas, tomentosas por el envés, con margen cortamente denticulado, revoluto, nervadura no tan prominente en el envés, haz glabro, pedúnculo de 1.8 cm de largo con bracteolas en la mitad de éste, con borde calloso; y *S. manettiaeflorus*

presenta menor nivel de similitud con respecto a las otras dos especies; sus hojas varían de largo en el entorno de 2 a 7.7 cm de largo y de ancho de 1 a 4.1 cm de ancho, van de elípticas a ampliamente elípticas, son coriáceas, de margen calloso-denticulado, borde a veces revoluto, canoso-tomentosas por el envés, con nervadura prominente por éste, pedúnculo de 1 cm de largo con las bracteolas a mitad de éste.

Los caracteres que permiten la separación de estas

especies son básicamente cualitativos excepto las variables largo del pedicelo y ancho del limbo foliar porque los otros parámetros que definen la morfología del limbo foliar varían en el mismo rango, por lo que sus dimensiones se superponen, lo que implica que estas variables cuantitativas no tienen mucho valor diagnóstico para separarlas.

Se propone la siguiente clave para la identificación de estas especies:

- 1 Hojas elípticas a anchamente elípticas, de 1-4.1 cm de ancho, coriáceas, margen calloso-denticulado, plano a revoluto, haz glabro, canoso-tomentosas y con nervadura prominente en el envés, pedicelos de 1 cm, bracteolas en la mitad del pedicelo, enteras.....*S. manettiaeflorus*
- 1' Hojas lineales a oblongo-lineales, de 0.5-1.3 cm de ancho, margen denticulado, plano o revoluto, haz glabro, glabras o tomentosas en el envés, nervadura prominente o no en el envés, pedicelos de 0.8-1.8 cm, bracteolas en la mitad del pedicelo o más allá, enteras o calloso-denticuladas.....2
- 2 Hojas membranosas, glabras, margen plano, denticulado, nervios planos en el envés, bracteolas situadas más allá de la mitad del pedicelo .....*S. undulatus*
- 2' Hojas coriáceas, tomentosas en el envés, margen revoluto, cortamente denticulado, nervios algo promienetes en el envés, bracteolas en la mitad del pedicelo..... *S. impressus*

En cuanto a ecología y distribución, las tres especies son calcícolas, montanas y viven en alturas mogotiformes. *S. impressus* es endemismo estricto de Monte Verde, centro más importante en cuanto al número de endemismos del distrito Central de las montañas septentrionales de Oriente (Samek, 1973), su distribución alcanza altitudinalmente hasta los 700 m (m.s.n.) en farallones, de ahí la pelosidad hirsuta de sus hojas, la microfilia y el xeromorfismo; *S. undulatus* se localiza fundamentalmente en Cayo Rey y Florida Blanca, en paredones sombríos de pluvisilvas y bosques siempreverdes, lo que se refleja en la membranosidad y la casi ausencia de pelos en sus hojas; y *S. manettiaeflorus* se desarrolla en un areal más amplio, desde Moa hasta el río Jauco, altitudinalmente alcanza hasta los 500 m.s.n., el mayor número de ejemplares se corresponde con el Yunque de Baracoa, donde al parecer están las mayores poblaciones.

En general estas especies están adaptadas a condiciones ecológicas muy específicas, especialmente *S. undulatus* y *S. impressus*; sus sistemas de dispersión son muy limitados, ya que sus frutos son cápsulas loculicidas con semillas muy diminutas, sin apéndices o algún tipo de excrecencia (como arilo) que les permitan la diseminación por anemo o zoocoría, o por cualquier otro mecanismo a través del cual pudieran salvar mayores distancias, por lo que dependen sólo de la acción de la gravedad para la diseminación; estos factores han contribuido a que sus areales de distribución sean tan restringidos y sus nichos ecológicos bastante estrechos; estos elementos unidos a la acción antropizante han conllevado a la pobre conservación de estas especies actualmente.

## CONCLUSIONES

- ◆ La aplicación de métodos numéricos en el estudio taxonómico de las especies *S. manettiaeflorus*, *S. undulatus* y *S. impressus* ayudaron a corroborar la existencia independiente de las tres especies, pero con un mayor nivel de similitud entre las dos últimas.
- ◆ Los caracteres que mayor peso tuvieron en la diferenciación de las especies fueron los cualitativos, ya que en muchos casos los cuantitativos se superponen sobre todo en los referentes al limbo foliar.

## REFERENCIAS

- Alain, Hno. 1946. *Flora de Cuba*. Contribuciones Ocasionales del Museo de Historia Natural del Colegio de La Salle. No. 8, 361 pp.
- Grisebach, A. 1866. *Catalogus Plantarum Cubensium*. Ex. Mem. Acad. Amer. Scient. et Artium., N. ser. Tomo VIII, Parts II, Boston., P. 516.
- Hooker, W. J. 1848. *Botanical Magazin* Tab. 4403.
- Mc Vaugh, R. 1943. Campanulaceae. En Stanley: *North American Flora*. No. 32<sup>a</sup>, 136 pp.
- Marie-Victorin, F. 1944. Mise au pont sur les Lobéliacées de l'Ile de Cuba. *Contributions de L'Institut Botanique de L'Université de Montreal*. 49: 3-18.
- Samek, V. 1973. Regiones Fitogeográficas de Cuba. *Serie Forestal* No. 15. 60 pp.
- Urban, I. 1911-1913. *Symbolae Antillanae* Vol. VII. Lipsiae, Fratres Borntraeger. 27 p.
- Urban, I. 1925. *Symbolae Antillanae* Vol. IX. Fratres Borntraeger. 430 p.

Tabla 1. Caracteres analizados y su codificación. No. Número.

No.	Caracteres
1	Largo mínimo de la hoja.
2	Largo máximo de la hoja.
3	Ancho mínimo de la hoja.
4	Ancho máximo de la hoja.
5	Relación entre el largo y el ancho mínimos de la hoja.
6	Relación entre el largo y el ancho máximos de la hoja.
7	Largo mínimo hasta la parte más ancha de la hoja.
8	Largo máximo hasta la parte más ancha de la hoja.
9	Relación entre el largo mínimo hasta la parte más ancha y el largo mínimo entre dos de la hoja.
10	Relación entre el largo máximo hasta la parte más ancha y el largo máximo entre dos de la hoja..
11	Largo mínimo del peciolo.
12	Largo máximo del peciolo.
13	Textura de la hoja: membranosa (1), coriacea (2).
14	Margen: calloso denticulado (1), cortamente denticulado (2).
15	Margen: plano (1), revoluto (2).
16	Ápice de la hoja: mucronulado (1), ausente (2).
17	Nervadura del envés: ligera (1), prominente (2).
18	Ángulo medio del segundo par de nervios.
19	Ángulo del tercer par de nervios.
20	Ángulo de la base.
21	Ángulo del ápice.
22	Corola por fuera: glabra (0), pubescente (1).
23	Lóbulos del cáliz: enteros (1), denticulado (2).
24	Posición de las bracteolas: por debajo de la mitad del pedúnculo floral(1), en la mitad (2), por encima de la mitad (3).
25	Cáliz por fuera: glabro (0), pubérulo (1).

Tabla 2. Valores Propios.

Componentes	Valor Propio	Porcentaje	Acumulación (%)
1	12.475668	49.9027	49.9027
2	4.748257	18.9930	68.8957
3	2.245969	8.9839	77.8796
4	1.757685	7.0307	84.9103
5	1.081530	4.3261	89.2364
6	0.684584	2.7383	91.9748
7	0.556657	2.2266	94.2014
8	0.442478	1.7699	95.9713
9	0.362368	1.4495	97.4208
10	0.246570	0.9863	98.4071
11	0.140512	0.5620	98.9691
12	0.115886	0.4635	99.4327
13	0.060714	0.2429	99.6755
14	0.037323	0.1493	99.8248
15	0.025848	0.1034	99.9282
16	0.011781	0.0471	99.9753
17	0.006162	0.0246	100.0000

Tabla 3. Vectores Propios

Variables	Componentes		
	I	II	III
1	0.471	<b>0.718</b>	0.222
2	0.326	<b>0.842</b>	0.195
3	<b>-0.747</b>	0.554	0.049
4	<b>-0.818</b>	0.480	0.103
5	<b>0.894</b>	0.038	0.122
6	<b>0.922</b>	0.162	0.076
7	-0.621	<b>0.669</b>	0.077
8	-0.455	<b>0.737</b>	0.215
9	<b>0.956</b>	-0.084	0.133
10	<b>0.956</b>	-0.084	0.133
11	-0.411	0.404	0.390
12	-0.465	0.473	0.266
13	<b>-0.801</b>	-0.443	0.249
14	<b>0.957</b>	-0.084	0.133
15	<b>-0.801</b>	-0.443	0.249
16	<b>-0.801</b>	-0.443	0.249
17	<b>-0.801</b>	-0.443	0.249
18	0.255	-0.060	<b>0.784</b>
19	0.197	-0.094	<b>0.796</b>
20	<b>-0.715</b>	0.013	-0.195
21	<b>-0.546</b>	-0.465	0.183
22	0.255	-0.407	-0.121
23	-0.384	<b>0.586</b>	-0.440
24	<b>0.972</b>	0.169	-0.044
25	<b>-0.957</b>	0.084	-0.133

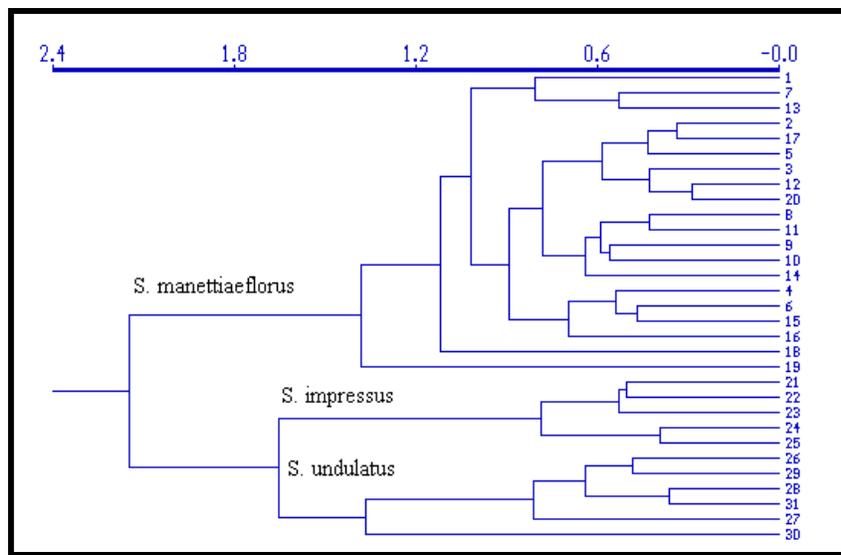


Fig. 1. Fenograma que refleja las relaciones de similitud entre las OTUs de las tres especies.

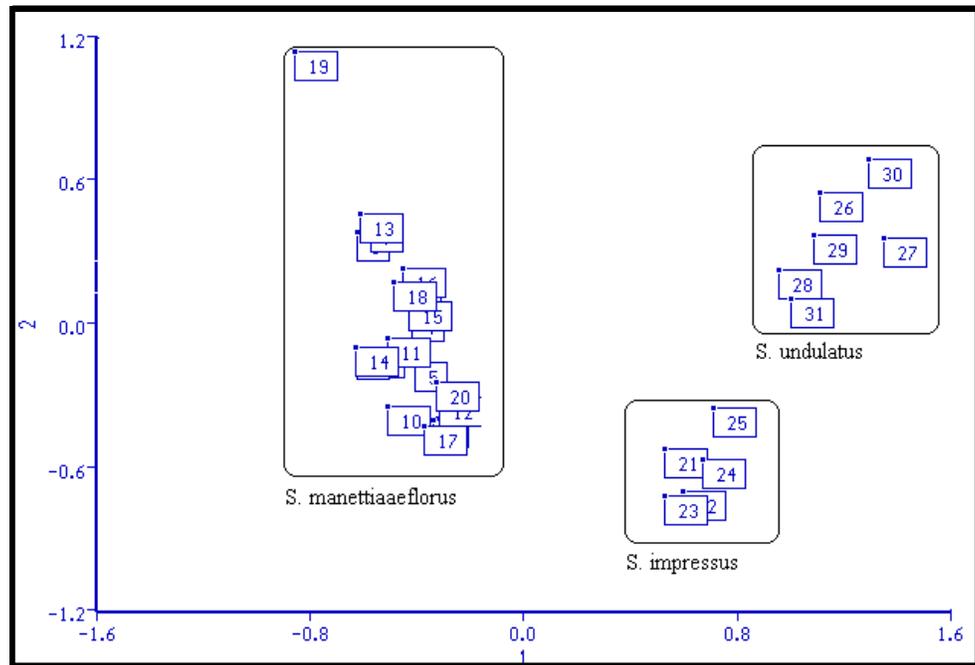


Fig. 2. Ordenación de las OTUs en el espacio didimensional definido por los Componentes 1 y 2.

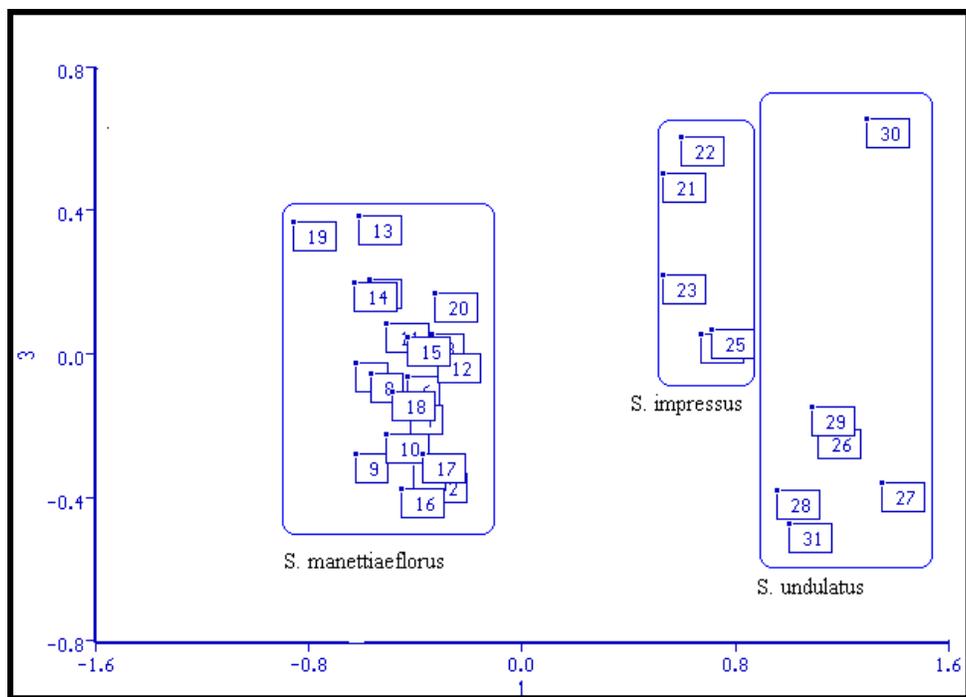


Fig. 3. Ordenación de las OTUs en el espacio didimensional definido por los componentes 1 y 3.

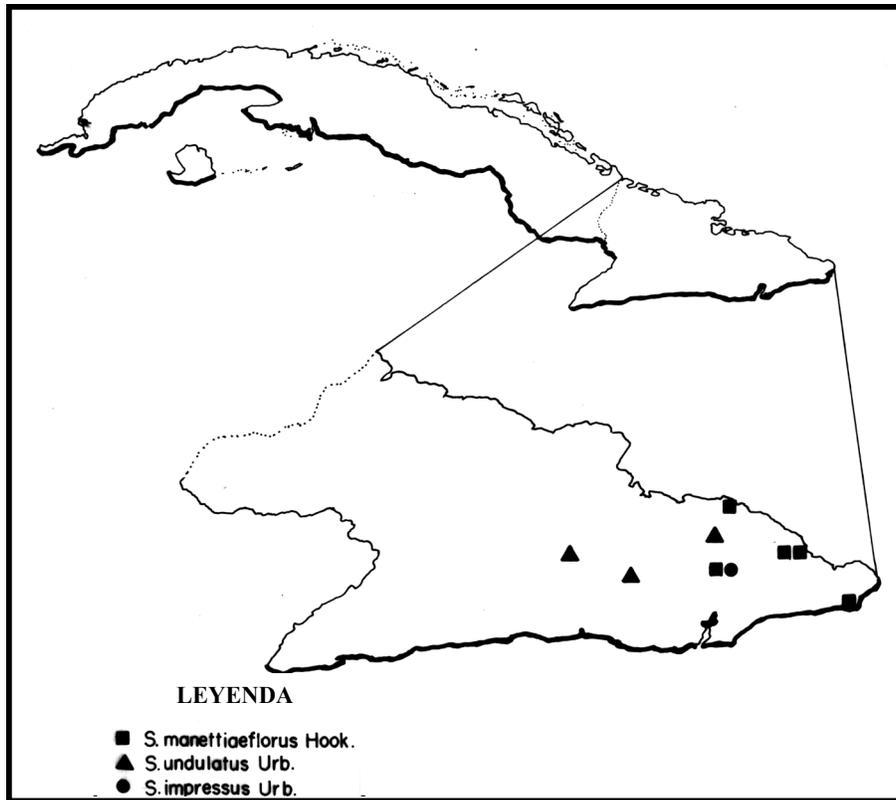


Fig. 4. Esquema de distribución de *S. manettiaeflorus*, *S. undulatus* y *S. Impressus*.