

# Estudio cualitativo del Complejo de Vegetación de Mogote en la Sierra del Infierno, Pinar del Río.

Ariel Ruiz Urquiola\*, Emir Pérez Bermúdez\*\*, Michel Faife Cabrera\*\*, Ledyf G. Díaz Ramírez\*\*, Armando Urquiola Cabrera\*\*\*, Maribel González Pumaniega\*\*, Yoel Rivero Rodríguez\*\*, Greydis Chirino Pumaniega\*\*, Olivia Soto Fernández\*\*, Reiner Morejón Hernández\*\*, Angel Vales González\*\*, Ramona Oviedo Prieto\*\*\*\*, Lutgarda C. González Geigel\*\*\*\*\*, Armando J. Urquiola Cruz\*\*\*, Angela T. Leiva Sánchez\*\*\*\*\*, James Warren Wiley\*\*\*\*\* y María E. Ibarra Martín\*\*

\*Departamento de Inversiones, Complejo Turístico "Las Terrazas S.A.", MINTUR

\*\*Facultad de Biología, Universidad de La Habana

\*\*\*División de Plantas Superiores, Jardín Botánico de Pinar del Río, CITMA

\*\*\*\*Herbario HAC., Instituto de Ecología y Sistemática de Cuba, CITMA

\*\*\*\*\* Jardín Botánico Nacional de Cuba, Universidad de La Habana

\*\*\*\*\* Grambling Cooperative Wildlife Project, Grambling State University

## RESUMEN

La flora de la Sierra del Infierno, Cordillera de Guaniguanico, se corresponde con el Complejo de vegetación de mogote según listas florísticas reportadas para esta formación vegetal. Las comunidades vegetales de este complejo de vegetación fueron muestreadas en junio del 2000. Los análisis de las variables discretas correspondientes a las especies muestreadas: subtipo geográfico, hábito, condición de endemismo y nivel de distribución fitogeográfica, respecto a las formaciones vegetales con las que se comparten especies presentan diferencias significativas. El subtipo geográfico hoyo es el más representado en la generalidad de las formaciones vegetales con **taxa** de distribución provincial, a diferencia de la distrital que caracteriza a los subtipos paredón y cima. Los hábitos árbol y trepador son los más representados. La generalidad de los **taxa** no son endemismos y los que presentan la condición, generalmente arbustos, poseen mayores por cientos en Complejo de vegetación de mogote y formaciones vegetales afines. Las variables subtipo geográfico, hábito, condición de amenaza y nivel de distribución fitogeográfica presentan diferencias significativas respecto a las familias determinadas para los **taxa** muestreados. El hoyo es el subtipo más representado con mayor contribución de Orchidaceae, Bromeliaceae, Euphorbiaceae y Rubiaceae. En cima además de éstas, también contribuyen Asteraceae, Cactaceae, Boraginaceae y Erythroxylaceae. Erythroxylaceae y Araceae lo hacen en paredón. El hábito árbol es el más representado en Moraceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae y Rubiaceae. Estas dos últimas, además de Asteraceae y Flacourtiaceae tienen altas contribuciones de arbustos. La generalidad de las familias no tiene especies amenazadas, excepto en el 22.81%. La amenaza es frecuente en endemismos y por ende en especies arbustivas de cima y paredón. Los niveles provincia y distrito fitogeográfico están más representados en las familias, lo cual permite reconocer una distribución sectorial y polar de la flora cubana occidental. La generalidad de las especies distritales son endemismos. Dada la diferenciación de los subtipos geográficos respecto a las variables analizadas, pueden reconocerse como potenciales subformaciones vegetales del Complejo de vegetación de mogote.

**Palabras clave:** mogote, hoyo, paredón, cima

## ABSTRACT

Based on published floral descriptions for the Sierra del Infierno, Cordillera de Guaniguanico, this formation is characterized as a mogote vegetational complex. We sampled vegetative communities in the mogote complex in June 2000. Analyses of these data revealed significant differences among plant associations and their shared species for the discrete variables of geographical sub-type, form, level of endemism, and phytogeographic distribution. Among the geographic sub-types, sinks had the highest representation of **taxa** with provincial distribution, compared with wall and summit sub-types. Among forms, trees and vines were best represented in our samples. The majority of **taxa** are non-endemics and those that are endemic, mostly shrubs, compose the major percentage of the vegetative complex of the mogote and similar plant formations. Representation of families of **taxa** encountered was significantly different among the geographical sub-types, plant form, degree of threat, and phytogeographical distribution variables. The sink was the best-represented sub-type with greatest contribution of the families Orchidaceae, Bromeliaceae, Euphorbiaceae, and Rubiaceae. In addition to these, the families Asteraceae, Cactaceae, Boraginaceae, and Erythroxylaceae were found on the summits, and Erythroxylaceae and Araceae on the mogote walls. The tree form was best represented by the families Moraceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae, and Rubiaceae. The last two families, as well as the Asteraceae and Flacourtiaceae, also contributed to the shrub form. Among the represented families in the study area, 22.8% had species considered threatened. Endangerment is most frequent among endemics, particularly in shrub species occurring in the summit and wall sub-types. Families were best represented at the province and district levels, which allows determination of sector and polar distribution of the flora in western Cuba. The majority of the district-restricted species are endemic forms. Given the differentiation of the geographic sub-types with respect to the variables we analyzed, these sub-types should be recognized as potential distinct plant subformations of the mogote vegetational complex.

**Key words:** mogote, sinks, wall, summit

## INTRODUCCIÓN

La Sierra de los Organos, con un clima húmedo tropical estacional e invierno seco (1500- 2200mm), está formada por una serie de montañas de piedras calizas que han

sido desgastadas para dar lugar a laderas verticales (Borhidi, 1996; Duerr y Hoy, 1957; Smith, 1954). Los mogotes constituyen centros de endemismos estrictos, como consecuencia del aislamiento geográfico que existe

entre las sierras donde se presentan y condiciones ecológicas extremas aunado a la limitada disponibilidad de área estructural (Capote y Berazaín, 1984; Samek, 1973; Muñiz, 1989). Debido a la antigüedad de estas formaciones montañosas y paisajes débilmente modificados (Iñiguez, 1989), se encuentran no sólo endemismos, sino paleoendemismos exclusivos de estos accidentes geográficos (Borhidi, 1996; Samek, 1973).

La vegetación se desarrolla en su generalidad sobre suelos rendzina y esquelético de rocas cálcicas que datan del Jurásico y arrecifes del Triásico (Borhidi, 1996; Acevedo, 1992; Duerr y Hoy, 1957). En mogotes débilmente modificados se distinguen siete tipos de «vegetación» del Complejo de vegetación de mogote según Borhidi (1996): comunidades herbáceas ricas en suculentas en zonas soleadas de ladera sur expuesta (I) y en grietas sombreadas (II), matorral de mogote (III), zona dominada por bromelias en paredones interiores de ladera norte (IV), bosque de mogote o bosque semidecíduo sobre rocas (V) y al pie de las colinas (VI) y bosque lluvioso estacional o relicto de pluvisilva (VII).

Los mogotes en el Archipiélago Cubano poseen dos centros bipolares de especiación localizados en los extremos occidental y oriental (Borhidi, 1985). Los mogotes occidentales constituyen el centro de especiación más antiguo de Cuba (*Bombacopsis-Thrinacetalia*) (Borhidi, 1996). Este tipo de vegetación sirvió como base para el desarrollo de la flora existente en la costa occidental. A pesar de que Borhidi (1996) reconoce *noda* vegetacionales en el Complejo de vegetación de mogote, no existe ningún análisis estadístico sobre la fisionomía de las áreas identificadas que los avale. Razón por la cual, nos proponemos en una primera etapa el estudio cualitativo de la composición florística y patrones de distribución de la flora en las áreas distintivas del Complejo de vegetación de mogote: hoyo, paredón y cima de la Sierra del Infierno.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una expedición del 15 al 30 de junio del 2000 a la Sierra del Infierno, Sierra de los Organos (Pinar del Río), delimitándose al azar 3 réplicas de parcela de 10 por 10 metros correspondientes a las áreas geográficas débilmente modificadas características de mogote, reconocidas como subtipos geográficos: hoyo, paredón y cima (Luis, com. pers., 2000). Una de las réplicas de cima sólo contenía 81.0m<sup>2</sup>, delimitándose dos parcelas: una que contuvo al área propiamente de la cima y otra que incluyó parte del paredón para completar los 100m<sup>2</sup>. En estas se colectó material de herbario de cada una de las especies de fanerógamas muestreadas, para corroborar las identificaciones taxonómicas según Leiva (1992), Alain y Liogier (1974), Alain (1964), León y Alain (1957, 1953, 1951), León (1946), con respecto al material determinado

del herbario del Instituto de Ecología y Sistemática de Cuba (HAC.).

Con las especies identificadas se confeccionó una matriz que incluía por cada *taxon* las variables discretas según Urquiola y Urquiola (1998): subtipo geográfico de colecta; hábito; condiciones de endemismo y amenaza con dos estados: ausente o presente y nivel de distribución fitogeográfica: provincia, subprovincias para el caso en que el *taxon* se distribuya en dos subprovincias, subprovincia, sector y distrito. Estas variables fueron analizadas con el estadígrafo  $X^2$  de Pearson (Stat Soft, Inc., 1996) respecto a las familias y formaciones vegetales donde existen reportes históricos de la distribución de los *taxa*, para conocer cuán distintiva resulta la flora del Complejo de vegetación de mogote. La variable formación vegetal incluye aquellas formaciones donde al menos se compartió un *taxon* con las áreas muestreadas: bosques de ciénaga, de galería, nublado, semidecíduos mesófilo y micrófilo, siempreverdes mesófilo y micrófilo, Complejos de vegetación de costa arenosa y rocosa, de vegetación de mogote, Manglar, Manigua costera, Matorrales xeromorfos sobre serpentina espinoso (Cuabal) y subespinoso (Charrascal), Pinar, Pluvisilva, Vegetación cultivada, Vegetación de río, Vegetación secundaria y Formación indeterminada para los *taxa* muestreados (denominación devenida en la carencia del reporte de la formación vegetal para la especie en cuestión). En las matrices que poseían más de un 20% de las frecuencias esperadas menores que 5, se recalculó el  $X^2$  sin la presencia de las formaciones vegetales y familias monoestado en función de la precisión del estadígrafo (Dixon y Massey, 1965). La matriz de familia vs. formación vegetal se analizó descriptivamente, teniendo en cuenta los por cientos de representatividad. En esta se aplicó la correlación de Spearman (rs) para conocer la relación entre el número de especies de cada familia y el de formaciones vegetales donde incurrieran. En los análisis se utilizó  $\alpha < 0.05$ .

Cuando se encontraron diferencias significativas en las variables discretas se procedió con la siguiente metodología para estimar la contribución de los por cientos relativos correspondientes a cada caso:

1. Organizar en orden decreciente los por cientos relativos de la variable independiente, indicando las repeticiones. En la lista se excluyen los valores que acotan la centena (0 y 100).
2. Agrupar los por cientos relativos más altos, que se repitan al menos tres veces o cuya aproximación sobre el entero permita que los por cientos oscilen  $\pm 1$ .
3. Promediar los por cientos relativos seleccionados, para obtener de esta media las fracciones octavas.
4. Identificar los por cientos relativos de la variable independiente, correspondientes a cada octavo: octavos extremos como mayores o menores contribuciones

(incluye las cotas de la centena); fracciones octavas más cercanas a la mitad de los cuartos extremos como por cientos que contribuyen seguida de la fracción octava extrema; fracción octava del cuarto que incluye a la mitad, no próxima a ésta como por cientos que contribuyen en menor escala; y los octavos que incluyen a la mitad como por cientos próximos a la mitad de los por cientos relativos seleccionados. Cuando se ausenta la categoría de mayor o menor por ciento (octavos extremos), se utiliza el término relativo para indicar los consecutivos por cientos.

Descritas las variables tratadas, se procedió a calcular el Índice de Sorensen Ss (Sorensen, 1948) entre las réplicas de los subtipos geográficos. Se confeccionó una matriz de distancia 1-Ss, y con ésta se obtuvo un dendrograma (Stat Soft, Inc., 1996) para estimar las relaciones entre las réplicas de los subtipos geográficos.

## RESULTADOS

En las parcelas de muestreo se determinaron 120 géneros de 58 familias, 152 especies de las cuales el 32.24% resultaron endemismos y el 8.55% amenazadas (Anexo 1).

La representatividad de las familias correspondientes a los **taxa** muestreados en las formaciones vegetales que se comparten con el complejo de vegetación de mogote, permite establecer relaciones entre las sinecias basadas en la composición florística (Fig. 1). El 92.98% de las familias se ha reportado para el Complejo de vegetación de mogote, seguido de un 54.39% compartido con Bosque semidecíduo mesófilo, mientras que en la generalidad de las formaciones vegetales (90.00%) la contribución de las familias es en por cientos menores que la mitad: bosques de galería y semidecíduo micrófilo (40.35%); Vegetación secundaria (38.60%); Bosque siempreverde mesófilo y Manigua costera (36.84%); Bosque siempreverde micrófilo y Cuabal (35.09%); Vegetación indeterminada para los **taxa** muestreados (26.32%); Complejo de vegetación de costa rocosa (22.81%); Pinar (21.05%); Pluvisilva (8.77%); Bosque de ciénaga (7.02%); Manglar (5.26%); Bosque nublado, Vegetación cultivada y Charrascal (3.51%); Complejo de vegetación de costa arenosa y Vegetación de río (1.75%).

La representatividad de las familias en las formaciones vegetales depende positivamente del número de especies ( $r_s(N=57)=0.53$ ,  $P<0.001$ ). Solamente el 14.03% de las familias incurren en la mitad o más de las formaciones vegetales: Bromeliaceae (75.00%); Rubiaceae (60.00%); Euphorbiaceae y Orchidaceae (55.00%); Boraginaceae, Erythroxylaceae, Malpighiaceae y Sapindaceae (50.00%), en oposición al por ciento mayoritario: Anacardiaceae y Cactaceae (45.00%); Celastraceae, Combretaceae y Passifloraceae (40.00%); Araliaceae, Capparaceae, Flacourtiaceae, Malvaceae, Moraceae, Polygalaceae y

Smilacaceae (35.00%); Lauraceae, Simaroubaceae y Vitaceae (30.00%); Asclepiadaceae, Bignoniaceae, Meliaceae, Oleaceae y Sapotaceae (25.00%); Celtidaceae, Convolvulaceae, Ebenaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Myrtaceae y Solanaceae (20.00%); Apocynaceae, Araceae, Asteraceae, Clusiaceae, Juglandaceae, Loranthaceae, Piperaceae, Rosaceae y Zamiaceae (15.00%); Bombacaceae, Icacinaceae y Verbenaceae (10.00%); Acanthaceae, Agavaceae, Arecaceae, Dioscoreaceae, Lobeliaceae, Marcgraviaceae, Myrsinaceae, Poaceae, Rutaceae y Thymelaeaceae (5.00%). A pesar de que el Complejo de vegetación de mogote es la formación vegetal más representada en la generalidad de las familias, en un 5.26% (Clusiaceae, Icacinaceae y Verbenaceae) se ausenta de acuerdo con las formaciones vegetales reportadas para las especies muestreadas en la literatura. De estas familias, Icacinaceae constituye un nuevo reporte para el Complejo de vegetación de mogote.

Los por cientos de los subtipos geográficos correspondientes a los **taxa** muestreados en las formaciones vegetales, presentan diferencias altamente significativas (Tabla I). El subtipo hoyo es el más representado por las formaciones vegetales (95.00%), con mayor contribución (15.79%) en Complejo de vegetación de mogote, Bosque semidecíduo mesófilo y Bosque de galería, y en menor escala (10.53%) bosques semidecíduo micrófilo y siempreverde mesófilo. Con menor contribución (31.58%) se presenta en vegetaciones de río y cultivada, Charrascal, Bosque nublado, Complejo de vegetación de costa rocosa y Manglar; seguido de Pinar y Pluvisilva, y en menor escala Manigua costera, Cuabal y Vegetación secundaria. El resto de las formaciones vegetales donde se presenta el subtipo, contribuye próximo a la mitad de los por cientos relativos estimados. Este sólo se ausenta en Complejo de vegetación de costa arenosa.

Los subtipos paredón y cima tienen igual representatividad (90.00%) y similar comportamiento en las formaciones vegetales con mayores contribuciones en Complejo de vegetación de mogote y en menor escala Bosque semidecíduo mesófilo para ambos subtipos, mientras que Manigua costera y Formación vegetación indeterminada para los **taxa** muestreados lo hacen en paredón, y Cuabal en cima. Con menor contribución (27.78%) se presenta en Bosque nublado, Pluvisilva, Manglar y Charrascal al igual que en las formaciones vegetales representadas en uno de los dos subtipos. Con relativa menor contribución (22.22%) se presenta en Bosque de ciénaga, Complejo de vegetación de costa rocosa, Pinar y Vegetación secundaria. El resto de las formaciones vegetales donde se presentan los subtipos, contribuye próximo a la mitad de los por cientos relativos estimados.

La generalidad de las formaciones vegetales tiene

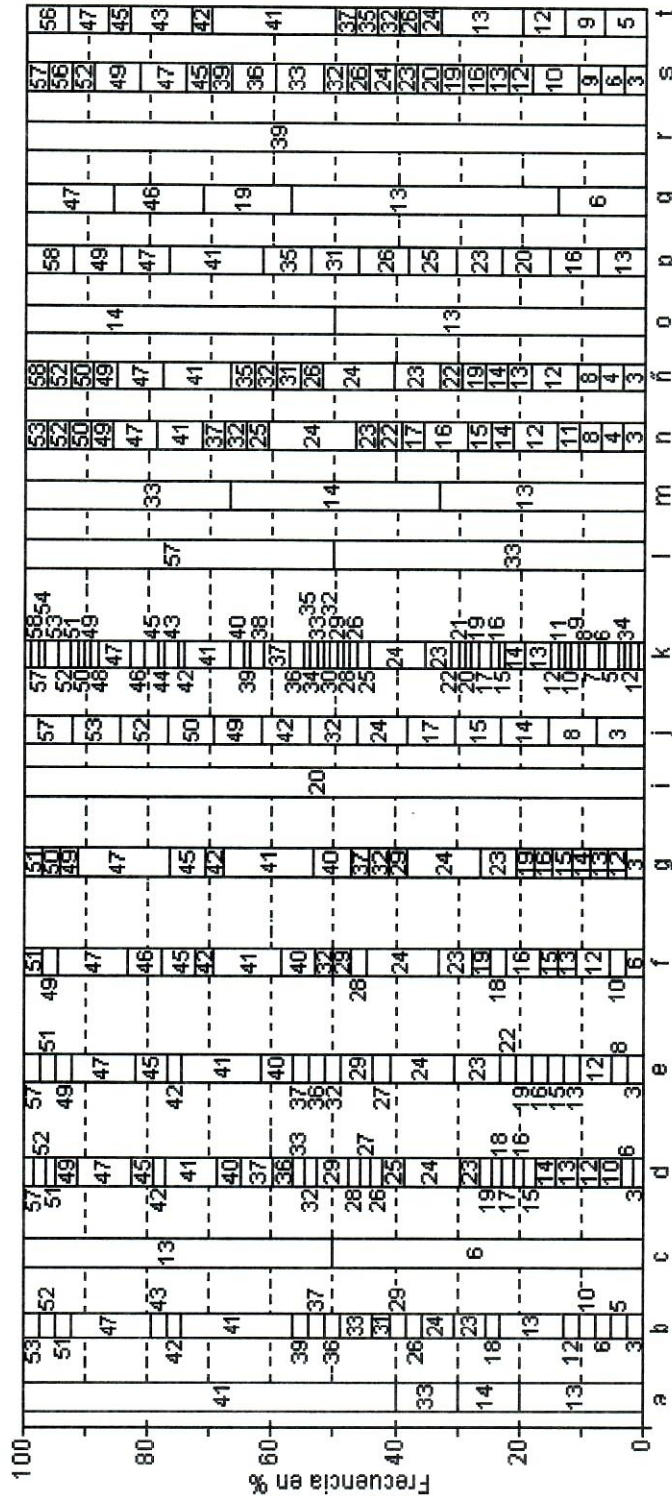


Fig. 1. Frecuencia de aparición de las familias, correspondientes a taxa muestreados de la Sierra del Infierno (Pinar del Río), en las formaciones vegetales con las que se comparan. 1: Acanthaceae, 2: Agavaceae, 3: Anacardiaceae, 4: Apocynaceae, 5: Araceae, 6: Araliaceae, 7: Asclepiadaceae, 8: Asteraceae, 9: Bignoniaceae, 10: Bombacaceae, 11: Boraginaceae, 12: Bromeliaceae, 13: Bromeliaceae, 14: Cactaceae, 15: Capparidaceae, 16: Celastraceae, 17: Celtidaceae, 18: Clusiaceae, 19: Combretaceae, 20: Convolvulaceae, 21: Dioscoreaceae, 22: Ebenaceae, 23: Erythroxylaceae, 24: Euphorbiaceae, 25: Fabaceae, 26: Flacourtiaceae, 27: Icacinaceae, 28: Juglandaceae, 29: Lauraceae, 30: Lobeliaceae, 31: Loranthaceae, 32: Malpighiaceae, 33: Malvaceae, 34: Maroegraviaceae, 35: Melastomataceae, 36: Meliaceae, 37: Moraceae, 38: Myrsinaceae, 39: Myrtaceae, 40: Oleaceae, 41: Orchidaceae, 42: Passifloraceae, 43: Piperaceae, 44: Poaceae, 45: Polygalaceae, 46: Rosaceae, 47: Rubiaceae, 48: Rutaceae, 49: Sapindaceae, 50: Sapotaceae, 51: Simaroubaceae, 52: Smilacaceae, 53: Solanaceae, 54: Thymelaeaceae, 55: Verbenaceae, 56: Vitaceae, 57: Zamiaceae.

a: Bosque de Ciénaga, b: B. de Galería, c: B. Nublado, d: B. Semidecíduo Mesófilo, e: B. Sd. Micrófilo, f: B. Siempreverde Mesófilo, g: B. Sv. Micrófilo, i: Complejo de Vegetación de Costa Arenosa, j: C. Vg. de Costa Rocosa, k: C. de Vg. de Mogote, l: Vg. Cultivada, m: Manglar, n: Manigua Costera, ñ: Cuabal, o: Charrasaca, p: Pinar, q: Pluviflora, r: Vg. de Río, s: Vg. Secundaria, t: Vg. Indeterminada

**TABLA I**

Por cientos relativos de aparición de los subtipos geográficos correspondientes a los *taxa* muestreados en el Complejo de vegetación de mogote de la Sierra del Infierno, Sierra de los Organos (Pinar del Río), en las formaciones vegetales donde han sido reportados ( $P < 0.05$ ).

T1x100: por cada subtipo geográfico, la contribución de las formaciones vegetales.

T2x100: por cada formación vegetal, la contribución de los subtipos geográficos.

Formación vegetal	Subtipo geográfico (T1/T2)		
	hoyo	paredón	cima
B. <sup>1</sup> de Ciénaga	5.14/ 61.54	2.44/ 13.46	3.86/ 25.00
B. <sup>1</sup> de Galería	12.06/ 65.22	6.62/ 16.52	6.23/ 18.26
B. <sup>1</sup> Nublado	1.13/ 77.78	0.35/ 11.11	0.30/ 11.11
B. <sup>1</sup> Sd. <sup>2</sup> Mesófilo	13.02/ 60.00	9.06/ 19.26	8.31/ 20.74
B. <sup>1</sup> Sd. <sup>2</sup> Micrófilo	9.00/ 54.37	7.32/ 20.39	7.72/ 25.24
B. <sup>1</sup> Sv. <sup>3</sup> Mesófilo	8.84/ 60.44	6.62/ 20.88	5.04/ 18.68
B. <sup>1</sup> Sv. <sup>3</sup> Micrófilo	8.04/ 52.08	7.32/ 21.88	7.42/ 26.04
C. <sup>4</sup> Vg. <sup>5</sup> de Costa arenosa	0	0.35/ 100	0
C. <sup>4</sup> Vg. <sup>5</sup> de Costa rocosa	1.29/ 25.81	2.79/ 25.81	4.45/ 48.39
C. <sup>4</sup> Vg. <sup>5</sup> de Mogote	14.95/ 38.11	26.13/ 30.74	22.55/ 31.15
Cultivada	0.64/ 80.00	0	0.30/ 20.00
Manglar	1.29/ 50.00	1.05/ 18.75	1.48/ 31.25
Manigua Costera	4.02/ 34.72	8.71/ 34.72	6.53/ 30.56
Cuabal	4.18/ 34.67	6.27/ 24.00	9.20/ 41.33
Charrascal	0.64/ 33.33	1.05/ 25.00	1.48/ 41.67
Pinar	3.22/ 46.51	2.79/ 18.60	4.45/ 34.88
Pluvisilva	2.09/ 68.42	0.70/ 10.53	1.19/ 21.05
Vegetación de ríos	0.16/ 100	0	0
Vegetación secundaria	4.50/ 60.87	2.09/ 13.04	3.56/ 26.09
Indeterminada	5.79/ 45.00	8.36/ 30.00	5.93/ 25.00
X <sup>2</sup> Pearson/ P%		86.92, gl*=38/ <0.1	
X <sup>2</sup> Pearson <sup>a</sup> / P%		82.58, gl*=34/ <0.1	

<sup>1</sup>Bosque, <sup>2</sup>Semideciduo, <sup>3</sup>Siempreverde, <sup>4</sup>Complejo, <sup>5</sup>Vegetación, <sup>a</sup> sin formaciones vegetales monoestado, \*grados de libertad

contribución de todas las variantes del subtipo geográfico en el 85.00%, siendo el hoyo el más contribuyente en detrimento de los otros subtipos. Distintivamente el Complejo de vegetación de costa rocosa, Cuabal y Charrascal presentan relativa mayor contribución en cima. Sólo en Complejo de vegetación de mogote y Manigua costera los subtipos contribuyen próximo a la mitad de los por cientos relativos estimados. En pocas formaciones se ausentan subtipos, presentándose con mayor contribución el hoyo, excepto en Complejo de vegetación de costa arenosa donde el que se manifiesta es paredón (5.00%).

Los hábitos de los *taxa* muestreados atendiendo al por ciento relativo de aparición en las formaciones vegetales donde han sido reportados presentan diferencias altamente significativas (Tabla II).

El hábito árbol es el más representado por las formaciones vegetales (90.00%), con mayor contribución (11.11%) en Complejo de vegetación de mogote y en Bosque

semideciduo mesófilo. Con menor contribución (50.00%) se presenta en bosques de ciénaga y nublado, Complejo de vegetación de costa rocosa, Vegetación cultivada, Manglar, Pinar, Vegetación de ríos, Pluvisilva y Formación vegetal indeterminada para los *taxa* muestreados; seguido (5.56%) de Cuabal y en menor escala Manigua costera y Bosque siempreverde micrófilo. El resto de las formaciones vegetales donde se presenta el hábito (22.22%) contribuye próximo a la mitad de los por cientos relativos estimados.

El hábito trepador es el segundo más representado por las formaciones vegetales (85.00%), con mayor contribución (5.88%) en Complejo de vegetación de mogote. Con menor contribución (35.29%) se presenta en Bosque de ciénaga, Complejo de vegetación de costa arenosa, Vegetación cultivada, Manglar, Charrascal y Pinar; seguido (11.76%) de Formación vegetal indeterminada para los *taxa* muestreados y Bosque de galería; y en menor escala Cuabal y Vegetación secundaria. El resto de las formaciones vegetales donde se presenta el hábito, contribuye próximo a la mitad de los por cientos

relativos estimados.

Similar al hábito trepador, las herbáceas (hierba) están representadas por las formaciones vegetales en un 80.00%, con mayor contribución (6.25%) en Complejo de vegetación de mogote y en menor escala (12.50%) Formación vegetal indeterminada para los **taxa** muestreados y Bosque de galería. Con menor contribución (31.25%) se presenta en Bosque nublado, Manglar, Charrascal, Vegetación secundaria y Manigua costera; seguido (18.75%) de Pluvisilva, Bosque siempreverde mesófilo, Pinar y en menor escala e igual contribución bosques semidecuido y siempreverde micrófilos y Cuabal. El resto de las formaciones vegetales donde se presenta el hábito, contribuye próximo a la mitad de los por cientos relativos estimados.

El hábito arbusto es el menos representado por las formaciones vegetales (65.00%), con mayor contribución (7.69%) en Complejo de vegetación de mogote. Con menor

contribución (15.38%) se presenta en Pluvisilva y Complejo de vegetación de costa rocosa; seguido de Pinar y en menor escala (30.77%) Manigua costera, Vegetación secundaria, bosques semidecuido micrófilo y siempreverde mesófilo. El resto de las formaciones vegetales donde se presenta el hábito (38.46%) contribuye próximo a la mitad de los por cientos relativos estimados.

Las formaciones vegetales tienen contribución de todas las variantes del hábito en el 55.00%, siendo el árbol y la hierba los hábitos más y menos contribuyentes respectivamente. En Pinar, Cuabal y Formación vegetal indeterminada para los **taxa** muestreados el arbusto es el de mayor contribución y el trepador y el árbol los de relativa menor contribución. En Cuabal la hierba presenta relativa menor contribución, mientras que en la Formación vegetal indeterminada para los **taxa** muestreados contribuye con similar cuantía que el arbusto. El Bosque siempreverde micrófilo presenta también relativa mayor contribución de arbusto y menor de hierba. En el Bosque

**TABLA II**

Por cientos relativos de aparición de los hábitos correspondientes a los **taxa** muestreados en el Complejo de vegetación de mogote de la Sierra del Infierno, Sierra de los Organos (Pinar del Río), en las formaciones vegetales donde han sido reportados ( $P < 0.05$ ).

T1x100: por cada hábito, la contribución de las formaciones vegetales.

T2x100: por cada formación vegetal, la contribución de los hábitos.

Formación vegetal	Hábito (T1/T2)			
	Arbol	Arbusto	Hierba	Trepador
B. <sup>1</sup> de Ciénaga	0.64/ 10.00	0	8.99/ 80.00	1.06/ 10.00
B. <sup>1</sup> de Galería	7.64/ 30.77	9.68/ 30.77	12.36/ 28.21	4.26/ 10.26
B. <sup>1</sup> Nublado	0.64/ 50.00	0	1.12/ 50.00	0
B. <sup>1</sup> Sd. <sup>2</sup> Mesófilo	19.11/ 52.63	8.06/ 17.54	7.87/ 12.28	10.64/ 17.54
B. <sup>1</sup> Sd. <sup>2</sup> Micrófilo	10.83/ 43.59	7.26/ 23.08	5.62/ 12.82	8.51/ 20.51
B. <sup>1</sup> Sv. <sup>3</sup> Mesófilo	10.19/ 44.44	7.26/ 25.00	4.49/ 11.11	7.45/ 19.44
B. <sup>1</sup> Sv. <sup>3</sup> Micrófilo	7.01/ 32.35	8.87/ 32.35	5.62/ 14.71	7.45/ 20.59
C. <sup>4</sup> Vg. <sup>5</sup> de Costa arenosa	0	0	0	1.06/ 100
C. <sup>4</sup> Vg. <sup>5</sup> de Costa rocosa	0.64/ 7.69	1.61/	15.38 0	10.64/ 76.92
C. <sup>4</sup> Vg. <sup>5</sup> de Mogote	20.38/ 34.41	18.55/ 24.73	21.35/ 20.43	20.21/ 20.43
Cultivada	0.64/ 50.00	0	0	1.06/ 50.00
Manglar	0.64/ 33.33	0	1.12/ 33.33	1.06/ 33.33
Manigua Costera	6.45/ 35.71	6.45/ 28.57	2.25/ 7.14	8.51/ 28.57
Cuabal	3.18/ 18.52	9.68/ 44.44	5.62/ 18.52	5.32/ 18.52
Charrascal	0	0	1.12/ 50.00	1.06/ 50.00
Pinar	0.64/ 7.69	4.84/ 46.15	4.49/ 30.77	2.13/ 15.38
Pluvisilva	1.91/ 42.86	0.81/ 14.29	3.37/ 42.86	0
Vegetación de ríos	0.64/ 100	0	0	0
Vegetación secundaria	7.64/ 44.44	6.45/ 29.63	1.12/ 3.70	6.38/ 22.22
Indeterminada	1.27/ 6.67	10.48/ 43.33	13.48/ 40.00	3.19/ 10.00
X <sup>2</sup> Pearson/ P%		123.94, gl <sup>*</sup> =57/ <0.1		
X <sup>2</sup> Pearson <sup>a</sup> / P%		114.27, gl <sup>*</sup> =51/ <0.1		

<sup>1</sup>Bosque, <sup>2</sup>Semidecuido, <sup>3</sup>Siempreverde, <sup>4</sup>Complejo, <sup>5</sup>Vegetación, <sup>a</sup>sin formaciones vegetales monoestado, \*grados de libertad

de galería la generalidad de los hábitos contribuye próxima a la mitad de los por cientos relativos estimados, excepto el trepador que lo hace con relativa menor contribución. En las formaciones vegetales donde se ausenta un hábito (20.00%), generalmente es el arbusto y cuando se presenta en Complejo de vegetación de costa rocosa y Pluvisilva lo hace con relativa menor contribución, ausentándose la hierba y el trepador respectivamente, mientras que los restantes hábitos lo hacen con relativa mayor contribución. En Bosque de ciénaga y Complejo de vegetación de costa rocosa sólo un hábito posee mayor contribución, hierba y trepador respectivamente, en detrimento de los restantes. Cuando aparecen dos hábitos (15.00%) lo hacen con igual y equitativa contribución. Si se presenta un hábito (10.00%) es árbol o trepador.

La condición de endemismo de los **taxa** muestreados presenta diferencias muy significativas atendiendo al por ciento de aparición de éstos en las formaciones vegetales donde han sido reportados (Tabla III).

El estado ausente de la condición es el más representado por las formaciones vegetales (95.00%) con mayor contribución (31.58%) en Complejo de vegetación de mogote, bosques semidecuidos, siempreverdes y de galería; y en menor escala (15.79%) Manigua costera, Vegetación secundaria y Formación vegetal indeterminada para los **taxa** muestreados. Con menor contribución (26.32%) se presenta en vegetaciones de río y cultivada, Bosque nublado, Charrascal y Manglar; seguido con igual contribución (10.53%) de Pinar y Pluvisilva y en menor escala Bosque de ciénaga y Complejo de vegetación de costa rocosa. Sólo Cuabal (5.26%) contribuye próximo a la mitad de los por cientos relativos estimados.

El estado presente de la condición es el menos representado por las formaciones vegetales (70.00%), con mayor contribución (14.29%) en Complejo de vegetación de mogote y Formación vegetal indeterminada para los **taxa** muestreados; seguido con igual contribución (21.43%) de Bosque semidecuidos mesófilo, Cuabal y Pinar;

**TABLA III**

Por cientos relativos de aparición de las condiciones de endemismo y amenaza de los **taxa** muestreados en el Complejo de vegetación de mogote de la Sierra del Infierno, Sierra de los Organos (Pinar del Río), en las formaciones vegetales donde han sido reportados (P<0.05).

T1x100: por cada estado de las condiciones, la contribución de las formaciones vegetales.

T2x100: por cada formación vegetal, la contribución de la condición.

Formación vegetal	Condición de endemismo (T1/T2)		Condición de amenaza (T1/T2)	
	Presente	Ausente	Presente	Ausente
B. <sup>1</sup> de Ciénaga	0	2.68/ 100	0	2.23/ 100
B. <sup>1</sup> de Galería	6.59/ 15.38	8.85/ 84.62	6.67/ 2.56	8.46/ 97.44
B. <sup>1</sup> Nublado	0	0.54/ 100	0	0.45/ 100
B. <sup>1</sup> Sd. <sup>2</sup> Mesófilo	7.69/ 12.28	13.40/ 87.72	0	12.69/ 100
B. <sup>1</sup> Sd. <sup>2</sup> Micrófilo	5.49/ 12.82	9.12/ 87.18	0	8.69/ 100
B. <sup>1</sup> Sv. <sup>3</sup> Mesófilo	5.49/ 13.89	8.31/ 86.11	6.67/ 2.78	7.80/ 97.22
B. <sup>1</sup> Sv. <sup>3</sup> Micrófilo	4.40/ 11.76	8.04/ 88.24	0	7.57/ 100
C. <sup>4</sup> Vg. <sup>5</sup> de Costa arenosa	1.10/ 100	0	0	0.22/ 100
C. <sup>4</sup> Vg. <sup>5</sup> de Costa rocosa	1.10/ 7.69	3.22/ 92.31	0	2.90/ 100
C. <sup>4</sup> Vg. <sup>5</sup> de Mogote	35.16/ 34.41	16.35/ 65.59	66.67/ 10.75	18.34/ 89.25
Cultivada	0	0.54/ 100	0	0.45/ 100
Manglar	0	0.80/ 100	0	0.67/ 100
Manigua Costera	4.40/ 14.29	6.43/ 85.71	0	6.24/ 100
Cuabal	7.69/ 25.93	5.36/ 74.07	6.67/ 3.70	5.79/ 96.30
Charrascal	0	0.54/ 100	0	0.45/ 100
Pinar	7.69/ 53.85	1.61/ 46.15	6.67/ 7.69	2.67/ 92.31
Pluvisilva	1.10/ 14.29	1.61/ 85.71	0	1.56/ 100
Vegetación de ríos	0	0.27/ 100	0	0.22/ 100
Vegetación secundaria	4.40/ 14.81	6.17/ 85.19	6.67/ 3.70	5.79/ 96.30
Indeterminada	7.69/ 23.33	6.17/ 76.17	0	6.68/ 100
X <sup>2</sup> Pearson/ P%	40.30, gl <sup>*</sup> =19/ 0.30		25.41, gl <sup>*</sup> =19/ 14.77	
X <sup>2</sup> Pearson <sup>a</sup> / P%	30.59, gl <sup>*</sup> =12/ 0.23		5.39, gl <sup>*</sup> =5/ 36.97	

<sup>1</sup>Bosque, <sup>2</sup>Semidecuidos, <sup>3</sup>Siempreverde, <sup>4</sup>Complejo, <sup>5</sup>Vegetación, <sup>a</sup>sin formaciones vegetales monoestado, \*grados de libertad

y en menor escala (7.14%) Bosque de galería. Con menor e igual contribución se presenta en complejo de vegetación de costas y Pluvisilva. El resto de las formaciones vegetales donde se presenta el estado (35.71%) contribuye próximo a la mitad de las frecuencias relativas estimadas.

La condición de endemismo se comporta en cada formación vegetal de forma similar cuando se presentan los dos estados (65.00%), contribuyendo en mayor cuantía el estado ausente en detrimento del presente, excepto en Pinar donde ambos contribuyen próximo a la mitad de los por cientos relativos estimados y en Complejo de vegetación de mogote donde el estado presente tiene similar comportamiento porque la mayor contribución del otro estado es relativa. En el resto de las formaciones vegetales, el estado que se ausenta es el endemismo excepto en Complejo de vegetación de costa arenosa, donde se invierte la contribución.

La condición de amenaza de los **taxa** muestreados en

relación a las formaciones vegetales donde han sido reportados no presenta diferencias significativas. A pesar de la independencia, el estado ausente está representado en todas las formaciones vegetales con mayores contribuciones que el presente. Este último sólo tiene altos por cientos en Complejo de vegetación de mogote.

Los niveles de distribución fitogeográfica de los **taxa** muestreados atendiendo al por ciento relativo de aparición en las formaciones vegetales donde han sido reportados presentan diferencias altamente significativas (Tabla IV).

El nivel provincia es el más representado por las formaciones vegetales (95.00%), con mayor contribución (5.26%) en Complejo de vegetación de mogote, seguido de Bosque semidecuido mesófilo. Con menor contribución (36.84%) se presenta en vegetaciones cultivada y de ríos, Bosque nublado, Charrascal, Manglar, Pinar y Pluvisilva; seguido (10.53%) de Bosque de ciénaga, Complejo de vegetación de costa rocosa. El resto de las formaciones

**TABLA IV**

Por cientos relativos de aparición de los niveles de distribución fitogeográfica correspondientes a los **taxa** muestreados en el Complejo de vegetación de mogote de la Sierra del Infierno, Sierra de los Organos (Pinar del Río), en las formaciones vegetales donde han sido reportados ( $P < 0.05$ ).

T1x100: por cada nivel de distribución fitogeográfica, la contribución de las formaciones vegetales.

T2x100: por cada formación vegetal, la contribución de los niveles de distribución fitogeográfica.

Formación vegetal	Niveles de distribución fitogeográfica (T1/T2)				
	Provincia	Subprovincias	Subprovincia	Sector	Distrito
B. <sup>1</sup> de Ciénaga	2.54/ 90.00	0	2.63/ 10.00	0	0
B. <sup>1</sup> de Galería	8.73/ 79.49	7.14/ 5.13	10.53/ 10.26	5.56/ 2.56	4.17/ 2.56
B. <sup>1</sup> Nublado	0.56/ 100	0	0	0	0
B. <sup>1</sup> Sd. <sup>2</sup> Mesófilo	12.96/ 80.70	14.29/ 7.02	10.53/ 7.02	16.67/ 5.26	0
B. <sup>1</sup> Sd. <sup>2</sup> Micrófilo	8.73/ 79.49	14.29/ 10.26	10.53/ 10.26	0	0
B. <sup>1</sup> Sv. <sup>3</sup> Mesófilo	8.73/ 86.11	3.57/ 2.78	2.63/ 2.78	16.67/ 8.33	0
B. <sup>1</sup> Sv. <sup>3</sup> Micrófilo	8.73/ 91.18	3.57/ 2.94	5.26/ 5.88	0	0
C. <sup>4</sup> Vg. <sup>5</sup> de Costa arenosa	0	3.57/ 100	0	0	0
C. <sup>4</sup> Vg. <sup>5</sup> de Costa rocosa	3.38/ 92.31	0	2.63/ 7.69	0	0
C. <sup>4</sup> Vg. <sup>5</sup> de Mogote	15.21/ 58.70	17.86/ 5.43	15.79/ 6.52	44.44/ 8.70	79.17/ 20.65
Cultivada	0.28/ 50.00	0	2.63/ 50.00	0	0
Manglar	0.85/ 100	0	0	0	0
Manigua Costera	7.04/ 89.29	3.57/ 3.57	2.63/ 3.57	5.56/ 3.57	0
Cuabal	5.92/ 77.78	7.14/ 7.41	5.26/ 7.41	0	8.33/ 7.41
Charrascal	0.56/ 100	0	0	0	0
Pinar	1.69/ 46.15	7.14/ 15.38	5.26/ 15.38	5.56/ 7.69	8.33/ 15.38
Pluvisilva	1.69/ 85.71	0	0	5.56/ 14.29	0
Vegetación de ríos	0.28/ 100	0	0	0	0
Vegetación secundaria	5.63/ 74.07	7.14/ 7.41	13.16/ 18.52	0	0
Indeterminada	6.48/ 76.67	10.71/ 10.00	10.53/ 13.33	0	0
X <sup>2</sup> Pearson/ P%		125.07, gl <sup>*</sup> =76/ 0.03			
X <sup>2</sup> Pearson <sup>a</sup> / P%		104.74, gl <sup>*</sup> =60/ 0.03			

<sup>1</sup>Bosque, <sup>2</sup>Semidecuido, <sup>3</sup>Siempreverde, <sup>4</sup>Complejo, <sup>5</sup>Vegetación, <sup>a</sup> sin formaciones vegetales monoestado, \*grados de libertad

vegetales donde se presenta el nivel (42.11%) contribuyen próximo a la mitad de los por cientos relativos estimados. Este se ausenta solamente en el Complejo de vegetación de costa arenosa.

Los niveles subprovincia y subprovincias continúan en representatividad (70.00 y 60.00% respectivamente). Estos tienen similar tendencia en las formaciones vegetales que comparten, excepto en Vegetación secundaria donde subprovincia tiene mayor contribución mientras que subprovincias contribuye próximo a la mitad de los por cientos relativos estimados. En Complejo de vegetación de mogote ambos niveles tienen mayor contribución. En los bosques semidecuidos existe una mayor contribución del nivel subprovincias y en menor escala de subprovincia. En Formación vegetal indeterminada para los *taxa* muestreados existe una relativa mayor contribución de ambos niveles. Con relativa menor contribución se presentan los bosques siempreverdes y Manigua costera. En subprovincias Bosque de galería, Cuabal y Pinar contribuyen próximo a la mitad de los por cientos relativos estimados, mientras que en subprovincia lo hacen con relativa mayor y menor contribución en Bosque de galería y las otras dos formaciones respectivamente. En los niveles donde existe disparidad en la representación por las formaciones vegetales, el que se presenta lo hace con relativa menor contribución.

Los niveles sector y distrito son los menos representados en las formaciones vegetales (35.00 y 20.00% respectivamente), con mayores contribuciones (42.86 y 25.00% respectivamente) en Complejo de vegetación de mogote además de los bosques semidecuidos y siempreverde mesófilos en el nivel más incluyente. En distrito, con relativa menor contribución, se presentan el Bosque de galería. El resto de las formaciones vegetales donde se presentan los niveles sector (57.14%) y distrito (50.00%) tienen contribución igual y próxima a la mitad de los por cientos relativos estimados.

Los niveles de distribución fitogeográfica se comportan en cada formación vegetal de forma similar cuando se presentan todas las variantes (15.00%). Provincia es el nivel de relativa mayor contribución en detrimento de los restantes, aunque en Pinar ésta contribuye con por cientos próximos a la mitad de los por cientos relativos estimados. En la generalidad de las formaciones vegetales se ausentan niveles, presentándose una mayor contribución del nivel más incluyente de los representados mientras que el resto lo hace en menor cuantía, excepto en Vegetación cultivada donde los niveles que se presentan lo hacen equitativamente y en Complejo de vegetación de costa arenosa donde el nivel presente es subprovincias. Cuando se presentan cuatro o tres niveles en iguales por cientos (20.00%), el/ los ausente(s) es/ son más excluyente(s) excepto en Cuabal donde el nivel sector es

la variante que no posee contribución. Sin embargo cuando son dos los niveles representados se excluye además el segundo nivel más incluyente en lugar de la subprovincia, excepto en Pluvisilva donde el otro nivel representado con relativa menor contribución es el segundo más excluyente.

Los subtipos geográficos correspondientes a las familias de los *taxa* muestreados presentan diferencias muy significativas (Tabla V).

Los subtipos geográficos paredón y cima tienen iguales por cientos de representatividad en las familias (70.68%). El subtipo paredón presenta mayor contribución (9.76%) de Orchidaceae, Bromeliaceae, Euphorbiaceae y Araceae; seguido (2.44%) de Boraginaceae. Con relativa menor e igual contribución (39.02%) se presenta en Araliaceae, Asclepiadaceae, Convolvulaceae, Ebenaceae, Fabaceae, Flacourtiaceae, Lobeliaceae, Melastomataceae, Myrsinaceae, Myrtaceae, Polygalaceae, Rutaceae, Simaroubaceae, Thymelaeaceae, Verbenaceae y Vitaceae; y en menor escala e igual contribución (26.83%) Acanthaceae, Agavaceae, Apocynaceae, Bombacaceae, Capparaceae, Celastraceae, Celtidaceae, Erythroxylaceae, Marcgraviaceae, Passifloraceae y Piperaceae. El resto de las familias donde se presenta el subtipo geográfico (21.95%) contribuye próximo a la mitad de los por cientos relativos estimados.

El subtipo geográfico hoyo es el menos representado por las familias (65.52%) con mayor contribución (10.53%) de Orchidaceae, Bromeliaceae, Euphorbiaceae y Rubiaceae. Con menor e igual contribución (23.68%) se presenta en Asclepiadaceae, Bignoniaceae, Clusiaceae, Combretaceae, Fabaceae, Myrtaceae, Passifloraceae, Piperaceae y Simaroubaceae; seguida con igual contribución (28.95%) de Celastraceae, Celtidaceae, Erythroxylaceae, Juglandaceae, Malpighiaceae, Melastomataceae, Meliaceae, Myrsinaceae, Sapindaceae, Smilacaceae, Solanaceae, y menor escala (26.32%) Araliaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Rosaceae, Vitaceae, Cactaceae, Icacinaceae, Oleaceae y Polygalaceae. El resto de las familias donde se presenta el subtipo geográfico (13.16%) contribuye próximo a la mitad de los por cientos relativos estimados.

Las familias correspondientes a los *taxa* muestreados tienen contribución de todas las variantes del subtipo geográfico en el 37.93%. En esta combinación la mayor contribución es aportada por el hoyo, mientras que el resto de los subtipos geográficos lo hace en menor cuantía o próximo a la mitad de los por cientos relativos estimados en Araliaceae, Bromeliaceae, Orchidaceae, Polygalaceae y Vitaceae, excepto en Erythroxylaceae que presenta mayor contribución en la cima. Esta tendencia también se manifiesta en Euphorbiaceae, Myrsinaceae y Rubiaceae aunque con relativa mayor contribución en hoyo. El hoyo

TABLA V

Por cientos relativos de representatividad de las familias correspondientes a los taxa muestreados en los subtipos geográficos del Complejo de vegetación de mogote en la Sierra del Infierno, Sierra de los Organos (Pinar del Río), ( $P < 0.05$ ).

T1x100: por cada subtipo geográfico, la contribución de las familias.

T2x100: por cada familia, la contribución de los subtipos geográficos.

Familia	Subtipo geográfico (T1/T2)		
	hoyo	paredón	cima
Acanthaceae	0	1.69/ 100	0
Agavaceae	0	1.69/ 50.00	1.75/ 50.00
Anacardiaceae	0	0	0.88/ 100
Apocynaceae	0	1.69/ 66.67	0.88/ 33.33
Araceae	3.26/ 40.00	5.93/ 46.67	1.75/ 13.33
Araliaceae	1.63/ 60.00	0.85/ 20.00	0.88/ 20.00
Arecaceae	0	2.54/ 60.00	1.75/ 40.00
Asclepiadaceae	0.54/ 25.00	0.85/ 25.00	1.75/ 50.00
Asteraceae	1.63/ 21.43	3.39/ 28.57	6.14/ 50.00
Bignoniaceae	0.54/ 16.67	2.54/ 50.00	1.75/ 33.33
Bombacaceae	0	1.69/ 100	0
Boraginaceae	1.61/ 21.43	5.08/ 42.86	4.39/ 35.71
Bromeliaceae	15.22/ 58.33	10.17/ 25.00	7.02/ 16.67
Cactaceae	2.17/ 28.57	3.39/ 28.57	5.26/ 42.86
Capparaceae	0	1.69/ 100	0
Celastraceae	1.09/ 40.00	1.69/ 40.00	0.88/ 20.00
Celtidaceae	1.09/ 40.00	1.69/ 40.00	0.88/ 20.00
Clusiaceae	0.54/ 100	0	0
Combretaceae	0.54/ 33.33	0	1.75/ 66.67
Convolvulaceae	0	0.85/ 50.00	0.88/ 50.00
Dioscoreaceae	0	0	1.75/ 100
Ebenaceae	0	0.85/ 100	0
Erythroxylaceae	1.09/ 22.22	1.69/ 22.22	4.39/ 55.56
Euphorbiaceae	7.07/ 50.00	7.63/ 34.62	3.51/ 15.38
Fabaceae	0.54/ 33.33	0.85/ 33.33	0.88/ 33.33
Flacourtiaceae	2.72/ 83.33	0.85/ 16.67	0
Icacinaceae	2.17/ 100	0	0
Juglandaceae	1.09/ 100	0	0
Lauraceae	2.72/ 100	0	0
Lobeliaceae	0	0.85/ 50.00	0.88/ 50.00
Loranthaceae	0	0	1.75/ 100
Malpighiaceae	1.09/ 100	0	0
Malvaceae	2.72/ 100	0	0
Marcgraviaceae	0	1.69/ 100	0
Melastomataceae	1.09/ 40.00	0.85/ 20.00	1.75/ 40.00
Meliaceae	1.09/ 100	0	0
Moraceae	2.72/ 41.67	3.39/ 33.33	2.63/ 25.00
Myrsinaceae	1.09/ 50.00	0.85/ 25.00	0.88/ 25.00
Myrtaceae	0.54/ 50.00	0.85/ 50.00	0
Oleaceae	2.17/ 80.00	0	0.88/ 20.00
Orchidaceae	23.91/ 57.89	12.71/ 19.74	14.91/ 22.37
Passifloraceae	0.54/ 16.67	1.69/ 33.33	2.63/ 50.00
Piperaceae	0.54/ 20.00	1.69/ 40.00	1.75/ 40.00
Poaceae	0	2.54/ 100	0
Polygalaceae	2.17/ 57.14	0.85/ 14.29	1.75/ 28.57
Rosaceae	1.63/ 50.00	0	2.63/ 50.00
Rubiaceae	5.98/ 52.38	3.39/ 19.05	5.26/ 28.57

**TABLA V** (Continuación)

Por cientos relativos de representatividad de las familias correspondientes a los **taxa** muestreados en los subtipos geográficos del Complejo de vegetación de mogote en la Sierra del Infierno, Sierra de los Organos (Pinar del Río), (P<0.05).

T1x100: por cada subtipo geográfico, la contribución de las familias.

T2x100: por cada familia, la contribución de los subtipos geográficos.

Familia	Subtipo geográfico (T1/T2)		
	hoyo	paredón	cima
Rutaceae	0	0.85/ 100	0
Sapindaceae	1.09/ 50.00	0	1.75/ 50.00
Sapotaceae	0	0	0.88/ 100
Simaroubaceae	0.54/ 50.00	0.85/ 50.00	0
Smilacaceae	1.09/ 50.00	0	1.75/ 50.00
Solanaceae	1.09/ 50.00	0	1.75/ 50.00
Thymelaeaceae	0	0.85/ 50.00	0.88/ 50.00
Urticaceae	0	2.54/ 75.00	0.88/ 25.00
Verbenaceae	0	0.85/ 25.00	2.63/ 75.00
Vitaceae	1.63/ 60.00	0.85/ 20.00	0.88/ 20.00
Zamiaceae	0	2.54/ 60.00	1.75/ 40.00
X <sup>2</sup> Pearson/ P%		163.42, gl*=114/ 0.17	
X <sup>2</sup> Pearson <sup>a</sup> / P%		87.67, gl*=78/ 21.30	

<sup>a</sup> sin familias monoestado, \*grados de libertad

presenta relativa menor contribución en Asteraceae, Bignoniaceae, Boraginaceae, Passifloraceae y Piperaceae, donde los restantes subtipos tienen relativa mayor contribución o próxima a la mitad de los por cientos relativos estimados. Diferente comportamiento se presenta en Araceae, Celastraceae y Celtidaceae donde la cima es la de relativa menor contribución y en Melastomataceae donde lo es el paredón. En Asclepiadaceae y Cactaceae la cima presenta relativa mayor contribución, mientras que en Moraceae es el hoyo, en detrimento de los restantes subtipos que contribuyen próximo al mitad de los por cientos relativos estimados. En Fabaceae los subtipos geográficos contribuyen equitativamente y próximos a la mitad de los por cientos relativos estimados. En el 31.03% de las familias se presentan dos subtipos. En esta combinación una de las variantes tiene mayor contribución en detrimento de la otra en Apocynaceae, Combretaceae, Flacourtiaceae, Oleaceae, Urticaceae y Verbenaceae. En la generalidad de éstas la segunda variante puede tener contribución próxima a la mitad de los por cientos relativos estimados o relativa alta contribución. En Arecaceae y Zamiaceae ambas variantes tienen relativa mayor contribución, mientras que en Agavaceae, Convolvulaceae, Lobeliaceae, Myrtaceae, Rosaceae, Sapindaceae, Simaroubaceae, Smilacaceae, Solanaceae y Thymelaeaceae la contribución es equitativa. En el 31.03% de las familias se presenta un subtipo, generalmente hoyo y paredón.

Cuando se eliminan las familias monoestado existe

independencia de esta variable respecto a los subtipos geográficos. Sin embargo, cuando en esta matriz se elimina también uno de los subtipos geográficos, se encuentran diferencias significativas entre hoyo y paredón (X<sup>2</sup>=55.84, gl=39/ 3.94%), así como entre hoyo y cima (X<sup>2</sup>=55.51, gl=39/ 4.20%); mientras que entre paredón y cima se mantiene la independencia (X<sup>2</sup>=28.53, gl=39/ 89.15%). Resultados similares se obtienen con la matriz original: hoyo- paredón (X<sup>2</sup>=89.63, gl=53/ 0.13%), hoyo-cima (X<sup>2</sup>=79.32, gl=50/ 0.52%) y paredón y cima (X<sup>2</sup>=47.51, gl=50/ 57.39%).

Los hábitos de los **taxa** muestreados correspondientes a la familia presentan diferencias altamente significativas (Tabla VI).

El hábito árbol es el más representado por las familias (44.83%) con mayor contribución (3.85%) en Moraceae, y en menor escala e igual contribución (11.54%) Boraginaceae, Euphorbiaceae y Rubiaceae. Con una relativa menor e igual contribución (50.00%) se presenta en Apocynaceae, Araliaceae, Bombacaceae, Celastraceae, Celtidaceae, Clusiaceae, Combretaceae, Ebenaceae, Icacinaceae, Juglandaceae, Myrtaceae, Rutaceae y Sapindaceae; y en menor escala e igual contribución (26.92%) Arecaceae, Erythroxylaceae, Fabaceae, Malvaceae, Meliaceae, Oleaceae y Rosaceae. El resto de las familias donde se presenta el hábito (7.69%) tiene contribución igual y próxima a la mitad de los por cientos relativos estimados.

TABLA VI

Por cientos relativos de representatividad de las familias correspondientes a los tipos de hábitos de los taxa muestreados en el Complejo de vegetación de mogote de la Sierra del Infierno, Sierra de los Organos (Pinar del Río), ( $P < 0.05$ ).

T1x100: por cada hábito, la contribución de las familias.

T2x100: por cada familia, la contribución de los hábitos.

Familia	Hábito (T1/T2)			
	árbol	arbusto	hierba	Trepador
Acanthaceae	0	0	2.56/ 100	0
Agavaceae	0	0	2.56/ 100	0
Anacardiaceae	0	1.89/ 100	0	0
Apocynaceae	2.00/ 100	0	0	0
Araceae	0	0	2.56/ 25.00	12.00/ 75.00
Araliaceae	2.00/ 100	0	0	0
Arecaceae	4.00/ 100	0	0	0
Asclepiadaceae	0	0	0	4.00/ 100
Asteraceae	0	11.32/ 100	0	0
Bignoniaceae	6.00/ 75.00	0	0	4.00/ 25.00
Bombacaceae	2.00/ 100	0	0	0
Boraginaceae	8.00/ 57.14	5.66/ 42.86	0	0
Bromeliaceae	0	0	25.64/ 100	0
Cactaceae	0	0	2.56/ 33.33	8.00/ 66.67
Capparaceae	0	0	0	4.00/ 100
Celastraceae	2.00/ 50.00	1.89/ 50.00	0	0
Celtidaceae	2.00/ 50.00	0	0	4.00/ 50.00
Clusiaceae	2.00/ 100	0	0	0
Combretaceae	2.00/ 50.00	1.89/ 50.00	0	0
Convolvulaceae	0	0	0	8.00/ 100
Dioscoreaceae	0	0	0	4.00/ 100
Ebenaceae	2.00/ 100	0	0	0
Erythroxylaceae	4.00/ 40.00	5.66/ 60.00	0	0
Euphorbiaceae	8.00/ 44.44	9.43/ 55.56	0	0
Fabaceae	4.00/ 100	0	0	0
Flacourtiaceae	0	7.55/ 100	0	0
Icacinaceae	2.00/ 100	0	0	0
Juglandaceae	2.00/ 100	0	0	0
Lauraceae	6.00/ 100	0	0	0
Lobeliaceae	0	1.89/ 100	0	0
Loranthaceae	0	3.77/ 100	0	0
Malpighiaceae	0	1.89/ 50.00	0	4.00/ 50.00
Malvaceae	4.00/ 100	0	0	0
Marcgraviaceae	0	0	0	4.00/ 100
Melastomataceae	0	5.66/ 100	0	0
Meliaceae	4.00/ 100	0	0	0
Moraceae	10.00/ 83.33	0	2.56/ 16.67	0
Myrsinaceae	0	3.77/ 100	0	0
Myrtaceae	2.00/ 50.00	1.89/ 50.00	0	0
Oleaceae	4.00/ 100	0	0	0
Orchidaceae	0	0	38.46/ 93.75	4.00/ 6.25
Passifloraceae	0	0	0	8.00/ 100
Piperaceae	0	1.89/ 20.00	10.26/ 80.00	0
Poaceae	0	0	2.56/ 100	0
Polygalaceae	0	3.77/ 66.67	0	4.00/ 33.33
Rosaceae	4.00/ 100	0	0	0
Rubiaceae	8.00/ 33.33	15.09/ 66.67	0	0
Rutaceae	2.00/ 100	0	0	0

**TABLA VI**(Continuación)

Por cientos relativos de representatividad de las familias correspondientes a los tipos de hábitos de los *taxa* muestreados en el Complejo de vegetación de mogote de la Sierra del Infierno, Sierra de los Organos (Pinar del Río), (P<0.05). T1x100: por cada hábito, la contribución de las familias. T2x100: por cada familia, la contribución de los hábitos.

Familia	Hábito (T1/T2)			
	árbol	arbusto	hierba	Trepador
Sapindaceae	2.00/ 33.33	1.89/ 33.33	0	4.00/ 33.33
Sapotaceae	0	1.89/ 100	0	0
Simaroubaceae	0	1.89/ 100	0	0
Smilacaceae	0	0	0	12.00/ 100
Solanaceae	0	1.89/ 50.00	0	4.00/ 50.00
Thymelaeaceae	0	1.89/ 100	0	0
Urticaceae	0	0	5.13/ 100	0
Verbenaceae	0	5.66/ 100	0	0
Vitaceae	0	0	0	8.00/ 100
Zamiaceae	0	0	5.13/ 100	0
X <sup>2</sup> Pearson/ P%	364.82, gl*=171/ <0.1			
X <sup>2</sup> Pearson <sup>a</sup> / P%	127.57, gl*=51/ <0.1			

<sup>a</sup> sin familias monoestado, \*grados de libertad

El hábito arbusto es el segundo más representado por las familias (39.66%) con mayor contribución (8.70%) en Rubiaceae y Asteraceae; seguido de Euphorbiaceae y en menor escala Flacourtiaceae con igual por ciento de representatividad (4.35%). Con relativa menor e igual contribución (52.17%) se presenta en Anacardiaceae, Celastraceae, Combretaceae, Lobeliaceae, Malpighiaceae, Myrtaceae, Piperaceae, Sapindaceae, Sapotaceae, Simaroubaceae, Solanaceae y Thymelaeaceae, y en menor escala (13.04%) Loranthaceae, Myrsinaceae y Polygalaceae. El resto de las familias donde se presenta el hábito (17.39%) contribuye en igual cuantía y próximo a la mitad de los por cientos relativos estimados.

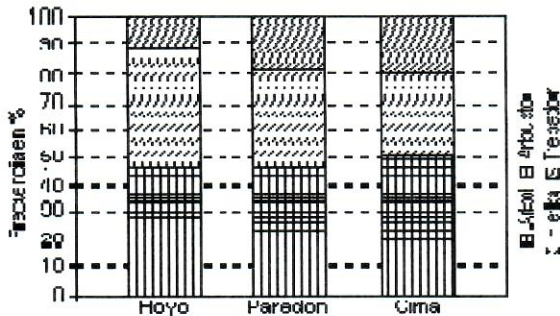
El hábito trepador es el segundo menos representado por las familias (29.31%), con mayor e igual contribución (11.76%) en Araceae y Smilacaceae, y en menor escala e igual contribución (23.53%) Cactaceae, Convolvulaceae, Passifloraceae y Vitaceae. Con relativa menor e igual contribución (64.71%) se presenta en Asclepiadaceae, Bignoniaceae, Capparaceae, Celtidaceae, Dioscoreaceae, Malpighiaceae, Marcgraviaceae, Orchidaceae, Polygalaceae, Sapindaceae y Solanaceae.

El hábito hierba es el menos representado por las familia (18.97%), con mayor contribución (27.27%) en Orchidaceae, Bromeliaceae y Piperaceae. Con relativa menor e igual contribución (54.55%) se presenta en Acanthaceae, Agavaceae, Araceae, Cactaceae, Moraceae y Poaceae. El resto de las familias donde se presenta el hábito (18.18%) contribuye próximo a la mitad de los por cientos relativos estimados.

Las familias correspondientes a los *taxa* muestreados no tienen contribución de todas las variantes del hábito, presentándose en igual cuantía a lo sumo tres de éstas (1.72%) en Sapindaceae. En el 29.31% de las familias se presentan dos variantes. En esta combinación una de las variantes tiene mayor contribución en detrimento de la otra en Orchidaceae, Moraceae, Piperaceae, Araceae, Bignoniaceae, Cactaceae, Polygalaceae, Rubiaceae y Erythroxylaceae. La segunda contribuye próxima a la mitad de los por cientos relativos estimados en Cactaceae, Erythroxylaceae, Polygalaceae y Rubiaceae. Ambas variantes son equitativamente contribuyentes en Celastraceae, Celtidaceae, Combretaceae, Malpighiaceae, Myrtaceae y Solanaceae. En Boraginaceae y Euphorbiaceae ambos hábitos tienen relativa alta contribución. La mayoría de las familias presentan contribución de un hábito (68.97%), generalmente árbol seguido de arbusto.

Los hábitos de los *taxa* muestreados en relación con el subtipo geográfico donde se localizan no presentan diferencias significativas (Fig. 2).

La condición de endemismo en las familias de los *taxa* muestreados no presenta diferencias significativas (Tabla VII). A pesar de la independencia de estas variables el estado ausente es el más representado. En la condición la generalidad de las familias contribuye más al estado ausente, excepto en Flacourtiaceae y Melastomataceae cuando se presentan dos estados. Sin embargo la condición de amenaza si presenta diferencias significativas.



**Fig. 2.** Frecuencia de aparición de los hábitos en los subtipos geográficos correspondientes a **taxa** muestreados en el Complejo de vegetación de mogote de la Sierra del Infierno, Pinar del Río. ( $\chi^2=11.98$ ,  $gl=6$ ;  $P=0.06$ ), ( $P<0.05$ )

El estado ausente de la condición es el más representado por las familias, aunque en el 3.85% de éstas contribuye con altos valores de frecuencias en Orchidaceae y Rubiaceae, seguido con igual contribución de Bromeliaceae y Euphorbiaceae. Con menor e igual contribución (38.46%) se presenta en Agavaceae, Anacardiaceae, Apocynaceae, Araliaceae, Asclepiadaceae, Bombacaceae, Capparaceae, Clusiaceae, Ebenaceae, Icacinaceae, Juglandaceae, Lobeliaceae, Loranthaceae, Myrsinaceae, Myrtaceae, Rutaceae, Sapotaceae, Simaroubaceae, Vitaceae y Zamiaceae; seguido con igual contribución (30.77%) de Arecaceae, Bignoniaceae, Cactaceae, Celastraceae, Celtidaceae, Combretaceae, Convolvulaceae, Fabaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Meliaceae, Oleaceae, Passifloraceae, Rosaceae, Sapindaceae y Solanaceae; y en menor escala (17.31%) en Flacourtiaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Polygalaceae, Smilacaceae, Verbenaceae, Araceae, Asteraceae y Erythroxylaceae. El resto de las familias donde se presenta el estado (5.77%) tiene igual contribución, próxima a la mitad de los por cientos relativos estimados.

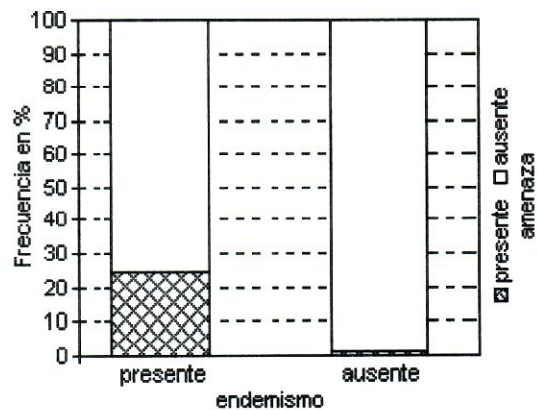
El estado presente de la condición es el menos representado por las familias (22.81%) solamente con mayores e iguales contribuciones.

La condición de amenaza se comporta en cada familia de forma similar cuando se presentan los dos estados, contribuyendo en mayor cuantía el estado ausente en detrimento del presente, excepto en Myrsinaceae, Myrtaceae y Zamiaceae donde ambos estados contribuyen equitativamente. En la generalidad de las familias el estado que se ausenta es el presente, excepto en Acanthaceae, Dioscoreaceae, Marcgraviaceae, Poaceae y Thymelaeaceae.

Cuando se eliminan las familias monoestados existe independencia de esta variable respecto a los estados de

la condición de amenaza, pues el estado presente posee menores o iguales contribuciones en relación al ausente.

La condición de endemismo en relación con la de amenaza en los **taxa** muestreados presenta diferencias altamente significativas (Fig. 3). El estado ausente de la condición de amenaza es el más representado. El estado amenazado es más frecuente en los endemismos. Similar comportamiento manifiesta el estado ausente de ambas variables.



**Fig. 3.** Frecuencia de aparición de la condición de amenaza respecto a la de endemismo de **taxa** muestreados en el Complejo de vegetación de mogote de la Sierra del Infierno, Pinar del Río. ( $\chi^2=23.48$ ,  $gl=1$ ;  $P<1$ ), ( $P<0.05$ )

Las condiciones de endemismo y amenaza de los **taxa** muestreados en relación a las subtipos geográficos presentan diferencias altamente significativas (Fig. 4 y 5). El estado ausente de ambas condiciones es el más representado con mayor cuantía en hoyo respecto a los otros subtipos geográficos donde se comporta de modo semejante y viceversa en el estado presente.

La condición de endemismo en relación con el hábito de los **taxa** muestreados presenta diferencias significativas (Fig. 6). El estado ausente es el más representado, excepto en el arbusto donde ambos estados de la condición de endemismo presentan frecuencias similares. Este se presenta en mayor cuantía en árbol respecto a los restantes hábitos. En el estado presente el hábito arbusto es el de mayor contribución respecto al resto de las variantes donde los hábitos trepador y hierba lo hacen en similar y menor contribución que árbol. Distintivamente la condición de amenaza en relación con el hábito de los **taxa** muestreados no presenta diferencias significativas (Fig. 7), manifestándose una tendencia hacia la mayor contribución en el estado ausente.

Los niveles de distribución fitogeográfica correspondientes a las familias de los **taxa** muestreados presentan diferencias significativas (Tabla VIII).

**TABLA VII**

Por cientos relativos de las condiciones de endemismo y amenaza en las familias de los *taxa* muestreados en el Complejo de vegetación de mogote de la Sierra del Infierno, Sierra de los Organos (Pinar del Río), ( $P < 0.05$ ).  
 T1x100: por cada estado de la condición, la contribución de las familias.  
 T2x100: por cada familia, la contribución de la condición.

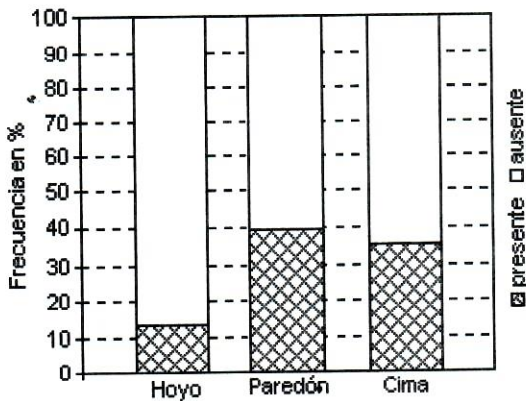
Familia	Condición de endemismo (T1/T2)		Condición de amenaza (T1/T2)	
	Presente	Ausente	Presente	Ausente
Acanthaceae	2.04/ 100	0	7.69/ 100	0
Agavaceae	2.04/ 100	0	0	0.72/ 100
Anacardiaceae	0	0.97/ 100	0	0.72/ 100
Apocynaceae	0	0.97/ 100	0	0.72/ 100
Araceae	2.04/ 25.00	2.91/ 75.00	0	2.88/ 100
Araliaceae	0	0.97/ 100	0	0.72/ 100
Arecaceae	4.08/ 100	0	0	1.44/ 100
Asclepiadaceae	0	0.97/ 100	0	0.72/ 100
Asteraceae	2.04/ 25.00	2.91/ 75.00	0	2.88/ 100
Bignoniaceae	2.04/ 50.00	0.97/ 50.00	0	1.44/ 100
Bombacaceae	2.04/ 100	0	0	0.72/ 100
Boraginaceae	4.08/ 33.33	3.88/ 66.67	7.69/ 16.67	3.60/ 83.33
Bromeliaceae	2.04/ 12.50	6.80/ 87.50	0	5.76/ 100
Cactaceae	2.04/ 33.33	1.94/ 66.67	7.69/ 33.33	1.44/ 66.67
Capparaceae	0	0.97/ 100	0	0.72/ 100
Celastraceae	0	1.94/ 100	0	1.44/ 100
Celtidaceae	0	1.94/ 100	0	1.44/ 100
Clusiaceae	0	0.97/ 100	0	0.72/ 100
Combretaceae	2.04/ 50.00	0.97/ 50.00	0	1.44/ 100
Convolvulaceae	4.08/ 100	0	0	1.44/ 100
Dioscoreaceae	2.04/ 100	0	7.69/ 100	0
Ebenaceae	0	0.97/ 100	0	0.72/ 100
Erythroxylaceae	2.04/ 20.00	3.88/ 80.00	7.69/ 20.00	2.88/ 80.00
Euphorbiaceae	6.12/ 33.33	5.83/ 66.67	7.69/ 11.11	5.76/ 88.89
Fabaceae	2.04/ 50.00	0.97/ 50.00	0	1.44/ 100
Flacourtiaceae	4.08/ 66.67	0.97/ 33.33	0	2.16/ 100
Icacinaceae	0	0.97/ 100	0	0.72/ 100
Juglandaceae	0	0.97/ 100	0	0.72/ 100
Lauraceae	0	2.91/ 100	0	2.16/ 100
Lobeliaceae	2.04/ 100	0	0	0.72/ 100
Loranthaceae	2.04/ 100	0	0	0.72/ 100
Malpighiaceae	0	1.94/ 100	0	1.44/ 100
Malvaceae	0	1.94/ 100	0	1.44/ 100
Marcgraviaceae	2.04/ 100	0	7.69/ 100	0
Melastomataceae	4.08/ 66.67	0.97/ 33.33	0	2.16/ 100
Meliaceae	0	1.94/ 100	0	1.44/ 100
Moraceae	4.08/ 33.33	3.88/ 66.67	7.69/ 16.67	3.60/ 83.33
Myrsinaceae	2.04/ 50.00	0.97/ 50.00	7.69/ 50.00	0.72/ 50.00
Myrtaceae	2.04/ 50.00	0.97/ 50.00	7.69/ 50.00	0.72/ 50.00
Oleaceae	0	1.94/ 100	0	1.44/ 100
Orchidaceae	2.04/ 7.14	12.62/ 92.86	0	10.07/ 100
Passifloraceae	0	1.94/ 100	0	1.44/ 100
Piperaceae	2.04/ 20.00	3.88/ 80.00	0	3.60/ 100
Poaceae	2.04/ 100	0	7.69/ 100	0
Polygalaceae	6.12/ 100	0	0	2.16/ 100
Rosaceae	0	1.94/ 100	0	1.44/ 100
Rubiaceae	10.20/ 41.67	6.80/ 58.33	0	8.63/ 100
Rutaceae	2.04/ 100	0	0	0.72/ 100

**TABLA VII**(Continuación)

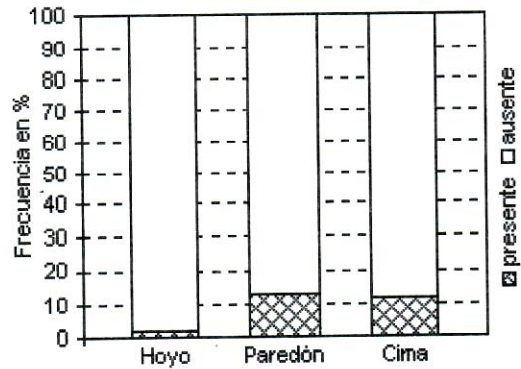
Por cientos relativos de las condiciones de endemismo y amenaza en las familias de los *taxa* muestreados en el Complejo de vegetación de mogote de la Sierra del Infierno, Sierra de los Organos (Pinar del Río), (P<0.05).  
 T1x100: por cada estado de la condición, la contribución de las familias.  
 T2x100: por cada familia, la contribución de la condición.

Familia	Condición de endemismo (T1/T2)		Condición de amenaza (T1/T2)	
	Presente	Ausente	Presente	Ausente
Sapindaceae	0	1.94/ 100	0	1.44/ 100
Sapotaceae	0	0.97/ 100	0	0.72/ 100
Simaroubaceae	0	0.97/ 100	0	0.72/ 100
Smilacaceae	0	2.91/ 100	0	2.16/ 100
Solanaceae	4.08/ 100	0	0	1.44/ 100
Thymelaeaceae	2.04/ 100	0	7.69/ 100	0
Verbenaceae	2.04/ 33.33	1.94/ 66.67	0	2.16/ 100
Vitaceae	0	0.97/ 100	0	0.72/ 100
Zamiaceae	2.04/ 50.00	0.97/ 50.00	7.69/ 50.00	0.72/ 50.00
X <sup>2</sup> Pearson/ P%	68.90, gl*=56/ 11.57		81.39, gl*=56/ 1.51	
X <sup>2</sup> Pearson <sup>a</sup> / P%	12.02, gl*=19/ 88.47		3.79, gl*=7/ 80.37	

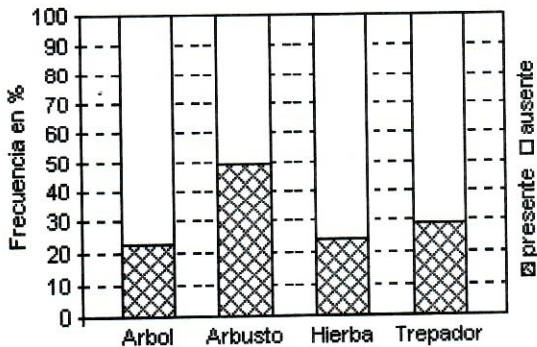
<sup>a</sup> sin familias monoestado, \*grados de libertad



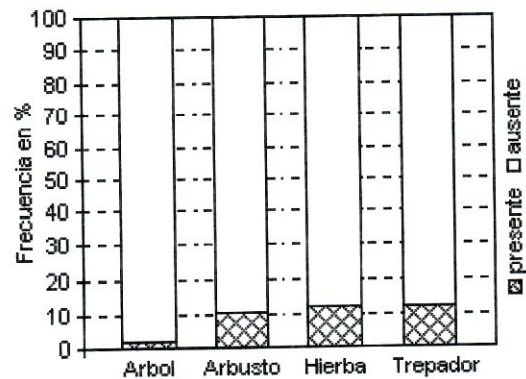
**Fig. 4.** Frecuencia de aparición de la condición de endemismo en los subtipos geográficos correspondientes a *taxa* muestreados en el Complejo de vegetación de mogote de la Sierra del Infierno, Pinar del Río.  
 ( $\chi^2=28.70$ , gl=2; P<0.001), P<0.05



**Fig. 5.** Frecuencia de aparición de la condición de amenaza en los subtipos geográficos correspondientes a *taxa* muestreados en el Complejo de vegetación de mogote de la Sierra del Infierno, Pinar del Río.  
 ( $\chi^2=19.46$ , gl=2; P<0.001), P<0.05



**Fig. 6.** Frecuencia de aparición de la condición de endemismo en los hábitos de *taxa* muestreados en el Complejo de vegetación de mogote de la Sierra del Infierno, Pinar del Río.  
 ( $\chi^2=19.46$ , gl=2; P<0.001), P<0.05



**Fig. 7.** Frecuencia de aparición de la condición de amenaza en los hábitos de *taxa* muestreados en el Complejo de vegetación de mogote de la Sierra del Infierno, Pinar del Río.  
 ( $\chi^2=3.84$ , gl=3; P<0.28), P<0.05

El nivel provincia es el más representado por las familias (68.42%), aunque éstas contribuyen con relativos altos por cientos (5.13%) sólo en Orchidaceae y Rubiaceae. Con menor e igual contribución (41.03%) se presenta en Anacardiaceae, Apocynaceae, Araliaceae, Asclepiadaceae, Capparaceae, Clusiaceae, Combretaceae, Meliaceae, Myrsinaceae, Myrtaceae, Polygalaceae, Sapindaceae, Sapotaceae, Simaroubaceae, Solanaceae y Zamiaceae; seguida de Araceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Cactaceae, Celastraceae, Celtidaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Oleaceae, Passifloraceae, Rosaceae, Smilacaceae, Erythroxylaceae, Flacourtiaceae, Lauraceae y Verbenaceae; y en menor escala (10.26%) Boraginaceae, Euphorbiaceae, Moraceae y Piperaceae. Solamente Bromeliaceae (2.56%) contribuye próximo a la mitad de los por cientos relativos estimados.

El nivel distrito es el segundo más representado por las familias (31.58%) con mayor contribución (5.56%) de Euphorbiaceae, y en menor escala de Melastomataceae. En el resto de las familias donde se presenta el nivel (88.89%), éste contribuye con relativa menor e igual contribución.

El nivel subprovincia tiene una posición intermedia en representatividad respecto a las familias (21.05%), con mayor el igual contribución (16.67%) de Orchidaceae y Polygalaceae. En el resto de las familias donde se presenta el nivel, éste contribuye con iguales por cientos y próximo a la mitad de los por cientos relativos estimados.

El nivel subprovincias es el segundo menos representado por las familias (19.30%), sólo con relativa mayor e igual contribución de Asteraceae, Boraginaceae, Convolvulaceae, Ebenaceae, Erythroxylaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Icacinaceae, Moraceae, Orchidaceae y Solanaceae.

El nivel sector es el menos representado por las familias (15.79%) sólo con relativa mayor e igual contribución de Agavaceae, Arecaceae, Boraginaceae, Bromeliaceae, Fabaceae, Juglandaceae, Lobeliaceae, Rubiaceae y Smilacaceae.

Las familias correspondientes a los **taxa** muestreados no tienen contribución de todas las variantes del nivel de distribución fitogeográfica, presentándose a lo sumo tres de éstas (14.04%), al menos provincia: Araceae, Asteraceae, Boraginaceae, Erythroxylaceae, Euphorbiaceae, Moraceae, Orchidaceae y Rubiaceae. En esta combinación la mayor contribución es aportada por el nivel más incluyente, mientras que el resto lo hace en menor cuantía excepto en Euphorbiaceae donde uno de los niveles contribuye próximo a la mitad de los por cientos relativos estimados. Cuando existen dos niveles también lo hacen con baja representatividad (28.07%), presentando

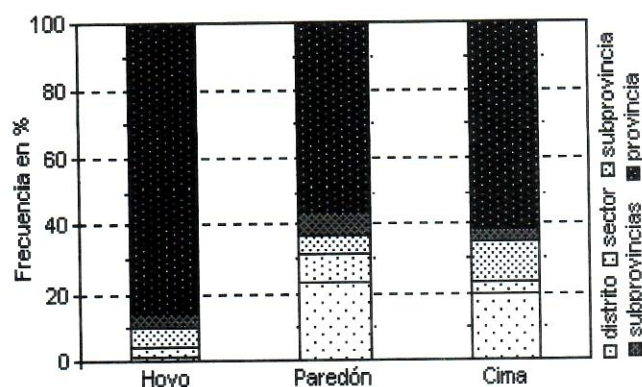
contribuciones equitativas o en mayor cuantía del nivel más incluyente (provincia generalmente) en Arecaceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Combretaceae, Convolvulaceae, Fabaceae, Meliaceae, Myrsinaceae, Myrtaceae, Piperaceae, Sapindaceae, Smilacaceae, Solanaceae y Zamiaceae; excepto en Melastomataceae y Polygalaceae, donde los niveles que presentan relativa mayor contribución son los más excluyentes. Sólo en Bromeliaceae y Piperaceae la variante excluyente del nivel contribuye en menor cuantía, mientras que en Cactaceae Smilacaceae lo hace próximo a la mitad de los por cientos relativos estimados. La mayoría de las familias presentan un nivel de distribución fitogeográfica (57.89%), generalmente el más incluyente en Anacardiaceae, Apocynaceae, Araliaceae, Asclepiadaceae, Bignoniaceae, Capparaceae, Celastraceae, Celtidaceae, Clusiaceae, Flacourtiaceae, Lauraceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Oleaceae, Passifloraceae, Rosaceae, Sapotaceae, Simaroubaceae y Verbenaceae, seguido del más excluyente en Acanthaceae, Dioscoreaceae, Loranthaceae, Marcgraviaceae, Poaceae, Rutaceae y Thymelaeaceae. Las otras variantes del nivel aparecen con baja e igual representatividad.

Cuando se eliminan las familias monoestado existe independencia de esta variable respecto a los subtipos geográficos. La mayoría de las familias tiende a presentar un mayor número de especies de distribución provincial, y cuando éstas son equitativas entre dos niveles fitogeográficos generalmente se presenta el más incluyente. Distintivamente, en los niveles presentes de Melastomataceae y Polygalaceae existe alta contribución del más excluyente.

Los subtipos geográficos correspondientes a los **taxa** muestreados en relación al nivel de distribución fitogeográfica presentan diferencias altamente significativas (Fig. 8). El nivel provincia es el más representado con mayor cuantía en hoyo respecto a los otros subtipos donde se comporta de modo semejante. En distrito el comportamiento es inverso. En subprovincia hoyo y cima presentan una contribución mayor y similar respecto a paredón y viceversa en sector, mientras el nivel subprovincias tiene bajas y similares contribuciones en todos los subtipos geográficos.

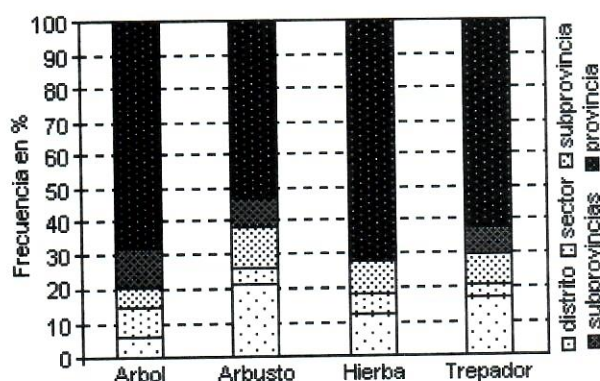
Los hábitos de los **taxa** muestreados en relación al nivel de distribución fitogeográfica no presentan diferencia significativas (Fig. 9), siendo en todos los casos el nivel provincia el más representado.

La condición de endemismo de los **taxa** muestreados en relación al nivel de distribución fitogeográfica presenta diferencias altamente significativas (Fig. 10). El estado presente posee una distribución similar en los subtipos geográficos, aunque con menor e igual contribución. En



**Fig. 8.** Frecuencia de aparición de los niveles de distribución fitogeográfica en los subtipos geográficos correspondientes a **taxa** muestreados en el Complejo de vegetación de mogote de la Sierra del Infierno, Pinar del Río.

( $\chi^2=47.92$ ,  $gl=8$ ;  $P<0.28$ ),  $P<0.05$



**Fig. 9.** Frecuencia de aparición de los niveles de distribución fitogeográfica en los hábitos reportados para **taxa** muestreados en el Complejo de vegetación de mogote de la Sierra del Infierno, Pinar del Río.

( $\chi^2=10.67$ ,  $gl=12$ ;  $P<0.56$ ),  $P<0.05$

el estado ausente existe una alta contribución del nivel provincia respecto a los demás niveles y al estado presente.

La condición de amenaza de los **taxa** muestreados en relación al nivel de distribución fitogeográfica presenta diferencias altamente significativas (Fig. 11). El estado ausente es el más representado con mayor cuantía en provincia respecto a los otros subtipos geográficos donde se comporta con una contribución menor y similar, excepto en el nivel sector donde es menor. En el estado presente sólo contribuyen en baja cuantía los niveles menos incluyentes a partir de subprovincia, siendo el más excluyente el de mayor cuantía y similar contribución respecto al otro estado de la condición.

Las réplicas correspondientes a los subtipos geográficos analizados constituyen agrupaciones independientes (Fig. 12), tomando como matriz de distancia 1- Ss (Tabla IX). Al nivel 0.750 se separan las réplicas de hoyo de las

restantes, formando una agrupación al nivel 0.325. Al nivel 0.625 se segregan las otras dos agrupaciones que incluyen las réplicas 2 y 3 de cima y las de paredones, conjuntamente con la 1 de cima. Esta se distancia aproximadamente 0.1 de los paredones.

A pesar de que el Complejo de vegetación de mogote occidental ha sido mayormente estudiado desde el punto de vista de la riqueza de especies en el presente trabajo se dan nuevos reportes para el distrito Viñalense y formación vegetal característica:

Hoyo: Boraginaceae: *Cordia nitida*, *Gerascanthus valenzuelanus*; Combretaceae: *Buchenavia tetraphylla*; Euphorbiaceae: *Acalypha cubensis*; Lauraceae: *Licaria jamaicensis*; Malpighiaceae: *Bunchosia media*; Malvaceae: *Hibiscus elatus*; Melastomataceae: *Miconia tetrastoma*; Orchidaceae: *Polystachya nana*; Piperaceae: *Piper articulatum*; Rubiaceae: *Antirhea urbaniana*, *Chione cubensis*; Smilacaceae: *Smilax lanceolata*.

Paredón: Boraginaceae: *Bouyeria succulenta*; Bromeliaceae: *Tillandsia festucoides*; Celastraceae: *Crossopetalum rhacoma*; Convolvulaceae: *Ipomoea cubensis*; Flacourtiaceae: *Prockia crucis*; Orchidaceae: *Spiranthes wrightii*; Passifloraceae: *Passiflora multiflora*; Piperaceae: *Peperomia glabella*, *P. quadrangularis*; Polygalaceae: *Polygala propinqua*; Verbenaceae: *Lantana reticulata*.

Cima: Asteraceae: *Eupatorium havanense*, *E. villosum*, *Vernonia sagraeana*; Bignoniaceae: *Tabebuia shaferi*; Boraginaceae: *Bouyeria homalophylla*, *Rochefortia acanthophora*; Bromeliaceae: *Catopsis berteroniana*, *Tillandsia pruinosa*, *T. setacea*; Melastomataceae: *Tetrazygia coriacea*; Moraceae: *Ficus laevigata*; Orchidaceae: *Erythroides sagraeana*, *Maxillaria conferta*, *M. crassifolia*, *Pleurothallis corniculata*, *P. tribuloides*; Verbenaceae: *Citharexylum caudatum*, *Duranta fletcheriana*; Zamiaceae: *Zamia kickxii*.

## DISCUSIÓN

El Complejo de vegetación de mogote es la formación vegetal con mayor representación de familias debido a que el área de muestreo se corresponde al grupo genético mogote caracterizado por una geomorfología típica (Borhidi, 1996), con variedad de suelos entre los que se destacan los tipos ausentes y pocos desarrollados. Todo lo cual determina que la categoría taxonómica de familia sea numéricamente el tercio de las especies muestreadas, distinguiéndose las diagnósticos (24.56%) para esta formación vegetal: Acanthaceae, Agavaceae, Arecaceae, Bombacaceae, Convolvulaceae, Dioscoreaceae, Lobeliaceae, Loranthaceae, Marcgraviaceae, Poaceae, Polygalaceae, Rutaceae, Solanaceae y Thymelaeaceae. La generalidad de estas excepciones tienen baja diversi-

**TABLA VIII**

Por cientos relativos de representatividad de las familias correspondientes a los niveles de distribución fitogeográfica de los taxa muestreados en el Complejo de vegetación de mogote de la Sierra del Infierno, Sierra de los Organos (Pinar del Río), ( $P < 0.05$ ).

T1x100: por cada nivel de distribución fitogeográfica, la contribución de las familias.

T2x100: por cada familia, la contribución de los niveles de distribución fitogeográfica.

<b>Familia</b>	<b>Provincia</b>	<b>Subprovincias</b>	<b>Subprovincia</b>	<b>Sector</b>	<b>Distrito</b>
Acanthaceae	0	0	0	0	4.76/ 100
Agavaceae	0	0	0	11.11/ 100	0
Anacardiaceae	1.03/ 100	0	0	0	0
Apocynaceae	1.03/ 100	0	0	0	0
Araceae	2.06/ 50.00	0	7.14/ 25.00	0	4.76/ 25.00
Araliaceae	1.03/ 100	0	0	0	0
Arecaceae	0	0	0	11.11/ 50.00	4.76/ 50.00
Asclepiadaceae	1.03/ 100	0	0	0	0
Asteraceae	2.06/ 50.00	9.09/ 25.00	0	0	4.76/ 25.00
Bignoniaceae	2.06/ 100	0	0	0	0
Bombacaceae	0	0	7.14/ 100	0	0
Boraginaceae	4.12/ 66.67	9.09/ 16.67	0	11.11/ 16.67	0
Bromeliaceae	7.22/ 87.50	0	0	11.11/ 11.11	0
Cactaceae	2.06/ 66.67	0	0	0	4.76/ 33.33
Capparaceae	1.03/ 100	0	0	0	0
Celastraceae	2.06/ 100	0	0	0	0
Celtidaceae	2.06/ 100	0	0	0	0
Clusiaceae	1.03/ 100	0	0	0	0
Combretaceae	1.03/ 50.00	0	7.14/ 50.00	0	0
Convolvulaceae	0	9.09/ 50.00	0	0	4.76/ 50.00
Dioscoreaceae	0	0	0	0	4.76/ 100
Ebenaceae	0	9.09/ 100	0	0	0
Erythroxylaceae	3.09/ 60.00	9.09/ 20.00	7.14/ 20.00	0	0
Euphorbiaceae	5.15/ 55.56	9.09/ 11.11	0	0	14.29/ 33.33
Fabaceae	0	9.09/ 50.00	0	11.11/ 50.00	0
Flacourtiaceae	3.09/ 100	0	0	0	0
Icacinaceae	0	9.09/ 100	0	0	0
Juglandaceae	0	0	0	11.11/ 100	0
Lauraceae	3.09/ 100	0	0	0	0
Lobeliaceae	0	0	0	11.11/ 100	0
Loranthaceae	0	0	0	0	4.76/ 100
Malpighiaceae	2.06/ 100	0	0	0	0
Malvaceae	2.06/ 100	0	0	0	0
Marcgraviaceae	0	0	0	0	4.76/ 100
Melastomataceae	0	0	7.14/ 33.33	0	9.52/ 66.67
Meliaceae	1.03/ 50.00	0	7.14/ 50.00	0	0
Moraceae	4.12/ 66.67	9.09/ 16.67	0	0	4.76/ 16.67
Myrsinaceae	1.03/ 50.00	0	0	0	4.76/ 50.00
Myrtaceae	1.03/ 50.00	0	0	0	4.76/ 50.00
Oleaceae	2.06/ 100	0	0	0	0
Orchidaceae	11.34/ 78.57	9.09/ 7.14	14.29/ 14.29	0	0
Passifloraceae	2.06/ 100	0	0	0	0
Piperaceae	4.12/ 80.00	0	7.14/ 20.00	0	0
Poaceae	0	0	0	0	4.76/ 100
Polygalaceae	1.03/ 33.33	0	14.29/ 66.67	0	0
Rosaceae	2.06/ 100	0	0	0	0
Rubiaceae	10.31/ 83.33	0	0	11.11/ 8.33	4.76/ 8.33

**TABLA VIII**(Continuación)

Por cientos relativos de representatividad de las familias correspondientes a los niveles de distribución fitogeográfica de los *taxa* muestreados en el Complejo de vegetación de mogote de la Sierra del Infierno, Sierra de los Organos (Pinar del Río), ( $P < 0.05$ ).

T1x100: por cada nivel de distribución fitogeográfica, la contribución de las familias.

T2x100: por cada familia, la contribución de los niveles de distribución fitogeográfica.

Familia	Provincia	Subprovincias	Subprovincia	Sector	Distrito
Rutaceae	0	0	0	0	4.76/ 100
Sapindaceae	1.03/ 50.00	0	7.14/ 50.00	0	0
Sapotaceae	1.03/ 100	0	0	0	0
Simaroubaceae	1.03/ 100	0	0	0	0
Solanaceae	1.03/ 50.00	9.09/ 50.00	0	0	0
Smilacaceae	2.06/ 66.67	0	0	11.11/ 33.33	0
Thymelaeaceae	0	0	0	0	4.76/ 100
Verbenaceae	3.09/ 100	0	0	0	0
Vitaceae	0	0	7.14/ 100	0	0
Zamiaceae	1.03/ 50.00	0	7.14/ 50.00	0	0
X <sup>2</sup> Pearson/ P%			272.56, gl*=224/ 1.50		
X <sup>2</sup> Pearson <sup>a</sup> / P%			106.94, gl*=92/ 14.46		

<sup>a</sup>sin familias monoestado, \*grados de libertad

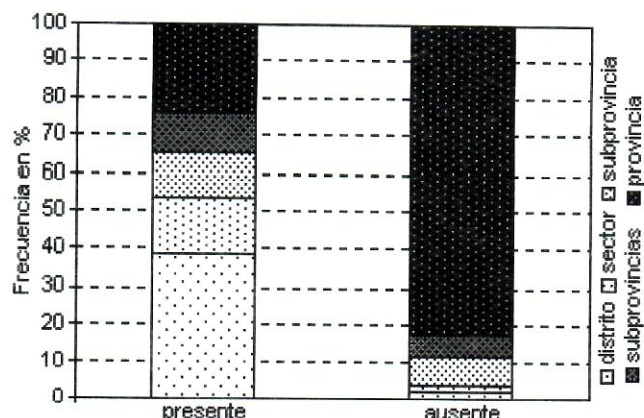
**TABLA IX**

Matriz de distancia entre los subtipos geográficos del Complejo de vegetación de mogote en la Sierra del Infierno, Sierra de los Organos (Pinar del Río); tomando como base 1-Ss (Índice de Similitud de Sorensen).

Subformación vegetal	Hoyo1	Hoyo2	Hoyo3	Paredón1	Paredón2	Paredón3	Cima1	Cima2	Cima3
Hoyo1	0								
Hoyo2	0,3182	0							
Hoyo3	0,2000	0,3400	0						
Paredón1	0,9211	0,9352	0,8837	0					
Paredón2	0,7857	0,7778	0,7576	0,7143	0				
Paredón3	0,8000	0,7843	0,7750	0,4884	0,4848	0			
Cima1	0,8769	0,8557	0,8667	0,5802	0,9673	0,8400	0		
Cima2	0,8000	0,8298	0,7500	0,6410	0,7241	0,7775	0,6883	0	
Cima3	0,7745	0,7757	0,7412	0,7802	0,8310	0,6235	0,9000	0,6000	0

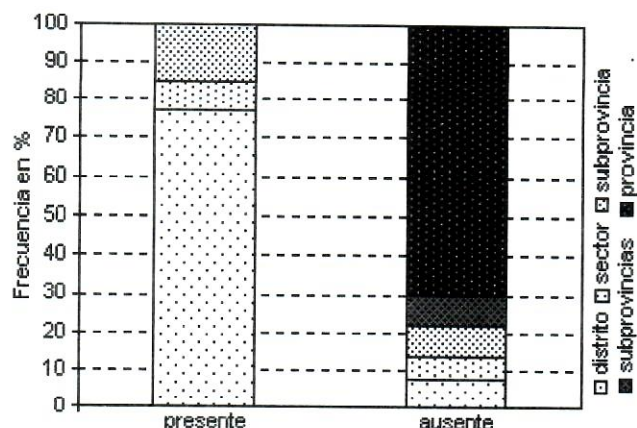
dad, pero alta contribución de endemismos en Complejo de vegetación de mogote y formaciones vegetales afines contrariamente a *taxa* generalistas, que comparten diversas formaciones vegetales; lo cual explica la correlación positiva entre los números de especies y formaciones vegetales donde incurren. Debido a la disyunción bipolar geográfica que ha operado fundamentalmente en las sierras mogotiformes las especies de las familias menos diversas tienden a ser vicariantes, potencialmente estrictos aunque sea a nivel de categorías infraespecíficas (Borhidi, 1996; Samek, 1973). En particular Poaceae, aunque con endemismos locales y regionales en las formaciones montañosas, presenta alta diversidad en las zonas bajas (centro de diversificación). De hecho, el mayor por ciento de especies compartidas con el Caribe insular e ístmico se corresponde con el hábito hierba (Borhidi, 1996).

En la base de los mogotes se reconocen elementos caducifolios de bosques latifolios, los cuales determinan que la formación vegetal característica del subtipo geográfico base sea el Bosque semidecíduo mesófilo (Borhidi, 1996; Capote y Berazaín, 1984). En la vegetación de los hoyos Borhidi (1996) reconoce elementos de Bosque lluvioso estacional, lo cual no concuerda con la baja afinidad entre el Complejo de vegetación de mogote y la pluvisilva (equivalente en el presente al Bosque lluvioso estacional) atendiendo a la composición florística. Este subtipo geográfico es el de mayor riqueza de especies y más bajo endemismo porque la existencia de un suelo desarrollado y condiciones de intemperismo son comunes a los de cualquier bosque submontano, e incluso a las de los bosques semidecíduos y siempreverdes de las zonas bajas. Razón por la cual, la mayor representación



**Fig. 10.** Frecuencia de aparición de los niveles de distribución fitogeográfica en la condición de endemismo de *taxa* muestreados en el Complejo de vegetación de mogote de la Sierra del Infierno, Pinar del Río.

( $\chi^2=60.28$ ,  $gl=4$ ;  $P<0.001$ ),  $P<0.05$



**Fig. 11.** Frecuencia de aparición de los niveles de distribución fitogeográfica en la condición de amenaza de *taxa* muestreados en el Complejo de vegetación de mogote de la Sierra del Infierno, Pinar del Río.

( $\chi^2=51.74$ ,  $gl=4$ ;  $P<0.001$ ),  $P<0.05$

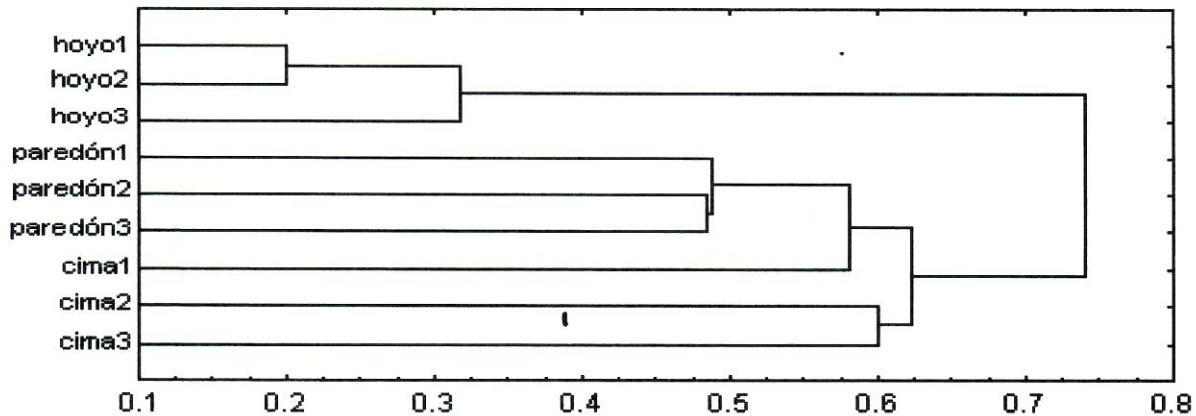
de familias con especies no calcífugas que se comparten con otras formaciones vegetales se encuentra en este subtipo geográfico. Como los bosques semidecuidos circundan a los mogotes y han ocupado amplios areales de distribución, aumenta la probabilidad de que estas sinecias hayan contribuido con especies adaptadas a condiciones abióticas no drásticas como las imperantes en los hoyos. Evidencias que justifican la mayor afinidad entre estas formaciones vegetales. Si en este subtipo geográfico se tiene en cuenta la profundidad y humedad, el factor perturbable luz se convierte en una limitante selectiva para el crecimiento y desarrollo de las especies vegetales; pues aumentan las ventajas adaptativas para las especies arbóreas perennifolias y afines mientras el subtipo geográfico sea más profundo y húmedo. Por consiguiente la flora de los hoyos también posee contribuciones de bosques siempreverdes y de galería. Este último localizado en las inmediaciones de los componentes fluvíaticos no subterráneos de la región.

La Vegetación secundaria también comparte especies con Complejo de vegetación de mogote, debido a que la generalidad de los bosques periféricos a los mogotes, incluyendo los de las bases y hoyos, poseen impacto antrópico como consecuencia del desarrollo agrícola y la explotación silvícola artesanal (Iñiguez, 1989; Alain, 1960; Duerr y Hoy, 1957). Por tanto, el calificativo idóneo para estas áreas boscosas podría ser el de una Vegetación secundaria con elementos de bosques semidecuidos, siempreverdes y de galería, excepto en los hoyos más intrincados donde la recuperación de la vegetación es notoria.

Como consecuencia de la presencia de elementos boscosos en la estructuración de un mogote, que en tiempos pretéritos ocuparon entre 93 y 96% de la superficie

del archipiélago (del Risco y Sotomayor, 1997), el hábito árbol es el más representado en las formaciones vegetales y en las familias al igual que en la flora del archipiélago (Borhidi, 1996), particularmente en Euphorbiaceae, Rubiaceae, Boraginaceae y en mayor cuantía Moraceae. Razón por la cual, los niveles de distribución fitogeográfica más incluyentes se corresponden con las formaciones vegetales boscosas y *per se* con especies arbóreas no endemismos, donde el estado ausente es el de mayor representación y contribución en la generalidad de las familias que las integran. Lo cual explica la independencia entre las variables endemismo y familia. Poco más de la mitad de las formaciones vegetales que comparten *taxa* con Complejo de vegetación de mogote muestran todas las variantes del hábito, pues en éstas también se identifican los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Contrariamente, la vegetación de los paredones y cimas presenta fisionomía de matorral con árboles cuyo biotipo se corresponde con el de un arbusto dada las condiciones de xerofitismo según Capote y Berzaín (1984) y Borhidi (1996). Estas determinan condiciones abióticas particulares para el desarrollo de la biota en estos subtipos geográficos, lo que deviene en alto endemismo y baja riqueza de especies, por lo que la generalidad de las variables analizadas en los *taxa* muestreados están representadas con altas contribuciones en Complejo de vegetación de mogote respecto a las restantes formaciones vegetales. Razón por la cual, el 32.24% de las especies muestreadas constituyen endemismos, y de éstos el 42.86% y el 34.69% son estrictos de Complejo de vegetación de mogote y distrito respectivamente, corroborándose que zonas áridas estimulan la especiación (Stebbins, 1952). A su vez, el 76.92% de las especies amenazadas se corresponde con endemismos estrictos. Estas sólo representan el 8.55% de las especies



**Fig. 12.** Dendrograma de distancia entre las réplicas de los subtipos geográficos del Complejo de vegetación de mogote en la Sierra del Infierno, Pinar del Río, tomado como base 1-S (Índice de similitud de Sorensen).

muestreadas, por lo que la variable se hace independiente de las formaciones vegetales. La sinucia arbustiva que caracteriza a estos subtipos geográficos, contrariamente al árbol, tiene menor número de **taxa** compartidos con el resto de las formaciones vegetales y por ende está representada por familias con alto endemismo y distribución fitogeográfica generalmente excluyente lo cual coincide con Borhidi (1996), que reporta a este hábito como el de mayor endemismo para la flora de Cuba.

Debía esperarse que los paredones tuviesen una alta riqueza de especies, similar a los hoyos, por funcionar en principio como un ecotono entre base y hoyo respecto a cima. Al ser los paredones pendientes e inestables, acentuándose aún más las condiciones xerofíticas, ofrecen áreas estructurales limitadas para el asentamiento de varios **taxa** por lo que el paredón está menos representado por las familias. Es por esto que de los endemismos estrictos más connotados en el Complejo de vegetación de mogote, tres se encuentran casi exclusivamente en este subtipo geográfico utilizando los nichos vacantes cuyas condiciones abióticas son desfavorables para el asentamiento de flora generalista: *Spathelia britonii*, *Gaussia princeps* y *Bombacopsis cubensis*.

El hábito hierba es el que menos contribuye a la fisonomía de las formaciones vegetales con las que se comparten **taxa**, pues éstas se corresponden con bosques y matorrales caracterizados por el estrato arbóreo y arbustivo respectivamente. Los **taxa** herbáceos comunes a estas sinecias generalmente son de las familias Orchidaceae, Bromeliaceae y Piperaceae con bajos por cientos de endemismo. Las dos primeras, integradas en su generalidad por cormófitos facultativos (Borhidi, 1996), presentan como condición secundaria adaptaciones xeromórficas las cuales permiten el desarrollo de estos **taxa** en formaciones vegetales xerofíticas y en los subtipos

cima y paredón. Por consiguiente las formaciones vegetales que comparten especies con el Complejo de vegetación de mogote tienen alta contribución de especies arbóreas y herbáceas epífitas potencialmente eurioicas. Esta es una de las causas esenciales que explica por qué los niveles de distribución fitogeográfica más incluyentes son los que poseen mayores contribuciones en las formaciones vegetales y cuando se ausentan niveles, generalmente son los menos incluyentes. Incluso en Complejo de vegetación de costa arenosa, donde se ausenta la provincia porque sólo se presenta en las subprovincias occidental y central, el nivel fitogeográfico representado es el que sigue en orden de inclusión. Cuando se presentan formaciones vegetales con dos niveles se ausenta generalmente un nivel fitogeográfico intermedio en orden de inclusión, al menos subprovincia. En Pluvivilva, el menos representado es el segundo más excluyente con la presencia de *Catopsis montana*, endemismo occidental compartido con los bosques mesófilos. Esta sinecia, con patrón corológico bisectorial (Borhidi, 1996), manifiesta discontinuidad vegetacional en la provincia Cuba encontrándose relictos en el occidente según Borhidi (1996). Por tanto, si se han de compartir especies no euricoras típicas de esta sinecia habrá mayor probabilidad de que suceda a nivel subprovincia.

La morfología de la isla de Cuba alargada y estrecha ecuatorialmente hace que los patrones de distribución de las especies no sean radiales, acentuándose por una irregularidad orográfica, geológica- edáfica y factores sociológicos (Borhidi, 1996). Razón por la cual, los ecosistemas geográficamente próximos establecen un flujo genético más intenso de y entre los **taxa** con respecto a otras sinecias alejadas longitudinalmente, aunque las relaciones internas abióticas y bióticas sean similares. En el caso particular de Cuabal, el nivel fitogeográfico ausente no es precisamente el más excluyente debido a los nuevos reportes para Complejo de vegetación de

mogote de endemismos «estrictos» de Cajalbanense: *Tetrazygia coriaceae* y *Dendropemon lepidotus* var. *cajalbanensis*. Este último reportado recientemente para otras localidades en la subprovincia occidental (Leiva, 1996).

En la medida en que el nivel de distribución fitogeográfica se hace menos incluyente disminuye o se anula la probabilidad de compartir especies con otras formaciones vegetales, aún cuando existan condiciones edafoclimáticas similares. Estas especies estenocoras generalmente son el producto de un proceso de especiación en condiciones abióticas particulares. Como consecuencia, el nicho de éstas se especializa en función del aprovechamiento óptimo de los recursos estructurales, lo cual deviene en la generalidad de los casos en potenciales especies estenoicas: *Ancistranthus harpochiloides*\*\*\*, *Anthurium venosum*\*, *Leptocereus assurgens*, *Gerascanthus valenzuelanus*, *Ipomoea robusta*\*, *Dioscorea rigida*\*\*\*, *Cnidocolus bellator*\*\*\*, *Omphalea hypoleuca*\*, *Marcgravia calcicola*\*\*\*, *Tetrazygia coriacea*, *T. lanceolata*\*, *Dorstenia roigii*\*\*\*, *Ardisia mogotensis*\*\*\*, *Psidium scopulorum*\*\*\*, *Thrinax morrisii*\*, *Arthrostylidium reflexum*\*\*\*, *Ceratopyxis verbenacea*\*, *Spathelia brittonii*\* y *Daphnopsis calcicola*\*\*\*. Como estrategias K, las densidades poblacionales de estos *taxa* tendrán tamaños reducidos y/o la población estará seccionada en tantas partes como subnichos estructurales disponibles existan. Por lo que la probabilidad de un crecimiento poblacional infinitamente grande estará limitada a la disponibilidad de hábitats óptimos, que son finitos. Además, la estrategia reproductiva de estos *taxa* está en función de la calidad y no de la cantidad frente a mecanismos de selección natural. De lo antes expuesto se deriva que *taxa* con distribuciones distritales tendrán altas probabilidades de ser endemismos estrictos además de distrito, de la formación vegetal (marcados al menos con un asterisco), que a ese nivel de distribución fitogeográfica se desarrollan en condiciones abióticas particularmente extremas. Estos *taxa* relictos (Borhidi, 1996) son potenciales especies amenazadas (marcadas con dos asteriscos), por ocupar áreas estructurales limitadas correspondientes a los subtipos geográficos paredón y cima y en dos casos compartidos con el hoyo.

En el nivel de distribución fitogeográfica más excluyente, Pinar y Cuabal son las formaciones vegetales que continúan con mayor contribución del hábito arbusto en los subtipos cima y paredón; por presentar una flora con adaptaciones xerofíticas y estar ubicados en alturas colindantes: pizarras (Pinarenses: Pinar) y Altiplanicie de Cajalbana (Cajalbanense: Cuabal y Pinar). Otros endemismos no distritales se comparten con formaciones vegetales costeras y subcosteras (*Bombacopsis cubensis* y *Solandra grandiflora*), además de otras formaciones (*Ipomoea cubensis*, *Bourreria homalophylla* y

*Lonchocarpus blainii*). La amplitud del rango de distribución de estos endemismos pudiera estar dada en la dirección de mogote hacia formaciones vegetales de costas si se tiene en cuenta que los mogotes constituyen el centro de especiación más antiguo de la provincia, del cual derivó la flora de áreas adyacentes recientes (Borhidi, 1996; Alain, 1960). En los complejos de vegetación de costa la composición florística está determinada por la ausencia de un suelo desarrollado y extremas condiciones de intemperismo influenciadas principalmente por el viento, salitre y radiación solar. En el hábito hierba existe una alta especialización basada en la succulencia, siendo extrema en el Complejo de vegetación de costa rocosa donde hasta el origen es particular de Las Antillas (Borhidi, 1996). Estas adaptaciones en el hábito hierba pueden estar relacionadas con la incapacidad de un crecimiento secundario, que *per se* permita una resistencia a tales condiciones ambientales como sucede con los predominantes hábitos arbusto y trepador con distribución menos excluyente. Es por esto que las especies herbáceas no han de compartirse con sinecias de condiciones de intemperismo influenciadas en menor escala por los mismos factores abióticos u otros.

No obstante, el endemismo en paredón y cima se manifiesta en plantas calcícolas con adaptaciones al xerofitismo, por lo que cualquier cormófito tolerante al calcio presente en matorrales xeromorfos y bosques aciculifolios o micrófilos podría ocupar un subnicho estructural en estos subtipos como sucede con los endemismos *Bourreria homalophylla*, *Terminalia neglecta*, *Erythroxylum alaternifolium*, *Casearia sylvestris*, *Samyda macrantha*, *Dendropemon lepidotus* var. *cajalbanensis*, *Tetrazygia coriaceae*, *Polygala montana*, *Securidaca elliptica*, *Chione cubensis*, *Zamia kickxii* e *Ipomoea cubensis* y los no endemismos *Plumeria obtusa*, *Cynanchium ephederoides*, *Bourreria succulenta*, *Gerascanthus gerascanthoides*, *Comocladia dentata*, *Selenicereus grandiflorus*, *Capparis flexuosa* y *Crossopetalum rhacoma*. Particularmente, Pinar es el que presenta mayor número de endemismos compartidos con Complejo de Vegetación de mogote por ser de las formaciones vegetales más cercanas, la que mayor número de endemismos presenta (Borhidi, 1996). Sólo el Charrascal (Matorral subespinoso) comparte apenas dos especies eurioicas no endemismos con el Complejo de vegetación de mogote: *Tillandsia fasciculata* y *Selenicereus grandiflorus*. Esta formación vegetal se desarrolla sobre un suelo derivado de roca madre silíceas, como el cuabal, pero con mayor grado de litólisis y lixiviación. Estos procesos imprimen condiciones edáficas extremas que determinan la existencia de los mayores porcentajes de endemismos en las formaciones vegetales de la provincia Cuba. Por ende, las especies compartidas tienen adaptaciones a la luz que implican parcial o total independencia del suelo, por lo que pueden encontrarse indistintamente en formaciones vegetales de condiciones

abióticas particulares y en otras condiciones inespecíficas debido a su plasticidad ambiental.

Teniendo en cuenta la significación de endemismo referida, aunado a que el Matorral subespinoso es exclusiva de la subprovincia oriental, la probabilidad de encontrar *taxa* comunes al Complejo de vegetación de mogote es escasa. Consecuentemente las formaciones vegetales que difieren geomorfológicamente del Complejo de vegetación de mogote no tendrán contribución del estado presente de la condición de endemismo, e incluso las contribuciones al ausente serán bajas. Por lo tanto, la vegetación de mogote es un complejo taxonómico donde contrastan los niveles de distribución fitogeográfica más representados y con mayores contribuciones de los *taxa* muestreados: el más incluyente (provincia) y más excluyente (distrito) atendiendo a la ecología de los subtipos geográficos. Es por eso que a pesar de encontrarse representatividad semejante en el número de familias de cada subtipo, la contribución taxonómica a éstos difiere en hoyo: Clusiaceae, Icacinaceae, Juglandaceae, Lauraceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Marcgraviaceae y Meliaceae; paredón: Acanthaceae, Bombacaceae, Capparaceae, Ebenaceae, Marcgraviaceae, Poaceae y Rutaceae; cima: Anacardiaceae, Dioscoreaceae, Loranthaceae y Sapotaceae. No obstante, existen un número de familias comunes en cima y paredón por la similar topografía: Agavaceae, Apocynaceae, Arecaceae, Convolvulaceae, Lobeliaceae, Thymelaeaceae, Urticaceae, Verbenaceae y Zamiaceae

Cuando estos *taxa* son eliminados desaparecen las diferencias significativas entre las familias y los subtipos geográficos, lo cual pudiera sugerir cierta analogía en la representación taxonómica de los subtipos. Sin embargo, cuando éstos son seleccionados dos a dos se revela el parecido, ya discutido, de paredón con cima y no de éstos respecto a hoyo. Razón por la cual, al eliminar tratamientos diagnósticos para cada subtipo el efecto que enmascara el resultado estadístico es la contribución duplicada de dos tratamientos «distintos» contra otro con el cual también se comparten familias, cuando en realidad esos dos tratamientos pueden ser considerados réplicas de uno mismo.

La estrecha identidad entre las réplicas de los subtipos geográficos permite reconocerlos como unidades geográficas de composición florística diferente para los cuales se propone la categoría de subformación vegetal. La categorización sólo podrá ser corroborada con un estudio cuantitativo, que permita diferenciar los subtipos geográficos atendiendo a la fisionomía. El hecho de que la réplica 1 de cima se encuentre más emparentada con los paredones tiene influencia topográfica, ya que ésta no tiene forma de cúpula por posibles derrumbes que han limitado su área a 81.00m<sup>2</sup>. Es por esto que las especies

establecidas en esta cima no se diferencian de las del paredón. La demostración de este fenómeno estriba en que los resultados de las distancias de esta réplica respecto a las restantes no varía si se toma como área la superficie estricta de la cima o parte de los paredones para completar una parcela de dimensión estándar.

## CONCLUSIONES

1. Los subtipos geográficos del Complejo de vegetación de mogotes de la Sierra del Infierno: hoyo, paredón y cima son potenciales subformaciones vegetales.

2. El hábito, condición de endemismo y nivel de distribución fitogeográfica dependen, en los *taxa* muestreados del Complejo de vegetación de mogote de la Sierra del Infierno, de las formaciones vegetales donde se comparten.

3. El hábito, condición de amenaza y nivel de distribución fitogeográfica dependen en los *taxa* muestreados del Complejo de vegetación de mogote de la Sierra del Infierno, de las familias donde se comparten.

## AGRADECIMIENTOS

De particular importancia para el desarrollo del presente trabajo resultó la colaboración del Profesor James W. Wiley, quien contribuyó en la orientación de la asignatura Biología de Campo II y facilitó bibliografía y equipamiento, entre otros recursos científicos.

Se reconoce la colaboración de los estudiantes universitarios J. Bacallao, Y. Ruíz Sánchez, O. Ruiz, Complejo Turístico «Las Terrazas S.A.» y familiares de los autores sin los cuales no hubiera podido llevarse a término el presente trabajo; así como a Félix y familiares, Moraima Contreras e Instituto Superior Pedagógico de Pinar del Río, especialmente al Lic. Martín Luis, por sus recomendaciones y hospitalidad.

Se agradece por la revisión del manuscrito a los doctores A. Sigarroa y R. Berzaín, y determinación del material dudoso al Lic. P. Herrera, Lic. Lucía Echevarría y demás colaboradores del herbario HAC.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo M. 1992. Geografía Física de Cuba. Edt. Pueblo y Educación, La Habana. 128- 140.
- Alain H. 1960. La vegetación de Viñales. Rev. Geografía 30, 1: 5- 18.
- Alain H. 1964. Flora de Cuba, Vol. V Rubiales, Valerianales, Cucurbitales, Campanulales y Asterales. Asociación de Estudiantes de Ciencias Biológicas Publicaciones. La Habana. 362.
- Alain H y Liogier TSC. 1974. Flora de Cuba, Suplemento.

Instituto de Cuba del Libro. La Habana. 150.

Arias I. 1998. Araceae. Flora de la República de Cuba. Serie A. Plantas vasculares. Fascículo 1/1. Koeltz Scientific Books, F. R. G. 43.

Bäsler M. 1998. Mimosaceae. Flora de la República de Cuba. Serie A. Fascículo 1. Koeltz Scientific Books, F. R. G. 202.

Borhidi A. 1996. Phytogeography and vegetation ecology of Cuba. Akadémiai Kiadó, Budapest. 923.

Capote R y Berazaín R. 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. Rev. Jard. Bot. Nac. Univ. Hab. 5, 2: 27-75.

del Risco E y Sotomayor A I. 1997. Los recursos boscosos de Cuba. Flora y Fauna; 1:45- 47.

Dixon WJ y Massey FJ. 1965. Introducción al análisis estadístico. Inst. Cub. del Libro. 217- 18.

Duerr AH y Hoy DR. 1957. Karst- landscapes of Cuba, Puerto Rico y Jamaica. Sci. Monthly; 85: 178- 187.

Iñiguez L. Paisajes: Modificación antrópica 1985(1: 2'000'000). En: Instituto de Geografía de la ACC e ICGC eds. Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Instituto Geográfico Nacional de España. 1989. XII. 2.2-3 no.7d.

Leiva A. 1992. Flora de la República de Cuba, Loranthaceae. Fontqueria XXXIV. 16.

León H. 1946. Flora de Cuba, Gimnospermas, Monocotiledóneas. Vol. I Contribuciones ocasionales del Museo de Historia Natural del Colegio de La Salle. La Habana. 8: 441.

León H y Alain H. 1951. Flora de Cuba, Dicotiledóneas: Cassuarinaceae a Meliaceae. Vol. II Contribuciones ocasionales del Museo de Historia Natural del Colegio de La Salle. La Habana. 10: 456.

León H y Alain H. 1953. Flora de Cuba, Dicotiledóneas: Malpighiaceae a Myrtaceae. Vol. III Contribuciones ocasionales del Museo de Historia Natural del Colegio de La Salle. La Habana. 13: 502.

León H y Alain H. 1957. Flora de Cuba, Dicotiledóneas: Melastomataceae a Plantaginaceae. Vol. IV Contribuciones ocasionales del Museo de Historia Natural del Colegio de La Salle. La Habana. 16: 556.

Lippold H. 1979. Die Gattung Plumeria L. (Apocynaceae) auf Kuba. Feddes Repertorium; 90, 4: 193- 215.

Muñiz O. Flora y vegetación: Areas de alto endemismo y algunas de sus causas (1: 2'000'000). En: Instituto de Geografía de la ACC e ICGC eds. Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Instituto Geográfico Nacional de España. 1989. X. 2.2 no.10.

Rodríguez A. 1998. Bombacaceae. Flora de la República de Cuba. Serie A. Plantas vasculares. Fascículo 1/3. Koeltz Scientific Books, F. R. G. 25.

Samek V. 1973. Regiones fitogeográficas de Cuba. Ser. Forest. Acad. Cic. Cuba. 15: 1- 60.

Smith EE. 1954. The forests of Cuba. Pub. María Moors Ca bot Found. Bot. Res-2.

Sorensen T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content y its application to analyses of the vegetation on danish commons. Kong. Selsk. Biol. Skr. 5: 1-34.

Stat Soft, Inc. 1996. STATISTICA for Windows (Computer program manual). Tulsa, USA.

Stebbins GL. 1952. Aridity as a stimulus to plant evolution. Amer. Naturalist; 86: 33- 44.

Urquiola AY y Urquiola AJ. 1998. PHYLLACANTHUS: Software para el registro de la Flora de la provincia Pinar del Río. La Habana, Cuba.

**Recibido:** 19 de marzo del 2001.

**Direcc. de los autores:** \*Departamento de Inversiones, Complejo Turístico "Las Terrazas S.A.", MINTUR. Autopista Pinar del Río Km. 51, Comunidad Rural "Las Terrazas", Candelaria, Pinar del Río, Cuba. \*\*Facultad de Biología, Universidad de La Habana, MES. Ave. 25 #455 e/ J e I, Plaza, C. Habana, Cuba. \*\*\*División de Plantas Superiores, Jardín Botánico de Pinar del Río, CITMA. Calle Colón #206, Pinar del Río, P. del Río, Cuba. \*\*\*\*Herbario HAC., Instituto de Ecología y Sistemática de Cuba, CITMA. Carretera de Varona Km. 3½, Capdevila, Boyeros, C. Habana, Cuba. \*\*\*\*\*Jardín Botánico Nacional de Cuba, Universidad de La Habana, MES. Carretera del Rocío Km. 3½, Calabazar, Boyeros, C. Habana, Cuba.\*\*\*\*\*Grambling Cooperative Wildlife Project, Grambling State University. Grambling, Louisiana 71245, U.S.A.

## ANEXO 1

Lista de **taxa** correspondientes a las especies colectadas en la Sierra del Infierno, Sierra de los Organos (Pinar del Río), con los estados de las variables designados como subtipo geográfico: hoyo (h), paredón (p) y cima (c); hábito: árbol (I), arbusto (II), hierba (III) y trepador (IV); estado presente de las condiciones de endemismo (e) y amenaza (a) y nivel de distribución fitogeográfica: provincia (p), subprovincias (sps), subprovincia (sp), sector (s) y distrito (d).

taxon	V#1	V#2	V#3	V#4	V#5	taxon	V#1	V#2	V#3	V#4	V#5
Acanthaceae: <i>Ancistranthus harpochilioides</i> (Griseb.) Lindau	p	III	e	a	d	Bromeliaceae: <i>Catopsis montana</i> L. B. Smith	p	III	e	s	s
Agavaceae: <i>Agave tubulata</i> Trelease	p, c	III	e	s	s	Bromeliaceae: <i>Guzmania</i> sp.	h, p	III			
Anacardiaceae: <i>Cornocladia dentata</i> Jacq (A. Rich.) Mez	c	II		p	p	Bromeliaceae: <i>Hohenbergia penduliflora</i> h, p, c III	h, p, c III				p
Apocynaceae: <i>Plumeria obtusa</i> L	p, c	I		p	p	Bromeliaceae: <i>Tillandsia fasciculata</i> Sw. h, c III	h, c III				p
Araceae: <i>Anthurium venosum</i> Griseb. Brongn. ex Mez.	p	III	e	d	d	Bromeliaceae: <i>Tillandsia festuoides</i>	p	III			p
Araceae: <i>Philodendron consanguineum</i> Schott	p	IV		p	p	Bromeliaceae: <i>Tillandsia pruinosa</i> Sw. p, c III	p, c III				p
Araceae: <i>Philodendron lacerum</i> (Jacq.) Schott	h, p, c	IV		p	p	Bromeliaceae: <i>Tillandsia setacea</i> Sw. h, p, c III	h, p, c III				p
Araceae: <i>Philodendron fragrantissimum</i> (Hook.) G. Don	h, c	IV		sp	sp	Bromeliaceae: <i>Tillandsia</i> sp. h, p, c III	h, p, c III				
Araliaceae: <i>Dendropanax arboreum</i> (L.) Dec. et Planch	h, p, c	I		p	p	Bromeliaceae: <i>Tillandsia usneoides</i> L. h III	h III				p
Araceae: <i>Gaussia princeps</i> Wendl (Wr.) Britt. et Rose	p	I	e	s	s	Cactaceae: <i>Leptocereus assurgens</i> p, c IV e a d	p, c IV e a d				
Araceae: <i>Thrinax morrisii</i> Wendl.	p, c	I	e	d	d	Cactaceae: <i>Rhipsalis cassutha</i> Gaertn. h III	h III				p
Asclepiadaceae: <i>Cynanchium ephedroides</i> (Griseb.) Alain	h, p, c	IV		p	p	Cactaceae: <i>Selenicereus grandiflorus</i> (L.) Britt. et Rose p, c IV	p, c IV				p
Asteraceae: <i>Eupatorium dalea</i> L	h, p, c	II		d	d	Capparaceae: <i>Capparis flexuosa</i> L. p IV	p IV				p
Asteraceae: <i>Eupatorium havanense</i> HBK.	h, p, c	II		p	p	Celastraceae: <i>Crossopetalum rhacoma</i> Cranz h, p II	h, p II				p
Asteraceae: <i>Eupatorium villosum</i> Sw.	c	II		p	p	Celastraceae: <i>Schaefferia frutescens</i> Jacq. h, c I	h, c I				p
Asteraceae: <i>Mikania</i> sp.	h	II				Celidaceae: <i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg. h, p, c IV	h, p, c IV				p
Asteraceae: <i>Salmea</i> sp.	p, c	II				Celidaceae: <i>Celtis trinervia</i> Lam.: h I	h I				p
Asteraceae: <i>Vernonia sagraeana</i> DC.	c	II	e	sps	sps	Ciusiaceae: <i>Callophyllum antillanum</i> Britt. h I	h I				p
Bignoniaceae: <i>Pithecoctenium echinatum</i>	h	IV		p	p	Combretaceae: <i>Buchavia tetraphylla</i> (Aubl.) How. h I	h I				p
Bignoniaceae: <i>Tabebuia shaferi</i> Britt.	c	I	e	p	p	Combretaceae: <i>Terminalia neglecta</i> Bisse c II e	c II e				sp
Bignoniaceae: <i>Tabebuia</i> sp1	p	I				Convolvulaceae: <i>Ipomoea cubensis</i> (House) Urb. p IV e	p IV e				sps
Bignoniaceae: <i>Tabebuia</i> sp2	c	I				Convolvulaceae: <i>Ipomoea robusta</i> Urb. c IV e	c IV e				d
Bombacaceae: <i>Bombacopsis cubensis</i> A. Robyns	p	I	e	sp	sp	Dioscoreaceae: <i>Dioscorea rigida</i> R. Knuth c IV e a d	c IV e a d				d

ANEXO 1 (Continuación)

Lista de taxa correspondientes a las especies colectadas en la Sierra del Infierno, Sierra de los Organos (Pinar del Río), con los estados de las variables designados como subtipo geográfico: hoyo (h), paredón (p) y cima (c); hábito: árbol (I), arbusto (II) y trepador (III); estado presente de las condiciones de endemismo (e) y amenaza (a) y nivel de distribución fitogeográfica: provincia (p), subprovincias (sps), subprovincia (sp), sector (s) y distrito (d).

taxon	V#1	V#2	V#3	V#4	V#5	taxon	V#1	V#2	V#3	V#4	V#5
Boraginaceae: <i>Bourreria homalophylla</i> O. E. Schulz	h, p, c	II	e	p	p	Ebenaceae: <i>Diospyros crassinervis</i> (Krug et Urb.) Standl.	p	I			sps
Boraginaceae: <i>Bourreria succulenta</i> Jacq.	p	I		sps		Erythroxylaceae: <i>Erythroxylum alaternifolium</i> A. Rich.	p, c	II	e		sps
Boraginaceae: <i>Cordia</i> sp.	p, c	II				Erythroxylaceae: <i>Erythroxylum areolatum</i> L.	p, c	I			p
Boraginaceae: <i>Cordia nitida</i> Vahl.	h, p	I		p		Erythroxylaceae: <i>Erythroxylum confusum</i> Britt.	c	I			p
Boraginaceae: <i>Gerascanthus gerascanthoides</i> (L.) Borhidi	p, c	I		p		Erythroxylaceae: <i>Erythroxylum havanense</i> Jack.	h	II			p
Boraginaceae: <i>Gerascanthus valenzuelanus</i> (A. Rich.) Borhidi	h	I	e	a	s	Erythroxylaceae: <i>Erythroxylum rufum</i> Cav.	c	II	a		sp
Boraginaceae: <i>Rochefortia acanthophora</i> (DC.) Griseb	c	II		p		Euphorbiaceae: <i>Acalypha cubensis</i> Urb.	h	II	e		sps
Bromeliaceae: <i>Catopsis berteroniana</i> (Schultes f.) Mez	h, p, c	III		p		Euphorbiaceae: <i>Adelia ricinella</i> L.	h	I			p
Euphorbiaceae: <i>Bernardia dichotoma</i> (Willd.) Muell. Arg.	p, c	II		d		Oleaceae: <i>Linociera domingensis</i> (Lam.) Knobl.	h	I			p
Euphorbiaceae: <i>Cnidocolus bellator</i> (Ekm. ex Urb.) León	p, c	II	e	a	d	Orchidaceae: <i>Corymborchis</i> sp.	h	III			
Euphorbiaceae: <i>Drypetes alba</i> Poit. (Rchb. f.) Carabia	h	I		p		Orchidaceae: <i>Domingoa haematochila</i> (L.) Lemeé	p, c	III			sp
Euphorbiaceae: <i>Gymnanthes lucida</i> Sw.	p, c	I		p		Orchidaceae: <i>Encyclia cochleata</i> (L.) Lemee	h, p, c	III			p
Euphorbiaceae: <i>Omphalea hypoleuca</i> Griseb.	p	I	e	d		Orchidaceae: <i>Epidendrum nocturnum</i> Jacq.	h	III			p
Euphorbiaceae: <i>Savia erythroxylodes</i> Griseb.	h, p	II		p		Orchidaceae: <i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.	h, c	III			p
Euphorbiaceae: <i>Savia sessiliflora</i> (Sw.) Willd.	h, p	II		p		Orchidaceae: <i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	p, c	III			p
Fabaceae: <i>Ateleia gummifera</i> (Bert.) D. Dietr. (A. Rich.) León	p, c	I		sps		Orchidaceae: <i>Erythrodes sagraeana</i> (A. Rich.) León	h, c	III			sp
Fabaceae: <i>Lonchocarpus blainii</i> Wt. ex Sauv. (Griseb.) Pchweinf.	h	I	e	s		Orchidaceae: <i>Maxillaria conferta</i> (Griseb.) Pchweinf.	h, c	III			p
Flacourtiaceae: <i>Casearia sylvestris</i> Sw. (Lindl.) Rchb. f.	h	II	e	p		Orchidaceae: <i>Maxillaria crassifolia</i> (Lindl.) Rchb. f.	h, c	III			p
Flacourtiaceae: <i>Casearia</i> sp.	h	II		p		Orchidaceae: <i>Oncidium luridum</i> Lindl.	h, p, c	III			p
Flacourtiaceae: <i>Prockia crucis</i> L.	h, p	II		p		Orchidaceae: <i>Pleurothallis corniculata</i> (Sw.) Lindl.	h, p, c	III			p
Flacourtiaceae: <i>Samyda macrantha</i> P. Wils.	h	II	e	p		Orchidaceae: <i>Pleurothallis</i> sp.	h	III			
Loacinaceae: <i>Mappia racemosa</i> Jacq.	h	I		sps		Orchidaceae: <i>Pleurothallis tribuloides</i> (Sw.) Lindl.	p, c	III			p

## ANEXO 1(Continuación)

Lista de taxa correspondientes a las especies colectadas en la Sierra del Infierno, Sierra de los Organos (Pinar del Río), con los estados de las variables designados como subtipo geográfico: hoyo (h), paredón (p) y cima (c); hábito: árbol (l), arbusto (ll), hierba (lll) y trepador (IV); estado presente de las condiciones de endemismo (e) y amenaza (a) y nivel de distribución fitogeográfica: provincia (p), subprovincias (sps), subprovincia (sp), sector (s) y distrito (d).

taxon	V#1	V#2	V#3	V#4	V#5	taxon	V#1	V#2	V#3	V#4	V#5
Juglandaceae: <i>Juglans jamaicensis</i> C. DC. in DC.	h	l			s	Orchidaceae: <i>Polystachya nana</i> (Poepp. et Endl.) Rchb. f.	h	lll			p
Lauraceae: <i>Licaria jamaicensis</i> (Nees) Kostermans	h	l			p	Orchidaceae: <i>Spiranthes wrightii</i> (Rchb. f.) Schltr.	lll	e			p
Lauraceae: <i>Nectandra antillana</i> Meissn.	h	l			p	Orchidaceae: <i>Vanilla dilloniana</i> Correll	p	IV			sps
Lauraceae: <i>Nectandra coriacea</i> (Sw.) Griseb.	h	l			p	Passifloraceae: <i>Passiflora multiflora</i> L.	p, c	IV			p
Lobeliaceae: <i>Lobelia cubana</i> Urb.	p, c	ll	e		s	Passifloraceae: <i>Passiflora suberosa</i> L.	h, c	IV			p
Loranthaceae: <i>Dendropemon lepidotus</i> (Krug. & Urb.) A. Leiva et I. Arias	c	ll	e		d	Piperaceae: <i>Peperomia glabella</i> (Sw.) A. Dietr.	p	lll			p
Loranthaceae: <i>Dendropemon sp.</i>	c	ll				Piperaceae: <i>Peperomia magnoliaefolia</i> (Jacq.) A. Dietr.	c	lll			p
Malpighiaceae: <i>Bunchosia media</i> (Ait.) DC.	h	ll			p	Piperaceae: <i>Peperomia quadrangularis</i> (Thomps.) A. Dietr.	p	lll			p
Malpighiaceae: <i>Stigmaphyllon sagraeanum</i> A. Juss.	h	IV			p	Piperaceae: <i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) HBK.	c	lll			p
Malvaceae: <i>Hibiscus elatus</i> Sw.	h	l			p	Piperaceae: <i>Piper articulatum</i> A. Rich.	h	ll	e		sp
Malvaceae: <i>Pavonia spinifex</i> (L.) Cav.	h	l			p	Poaceae: <i>Arthrostylidium reflexum</i> Hitc. et Ekm.	p	lll	e	a	d
Marograviaceae: <i>Marcgravia calcicola</i> Britt.	p	IV	e	a	d	Polygalaceae: <i>Polygala montana</i> (Britt.) Blake	c	ll	e		sp
Melastomataceae: <i>Miconia tetrastoma</i> Naud.	h	ll			sp	Polygalaceae: <i>Polygala propinqua</i> (Britt.) Blake	p	ll	e		sp
Melastomataceae: <i>Tetrazygia coriacea</i> Urb.	p, c	ll	e		d	Polygalaceae: <i>Securidaca elliptica</i> Turcz.	h	IV	e		p
Melastomataceae: <i>Tetrazygia lanceolata</i> Urb.	h	ll	e		d	Rosaceae: <i>Laurocerasus myrtifolius</i> (L.) Britt.	h, c	l			p
Meliaceae: <i>Trichilia glabra</i> L.	h	l			sp	Rosaceae: <i>Laurocerasus occidentalis</i> (Sw.) Roem.	h, c	l			p
Meliaceae: <i>Trichilia hirta</i> L.	h	l			p	Rubiaceae: <i>Antirhea urbaniana</i> C. T. White	h	ll	e		p
Moraceae: <i>Dorstenia roigii</i> Britt.	c	lll	e	a	d	Rubiaceae: <i>Casasia calophylla</i> A. Rich.	p, c	l	e		p
Moraceae: <i>Ficus aurea</i> Nutt. (Griseb.) Hooker f. ex Hooker	h, p	l			p	Rubiaceae: <i>Ceratopixys verbenacea</i> A. Rich.	c	ll	e		d
Moraceae: <i>Ficus jacquinifolia</i> A. Rich.	c	l			p	Rubiaceae: <i>Chione cubensis</i> A. Rich.	h	l	e		p
Moraceae: <i>Ficus laevigata</i> Vahl	p, c	l			sps	Rubiaceae: <i>Erithalis fruticosa</i> L.	p, c	l			p
Moraceae: <i>Ficus populoides</i> Warb.	p	l			p	Rubiaceae: <i>Faramea occidentalis</i> (L.) A. Rich.	h	ll			p
Moraceae: <i>Ficus subscabrida</i> Warb.	h, p	l	e		p	Rubiaceae: <i>Genipa americana</i> L.	h	l			p
Myrsinaceae: <i>Ardisia mogotensis</i> Urb.	p, c	ll	e	a	d	Rubiaceae: <i>Guettarda valenzuelana</i> A. Rich.	c	ll			p

ANEXO 1(Continuación)

Lista de taxa correspondientes a las especies colectadas en la Sierra del Infierno, Sierra de los Organos (Pinar del Río), con los estados de las variables designados como subtipo geográfico: hoyo (h), paredón (p) y cima (c); hábito: árbol (I), arbusto (II), hierba (III) y trepador (IV); estado presente de las condiciones de endemismo (e) y amenaza (a) y nivel de distribución fitogeográfica: provincia (p), subprovincias (sps), subprovincia (sp), sector (s) y distrito (d).

taxon	V#1	V#2	V#3	V#4	V#5	taxon	V#1	V#2	V#3	V#4	V#5
Myrsinaceae: <i>Wallenia lauriflora</i> (Jacq.) Sw.	h	II			p	Rubiaceae: <i>Ixora floribunda</i> (A. Rich.) Griseb.	h	II			p
Myrtaceae: <i>Psidium scopulorum</i> Ekm. & Urb.	p	II	e	a	d	Rubiaceae: <i>Phialanthus stillans</i> Griseb.	p, c	II	e		s
Myrtaceae: <i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston In Trimen	h	I			p	Rubiaceae: <i>Palicourea domingensis</i> (Jacq.) DC.	h	II			p
Oleaceae: <i>Forestiera rhamnifolia</i> Griseb.	c	I			p	Rubiaceae: <i>Psychotria revoluta</i> DC.	p	II			p
Rutaceae: <i>Spathelia brittonii</i> P. Wils.	p	I	e		d	Thymelaeaceae: <i>Daphnopsis calcicola</i> Ekm.	p, c	II	e	a	d
Sapindaceae: <i>Cupania americana</i> L.	h	I			sp	Urticaceae: <i>Pilea sp1</i>	p	III			
Sapindaceae: <i>Serjania diversifolia</i> (Jacq.) Radlk.	h, c	IV			p	Urticaceae: <i>Pilea sp2</i>	c	III			
Sapindaceae: <i>Thouinia</i> sp.	c	II				Verbenaceae: <i>Citharexylum caudatum</i> L.	c	II			p
Sapotaceae: <i>Pouteria domingensis</i> (Gaertn. f.) Baehni	c	II			p	Verbenaceae: <i>Duranta fletcheriana</i> Mold.	c	II	e		p
Simaroubaceae: <i>Picramnia penlandra</i> Sw.	h, p	II			p	Verbenaceae: <i>Lantana reticulata</i> Pers.	p	II			p
Smilacaceae: <i>Smilax cortacea</i> Spreng.	h	IV			s	Vitaceae: <i>Cissus sicyoides</i> L.	c	IV			sp
Smilacaceae: <i>Smilax havanensis</i> Jacq.	c	IV			p	Vitaceae: <i>Cissus</i> sp.	h, p	IV			
Smilacaceae: <i>Smilax lanceolata</i> L.	h	IV			p	Zamiaceae: <i>Zamia latifoliata</i> Prenl.	p	III			p
Solanaceae: <i>Brunfelsia macroloba</i> Urb.	h	II	e		sps	Zamiaceae: <i>Zamia kickxii</i> Miq.	c	III	e	a	sp
Solanaceae: <i>Solanandra grandiflora</i> Sw.	c	IV	e		p						