

CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA Y FISONÓMICA DE TRES PARCELAS UBICADAS EN EL CERRO "LA GRUTA", SAN SEBASTIÁN, ESTADO ARAGUA, VENEZUELA.

Eliana Noguera y Thirza Ruiz Zapata

Laboratorio de Botánica Sistemática. Instituto de Botánica Agrícola.

Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

Maracay 2101. Estado Aragua. Fax: 0243-2464143

eliananoguera@yahoo.com ruizt@agr.ucv.ve

COMPENDIO

Los bosques deciduos y matorrales en los trópicos están desapareciendo por la presión urbana y la agricultura creciente. Con el objetivo de estudiar florísticamente estas formaciones vegetales y promover su conservación, se realizó un inventario durante año y medio abarcando los períodos seco y lluvioso. El área estudiada es un matorral deciduo donde existe una gruta habilitada con fines turísticos, ubicada en el municipio San Sebastián, coordenadas $09^{\circ} 57' 32''$ N y $67^{\circ} 10' 32''$ O, y altura de 380 – 500 m s.n.m. Se delimitaron tres parcelas de 0,1 ha cada una, se inventariaron y compararon florísticamente mediante el Índice de Similitud de Sorensen. Además, se registraron los biotipos presentes en cada parcela. En total se registraron 42 familias, 85 géneros y 94 especies de Angiospermas. La parcela I es la más diversa con 25 familias, 46 géneros y 48 especies, seguida por la III con 20 familias, 37 géneros y 42 especies; la menos diversa fue la II con 25 familias, 35 géneros y 36 especies. En cuanto a la similitud florística de las parcelas, la I y la II son algo similares, con un índice de 0,43; en tanto que la I y la III son las menos similares, con un índice de similitud de 0,15. En cuanto a su fisonomía las parcelas también son diferentes según lo mostrado en los perfiles de vegetación.

ABSTRACT

The deciduous forests and scrubs are disappearing because of the urban pressure and the growing agriculture. With the objective of study floristically these plant formations and to promote their conservation an inventory was carried out during a year and a half, covering the dry and the rainy seasons. The studied

area is a deciduous scrubs, where a tourist route exists, located in the municipality San Sebastián, with the coordinates 09° 57' 32" N and 67° 10' 32" W, and 380 – 500 m asl of altitude. Three parcels of 0,1 ha each were defined, they were inventoried and compared floristically by means of the Sorensen's similarity index. It was also registered the biotypes in each parcel. In total were registered 42 families, 85 genus and 94 species of Angiosperms. The parcel I was the most diverse with 25 families, 46 genus and 48 species, followed by the III with 20 families, 37 genus and 42 species; the less diverse one was the II with 25 families, 35 genus and 46 species. As for the floristic similarity of the parcels, the I and the II are more or less similar, with an index of 0,43; meanwhile the I and the III are the less similar ones, with an index of similarity of 0,15. Respect to their physiognomy, the parcels are also different according to what is shown in the vegetation profiles.

PALABRAS CLAVE

Fisionomía de vegetación, Taxonomía, Matorral deciduo, Estado Aragua, Venezuela.

KEY WORDS

Vegetation physiognomy, Taxonomy, Deciduous scrubs, Aragua State, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

De la extensión global total de los bosques tropicales se estima que cerca del 25% son bosques húmedos y lluviosos tropicales y subtropicales, y 33% bosques muy húmedos tropicales o subtropicales. El restante 42% son bosques secos tropicales y subtropicales (Murphy y Lugo, 1986b). A diferencia de los bosques húmedos, los bosques tropicales y subtropicales secos han sido poco estudiados como lo indican Aristeguieta (1968), Murphy y Lugo (1986a, 1986b), Wikander (1986), Vareschi (1992) y Mendoza-C (1999).

La vegetación de estos bosques tropicales y subtropicales secos en muchos casos ha sido intervenida y degradada, en otros casos ha desaparecido debido a la presión urbana y agrícola. La degradación de la vegetación original de estos bosques secos ha dado paso a una vegetación secundaria más simple estructuralmente y más pobre florísticamente, que en la mayoría de los casos está representada por un matorral.

El área donde se realizó este estudio es un matorral deciduo ubicado en el Cerro "La Gruta". Debido a la cercanía de dicho cerro con el pueblo de San Sebastián, la vegetación del mismo ha venido experimentando una creciente degradación, ya que los pobladores vecinos extraen varias especies como fuente de madera y combustible e introducen sus animales para actividades de pastoreo. Esto sin contar los intentos de reforestación mal planteados, con los cuales se introducen especies exóticas al lugar.

Un inventario florístico previo para el Cerro "La Gruta" registró un total de 188 especies, 155 géneros y 61 familias en un área de aproximadamente 2,3 ha (Noguera y Ruiz-Zapata, 2002).

El presente trabajo formó parte de un proyecto que tuvo como objetivo inventariar la flora y caracterizar la fisonomía del Cerro "La Gruta" para promover la conservación de dicho lugar por su vegetación y formación geológica, ya que representa un atractivo turístico para la población de San Sebastián y pueblos vecinos.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

En el Municipio San Sebastián del Estado Aragua con coordenadas 09° 57' 32" N y 67° 10' 32" O, se encuentra el llamado Cerro de la Virgen (Castillo-Lara, 1984) o Cerro "La Gruta"; éste ocupa una extensión de 2,3 ha, con una altitud que oscila entre los 380 y 500 m s.n.m (Fig. 1). Este cerro está formado por un peñón de caliza y en el mismo se localiza una caverna, la cual según Pérez *et al.* (1973) fue la primera en ser habilitada con fines turísticos en el país.

La cueva es conocida desde hace siglos, habiendo sido visitada por personajes ilustres como: A. Codazzi, J.M. Vargas, V. Marcano, L. Alvarado, José Gregorio Hernández, J. Gil Fortoul, B. Tavera Acosta, entre otros. Además de esto, en 1909 la cueva es declarada como Ermita Rural dedicada al culto católico de N. S. de Lourdes. En 1950 se remodela, se construye una carretera, dotándose de iluminación eléctrica (Urbani, 1983), convirtiéndose de este modo en un lugar de atractivo turístico.

La vegetación presente en el Cerro "La Gruta" corresponde a matorrales tropófilos deciduos y semideciduos según la clasificación del M.A.R.N.R (1982)

y de Huber y Alarcón (1988), los cuales derivaron probablemente de bosques tropófilos bajos deciduos y/o bosques tropófilos basimontanos deciduos (Huber y Alarcón, 1988). Bordeando estos matorrales se encuentra una formación graminiforme, producto quizás de la intervención a que han sido sometidos los bosques deciduos originales; tales formaciones no fueron consideradas en este estudio.

El clima, es biestacional con un período seco y otro húmedo, donde el período seco abarca cinco meses (diciembre-abril) y el período húmedo abarca siete meses (mayo-noviembre) incluyéndose dentro de este último un período muy húmedo, comprendido entre los meses de junio y agosto. Para el período de 1998-2000 la precipitación promedio anual fue de 1278 mm y la temperatura media anual de 24,87 °C.

Se delimitaron al azar tres parcelas de 50 m de largo x 20 m de ancho (0,1 ha), considerando el eje mayor de las parcelas en el sentido de la pendiente. Se colectaron muestras de las especies de Angiospermas presentes, incluyendo todos los biotipos existentes. Las muestras colectadas se agruparon por familias siguiendo el sistema de clasificación de Engler tal como es presentado por Badillo *et al.* (1985).

Los especímenes se identificaron por comparación con el material del Herbario Nacional de Venezuela (VEN) y del Herbario "Víctor Manuel Badillo" (MY); además, se consultó la literatura taxonómica y a los especialistas botánicos del país. El material identificado fue depositado en el Herbario MY. La similitud florística entre las tres parcelas fue establecida mediante el Índice de Similitud de Sorensen (IS), el cual permite comparar el parecido florístico entre dos comunidades vegetales y se estima como: $(IS) = 2j / (a + b)$, donde:

j = número de especies presentes en ambas parcelas.

a = número de especies presentes en la parcela a.

b = número de especies presentes en la parcela b.

Este índice es igual a 1 en casos de completa similitud entre ambos sitios comparados y 0 si los sitios son disímiles y no tienen especies en común (Magurran, 1988).

Con el fin de representar gráficamente la fisonomía y estructura de la vegetación, se hicieron perfiles semirealistas en cada parcela, para lo cual se trazó una transecta de 20 m de largo x 2 m de ancho en el centro de cada parcela. En

cada perfil se identificaron las especies y se consideraron los biotipos presentes a lo largo de la transecta. La altura de árboles y arbustos se estimó con un clisímetro; también se midió la distancia entre los individuos ubicados en la transecta.

Adicionalmente se realizó la caracterización del suelo de las tres parcelas; para lo cual se tomaron muestras del mismo en cada una de ellas, por estar ubicadas en sitios diferentes en el cerro. En cada parcela se tomaron 5 muestras con el barreno, tratando de abarcar las esquinas y el centro de la misma, a una profundidad de 30 cm, cuando fue posible, esto debido a lo poco profundo del suelo y la cantidad de piedras presentes en el mismo. Las muestras fueron mezcladas para formar una sola muestra por parcela, y luego se guardaron en bolsas plásticas, para su posterior análisis en el Laboratorio de Suelos del Departamento de Edafología de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela (U.C.V.). La determinación de la humedad del suelo se llevó a cabo en el Laboratorio de Riego y Drenaje del Departamento de Ingeniería de la Facultad de Agronomía de la U.C.V. La caracterización del clima se hizo con el promedio de los valores de precipitación media mensual y la temperatura media mensual para el período 1998-2000. Los datos fueron suministrados por el Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea Venezolana para la Estación de San Juan de los Morros del Estado Guárico; con coordenadas 09° 55' N y 67° 20' O y una elevación de 429 m s.n.m., se tomó esta estación por estar ubicada a unos 20 Km de San Sebastián, siendo la más cercana al lugar de estudio.

RESULTADOS

Considerando la sumatoria de las tres parcelas, se encontró un total de 42 familias, 85 géneros y 94 especies de Angiospermas (Tabla I). De este total la clase Dicotyledoneae está representada por 35 familias, 71 géneros y 76 especies; y la clase Monocotyledoneae por 7 familias, 16 géneros y 18 especies. Las familias con mayor número de especies fueron Compositae con 12, Leguminosae con 11; Gramineae con 6 y Rubiaceae con 5. Sin embargo, los resultados por parcela, muestran que Leguminosae ocupa el primer lugar en la parcela I y III, en tanto que Compositae ocupa el primer lugar en la parcela II.

Sólo seis familias fueron compartidas por las parcelas: Apocynaceae, Compositae, Euphorbiaceae, Erythroxylaceae, Leguminosae y Liliaceae; y sólo

se registraron cuatro especies en común para las tres parcelas: **Aspidosperma cuspa**, **Bomarea edulis**, **Croton niveus** y **Machaerium robiniifolium**.

Los resultados de la caracterización florística y fisonómica fueron los siguientes:

PARCELA I

Esta parcela se ubicó en el sureste del cerro, entre 430 - 460 m s.n.m., en el sentido de la pendiente. El suelo es de textura franco-arenoso, con abundante pedregosidad, poca profundidad y 13,2% de humedad.

De las tres parcelas estudiadas, ésta es la más diversa, ya que en el inventario florístico de la misma se registró un total de 25 familias, 46 géneros y 48 especies (Fig. 2). La familia con mayor número de especies es Leguminosae con 6, le siguen Compositae y Gramineae con 5 cada una y Rubiaceae con 3 (Tabla I). Del total de especies registrado en esta parcela el 41,66% son hierbas, el 20,83% son árboles, el 16,66% trepadoras, el 12,5% arbustos y el 8,32% corresponde a epífitas y hemiparásitas. Los árboles y las hierbas son las formas de vida dominantes en esta parcela. Los árboles son pequeños, menores de 5 m, lo cual permite caracterizar la vegetación como un matorral. La abundancia de hierbas en esta parcela, como hemos mencionado con anterioridad, se debe en parte a la cercanía con la formación graminiforme y al alto grado de intervención que presenta, facilitando la penetración de especies herbáceas desde esta formación. En esta parcela se observa, cualitativamente, mayor número de individuos siempreverdes, pertenecientes a especies tales como: **Aspidosperma cuspa**, **Chiococca alba**, **Rondeletia venezuelensis** y **Agonandra brasiliensis**, lo cual le da a la parcela un aspecto semideciduo durante el período seco.

Los resultados obtenidos en esta parcela coinciden con lo expuesto por Gentry (1986) quien menciona que para los bosques bajos secos del neotrópico se espera, generalmente, que existan cerca de 50 especies en 0,1 ha.

Con respecto a la fisonomía, la vegetación de esta parcela está conformada por tres estratos (Fig.3): el primero conformado por árboles de 2,5 - 5 m alto; el segundo por arbustos o sufrutices de 1 - 2 m alto y un sotobosque.

El primer estrato de 2,5 - 5 m alto, por lo general está conformado por árboles pequeños donde destacan: **Psidium guineense**, **Capparis flexuosa**, **Haematoxylum brasiletto**, **Machaerium robiniifolium** y **Aspidosperma**

cuspa. Luego se presenta un estrato de arbustos menores de 2 m alto y ramificados a muy poca altura desde de la base; entre estos destacan: **Chiococca alba**, **Rondeletia venezuelensis**, **Erythroxyllum havanense** y **Desmodium tortuosum**. Y el último estrato el sotobosque, está conformado principalmente por hierbas anuales, aunque también encontramos especies perennes; en este estrato destacan: **Polygala monticola**, **Hyptis suaveolens**, **Habenaria quinqueseta**, **Urochloa fusca**, **Borreria cf. latifolia**.

Se observan trepadoras como **Bomarea edulis** y **Dioscorea pilosiuscula**; epífitas como **Tillandsia flexuosa** y hemiparásitas como **Phoradendron caracasenum**.

PARCELA II

La parcela II se ubicó en el este del cerro, al norte de la parcela I, entre 470 - 480 m s.n.m. En ésta el afloramiento rocoso es cualitativamente mayor en cantidad y tamaño con respecto a las parcelas I y III. El suelo es de textura franco-arenoso, poco profundo y las raíces de la mayoría de los árboles están al descubierto. El contenido de humedad del suelo es de 22,96 %, resultando mayor que en las otras dos parcelas; tal vez esto sea producto de la topografía del lugar y la acumulación de materiales, ya que esta parcela presenta una pequeña pendiente hacia el norte y una amplia vaguada en la cual se depositan los materiales provenientes de la pendiente. Aunado a lo anterior, se puede considerar como otra causa del mayor contenido de humedad, el sombreadamiento producido por la copa ancha de los individuos de **Cyrtocarpa velutinifolia**.

Con respecto al inventario florístico, esta parcela es la menos diversa, ya que en ella se registraron 25 familias, 35 géneros y 36 especies (Fig. 2). Aquí la familia más importante es Compositae con 4 especies, seguida de Bignoniaceae con 3 especies (Tabla I). Del total de especies presentes en la parcela el 27,77% corresponde a árboles, el 25% a trepadoras, el 16,6% a arbustos, el 16,6% a hierbas, el 11,11% a epífitas y el 2,7% a hemiparásitas. A diferencia de la parcela I, aquí el mayor número de especies corresponde a árboles y trepadoras.

Se encuentran especies deciduas como **Haematoxylum brasiletto**, **Zanthoxylum caribaeum**, **Smilax cf. cumanensis**, **Cyrtocarpa velutinifolia**; esta última es una de las especies más frecuentes y de mayor tamaño en esta parcela.

Al igual que en la parcela I, en esta parcela se presentan tres estratos, solo que el estrato arbóreo es de mayor altura que el observado en la parcela I (Fig. 4): el primer estrato de árboles de 3 - 9 m alto, seguido de un estrato de arbustos y sufrútices de 1- 2 m alto y por último un sotobosque.

El primer estrato de árboles de 3 - 9 m alto está conformado por **Aspidosperma cuspa**, **Croton niveus**, **Sorocea** cf. **sprucei** subsp. **sprucei**, **Agonandra brasiliensis** y destacando entre éstas por su altura y ancha copa, se observa a **Cyrtocarpa velutinifolia** la cual produce un sombreado marcado en la parcela; y probablemente esto contribuye a la poca presencia de hierbas en la misma y al mayor contenido de humedad en relación con otras parcelas. El segundo estrato de 1 - 2 m alto es muy discontinuo y está conformado por especies como **Lycoseris triplinervia**, **Erythroxylum havanense**, **Lantana achyranthifolia**, **Tecoma stans** y **Trixis inula**. El sotobosque en esta parcela es ralo; en él destacan especies como **Porophyllum ruderale**, **Lasiacis** cf. **ruscifolia**, y creciendo entre las rocas se observa **Koellikeria erinoides**. Entre las trepadoras, las cuales son abundantes, se encuentra **Smilax** cf. **cumanensis**, **Ipomoea minutiflora**, **Bomarea edulis** y **Dioscorea pilosiuscula**; entre las epífitas se encuentran **Tillandsia flexuosa** y **Tillandsia recurvata**; también se presentan hemiparásitas como **Phoradendron caracasenum**. Cualitativamente el grado de intervención en esta parcela es menor que en la parcela I.

PARCELA III

Esta parcela se estableció en el lado oeste del cerro, cercana a la cueva, entre 440 - 450 m s.n.m. El suelo es de textura franco-arcilloso, pedregoso y con un contenido de humedad de 12,35%, similar al registrado en la parcela I.

Con relación al inventario florístico, esta parcela es la segunda en diversidad, con 20 familias, 37 géneros y 42 especies (Fig. 2). Al igual que en la parcela I, la familia con mayor número de especies es Leguminosae con 10, seguida de Compositae con 7 (Tabla I). Del total de especies presentes en esta parcela, el 28,57% son árboles, 26,19% hierbas, 23,80% arbustos y 21,42% trepadoras. Los árboles y las hierbas son las formas de vida con mayor número de especies, tal como ocurrió en la parcela I; sin embargo, los árboles son de mayor altura que los de la parcela I. No se observaron epífitas ni hemiparásitas.

En esta parcela destacan especies deciduas como **Bursera tomentosa**, **Senna atomaria**, **Combretum fruticosum**, **Sciadobdendron excelsum**, **Canavalia**

brasiliensis y **Gyrocarpus americanus**, siendo esta última la de mayor altura y la más frecuente, de acuerdo con las observaciones cualitativas realizadas.

A diferencia de las otras dos parcelas, ésta presenta cuatro estratos (Fig. 5): El primer estrato conformado por árboles de 7,5 – 15 m alto, el segundo estrato de árboles medianos de 3 - 7 m alto, el tercer estrato de arbustos y sub-arbustos de 1 – 2,5 m alto y por último el sotobosque.

El estrato superior de árboles de 7,5 – 15 m alto está conformado por **Aspidosperma cuspa** y **Gyrocarpus americanus**, los cuales son emergentes. El segundo estrato (dosel) está representado por árboles medianos de 3 – 7 m alto y constituido principalmente por especies como **Gyrocarpus americanus** y **Croton niveus**. El estrato de arbustos y sub-arbustos de 1 - 2,5 m alto es ralo y destacan **Erythroxylum havanense**, Myrtaceae indeterminada y **Croton niveus**. Y en el sotobosque de esta parcela destacan hierbas como **Mirabilis violacea**, **Aldama dentata**, **Bidens bipinnata**, **Bidens tenera** y **Priva lappulacea**. En esta parcela el dosel es muy discontinuo y el grado de intervención es menor que en las otras parcelas. Comparada con las parcelas II y III, la vegetación en esta parcela es más exuberante, y esto podría estar influenciado, por la relativa cercanía de la Quebrada "La Guama", que pasa por el noreste del Cerro "La Gruta".

COMPARACIÓN FLORÍSTICA

Las parcelas se compararon florísticamente mediante el Índice de Similitud de Sorensen y los resultados muestran que las tres parcelas son diferentes (Tabla II). Sin embargo, las parcelas I y II presentan una similitud de 0,43%; esto probablemente es debido a la cercanía entre ellas y al parecido de sus condiciones edáficas en cuanto a textura, ya que ambas tienen suelos franco-arenosos (Fa). Estas dos parcelas presentan 18 especies en común, entre las cuales tenemos: **Aspidosperma cuspa**, **Lycoseris triplinervia**, **Rondeletia venezuelensis**, **Bomarea edulis**, **Porophyllum ruderale** y **Tillandsia recurvata**.

Las parcelas II y III presentan una similitud de 0,18%; es decir son muy diferentes, y esto debido probablemente a la topografía del terreno y a la clase textural del suelo, ya que en la parcela II la clase textural es franco-arenoso y en la III es franco-arcillosa. También podría deberse a la posición que ocupan en el área de estudio, y a que en la parcela I se encuentran especies provenientes de la formación graminiforme aledaña que no están presentes en la parcela

III. Entre estas dos parcelas sólo hay 7 especies en común: **Erythroxylum havanense**, **Croton niveus**, **Bomarea edulis**, **Verbesina caracasana**, **Lantana achyranthifolia**, **Cydista diversifolia** y **Machaerium robinifolium**.

Con respecto a las parcelas III y I se presenta una similitud de 0,15%, que es la más baja entre las tres parcelas. Esto tal vez debido, a la clase textural del suelo y a la posición de la parcela en el área de estudio; tal como ocurre entre las parcelas II y III. Entre estas parcelas también hay sólo 7 especies en común: **Croton niveus**, **Ocimum campechianum**, **Bomarea edulis**, **Rynchosia minima**, **Lepidoploa trinitatis**, **Machaerium robinifolium** y Orchidaceae indeterminada 1.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos para dos de las tres parcelas estudiadas confirman lo registrado por Noguera y Ruiz-Zapata (2002) para el inventario total del Cerro "La Gruta", así como también de lo señalado para otras regiones por Aristeguieta (1966, 1968), Colonnello (1980), Berry y Steyermark (1983), Ponce y Trujillo (1985), Alvarado (1999) y Leython (2000) donde la familia Leguminosae ocupa el primer lugar con mayor número de especies. Sin embargo, Colonnello (1980) y Berry y Steyermark (1983) señalan a la familia Compositae como segunda en cuanto al número de especies, coincidiendo sus resultados con lo registrado aquí para las parcelas I y III.

Los resultados de los estudios anteriores y de este estudio reflejan la importancia florística tanto de la familia Leguminosae como de la familia Compositae en las formaciones vegetales de bosques y matorrales deciduos. En este sentido además de la familia Leguminosae, Gentry (1986) considera a las Bignoniaceae, Rubiaceae y Sapindaceae como las familias con mayor número de especies en los bosques secos.

Con respecto a la fisonomía de la vegetación del Cerro "La Gruta", en los tres perfiles semirealistas realizados se puede observar lo variable que es la misma y el grado de intervención al cual está sometido el lugar, ya que en la parcela I se presentan tres estratos, donde el sotobosque es denso y los árboles son menores de 5 m de alto; es importante destacar que en la misma se observa la penetración de **Curatella americana**, siendo ésta una especie de la formación graminiforme. En relación con la parcela II, también se observan tres estratos pero a diferencia de la parcela I, el sotobosque es ralo y los árboles alcanzan alturas mayores que los 5 m de alto. Y con respecto a la parcela III, ésta a

diferencia de las dos anteriores, presenta cuatro estratos con un sotobosque denso y árboles que alcanzan los 15 m de alto. La fisonomía de la vegetación de la parcela III se corresponde más con el concepto de bosque dado por Matteucci *et al.* (1979) que con matorral, ya que en el primero se observan uno ó más estratos de árboles y un estrato bajo ó sotobosque. Esto coincide a su vez con lo mostrado por Huber y Alarcón (1988) para el área de estudio, ya que para ellos los matorrales tropófilos existentes actualmente en dicha área son probablemente derivados de bosques tropófilos. Por tanto la vegetación del Cerro "La Gruta", puede considerarse un matorral con remanentes o parches de bosque tropófilo deciduo como el observado en la parcela III.

Comparando nuestros resultados con los obtenidos en otros estudios realizados en bosques secos por autores como Berry y Steryermark (1983), Ponce y Trujillo (1985), Alvarado (1999) y Leython (2000), encontramos coincidencia en que todos presentan más de dos estratos en su estructura vertical. Sin embargo, con relación a las características de los estratos y la altura del estrato superior hay marcadas diferencias.

En cuanto a la diversidad florística, el Cerro "La Gruta" es medianamente diverso, ya que el número de especies presentes en las tres parcelas es más o menos igual al registrado por otros autores en 0,1 ha. Así, en el cerro "La Gruta" se registraron 48, 36 y 42 especies en las parcelas I, II, y III respectivamente, coincidiendo con lo señalado por Leython (2000) quien encontró 49, 46 y 34 especies en tres sub-parcelas de 0,1 ha ubicadas a lo largo de un gradiente altitudinal en un bosque estacional del Parque Nacional Henri Pittier.

Asimismo, comparando los resultados del presente estudio con los de García (1993) para dos bosques de ladera de la vertiente sur (con 64 y 32 especies cada uno) y con un bosque de ladera de la vertiente norte (con 31 especies) del Parque Nacional Henri Pittier se puede observar que las parcelas en ambos estudios son más o menos similares en cuanto a diversidad florística, excepto la parcela de 64 especies, quizás porque ésta es un remanente boscoso rodeado de herbazales y sus especies herbáceas penetran en el bosque.

Sin embargo, si comparamos nuestros resultados con los obtenidos por Alvarado y Ponce (2002) en una selva estacional, vemos que su área es más diversa florísticamente que el Cerro "La Gruta", ya que ellos encontraron 99 especies de Angiospermas; pero debemos destacar que dichos autores colectaron no solamente dentro de la parcela de 0,1 ha, sino también en los alrededores de la

misma y por tanto la comparación con nuestros resultados no es estrictamente equivalente.

La comparación de las tres parcelas mediante el Índice de Similitud de Sorensen, mostró la marcada diferencia en la composición florística que presentan las mismas. En un estudio reciente Leython (2000), presenta resultados parecidos a los hallados en este trabajo, ya que se registró mayor similitud florística entre parcelas contiguas y con suelos de la misma clase textural; tal como ocurrió entre las parcelas I y II.

Dada la importancia histórica, turística y ecológica del lugar, se recomienda su protección como parque municipal y la reforestación de las áreas más intervenidas con especies propias del cerro. Asimismo prohibir la tala, el pastoreo y la contaminación con basura, para promover la recuperación natural del área intervenida.

CONCLUSIONES

Las tres parcelas establecidas en el área de estudio son florísticamente diferentes como muestra el Índice de Similitud de Sorensen, ya que tales parcelas sólo presentaron en común seis familias y cuatro especies.

Las diferencias florísticas entre las parcelas pueden deberse a la topografía del terreno, a su ubicación en el cerro, a las características edáficas y al grado de intervención que han sufrido las mismas.

La parcela más diversa florísticamente es la I, ya que presentó 25 familias, 46 géneros y 48 especies y la menos diversa es la parcela II con 25 familias, 35 géneros y 36 especies. La mayor diversidad en la parcela I puede deberse a su cercanía con a la formación graminiforme y al alto grado de intervención que presenta.

El área de estudio puede considerarse florísticamente diversa ya que el número de especies registrado en cada parcela es cercano a la cifra esperada para bosques secos tropicales, la cual según la literatura es de 50 especies en 0,1 ha.

Las tres parcelas estudiadas son también diferentes en cuanto a la fisonomía de su vegetación, observándose variaciones en el número de estratos que presenta cada una y en altura y continuidad del estrato superior.

AGRADECIMIENTO

A la familia Ruiz-Zapata y muy especialmente a la Sra. Alejandrina por todo el apoyo brindado durante el desarrollo del proyecto. Al personal del Laboratorio de Botánica Sistemática del Instituto de Botánica Agrícola de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela. A Fundacite Aragua por el financiamiento parcial de este proyecto. Al Sr. Edgar Esculpi por la elaboración de las ilustraciones. A todos los amigos que participaron en las salidas de campo, especialmente a Pedro Toro y Raúl Aguirre. Al Dr. Roberto Villafañe por su asesoría en la determinación de la humedad del suelo. Al Lic. Shingo Nozawa por la revisión del texto en inglés y sus valiosos comentarios. A los Herbarios VEN y MY por permitir la revisión de sus colecciones. Al Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea Venezolana sede Maracay, por los datos climáticos suministrados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, H. 1999. Composición florística preliminar, estructura y dinámica de la caída de hojarasca de una selva estacional de los alrededores de Cuyagua. Parque Nacional "Henri Pittier". Estado Aragua. Venezuela. Trabajo de Grado de Maestría. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. 160 p.
- Alvarado, H. y Ponce, M. 2002. Composición florística preliminar de una selva estacional de los alrededores de Cuyagua, Parque Nacional "Henri Pittier", Estado Aragua, Venezuela. *Ernstia* 12(1-2): 43-72.
- Aristeguieta, L. 1966. Flórula de la Estación Biológica de los Llanos. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 110: 228 – 307.
- Aristeguieta, L. 1968. El bosque caducifolio seco de los Llanos Altos Centrales. Estación Biológica de los Llanos. *Bol. Soc. Ci. Nat.* 27 (113 – 114): 395 – 438.
- Badillo, V., Schnee, L. y Benítez, C. E. 1985. Clave de las familias de plantas superiores de Venezuela. 7ma. Edición. Editorial Espasande. Caracas. Venezuela. 270 p.
- Berry, P. y Steyermark, J. 1983. Flórula de los bosques deciduos de Caracas. *Mem. Soc. Ci. Nat. La Salle* 43 (120): 157 – 214.

- Castillo-Lara, G. 1984. San Sebastián de los Reyes. La Ciudad raigal. Tomo II. Secretaría de Cultura. Gobernación del Estado Aragua. 606 p.
- Colonello, G. 1980. Composición florística, fenología y fisionomía del bosque El Pinar. Trabajo de Grado de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela, Caracas. 177 p.
- García, C. 1993. Estructura, fisionomía y composición florística de los bosques deciduos y de galería del Parque Nacional «Henri Pittier». Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. 85 p.
- Gentry, A. 1986. Sumario de patrones fitogeográficos neotropicales y sus implicaciones para el desarrollo de la Amazonía. *Revista Acad. Colomb. Ci. Exact.* 16: 101 – 115.
- Huber, O. y Alarcón, C. 1988. Mapa de Vegetación de Venezuela. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Editorial Arte.
- Leython, S. 2000. Inventario florístico de un bosque estacional en el sector La Trilla, Parque Nacional "Henri Pittier". Estado Aragua, Venezuela. Trabajo de Grado. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. 132 p.
- Leython, S. y Ruiz-Zapata, T. 2002. Inventario florístico de un bosque estacional en el sector La Trilla, Parque Nacional "Henri Pittier", Estado Aragua, Venezuela. *Ernstia* 12(3-4): 91-112.
- Magurran, A. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey. U.S.A. 179 p.
- M.A.R.N.R. 1982. Documento 4 del mapa de Vegetación actual de Venezuela. Proyecto VEN/79/001. Mapa anexo. *Sistemas Ambientales Venezolanos*. 229 p.
- Matteuci, S., Colma, A. y Pla, L. 1979. Análisis regional de la vegetación y el ambiente del Estado Falcón. Instituto Universitario de Tecnología. Coro. Venezuela 292 p.
- Mendoza-C, H. 1999. Estructura y riqueza florística de un bosque seco tropical en la Región Caribe y en el Valle del Río Magdalena. Colombia. *Caldasia* 21 (1): 70 – 94.

- Murphy, P. and Lugo, A. 1986 a. Ecology of tropical dry forest. *Annal Rev. Ecol. Syst.* 17: 67 – 78.
- Murphy, P. and Lugo, A. 1986 b. Structure and biomass of a subtropical dry forest in Puerto Rico. *Biotropica* 18 (2): 89 – 96.
- Noguera, E. y Ruiz-Zapata, T. 2002. Flórmula del Cerro “La Gruta”, San Sebastián, Estado Aragua, Venezuela. *Ernstia* 12 (3 -4): 113 – 136.
- Perez, F.; Garwacki, A. y Serrano, F. 1973. Cueva de San Sebastián. *Bol. Soc. Ven. Espel.* 4 (1): 39 – 88.
- Ponce, M. y Trujillo, B. 1985. Composición florística de la selva decidua montano-baja del Jardín Botánico Universitario, Maracay, Venezuela. *Ernstia* 35: 30-44.
- Urbani, F. 1983. Aspectos geológicos e históricos de la Cueva de San Sebastián, Aragua. *Bol. Soc. Ven. Espel.* (20): 98.
- Vareschi, V. 1992. *Ecología de la Vegetación Tropical*. Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales. Caracas. 306 p.
- Wikander, T. 1986. Las selvas deciduas. *Carta Ecológica* 31: 3 – 10.

Tabla I. Lista de familias y especies presentes en las tres parcelas establecidas en el Cerro "La Gruta", San Sebastián, Estado Aragua, Venezuela.

ESPECIES	PARCELAS		
	I	II	III
AGAVACEAE			
<i>Agave cocui</i> Trel.	*		
ANACARDIACEAE			
<i>Cyrtocarpa velutinifolia</i> (Cowan) Mitchel et Daly		*	
APOCYNACEAE			
<i>Aspidosperma cuspa</i> (H.B.K.) S.F. Blake ex Pittier	*	*	
ARALIACEAE			
<i>Sciadodendron excelsum</i> Griseb.			*
BIGNONIACEAE			
<i>Cydista diversifolia</i> (H.B.K.) Miers		*	*
<i>Macfadyena</i> sp.	*		
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex H.B.K.		*	
BROMELIACEAE			
<i>Tillandsia flexuosa</i> Sw.	*	*	
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	*	*	
BURSERACEAE			
<i>Bursera tomentosa</i> (Jacq.) Triana et Planch.			*
CAPPARACEAE			
<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.		*	
CELASTRACEAE			
<i>Maytenus cf. karstenii</i> (Klotzch) Reiss.		*	
COMBRETACEAE			
<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz			*

COMPOSITAE			
Aldama dentata (La Llave et Lex.) DC.			*
Bidens bipinnata L.			*
Bidens pilosa L.			*
Bidens tenera O. E. Schultz			*
Isocarpha oppositifolia (L.) Cass.			*
Lepidoploa trinitatis (Ekman) H. Rob.	*		*
Lycoseris triplinervia Less.	*	*	
Porophyllum ruderale (Jacq.) Cass.	*	*	
Tagetes caracasana Humb. et Bonpl. ex Willd.	*		
Tridax procumbens L.	*		
Trixis inula Crantz	*		
Verbesina caracasana H. Rob. ex Greenm		*	*
CONVOLVULACEAE			
Convolvulus nodiflorus Desr.	*		
Ipomoea minutiflora (Mart. et Gal.) House		*	
CYPERACEAE			
Rynchospora nervosa (Vahl) Boeck.	*		
DILLENiaceae			
Curatella americana L.	*		
DIOSCOREACEAE			
Dioscorea pilosiuscula Bertero	*	*	
Dioscorea polygonoides Humb. et Bonpl. ex Willd.	*		
ERYTHROXYLACEAE			
Erythroxylum havanense Jacq.		*	*

Erythroxylum orinocense H.B.K.	*		
EUPHORBIACEAE			
Croton niveus Jacq.	*	*	*
Dalechampia sp.	*		
Chamaesyce cf. hypericifolia (L.) Millsp.	*		
FLACOURTIACEAE			
Casearia decandra Jacq.		*	
GESNERIACEAE			
Koellikeria erinoides (DC.) Mansf.		*	
GRAMINEAE			
Bouteloua repens (Kunth) Scribn. ex Merr.	*		
Lasciasis cf. ruscifolia (Desv.) Hitchc. et Chase		*	
Melinis minutiflora P. Beauv.	*		
Paspalum trachycoleon Steud.	*		
Urochloa fusca (Sw.) B. F. Hansen & Wunderlin	*		
Gramineae indeterminada	*		
HERNANDIACEAE			
Gyrocarpus americanus Jacq.			*
LABIATAE			
Hyptis suaveolens (L.) Poit	*		
Ocimum campechianum Mill.	*		*
LEGUMINOSAE			
Acacia polyphylla DC.		*	
Canavalia brasiliensis Mart. et Benth			*
Dalea barbata Oersterd	*		
Desmodium tortuosum (Sw.) DC.	*		

Haematoxylum brasiletto Karst.	*	*	
Lonchocarpus punctatus H.B.K.			*
Machaerium robiniifolium (DC.) Vog	*	*	*
Phaseolus peduncularis H.B.K.			*
Rynchosia minima (L.) DC.	*		*
Senna atomaria (L.) Irwin et Barneby			*
Senna pallida (Vahl) Irwin et Barneby	*		
LILIACEAE			
Bomarea edulis (Tussac) Herb.	*	*	*
Smilax cf. cumanensis H.B.K.	*	*	
LORANTHACEAE			
Phoradendron caracasenum Urb.	*	*	
Struthantus sp.	*		
MENISPERMACEAE			
Cissampelos pareira L.	*		
MORACEAE			
Sorocea cf. sprucei subsp. sprucei (Ball.) Macbr.	*	*	
MYRTACEAE			
Psidium guineense Sw.	*		
Myrtaceae indeterminada		*	
NYCTAGINACEAE			
Mirabilis violacea (L.) Heimerl			*
OPILIACEAE			
Agonandra brasiliensis Miers	*	*	
ORCHIDACEAE			
Habenaria quinqueseta (Michx.) Sw.		*	

Orchidaceae indeterminada 2	*		
Orchidaceae indeterminada 3	*	*	
POLYGALACEAE			
Polygala monticola H.B.K.	*		
Securidaca diversifolia (L.) Blake	*	*	
RUBIACEAE			
Borreria cf. latifolia (Aubl.) Schum.	*		
Chiococca alba (L.) Hitchc.	*		*
Guettarda divaricata (H. et B. ex Roem. et Schult.) Standl.		*	
Randia dioica Karsten		*	
Rondeletia venezuelensis Steyerem.	*	*	
RUTACEAE			
Zanthoxylum caribaeum (Lam.) Krug. et Urb.	*	*	
SAPINDACEAE			
Paullinia micrantha Camb.		*	
Serjania atrolineata Sauv. et Wright.			*
SOLANACEAE			
Physalis pubescens L.		*	
Solanum sp.		*	
STERCULIACEAE			
Guazuma ulmifolia Lam.			*
TURNERACEAE			
Turnera ulmifolia L.	*		
ULMACEAE			
Trema micrantha (L.) Blume			

Poulzolzia occidentalis (Liebm.) Wedd.			*
URTICACEAE			
Pilea microphylla (L.) Liebm.	*		
VERBENACEAE			
Lantana achyranthifolia Desf.		*	*
Priva lappulacea (L.) Pers.			*
Stachytarpheta mutabilis (Jacq.) Vahl			*
VITACEAE			
Cissus alata Jacq.		*	
Cissus cf. sycioides L.		*	

Tabla II. Comparación de las tres parcelas establecidas en el Cerro "La Gruta" según Índice de Similitud de Sorensen.

PARCELAS	I	II	III
I	1	-	-
II	0,43	1	-
III	0,15	0,18	1

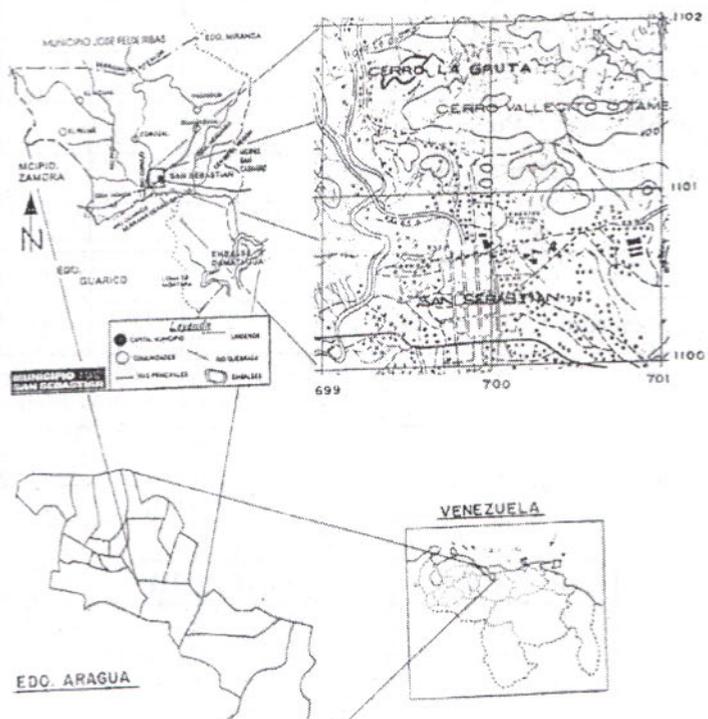


Fig. 1. Ubicación del área de estudio.

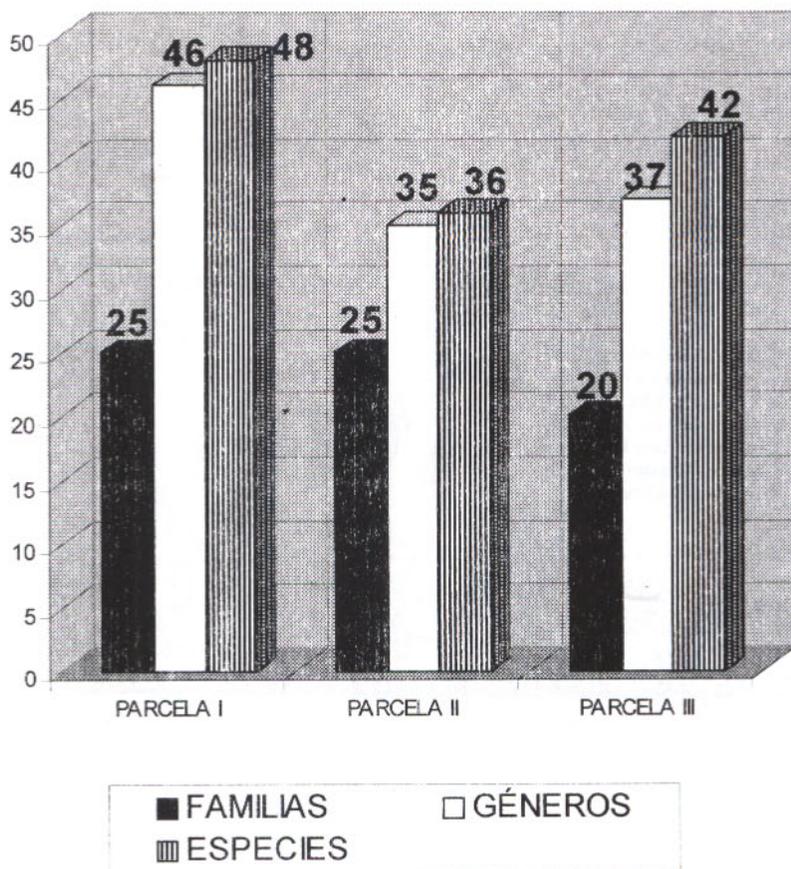


Fig. 2. Comparación según número de familias, géneros y especies presentes en las tres parcelas, ubicadas en el Cerro "La Gruta", San Sebastián, Estado Aragua, Venezuela.

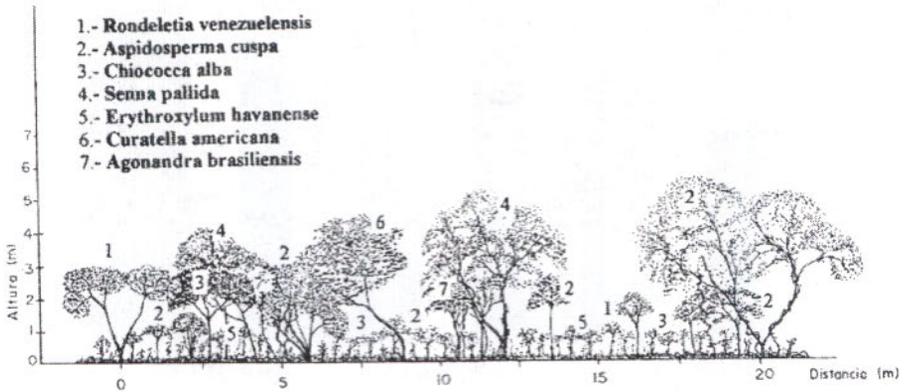


Fig. 3. Parcela I. Perfil de vegetación de un matorral deciduo en el Cerro "La Gruta", San Sebastián, Estado Aragua, Venezuela.

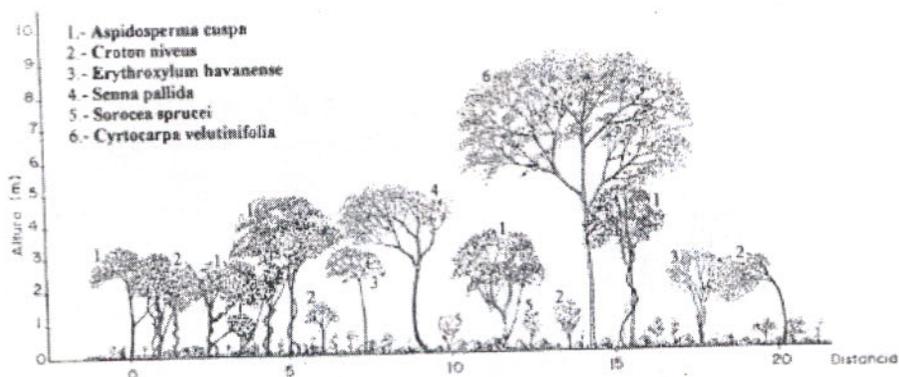


Fig. 4. Parcela II. Perfil de vegetación de un matorral deciduo en el Cerro "La Gruta", San Sebastián, Estado Aragua, Venezuela.

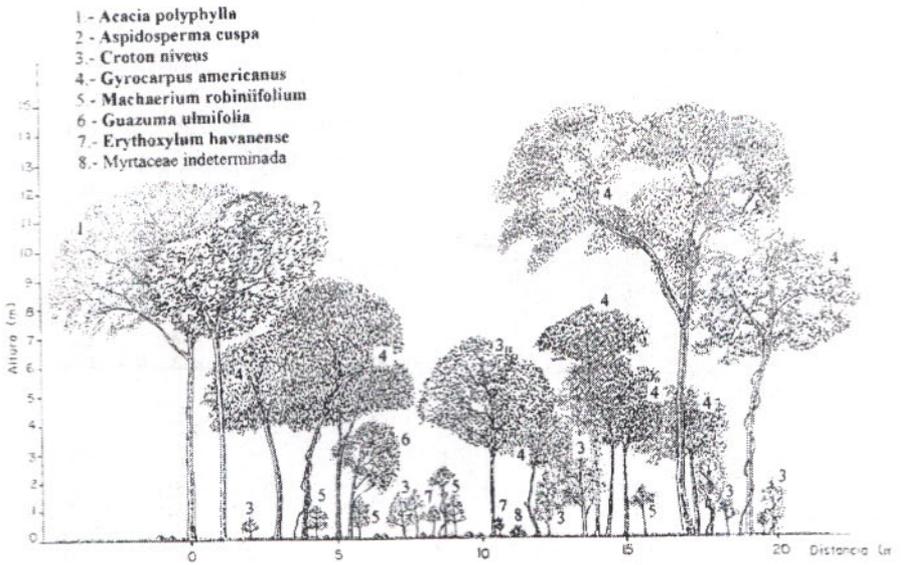


Fig. 5. Parcela III. Perfil de vegetación de un bosque tropófilo degradado en el Cerro "La Gruta", San Sebastián, Estado Aragua, Venezuela.