

**ASPECTOS DE LA ECOLOGÍA DE *GYRANTHERA*
CARIBENSIS PITTIER (BOMBACACEAE) Y SU IMPLICACIÓN EN
LA CONSERVACIÓN DE ALGUNOS BOSQUES DEL NORTE DE
VENEZUELA**

Robert F. SMITH y Andy FIELD

*Universidad Centro Occidental "Lisandro Alvarado" Escuela de Agricultura.
Dpto. de Biología. Agua Viva. Cabudare, Lara, Venezuela Tel. 0251- 261
3129*

RESUMEN

Los árboles de la especie endémica *Gyranthera caribensis* Pittier fueron artografiados individualmente, desde los Estados Miranda y Vargas hasta Zulia, abarcando los límites conocidos de su distribución, aunque no se contó con las fotografías aéreas de algunas partes de Aragua y Carabobo. Se llegó a la conclusión de que esta especie prospera en los bosques húmedos con pluviosidad mayor de 1500 mm anuales. En base a esta realidad, se pudo cartografiar la existencia de muchas áreas del ecosistema. Esto es un acontecimiento de importancia para la planificación a largo plazo para el desarrollo de Venezuela, debido a la alta diversidad biológica involucrada y a lo impresionante de los bosques que alcanzan los 60 m de altura. Esta especie de árbol no se desarrolla en los suelos ácidos de los bosques nublados; y por tal razón es indicativa del límite inferior de dicha formación vegetal. Además, en las cercanías de varios pueblos y ciudades de la época colonial, el mismo árbol se comporta como tardío en el proceso sucesional y prospera en polígonos que representan campos de agricultura migratoria en alguna de las etapas coloniales. La Venezuela de hoy en día, debería implementar los mecanismos existentes para establecer reservas de todos los grandes bosques con esta especie.

Palabras clave: *Gyranthera caribensis*, sucesión forestal, Venezuela, reservas faunísticas, agricultura migratoria, conservación

ABSTRACT

The individual large trees of the endemic *Gyranthera caribensis* Pittier were mapped to the extremes of their distribution, from the states of Miranda and Vargas to Zulia, although, in some parts, the aerial photographs needed were not available. This tree that prospers in areas with more than 1 500 mm of annual rainfall, approximately; it is used here as a precise indicator of the

zones of wet forest where few rainfall stations have been placed. Populations of this tree do not enter into the more acid soils of the higher elevation cloud forest, and for this reason this species is also an excellent indicator of the lower limit of this ecosystem. Also, near the towns that date from the days of the Spanish Empire, these trees are often concentrated in clearly marked rectangular patterns. This was interpreted as an indication of where this late secondary tree species took advantage of reforested areas that were initially opened by migratory agriculturalists during one of the colonial periods. The few tropical rain forests of northern Venezuela should all be included in reserves.

Key words: *Gyranthera caribensis*, forest succession, Venezuela, faunal reserves, migratory agriculture, conservation

INTRODUCCIÓN

Los bosques tropicales, de acuerdo a su origen, se pueden clasificar en primarios y secundarios, entre otras maneras. En el primer caso se ha mantenido su estado original, resultado de la evolución de sus componentes desde mil hasta millones de años; los secundarios resultan de la recuperación natural de terrenos con pastos y rastrojos. La mayor parte de la deforestación de las regiones montañosas de Venezuela corresponde a fechas recientes y, como resultado, hay abundantes límites nítidos entre los bosques y los pastizales o tierras agrícolas (Smith 1972). Como producto de este proceso en la interpretación de fotografías aéreas, resulta fácil diferenciar los bosques primarios de las zonas de pastizales y rastrojos.

Una de las clases de vegetación no boscosa tiene que ver con zonas donde las lluvias son insuficientes como para permitir el crecimiento de árboles, pero sí, para el crecimiento de arbustos en un equilibrio dinámico con su ambiente. Por lo cual, es importante no confundir el matorral con la vegetación que tiene que ver con una etapa de la serie sucesional boscosa, porque en esta última, a pocos meses los arbustos alcanzan su estado arbóreo y, por tal razón, el matorral secundario es poco común como tipo de vegetación existente en las fotografías aéreas (Smith 1972).

En los países tropicales americanos, desde la época precolombina, ha existido la caza y la agricultura migratoria. Más tarde, con la llegada de los españoles, comenzó la actividad pecuaria (excepción evidente en los países del Sur de los Andes, con las llamas). La destrucción de los bosques para la siembra y el empleo del fuego en los rastrojos, fueron utilizados para sacar de sus guaridas a los animales que cazaban y liberar las cenizas fertilizantes. Cabe destacar que en montañas del norte de Venezuela y a bajas alturas sobre el nivel del mar, el hombre no ha podido provocar incendios de masas forestales, porque éstos son poco combustibles (Smith 1972). Esto es importante señalar, para

que no se considere que los incendios son importantes en los procesos sucesionales en las zonas de estudio. Las zonas sabaneras, los rastrojos secundarios y los bordes de los bosques, son propensos al efecto de las quemadas.

En contraste con lo que ocurre en bosques secos, los húmedos de la zona de estudio, han sido relativamente poco explotados, como se verá en los mapas anexos. Esto se debe a la prevalencia de la malaria y otras enfermedades que existieron antes de los años cuarenta. Sin embargo, mucho antes de esta fecha, el hombre había emprendido rápidamente la colonización de estos bosques húmedos.

En los bosques venezolanos, existe un árbol que alcanza hasta los 60 m de alto, el *Gyranthera caribensis* (Bombacaceae), con enormes raíces tabulares, conocido comúnmente como el Candelo, Cucharón, Niño o Urea. Debido a la potencialidad de éste en la industria del turismo y para crear conciencia conservacionista, se realizó primeramente, una descripción explicativa de su hábitat y, luego se reunió la información necesaria para una planificación de las zonas donde esta especie y otras asociadas, podrían tener su futuro asegurado.

ANTECEDENTES

Para el estudio de la geografía de un árbol ampliamente distribuido, es importante revisar los aspectos generales del clima y de los ecosistemas donde existe y en los alrededores (Schwerdtfeger 1976 Smith & Rivero 1991). Huber (1986) hizo un estudio de la distribución en alturas de *Gyranthera caribensis* en base a reconocimientos realizados por recorridos terrestres en el Parque Nacional Henri Pittier, donde señaló que este árbol se distribuye hasta unos 600 m snm, en sitios expuestos a los vientos alisios del hemisferio Norte, y hasta los 1.000 m snm cuando están protegidos.

Se vislumbra con esto que la altura y los vientos en las montañas producen condiciones particulares en la vegetación; y para indagar en cuanto a estas relaciones, se debe considerar otro aspecto conocido de las montañas tropicales. La denominación para dichos ecosistemas de las cumbres de montañas en la literatura científica es "bosque nublado", lo cual ha llegado a ser un término valioso para promover la concientización conservacionista. Sin embargo, las definiciones científicas que se han publicado para esta clase de bosques son muy variadas y la misma variabilidad ha resultado en confusiones. La empleada con mayor frecuencia se basa en la presunción de que el factor causante de los mismos es la nubosidad. Uno de los primeros lugares donde se afianzó este concepto fue en Rancho Grande el cual se encuentra dentro del Parque Nacional Henri Pittier (Beebe & Crane 1948).

Según Bruijnzeel & Proctor (1995), el bosque nublado podría deber su existencia a 13 factores, individuales o a combinaciones de éstos: 1. la neblina, 2. el efecto de las epífitas en la circulación de nutrientes químicos, 3. la existencia de la llamada precipitación horizontal causada por la interacción existente entre hojas y la neblina, 4. bajos valores de evaporación que resultan en baja absorción de nutrientes a nivel de las raíces, 5. sequías ocasionales que causan la muerte de ramas y árboles, 6. las condiciones frías de las hojas en comparación con bosques a menores alturas, 7. la anegación, 8. la acidez del suelo, 9. la relativa disponibilidad de nutrientes debido a las tasas reducidas de descomposición, 10. la falta de las cantidades necesarias de fósforo o de otros elementos esenciales, 11. la toxicidad por iones de aluminio en solución, 12. el efecto de la luz ultravioleta reflejado por las columnas de nubes hacia los bosques, y 13. según Grubb (1974) y Smith (1971), el ambiente edáfico anaeróbico.

Es interesante señalar que en Venezuela es donde más se ha contribuido al conocimiento de estos factores (Smith 1972; Steinhardt 1979; Fassbender & Grimm 1981; Smith 1985; Sugden 1986; Zinck 1986; Cavelier & Goldstein 1989; Smith & Rivero 1991; Tanner *et al.* 1992). Es de hacer notar, que Smith (1985), Smith & Rivero (1991) y el presente estudio, muestran aspectos de la cartografía de esta clase de ecosistema.

Uno de los problemas que ha surgido en el estudio de los bosques nublados es que se les define desde un punto de vista muy amplio, como toda la vegetación arbórea que existe a partir de 500 m snm hasta 3.300 m snm; es decir, condiciones muy variadas, tales como las de vientos, lluvias, temperaturas y del substrato. Además, los autores no distinguen entre los bosques que soportan temperaturas ocasionales por debajo de 0 °C de los que no las reciben. En Venezuela este límite en particular ha sido señalado como 2.000 m snm (Smith & Rivero 1991), aunque cuando es influenciado por las masas de aire del sur del país, alcanza 2.600 m snm (Cuello 1997) . Existe un cambio marcado de las especies existentes por encima y por debajo de este límite. Las grandes variaciones en las condiciones de los bosques nublados son la causa por la cual se han desechado muchas hipótesis específicas que intentan explicar su existencia globalmente. Por ejemplo, la cantidad de nubosidad es tan diferente, que algunos investigadores rechazan el nombre de bosque nublado y sugieren que se adopte uno que resulte relacionado con el factor limitante comprobado de su existencia. Para evitar esta confusión, es una ventaja que los diferentes bosques de la Cordillera de la Costa tengan su geología, clima y suelos semejantes entre sí. El presente estudio tiene como uno de sus fines aportar más argumentos contribuyentes a la definición de lo que es un bosque nublado y empleará a *Gyranthera caribensis* como una herramienta analítica para lograr esta síntesis.

Asimismo, es importante poder establecer la condición primaria o secundaria de los bosques. Yavitt *et al.* (1995) señalan que el patrón general de la composición de tamaños de árboles en bosques secundarios es parecido al de los primarios y que las diferencias estriban, más bien, en la fisonomía del bosque. Según estos autores, los bosques secundarios poseen cuatro características que las diferencian de los primarios: 1. abundancia relativa de árboles altos, 2. menor cantidad de madera por unidad de superficie, 3. dosel máximo del bosque de una menor altura, 4. menor cantidad de aberturas o claros causados por la caída de árboles.

Para entender las diferencias entre estas dos clases de bosques es importante considerar, en primera instancia, dos de las estrategias de reproducción que poseen los diferentes árboles, a saber: primero, la adaptada, básicamente, a la vegetación primaria y, segundo, a la secundaria. En general, esta última corresponde a la estrategia "r", la cual se caracteriza por el hecho de producir semillas pequeñas de 0,2 a 4,0 mm de diámetro, generalmente distribuidas por animales, y requieren de la luz solar para germinar. De acuerdo con esta última estrategia, las semillas pueden resistir durante meses y hasta años dentro del suelo, en espera de las condiciones que les permitan entrar en acción. En muchos casos, la duración del ciclo de vida de estos árboles es corta, de unos 60 años.

En contraste, normalmente los árboles del bosque primario emplean la estrategia "K", en la cual las semillas son más grandes, entre 4,0 y 20,0 mm de diámetro, siendo algunas dispersadas por animales y otras por el viento o el agua (Burrows 1990; Martin & Klein 1989; Taphorn 1992); las semillas germinan algunas semanas después de tocar el suelo húmedo. Una vez establecidas son capaces de sobrevivir varios años como plántulas a expensas de los nutrientes almacenados dentro de la semilla. Luego tienen tres opciones impuestas, seguir creciendo, quedar estáticas, o morir, según la disponibilidad de los insumos requeridos del ambiente, entre otros factores. Existen otras dos categorías de árboles tales como: aquellas especies ambivalentes en la germinación y cuyos árboles se desarrollan tanto en condiciones de exposición a la luz solar como bajo la sombra, y aquellas que son dispersadas por el viento, requieren cantidades intermedias de luz solar y se desarrollan dentro del tipo de ambiente forestal caracterizado por la muerte escalonada de numerosos árboles invasores o los del tipo "r". Esta última condición es relativamente frecuente entre los árboles gigantes de los bosques, y recibe el nombre de tipo "r tardíos en la sucesión". Algunas especies que tienen esta estrategia son: *Pterygota brasiliensis* (Almas) Schum., *Schizolobium amazonicum* Vell. (Gentry 1993), *Ficus amazonica* (Miq.) Miq. y *Cedrela odorata* L. (Gentry 1990), posiblemente *Anacardium excelsum* (Bertero & Balbis ex Kunth) Skeels, *Terminalia amazonia* (J.F. Gmel.) Exell, *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don, *Dipteryx panamensis* (Aubl.) Willd. (Burrows 1990) y *Gynerthera caribensis* Pittier, según los hallazgos del presente trabajo. Los

árboles que presentan esta última clase de estrategia son algunos de los que hacen que los techos de los bosques tropicales sean irregulares, ya que constan de árboles que, cuando maduros, sobresalen del promedio de altura de los demás.

Dicho esto, se puede señalar que la dinámica de un bosque consta de procesos cíclicos de establecimiento, muerte y reemplazo de diferentes clases de árboles. Según Whitmore (1975), el promedio de vida de cada especie se debe a tres efectos ecológicos: 1. la competencia entre individuos fotosintéticos; 2. las interacciones entre depredador y presa; 3. los eventos que tienen sus orígenes exteriores al bosque. En la literatura son pocos los ejemplos conocidos del tiempo máximo del ciclo vital de diferentes especies.

En bosques tropicales húmedos de Borneo, los ciclos vitales de especies de algunos árboles se han calculado entre 60 y 570 años (Whitmore 1975). En un bosque tupido, pero muy seco de Venezuela, se obtuvieron estimaciones de edades máximas para especies "K", de 800 a 2.800 años (Smith & Rivero 1991). En un bosque húmedo de Costa Rica, se obtuvieron estimaciones desde 60 hasta 450 años para todos los árboles (Gentry 1990).

Se puede conocer la dinámica en la sucesión ecológica de un bosque en particular, a través del conocimiento de las estrategias que poseen las diferentes especies; pero, en la realidad se ignoran aspectos de los ciclos vitales de casi todas ellas, y esto dificulta la formación de una ciencia de mucha importancia para los países tropicales.

Al igual que casi todos los árboles tropicales, *Gyranthera caribensis* se ha estudiado poco. Cerca de la cumbre de las montañas al norte de la ciudad de Maracay, donde existen grandes poblaciones de *G. caribensis*, en 1937, se estableció el primer parque nacional del país, actualmente con el nombre de Henri Pittier, y ha funcionado una de las estaciones biológicas más importantes de Sudamérica.

En el mismo acto de describir la especie del árbol *Gyranthera caribensis*, Henri Pittier dió a conocer su importancia. Huber (1986) escribió sobre algunas de las características ecológicas importantes del mismo. Este autor comprobó que 1. el hábitat a nivel del suelo es húmedo todo el año, 2. un promedio anual de siete meses de precipitaciones elevadas y cinco de pocas lluvias, 3. el total anual cerca de la estación es de 1.620 mm, a una altitud sobre el nivel del mar de 1100 m, donde la temperatura tiene poca variación durante el año.

La larga cumbre del parque nacional Henri Pittier constituye parte de la Cordillera de la Costa, que se extiende de oeste a este y está notablemente envuelta en neblina, especialmente durante la época seca. Los autores

observaron este fenómeno en numerosas ocasiones, al desplazarse por la carretera entre las ciudades de Maracay y Valencia. Los naturalistas Beebe & Crane (1948) midieron la incidencia de sombra de nubes y neblina y obtuvieron un total de 194 horas en marzo, durante el mes más seco, y un promedio de 134 horas mensuales para todo el año.

Huber (1986) indicó que el suelo de esta área boscosa es pardo oscuro, según la escala de Munsell: 10YR 3/3 y 4/3, franco o franco arenoso, con alto contenido de materia orgánica y sólo un ligero desarrollo de horizontes. El drenaje interno es bueno durante todo el año, con un pH de 5,5 y una capacidad de intercambio catiónico promedio de 1,9 miliequivalentes por 100 g de suelo muestreado. El mismo autor (1986) definió la selva nublada como la que ocupa las fajas de diferentes alturas, en la cual la neblina está presente durante la mayor parte del año, y sugiere que la neblina ejerce un papel ecológicamente predominante sobre todo el ecosistema, lo que ha causado una evolución biológica de sus especies distinta a la que producirían los factores de pluviometría y temperatura, sin contar con nubosidad.

Pocos años después del trabajo de Huber (1986), Andy Field hizo plataformas y puentes colgantes altos en los árboles, para efectuar estudios.

Desafortunadamente, murió antes de publicar sus resultados. Su memoria quedó indeleble entre la comunidad biológica nacional, incluso en una publicación de Bordón (1987), en cuya portada aparece una enorme flor de *Gyranthera caribensis* sirviendo de alimento a un pájaro de la familia Trochilidae y otra con un murciélago que parece ser del género *Glossophaga*. Andy Field tuvo la oportunidad de conocer poblaciones de *Gyranthera caribensis* en el Parque Nacional Yurubí y en la zona al Norte de Aroa, ambos en el Estado Yaracuy, y luego, los dos autores de este artículo hicieron un vuelo en helicóptero, gracias a la colaboración de las Fuerzas Armadas de Cooperación, con el fin de establecer las características particulares de las copas individuales de árboles grandes, a una escala intermedia entre las fotografías aéreas y el hombre mirando desde el suelo. Los autores concluyeron que los ejemplares grandes de la especie tenían un patrón inconfundible en dichas fotografías.

El proceso de perfeccionar esta metodología motivó el presente trabajo con el objetivo de establecer la mayor parte de distribución de la especie *Gyranthera caribensis* y determinar aspectos de su ecología.

MÉTODOS Y MATERIALES

Cartografía de los árboles

Para escoger las zonas a estudiar, se emplearon dos fuentes de información: una, las colecciones de *Gyranthera caribensis* depositadas en el Herbario

Nacional de Venezuela (VEN) y en el Missouri Botanical Garden (MO), EE.UU.; y la otra, el conocimiento previo, por parte de los autores, de la existencia de este árbol a lo largo de los caminos en varias sierras de los Estados Miranda, Aragua, Carabobo, Yaracuy, Falcón y Lara ([Fig. 1](#)). La especie podría encontrarse en otros lugares. Inclusive, los taxónomos podrían llegar a la conclusión de que las poblaciones que existen del género *Gyranthera* en Panamá y Ecuador, también son de la misma especie que la de Venezuela (Huber, com. pers.).

Se realizó la interpretación de fotografías aéreas en blanco y negro, a escalas desde 1/20.000 hasta 1/30.000, a fin de ubicar los árboles grandes de *G. Caribensis* ([Tabla 1](#)). La existencia de sus copas se determinaron en tres dimensiones, con ayuda de los binoculares del pantógrafo de espejos fijos. Con este método se logró identificar los ejemplares de los árboles cuando sobresalían del techo del bosque y porque tenían las copas divididas en otras más pequeñas. Posteriormente, se visitó cada zona con estos árboles para asegurar que la característica de las copas no se repetía en otras especies de árboles grandes de estos bosques.

Por vía terrestre se logró conocer de la existencia de estos árboles a la escala humana, en todas las sierras estudiadas, excepto en las tres siguientes: 1. Sierra de Jirajara, donde, a pesar de la existencia de numerosos caminos, ninguno tenía acceso a los bosques húmedos; 2. la sierra donde está ubicado el Pico Socopo, cuyo camino de acceso (desde el norte) estaba cerrado; 3. Sierra de San Luis, donde algunos de los árboles de identidad dudosa, resultaron ser enormes ejemplares de *Erythrina poeppigiana* (Walp.) O.F.Cook, una especie que no se había encontrado en los bosques primarios ni en los extensos bosques secundarios, sino en sitios muy perturbados.

Posteriormente, los árboles identificados como *Gyranthera caribensis* en las fotografías fueron indicados a manera de puntos sobre láminas de acetato transparente, donde también se trazaron los caminos, ríos, picos y cumbres alargadas que sirvieron de puntos de referencia. La ubicación esquemática de cada mapa se presenta en la [Fig. 1](#). La información producida fue trasladada mediante un estereoscópico de mesa de espejos móviles hasta el mapa topográfico oficial, cuya escala era aproximadamente de 1/30.000. Este montaje permitió estudiar la relación entre lo encontrado en las fotografías y la topografía.

Para representar la línea de contacto entre bosques aparentemente primarios y los rastrojos secundarios, en las partes de los mapas donde no se encontraba identificados *G. caribensis*, se emplearon misiones de escala 1/50.000 hasta 1/86.000, debido a que en éstas la interpretación arriba indicada se pudo hacer con mayor facilidad y en fechas más recientes.

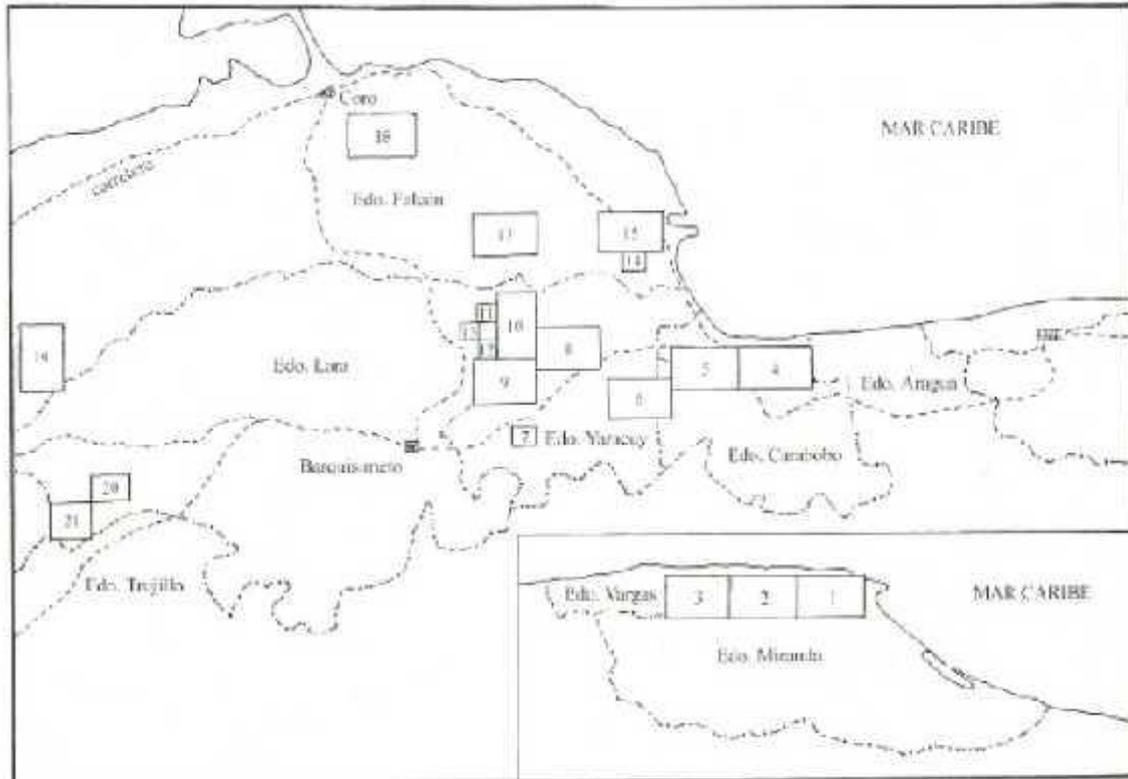


Fig. 1. Zona de estudio y obtención esquemática de los mapas de distribución de *Gyneria caribensis*. Los números corresponden a cada uno de los mapas.

Además de la interpretación de fotografías aéreas, el primer autor realizó dos estudios patrocinados por la compañía petroquímica Corpoven, en los bosques con posibles yacimientos de fosfato en el Estado Falcón. El objetivo de este trabajo consistió en identificar aproximadamente 100 árboles, en 12 muestras distintas, y obtener el diámetro para todos los árboles con diámetro de 10 cm o más a 1,5 m del suelo. Los muestreos se efectuaron en las cumbres de diferentes cerros o al pie de peñascos, en base a franjas de cinco m de ancho y tan largas como fuera necesario.

Tabla 1. Aerofotografías empleadas en la elaboración de los mapas.

Misión	Escala	Número de las figuras que las utilizan
0302170	1/20.000	22
30198	1/25.000	22, 25, 27, 29
020145	1/20.000	6
0201127	1/60.000	2, 4
0201317	1/25.000	15
020138	1/30.000	4, 8
020317	1/25.000	15
020366	1/86.000	7, 9
0201106	1/50.000	4, 9
020122	1/25.000	5
020140	1/20.000	21
020182	1/20.000	8
020124	1/20.000	7
020207	1/20.000	15, 16
020317	1/25.000	15, 21

Limitaciones de la metodología y la filosofía empleada

No se cartografiaron los árboles de *Gyranthera caribensis* que estuvieron por debajo del techo de los bosques, porque no eran visibles en las fotografías aéreas, razón por la cual, solamente una parte de las ubicaciones de los árboles fue trasladadas a los mapas y como consecuencia, el trabajo no constituye un censo total de la población de los mismos, sino un estudio de los límites de distribución y las concentraciones en una geografía de características variables.

Al transferir la información obtenida de escala 1/25.000 hasta 1/50.000, tampoco se pudo representar todos los árboles identificados individualmente, debido al efecto de la reducción en escala, pero, sí a un 95% de ellos, aproximadamente. En todos los casos, se mantuvieron cuidadosamente las disposiciones de los grupos de árboles. La alternativa de presentar la información a una escala de 1/25.000, hubiese dado como resultado la presentación de centenares de mapas y un alto costo de publicación y, a la vez, una disminución en la eficiencia de la comunicación científica.

La reducción de escala desde la 1/1 hasta 1/50.000 resultó en otro problema, que es mejor ilustrar mediante un ejemplo: a una escala real se pueden identificar, en una franja, árboles de una especie por una distancia de 25 m a ambos lados, aproximadamente. Esto significa que cuando están distanciados a 500 m entre sí (como es común en los mapas producidos), encontrará un ejemplar de la misma especie solamente en un recorrido de 5.000 m. La

realidad en estos bosques es que lo que puede parecerse como muchos ejemplares a 1/50,000, resulta ser muy pocos a la escala humana.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Interrelación entre el hombre y los bosques y el clima

Los mapas obtenidos de la distribución de *Gyranthera caribensis* en el Parque Nacional El Ávila resultaron interesantes (Fig. 2, 3, 4 y 5) porque representan el efecto del clima en esta zona. Muchas de las mismas conclusiones se aplican también a los demás mapas y confirman la síntesis aquí presentada. En la costa norte de la mayor parte de Venezuela los vientos alisios soplan paralelos a la costa, de este a oeste, aproximadamente (Smith & Rivero 1991). Debido a estos, la mayor parte del extremo oriental del parque nacional antes mencionado, tiene posición barlovento y, por ende, es húmedo.

Los únicos datos climáticos que se obtuvieron fueron los valores climáticos reportados por Huber (1986) en Rancho Grande, con 1669 mm de precipitaciones anuales; y los del Estado Lara en el pueblo de Quebrada de Oro, a 1200 m snm, en el borde inferior de un bosque nublado. En este último sitio, un pluviógrafo del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales tiene registros de 1300 mm, con una desviación estándar de 202 mm. Esta estación se encuentra a 200 metros de distancia de bosques con *G. caribensis*. No se pudo obtener información de otros pluviómetros con estas características porque en Venezuela las estaciones climatológicas oficiales se han establecido, de preferencia, en campos agrícolas y muy pocos en bosques.

Se deduce que aquellas zonas que tienen árboles de esta especie, por ejemplo cerca de los pueblos de Birongo y Chuspa, en los estados Miranda y Vargas, respectivamente, corresponden a superficies con pluviometría superior a 1500 mm anuales; entonces, ambos pueblos están cercanos a zonas húmedas. Esto es lo que se esperaría si los vientos soplaran del Este, porque los pueblos están adyacentes a los primeros cerros encontrados por los alisios provenientes del hemisferio norte.

Ahora bien, ésta no es la definición más común mundialmente del límite inferior en cantidad de lluvias en un bosque húmedo, siendo citado más bien el de 2.000 mm anuales para tierras bajas. Para los fines prácticos del trabajo se emplea este valor de 1500 mm. En realidad, los dos límites son más o menos equivalentes ecológicamente porque *Gyranthera caribensis* se encuentra, en mayor abundancia, en alturas de 800 a 1000 m snm en una zona climática de humedad relativa alta, donde se requiere de menor pluviosidad para mantener el ecosistema húmedo durante todo el año, que es el caso de las tierras bajas.

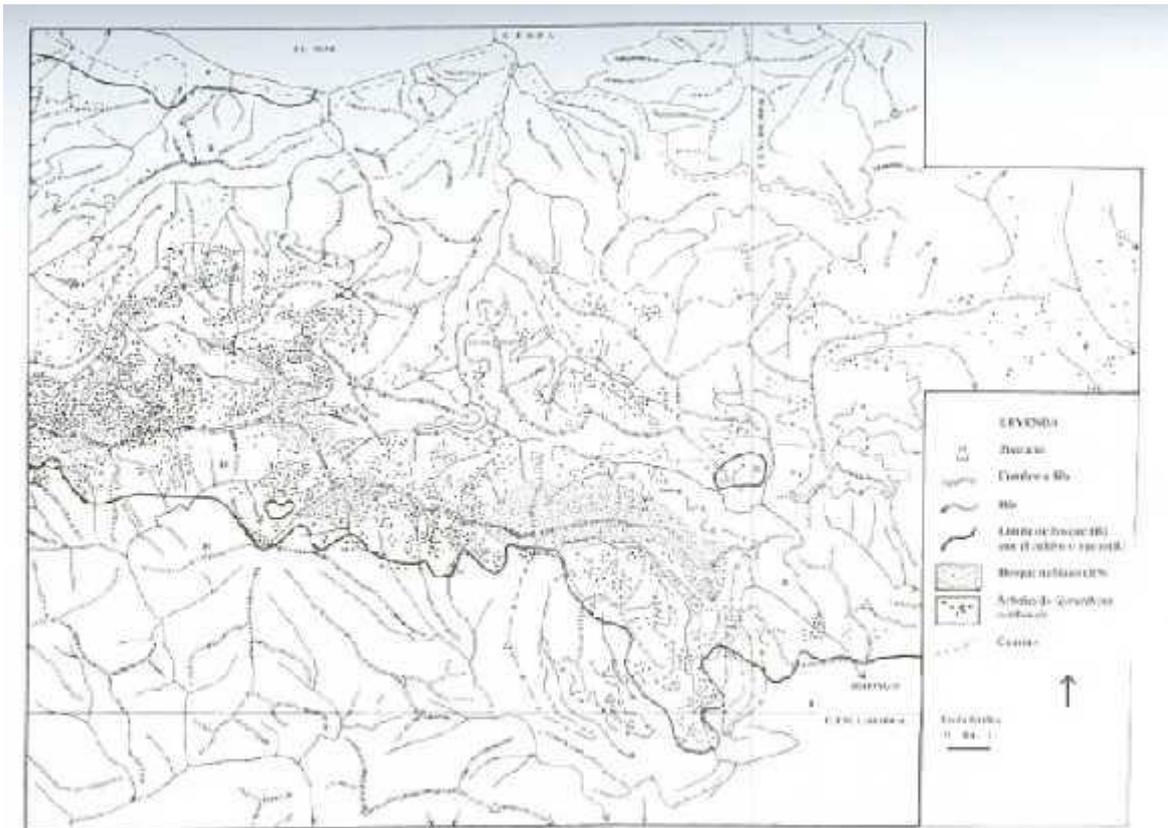


Fig. 2. Distribución de *Gynerosia caribensis* en la parte oriental del Parque Nacional El Ávila, Estados Miranda y Vargas. (Mapa 1) La simbología señalada en la leyenda de esta figura es válida para todos los mapas.

Tanto en la parte norte como en la sur en la zona donde no existe ni existió *G. caribensis* (Fig. 2, 3 y 4), el hombre moderno prefirió aprovecharse de los terrenos provenientes de los bosques secos, es decir, de las zonas señaladas de rastrojos y pastizales.

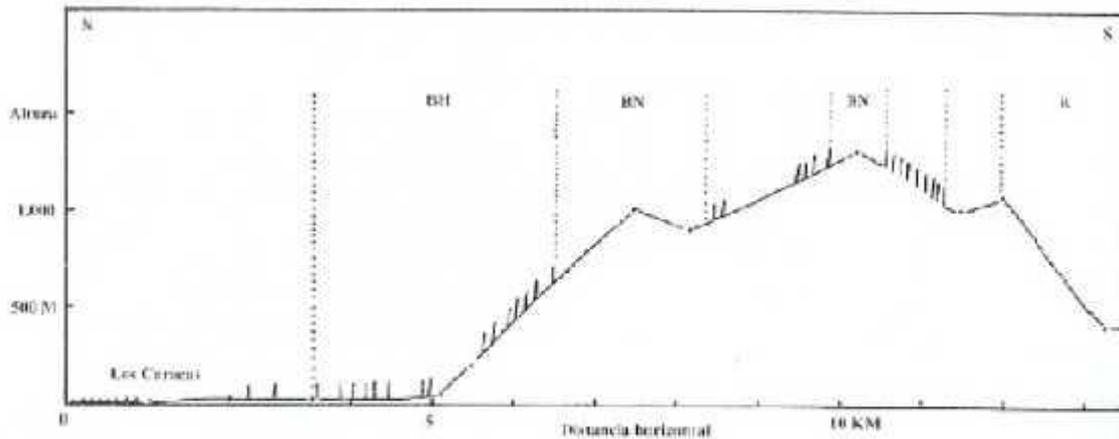


Fig. 3. Perfil norte-sur del Parque Nacional El Ávila, desde el pueblo de Los Caracas, Estado Vargas, hasta cerca de Guatire, Miranda. Las líneas verticales cortas corresponden a ejemplares de *Gynerthera caribensis*, en un transecto de 250 m de ancho. BS es bosque seco, BH es bosque húmedo, BN es bosque nublado, R es rastrojo y la vegetación derivada de ello.

Otra manera para determinar una de estas zonas húmedas será ubicar 10 o 20 pluviógrafos y tomar lecturas por dos o tres años, a un elevado costo. Es decir, la interpretación de fotografía aérea es un instrumento de mucho valor para Venezuela y debería utilizarse para la formación permanente de personas interesadas en la materia.

En la comparación del presente mapa (Fig. 3) con el de Smith & Rivero (1991), se aprecia que el límite de los bosques primarios con los pastizales, cambió notablemente entre 1956 y 1964.

En la Fig. 3 se puede apreciar la continuación de una de las zonas húmedas presentes en el P.N. El Ávila, indicada en la Fig. 2 y la existencia de otras dos; una cerca del pueblo de Los Caracas y otra en las cabeceras de la cuenca del Río Limón. Otro ejemplo se observó a partir de imágenes de satélite, al sur del Estado Miranda, no lejos de la presente zona (Smith & Rivero 1991). Son importantes los mapas en el presente trabajo porque se señala la delimitación de los impresionantes bosques húmedos dentro del Parque Nacional El Ávila, también reportados por Meier (1998). En Los Caracas, uno de estos bosques se encuentra a solamente 1,5 km de la línea de la costa, lo cual señala que *Gynerthera caribensis* está adaptada a elevaciones próximas al nivel del mar, siempre y cuando tenga abundante agua. Estos bosques podrían ser empleados para la planificación de lugares turísticos, porque constituyen bosques muy altos con un gran número de especies asociadas. Además, debido a su exuberancia, este tipo de ecosistema ha adquirido mundialmente amplia difusión popular.

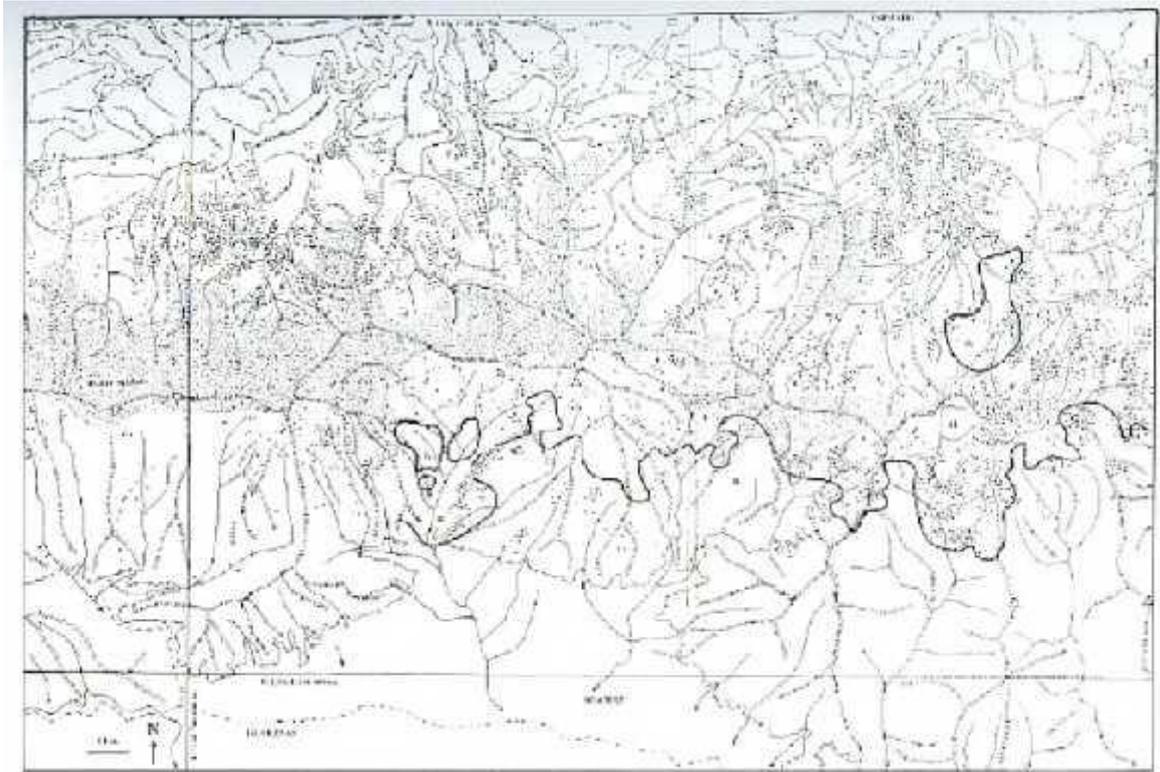


Fig. 4. Distribución de *Gyrinotera caribensis* en la parte intermedia del Parque Nacional El Ávila (Mapa 2).

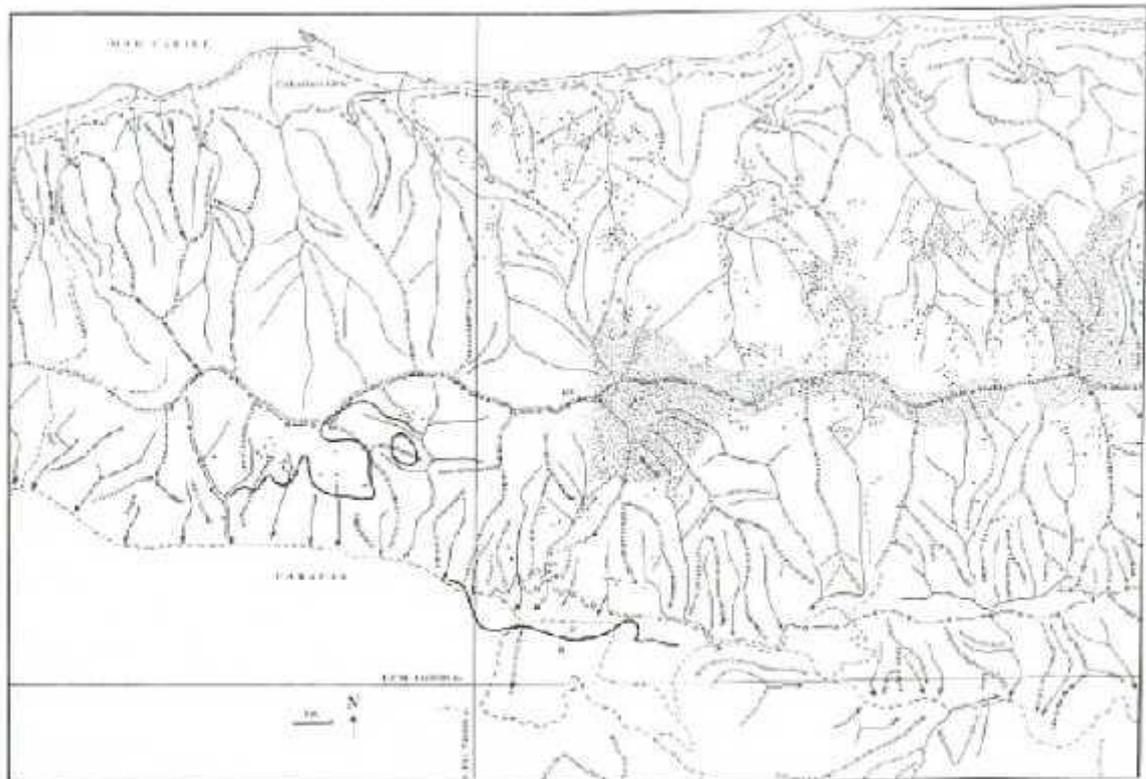


Fig. 5. Distribución de *Gyrinotera caribensis* en la parte occidental del Parque Nacional El Ávila (Mapa 3).

Las [Fig. 2](#) y [3](#) también confirman lo reportado por Huber (1986) para la Cordillera de la Costa, de que *Gyranthera caribensis* se distribuye poco por encima de los 600 m snm cuando es expuesto al efecto excesivo de los vientos, aunque existe hasta los 1.000 m en laderas más protegidas. Por otra parte, los autores, al igual que Huber (1986) denominan como bosques nublados a todas las selvas ubicadas por encima de los 1.000 m snm. Sin embargo, para el caso de la zona de El Ávila, la cantidad de nubosidad en relación con lo encontrado en Rancho Grande podría ser mucho menor.

En el caso de que se quiera aceptar a *G. caribensis* como especie indicadora del límite inferior del bosque nublado, entonces, en El Ávila este límite es abrupto. Cuando un cambio de la vegetación de una zona a otra adyacente es abrupto, se puede concluir que es el resultado de uno o varios factores particulares. Si fuese climático (presencia o ausencia de nubes, del viento, cierta temperatura) el cambio sería gradual, porque el aire se mezcla por sí solo y cambia de un día a otro. Entonces, se trata más bien de un factor edáfico que sí podría variar abruptamente, pero no debido a un cambio geológico, porque las rocas son de una misma clase en casi toda la Cordillera de la Costa, con pocas y reconocibles excepciones. Es bien conocido que los suelos sufren cambios repentinos en sus condiciones oxidativas y reductoras en algunas montañas tropicales. Las reductoras son caracterizadas por niveles de pH muy bajos, donde ocurre insolubilidad de muchos de los minerales esenciales para el buen funcionamiento de vegetales (Smith 1971). Además, en estas condiciones se presenta toxicidad por aluminio iónico.

Otro aspecto tiene que ver con el efecto de "Massenerhebung" o a la existencia de diferencias entre las distintas alturas de los límites inferiores de los bosques nublados del mundo. Para el Ávila, en el lado sur, este cambio ocurre a 1.010 m snm promedio (Smith & Rivero 1991), y en la Sierra de Perijá, en altitudes variables, siendo el mínimo de 600 m snm (Smith 1985). En el Ávila se empleó la uniformidad del techo del bosque como indicador de este nivel promedio (Smith & Rivero 1991), mientras en Perijá (Smith 1985) la existencia de "Yagrumo", *Cecropia telenitida* Cuatrec., desde la parte inferior del ecosistema hasta la superior. Esta especie tiene sus copas de tonalidad casi blanca, fácilmente distinguible en el bosque nublado. En este caso, el límite superior del bosque nublado fue definido como aquel con temperaturas ocasionales por debajo de 0 ° y el límite inferior que tiene suelos poco ácidos

Cuando el bosque nublado se reconoce por el límite superior de la distribución de *Gyranthera caribensis* se podrían esperar resultados algo diferentes que cuando se emplea como límite el comienzo de la regularidad del techo del bosque. Sin embargo, en El Ávila se puede afirmar que existe una marcada coincidencia entre las dos altitudes inferiores encontradas de los bosques nublados de 1.010 y 1.000 m snm. Sin embargo, el empleo de la

irregularidad de los techos de los bosques mediante la fotointerpretación, resulta ser relativamente subjetivo, porque es imposible reconocer el límite inferior del bosque nublado, objetivamente, mediante referencia a esta definición escrita; pero, en el otro caso, cuando se emplea la existencia o no de *G. caribensis* precisa; aunque tiene la desventaja de que sólo se puede delimitar cuando el bosque nublado se encuentra en contacto con bosques húmedos, porque en los secos no se presentan los ejemplares de este árbol. La parte oeste de la Sierra El Ávila, corresponde a la parte occidental del parque ([Fig. 5](#)), donde el clima, en general, es más seco en todas las altitudes. Es decir, de este a oeste hay un cambio generalizado de húmedo a seco. Además, en sotavento, las porciones húmedas constan de poca superficie.

La [Fig. 6](#) incluye una parte del Parque Nacional Henri Pittier, Estado Aragua y toda la superficie del bosque húmedo de San Esteban, Estado Carabobo. Allí se aprecian ejemplares de *G. caribensis* en zonas que se extienden desde cerca del nivel del mar, en los valles de Borburata y San Esteban, hasta el bosque nublado. La parte inferior de la franja montañosa, hacia el norte, es bastante seca con excepción de los dos valles mencionados que se orientan oblicuamente a la línea costera.

La explicación a este fenómeno es que durante los meses de junio a septiembre, aproximadamente, se produce la confluencia intertropical, es decir, se encuentran los vientos alisios del hemisferio norte con la continuación de los del sur. Entonces, humedad de los dos valles depende de tres factores: 1. la gran planicie que ofrece acceso para las masas de aire del hemisferio sur, del valle de la zona de la ciudad de Valencia, 2. el mar y 3. el bajo nivel de las cumbres en esta zona del Estado Carabobo (a unos 1.200 m snm). Estos tres aspectos geográficos permiten que los dos vientos puedan encontrarse; al ser forzadas a subir las masas de aire, caen las lluvias. Es curioso que esto suceda poco donde pasa la carretera de Puerto Cabello vía Valencia, ya que este valle es angosto y orientado justamente de norte a sur, lo que no facilita la canalización de grandes masas de aire, porque ellas tienen a su fuerza de inercia orientada en un sentido contrario (del este). (No se pudo efectuar interpretación de las fotografías aéreas del oeste del Estado Vargas, ni de las porciones adyacentes del Parque Nacional Henri Pittier en el Estado Aragua, porque las mismas no estaban disponibles).

En la [Fig. 6](#) se aprecia la distribución regular de varios grupos de *G. Caribensis* en forma de manchas poligonales, comúnmente con dimensiones de hasta un km de largo y ancho. Este fenómeno tiene una explicación indirecta: el árbol posee una estrategia reproductiva de "r tardío". Es una especie que se reproduce con poca eficacia en los bosques primarios, ya que responde sólo a grandes claros en los bosques, pero lo hace con mucho éxito en los secundarios cuando comienza a morir, por vejez, las especies de tipo

"r". De hecho, este árbol no se ha encontrado en campo abierto sino en bosques secundarios claros.

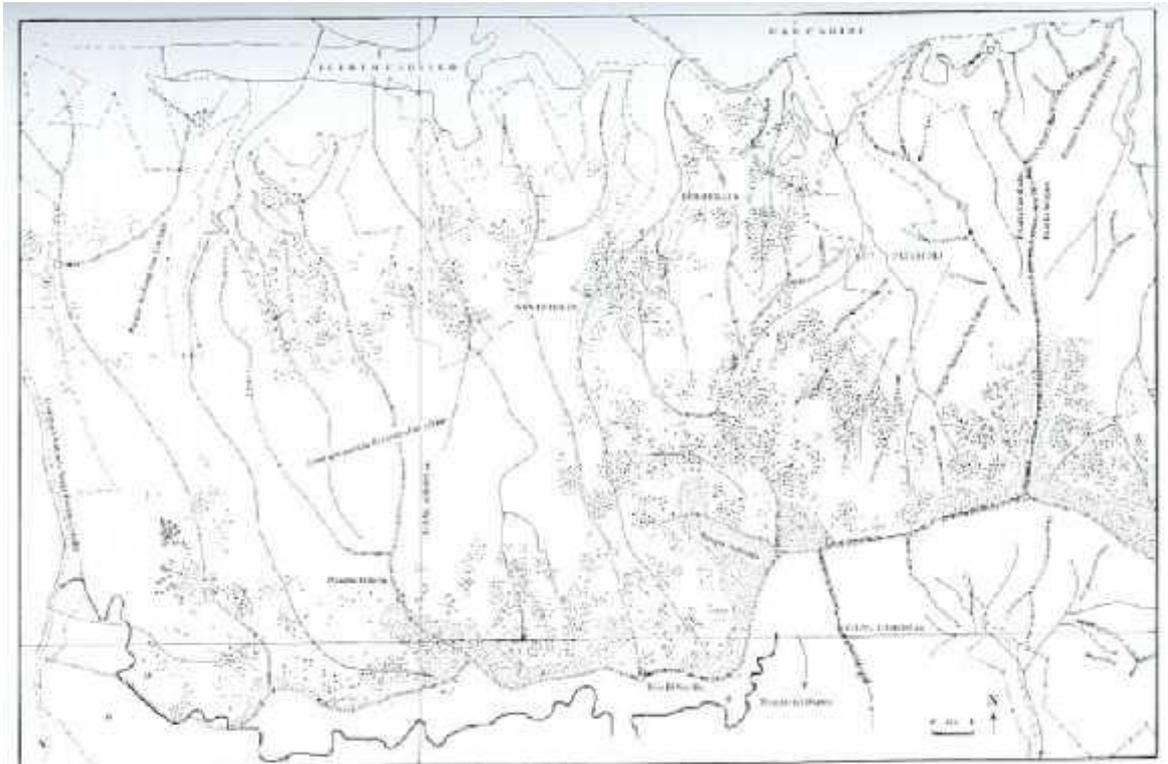


Fig. 6. Distribución de *Gynertheria caribensis* en una parte del Parque Nacional Henri Pittier y la totalidad del de San Esteban, estados Aragua y Carabobo (Mapa 4).

La manera de explicar la existencia en la zona de tanta superficie con estas manchas de especies de estrategia tipo "r tardío", es que eran campos antiguos de agricultores migratorios, los mismos que todavía persisten en El Ávila, cerca del pueblo de Los Caracas. Ahora bien, en la comparación de los cuatro mapas (Fig. 2, 4-6) correspondientes a los parques nacionales El Ávila y San Esteban, en las zonas cercanas a las ciudades coloniales de La Guaira y Puerto Cabello, se llega a la conclusión que los bosques con árboles concentrados en polígonos, corresponden a zonas antiguas de actividad agrícola migratoria en la época colonial. Se sabe que las mismas eran obras producidas por el hombre por las líneas rectas en el contacto con el bosque primario y que, entre ellas hay esquinas agudas.

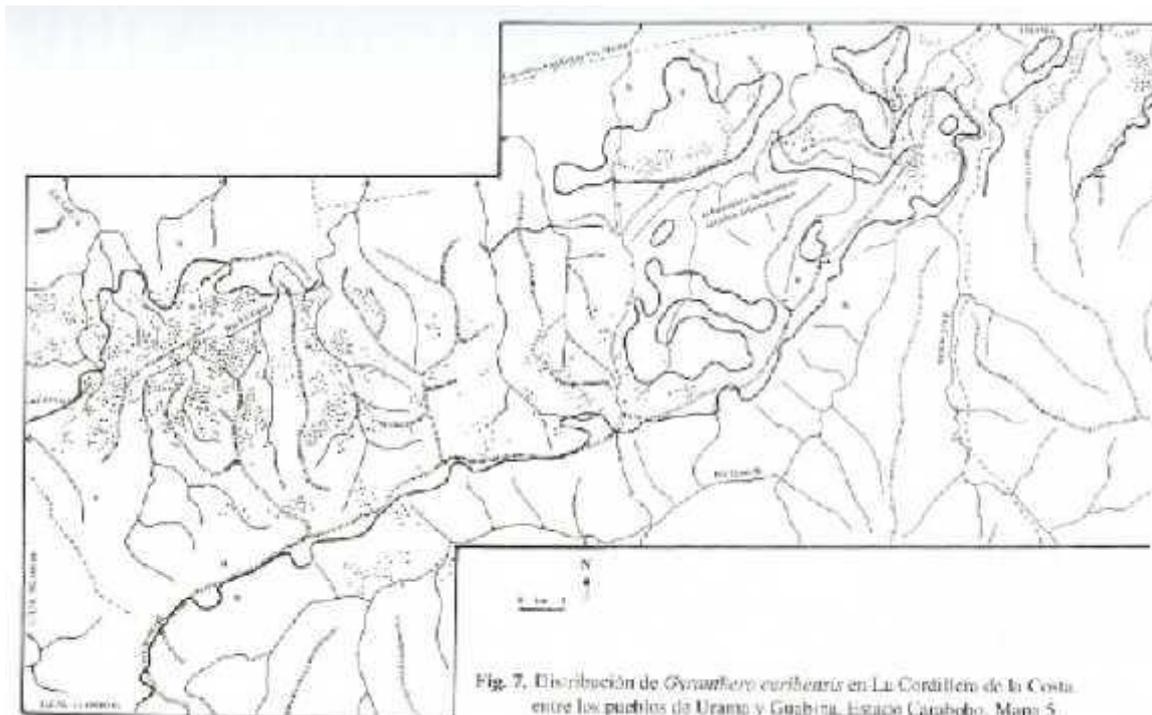
Otro aspecto importante es que todos estos polígonos corresponden exclusivamente a superficies con numerosos individuos de gran tamaño. No se observaron estos polígonos con árboles de esta especie de tamaños más pequeños; es decir, según esta metodología, no corresponden a campos recientes del agricultor migratorio, sino de una sola fecha antigua.

No se saben con precisión las fechas de existencia de estos campos agrícolas de antaño, y como consecuencia, hacen falta más estudios para determinar la edad de los ejemplares de *Gynertheria caribensis* involucrados en función de

sus tamaños y velocidades de crecimiento, para poder inferir la fecha de establecimiento de los mismos polígonos. Sin embargo, es interesante indagar en fechas posibles en este sentido, a partir de la historia. Es muy posible que el auge en la agricultura se dio en el momento de alta demanda de productos agrícolas; es decir, cuando hubo un número considerable de habitantes en los pueblos en referencia. Esta época entonces, coincide con dos fechas: primera, la de alta población indígena en épocas tempranas de la colonia (con la importación del hacha de acero, aproximadamente en 1550); o segunda, años justamente después de la Guerra de Independencia, durante la cual Venezuela sufrió bárbaramente una disminución de la población, aunada al terremoto de 1812. Paulatinamente, en las décadas posteriores a la llegada de los españoles, la población alcanzó un ínfimo número, principalmente debido a las enfermedades traídas del Viejo Mundo.

En la parte occidental del Parque Nacional San Esteban ([Fig. 6](#)), algunos círculos pequeños indican la ubicación de posibles ejemplares de *G. Caribensis* desprovistos de hojas. Huber (com. pers.) confirma haber visto ejemplares en esta condición durante un año seco en Rancho Grande. Se puede concluir que el árbol se caracteriza por ser caducifolio en raras ocasiones, y por lo tanto, perennifolio, generalmente.

En la [Fig. 7](#) en la cual se indica la distribución de *G. caribensis* en el oeste del Estado Carabobo se aprecia una zona que fue parte de un angosto "corredor ecológico" natural y boscoso que unió el Occidente y el Oriente del país; una parte de ésta fue desforestada por el hombre en los últimos años. Si se permite que se mantenga esta situación, se estará violentando un principio fundamental para el mantenimiento de los procesos naturales de las diferentes partes de un ecosistema, ya que se ha provocado y provocaría disminución de una parte del intercambio genético que es normal y necesario entre las poblaciones de muchas clases de seres vivientes (Yerena 1994).



Las cuencas de los ríos Alparगतón, Morón y Sanchón (Estado Carabobo), no fueron estudiadas. La empresa Corpoven ha realizado el manejo conservacionista de estas cuencas, con el fin del aprovechamiento del agua disponible en ellas, junto con algunas industrias petroquímicas del pueblo de Morón. La cuenca del Río Tigre (Fig. 7) está constituida por bosques húmedos y para la fecha de las fotografías aéreas, se mantenía intacta.

El Cerro La Chapa, Estado Yaracuy (Fig. 8), posee una escasa población de *Gynerthera caribensis*. Dos posibles hipótesis explican este hecho: primera, que la zona es seca (con precipitaciones inferiores a 1.500 mm anuales); segunda, que actualmente es húmeda en gran parte, y que ocurrió una larga sequía histórica que influyó en forma negativa sobre la especie. Es posible que el cambio del sentido de los vientos en el Pleistoceno diera lugar a un efecto de Sotavento a toda la franja sur del Estado Yaracuy.

La Fig. 9 corresponde al Monumento Natural María Lionza de la Sierra de La Enjalma, Estado Yaracuy, cuyo lado boscoso constituye una parte de los bordes del Valle de Yaracuy. El mismo es un atractivo turístico y religioso, con su centro de actividades en el poblado de Sorte. En esta sierra se esperaría encontrar a *G. caribensis* por encima de los 1.000 m snm, pero en realidad se le encuentra sólo en altitudes menores (Fig. 10). Esta distribución es debida a la existencia de una ladera de pendiente acentuada en sus porciones altas. Evidentemente, los terrenos muy inclinados no son favorables a esta especie de ejemplares tan corpulentos. La Fig. 11 corresponde a una parte del otro lado del valle, específicamente del Parque Nacional Yurubí de la parte este de la Sierra de Aroa, donde existen numerosos ejemplares de *G. caribensis*, con

excepción de su extremo noreste, donde no los hay. Es posible que el bajo número de árboles de esta especie se deba al actual clima muy húmedo que allí existe, con más de 2.000 mm de lluvias anuales, porque está expuesto a la incidencia de los vientos alisios del hemisferio norte. (Los datos corresponden al pluviógrafo del pueblo de Yumare). Esta condición es importante para la conservación en el norte del país, porque existen pocos bosques tan húmedos en la Cordillera de la Costa y ellos poseen especies de árboles adaptados a estas condiciones, tales como *Iryanthera* sp. (Myristicaceae), y *Quararibea gigantifolia* Pittier (Bombacaceae).

En la misma sierra, el límite inferior del bosque nublado, según la ausencia de *Gyranthera caribensis*, varía entre límites inesperados de 800 y 1800 m snm (Fig. 12). Se puede deducir que deberían haber pocos vientos en las partes altas de su distribución en esta sierra. En el extremo oeste (Fig. 13 y 14) *G. caribensis* solo existe por encima de los 1.300 m, debido a la insuficiente humedad edáfica en las altitudes menores, excepto a lo largo de los ríos.

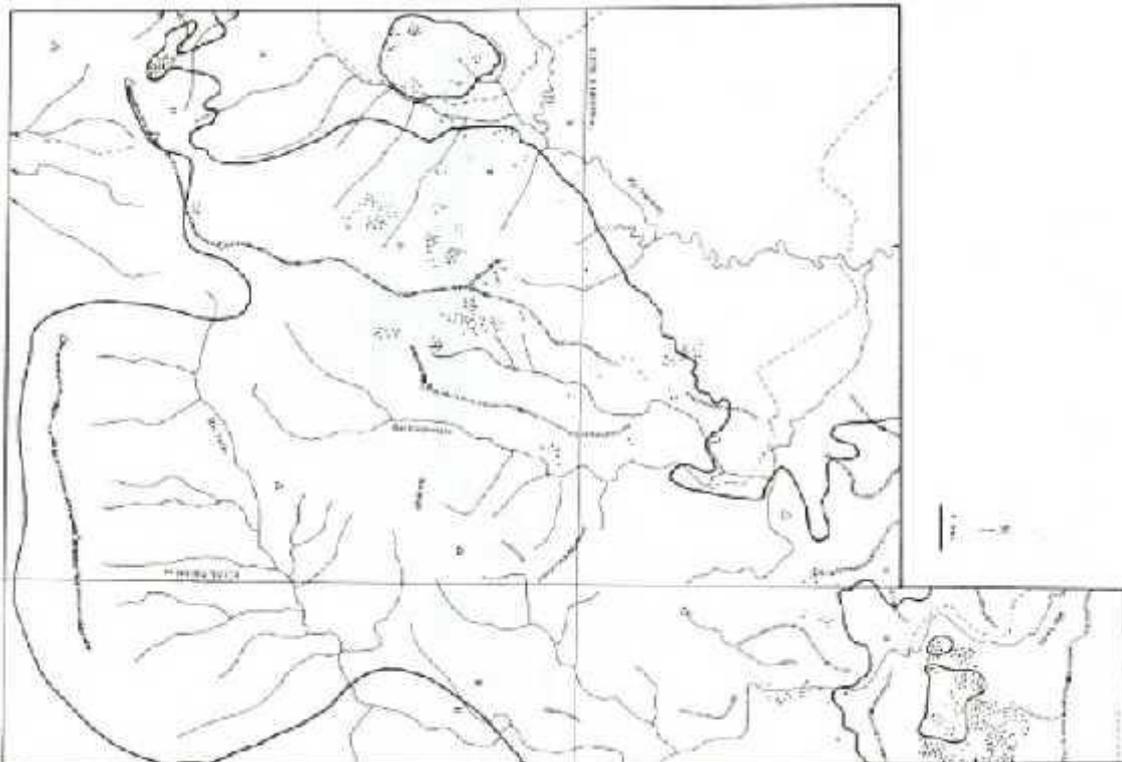


Fig. 8. Distribución de *Gyranthera caribensis* en la Sierra La Chupa, incluido la cuenca hidrográfica del Río Teria, Estado Yaracuy (Mapa 6).

Es evidente que la condición húmeda de esta sierra es resultado de las grandes tormentas que se producen por un segmento de la convergencia intertropical que se forma con regularidad en el amplio valle del Yaracuy, la cual debe su expresión a la canalización y encuentro de los vientos alisios del hemisferio norte con la continuación de los vientos inconvenientes del hemisferio sur, más aún a la lluvia producida por la orografía y los alisios del norte por si

solos. Es de advertir que en Venezuela las masas de aire que provienen de los vientos alisios del hemisferio sur, poseen un rumbo general de sur a norte, porque la llamada Fuerza de Coriolis al actuar sobre los vientos que pasan por la Línea Ecuatorial, cambian el sentido de su trayectoria promedio debido a la relación que existe entre el flujo del aire y la geometría de la tierra (Smith & Rivero, 1991).

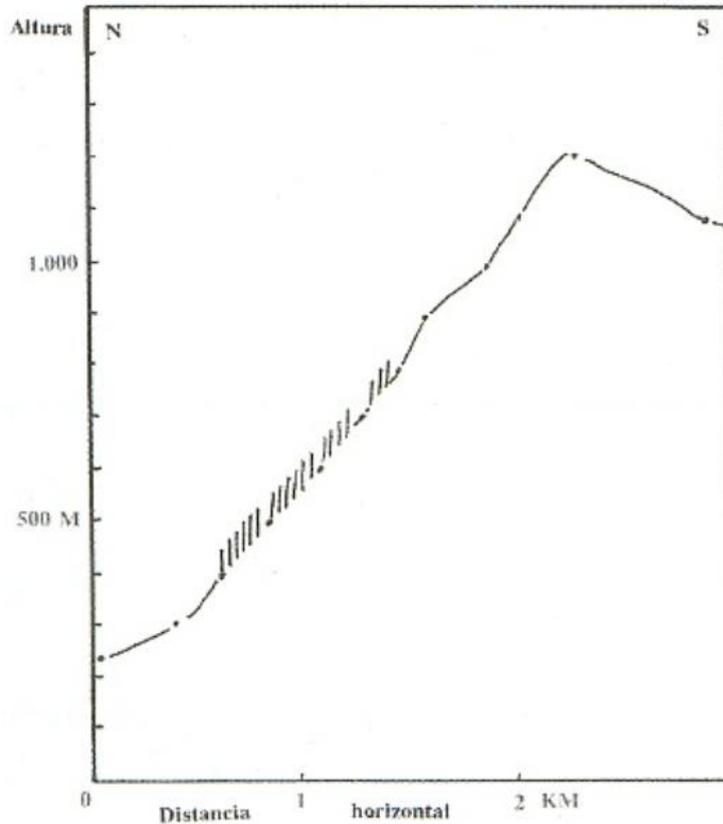


Fig. 9. Perfil norte-sur de la Sierra de Enjalma, desde cerca del pueblo de Sorte (a baja elevación) hasta la parte alta del Monumento Natural María Lionza, Estado Yaracuy.

Las [Fig. 13](#) y [14](#) corresponden a la parte occidental de la Sierra de Aroa. Esta constituye una larga serie de cumbres que conforman una línea relativamente recta de alturas; además, en su parte intermedia es más seca que en los dos extremos, la cual se aprecia por las áreas que poseen mucha o, contrariamente, poca superficie con *Gyranthera caribensis*. En esta sierra, los campesinos han destruido muchos de los bosques en los últimos años; por el contrario, en las partes orientales del Estado Lara, los bosques han sido protegidos, relativamente.

Las [Fig. 15](#) y [16](#) representan la Sierra de Bobare, una zona montañosa húmeda de los estados Falcón y Lara. Esta sierra no está organizada en una forma

alargada como se ha visto en las otras áreas, sino, es ancha y posee numerosos picos que pocas veces sobrepasan los 1000 m snm, y debido a sus cumbres moderadas, carecen de bosques nublados. Gran parte de esta zona nunca fue empleada por el agricultor migratorio, porque, allí dentro de los bosques, los árboles de *G. caribensis* están distribuidos dispersos en un patrón cercano al azar, lo cual constituye una prueba de que son primarios.

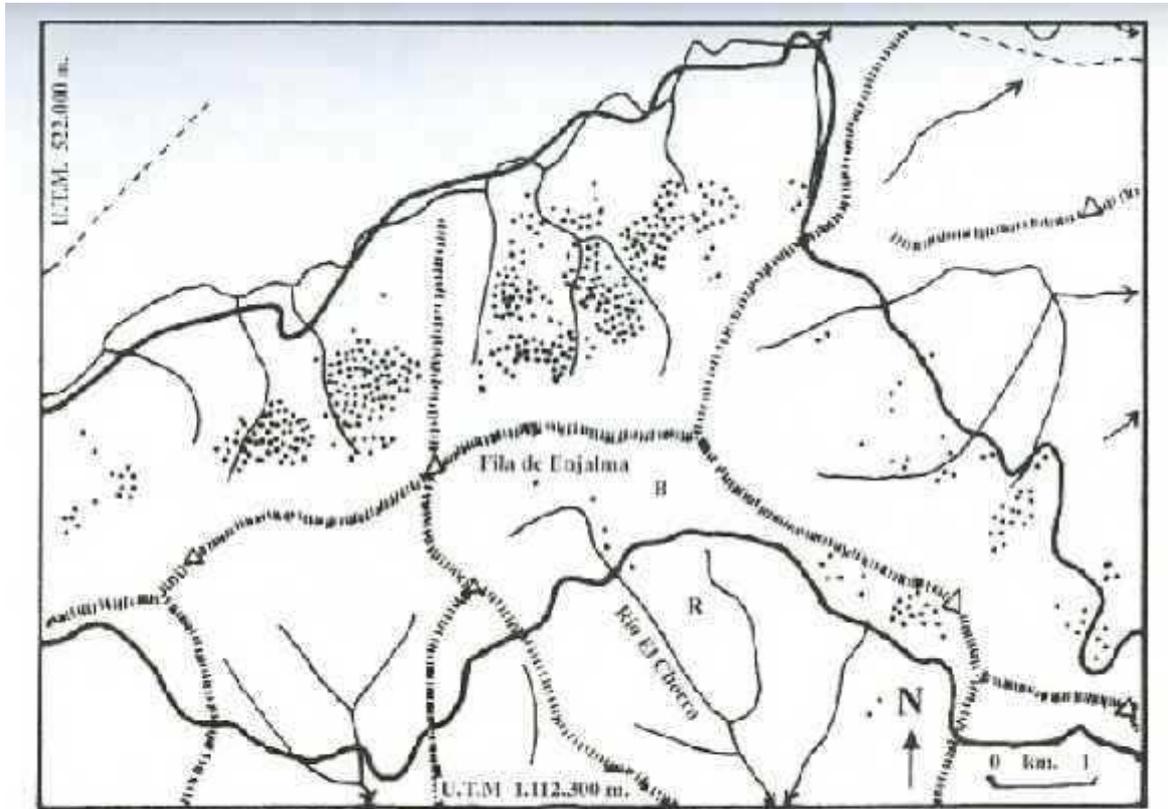


Fig. 10. Distribución de *Gynathium caribensis* en la mayor parte del Monumento Natural María Lionza, Estado Yaracuy (Mapa 7). Las líneas cortas verticales representan la ubicación de árboles de *G. caribensis* en un transecto de 250 m de ancho.

Fig. 11. Distribución de *Gymnómera caraburana* en la parte oriental de la Sierra de Aroa (Mapa 8).

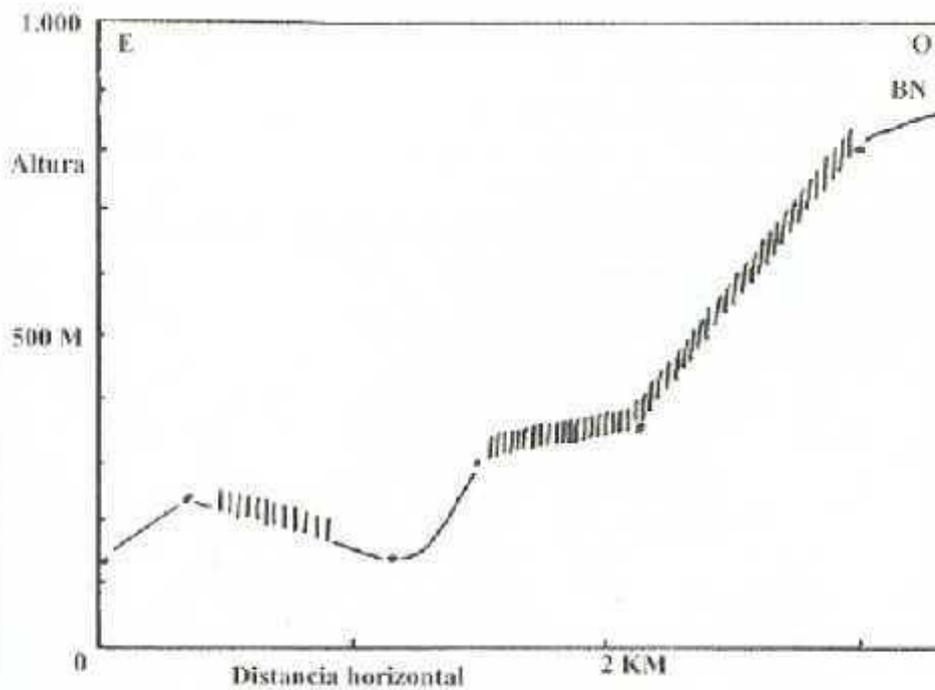
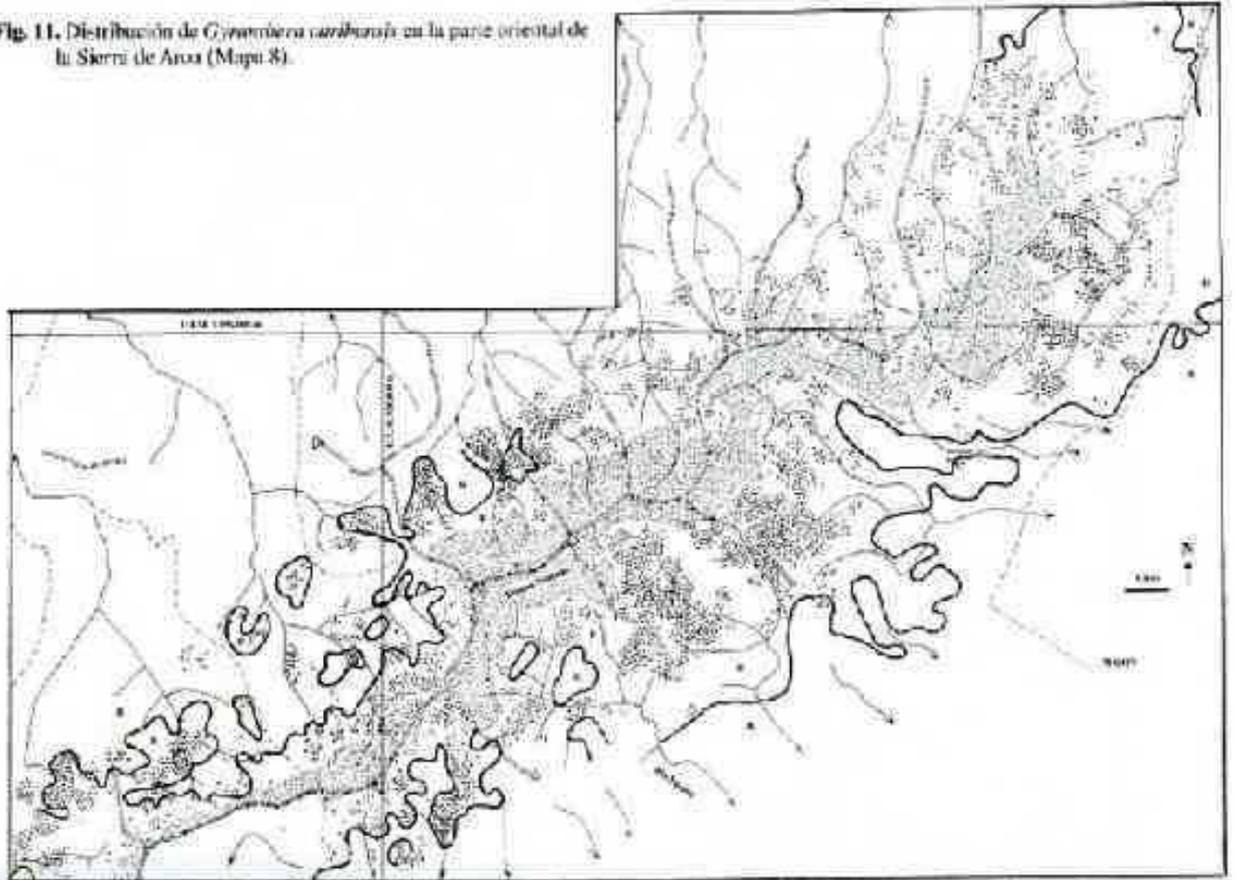


Fig. 12. Perfil este-oeste de la Sierra de Aroa, desde el camino que conduce del pueblo de Marín hasta Yumare (a menor elevación) y la cumbre de la sierra en el Parque Nacional Yurubí, Estado Yaracuy.

Las [Fig. 17](#) y [18](#) corresponden a la Sierra Misión, estados Yaracuy y Falcón, cuya geología está constituida por roca calcárea, diferente al esquisto metamórfico propio de la Cordillera de la Costa. En la [Fig. 17](#) se aprecia que la mayor parte del bosque es húmedo, lo que constituye un contraste con la [Fig. 18](#) que presenta sólo bosques secos.

En esta zona, los vientos alisios no liberan agua exclusivamente en el sentido del relieve, porque no existen valles amplios orientados en sentido este a oeste, capaces de canalizar los vientos para provocar la conocida convergencia intertropical; es decir, la parte sucesivamente alejada de la costa, en el sentido del recorrido de los vientos, no es necesariamente la más húmeda, según los pluviógrafos existentes en la zona. Los vientos alisios, al encontrar la costa en el primer km de recorrido, tiene precipitaciones menores a los 700 mm por año. La planicie en una distancia de 20 hasta 30 km de la costa presenta precipitaciones de 1500 mm o más, en una franja que se extiende desde la ciudad de San Felipe hasta los pueblos de Yumare, Las Lapas, Yacural y hasta Mirimire. En este caso, se debe al proceso de convección, al ascender en columnas de aire que ya se habían calentado al pasar sobre la tierra. Esto se debe a que la tierra, por ser de material sólido, calienta en una superficie delgada, las cuales liberan al aire cercano. En contraste, las masas de agua del mar cuando absorben, lo distribuye en una amplia capa líquida.

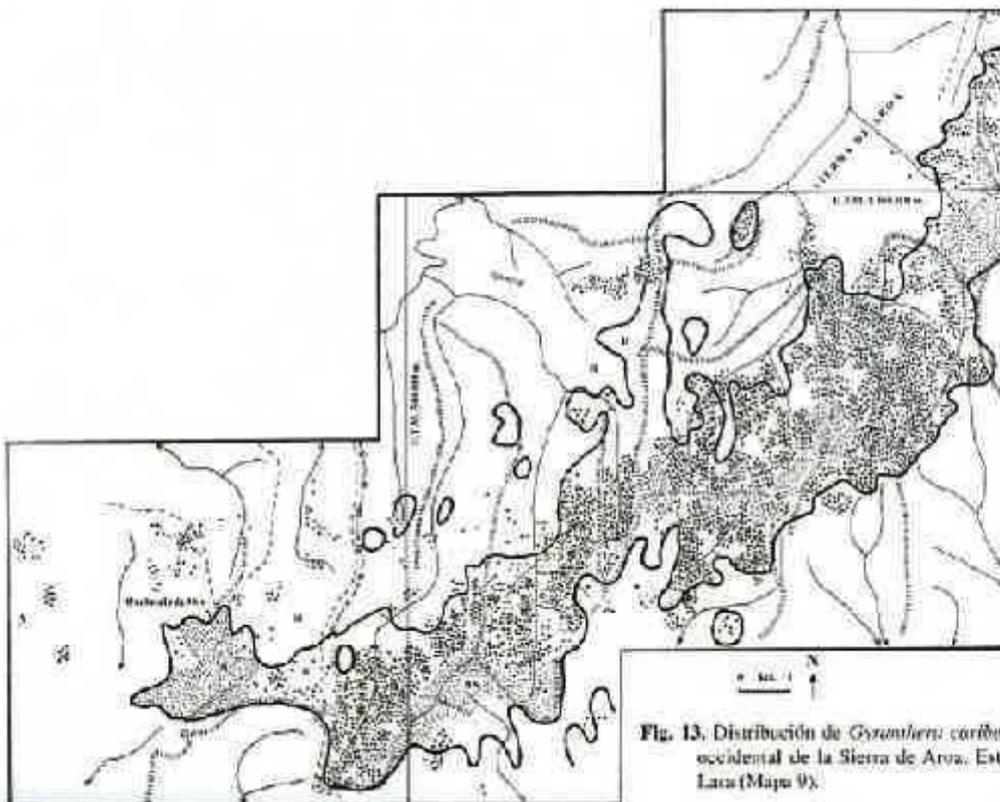


Fig. 13. Distribución de *Gynerium coronata* en la parte occidental de la Sierra de Araya, Estados Yaracuy y Lara (Miqu 9).

Tierra adentro, el clima vuelve a ser seco, como por ejemplo en los pueblos de Aroa, Riecito y Jacura. Las lluvias nuevamente se hacen copiosas sólo en pequeñas superficies en las montañas más altas, por detrás de la planicie, y cuando superan 800 m snm, y entre los 80 y los 120 km de distancia de la costa; en éstas alturas la pluviosidad se debe a la hipsometría, por primera vez.

En síntesis, la gran planicie de esta costa no es uniformemente húmeda, como es el caso de gran parte de la zona de Barlovento del Estado Miranda, donde las montañas bajas al sur permiten la confluencia de dos masas de aire, una del Llano y la otra del mar Caribe.

En las [Fig. 19](#) y [20](#) está señalada la agrupación más grande de *Gyranthera caribensis* que existió hace poco tiempo, específicamente en el conjunto de sierras asociadas con el Cerro León, las cumbres más altas alcanzan solamente 1150 m snm ([Fig. 20](#)). En esta zona se cartografió un total de 7.217 árboles, pero la eliminación de los mismos es todavía un proceso activo; en 1985 se aprovechó un permiso oficial, para cortar 2.000 de estos árboles, semanalmente salían camiones de troncos de varias especies. Los pobladores de la zona han expresado, a través de sus más altos representantes, que la actividad destructiva va en detrimento de su bienestar a largo plazo.

En su parte húmeda, este bosque estaba en su condición primaria en 1980, excepto en sus extremos, donde se observa el efecto antiguo de agricultores migratorios. Este hecho sugiere que la misma porción del país nunca tuvo una alta población humana, a pesar de la fertilidad de sus suelos para los cultivos tradicionales. Se pueden deducir dos cosas de las figuras arriba consideradas: primero, todavía existe una amplia zona de bosque primario; segundo, parece ser que la agricultura indígena no llegó a todas las partes aptas de Venezuela.

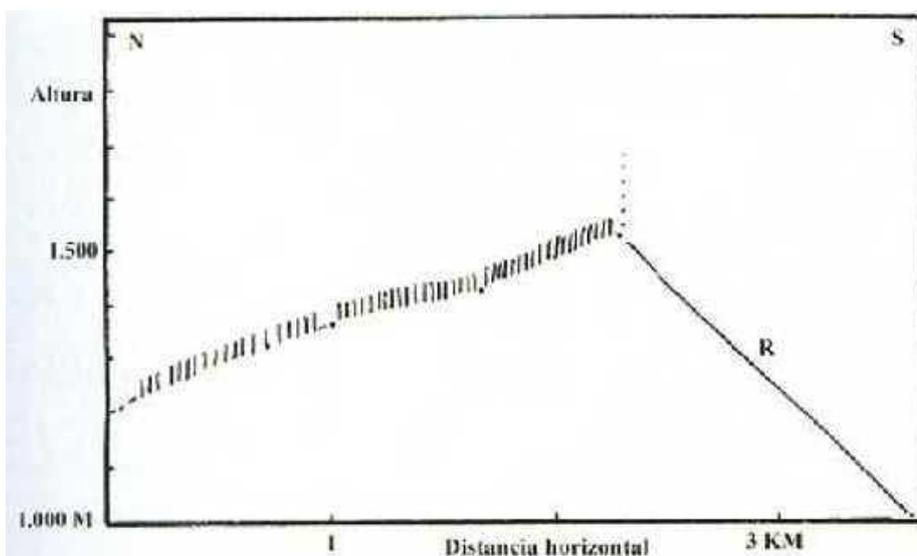


Fig. 14. Perfil norte-sur de la Sierra de Aron, a nivel del Cerro Atravesado, Estado Yaracuy.

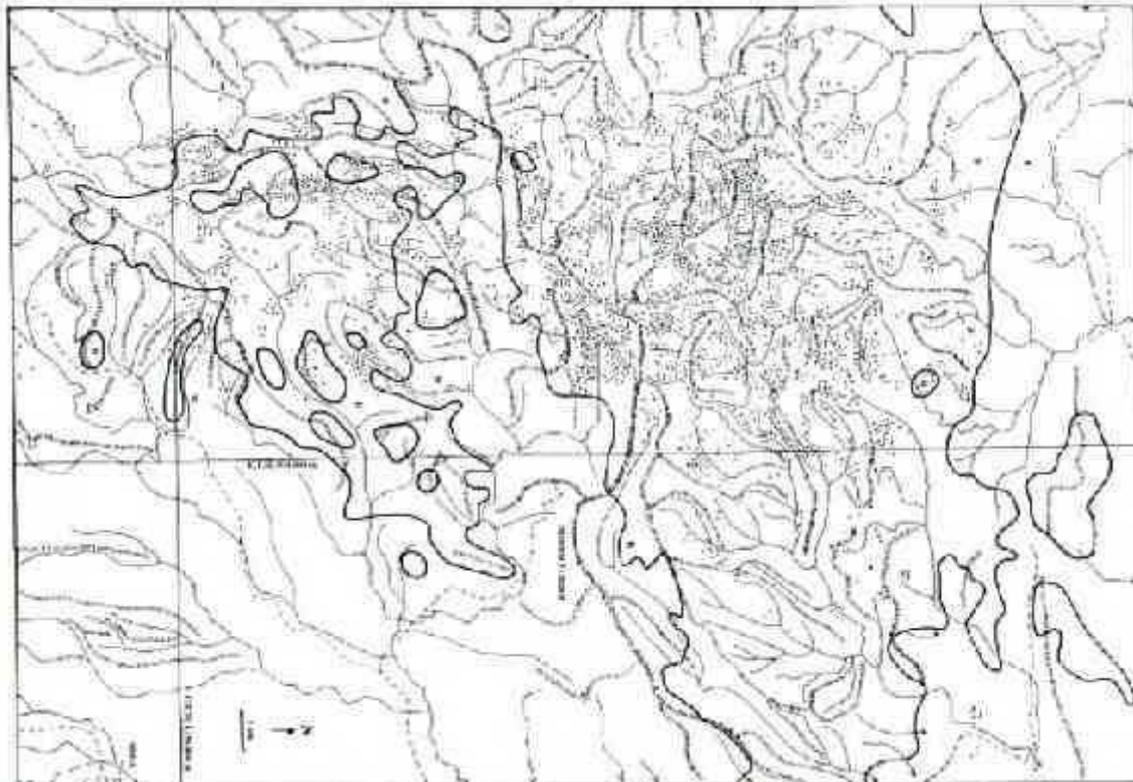


Fig. 15. Distribución de *Gymnema caribense* en la Sierra de Bobura, estados Lara y Yaracuy (Mapa s/n).

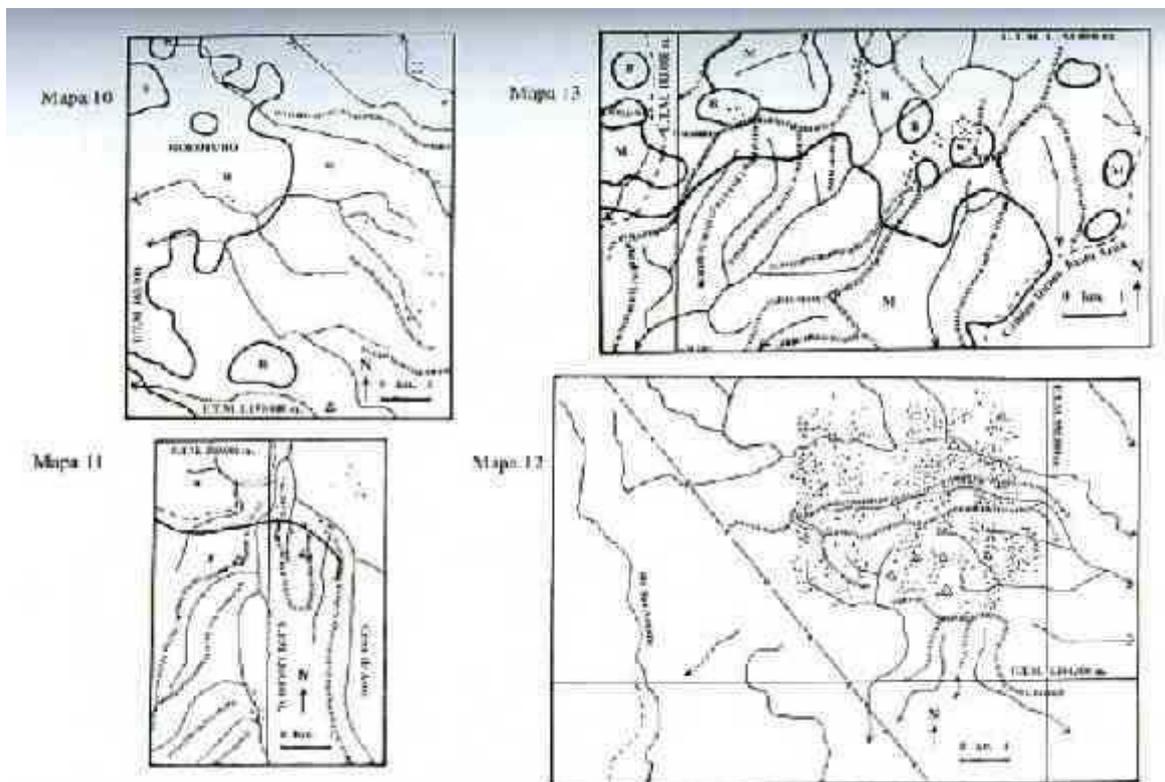


Fig. 16. Distribución de *Gymnema caribense* en cuatro pequeñas áreas de la Sierra de Bobura, estados Lara y Falcón (Mapas 10, 11, 12 y 13). "M" es material primario.

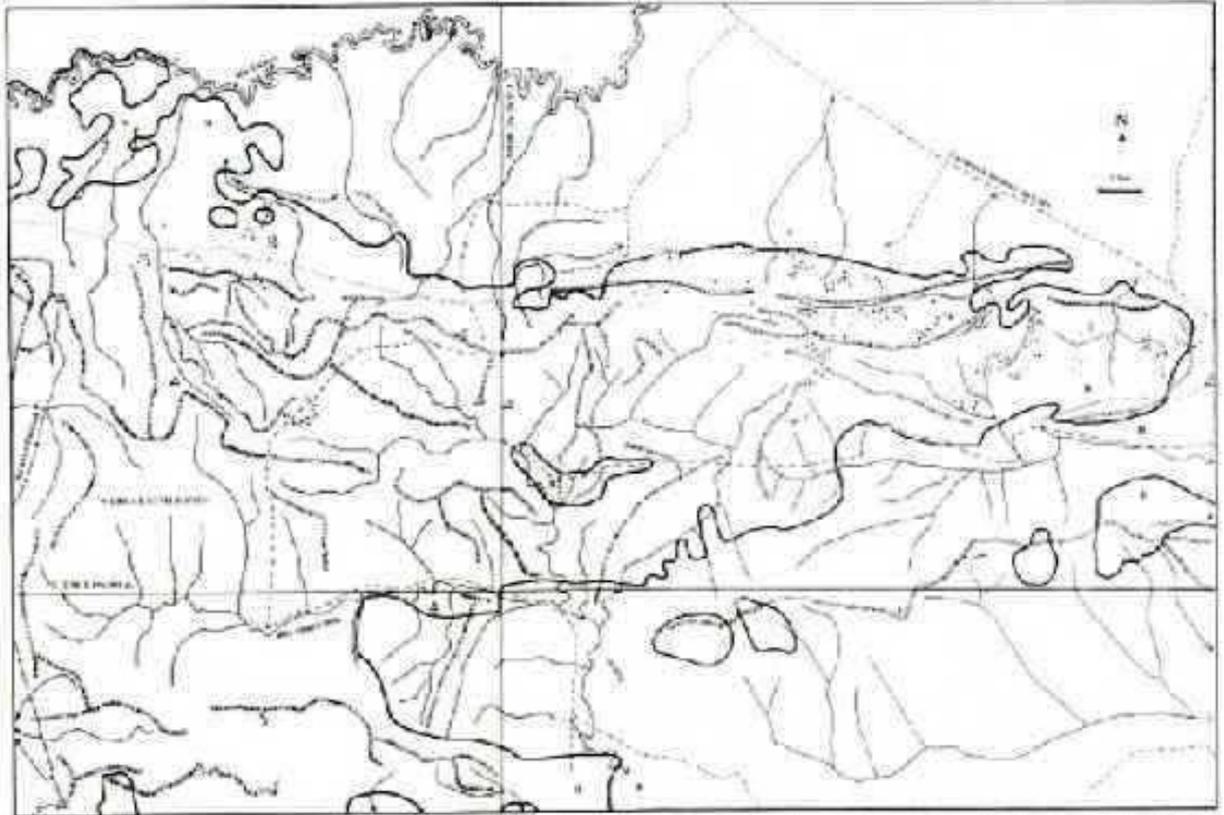


Fig. 17. Sierra Misión, Estado Falcón (Mapa 15). El límite entre tierras planas y las acceditadas está señalado por una línea discontinua (---); el peñasco vertical, mediante una línea estriada (///).

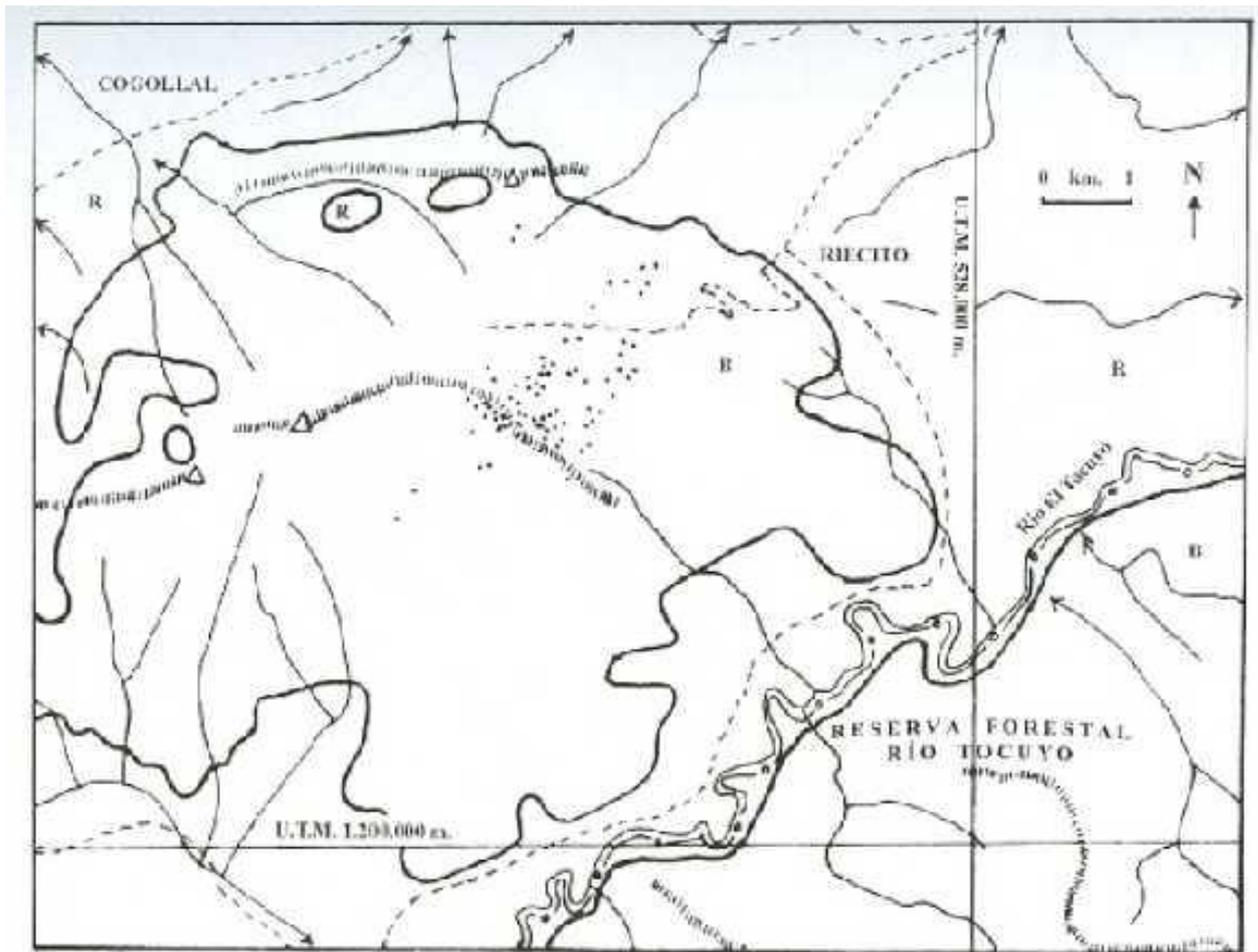


Fig. 18. Distribución de *Gynerium caribensis* en el Cerro Riecho, Estado Falcón (Mapa 14).

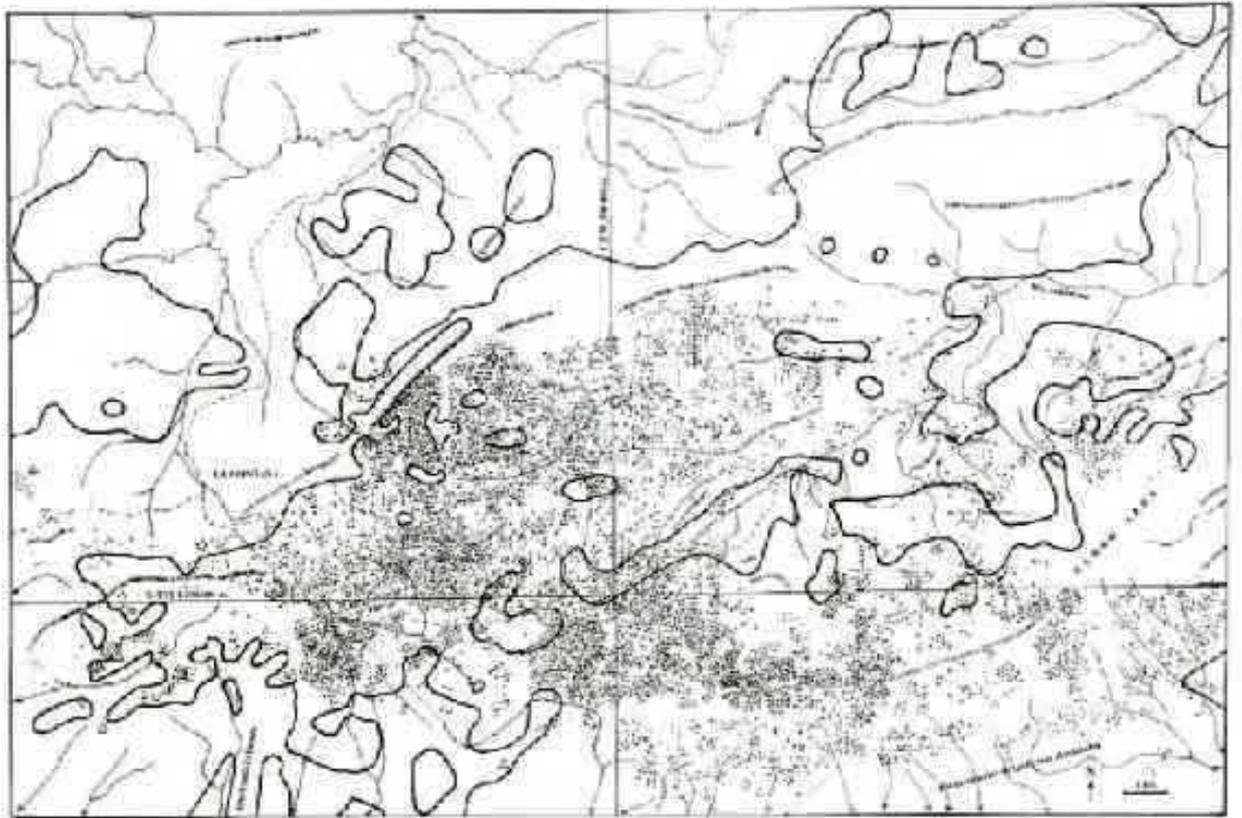


Fig. 19. Distribución de *Gynandropsis sylvatica* en el Cerro León y sus alrededores, Estado Falcón (Mapa 17).

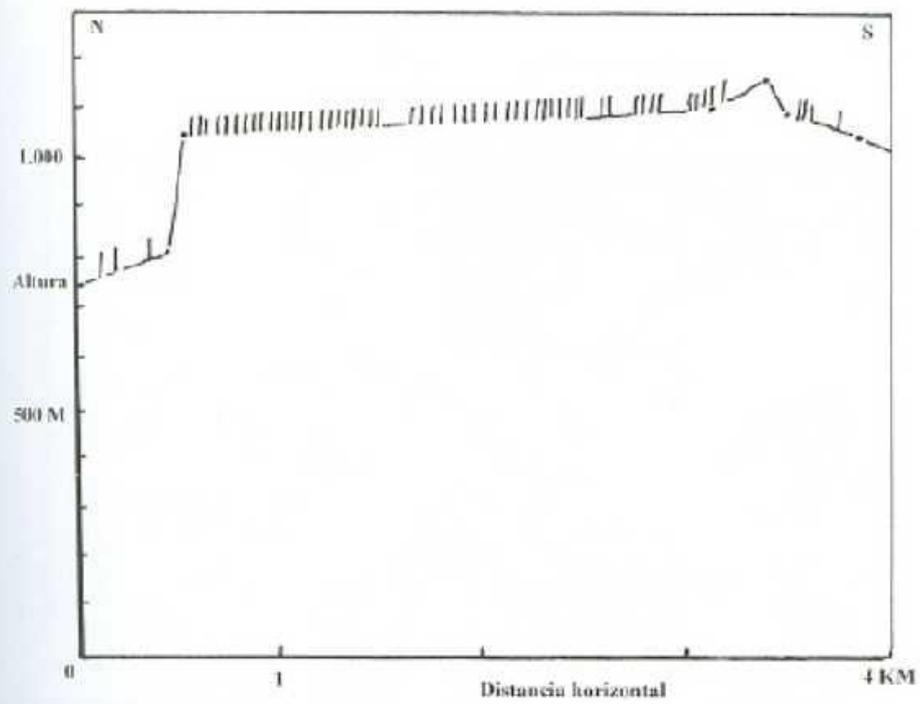
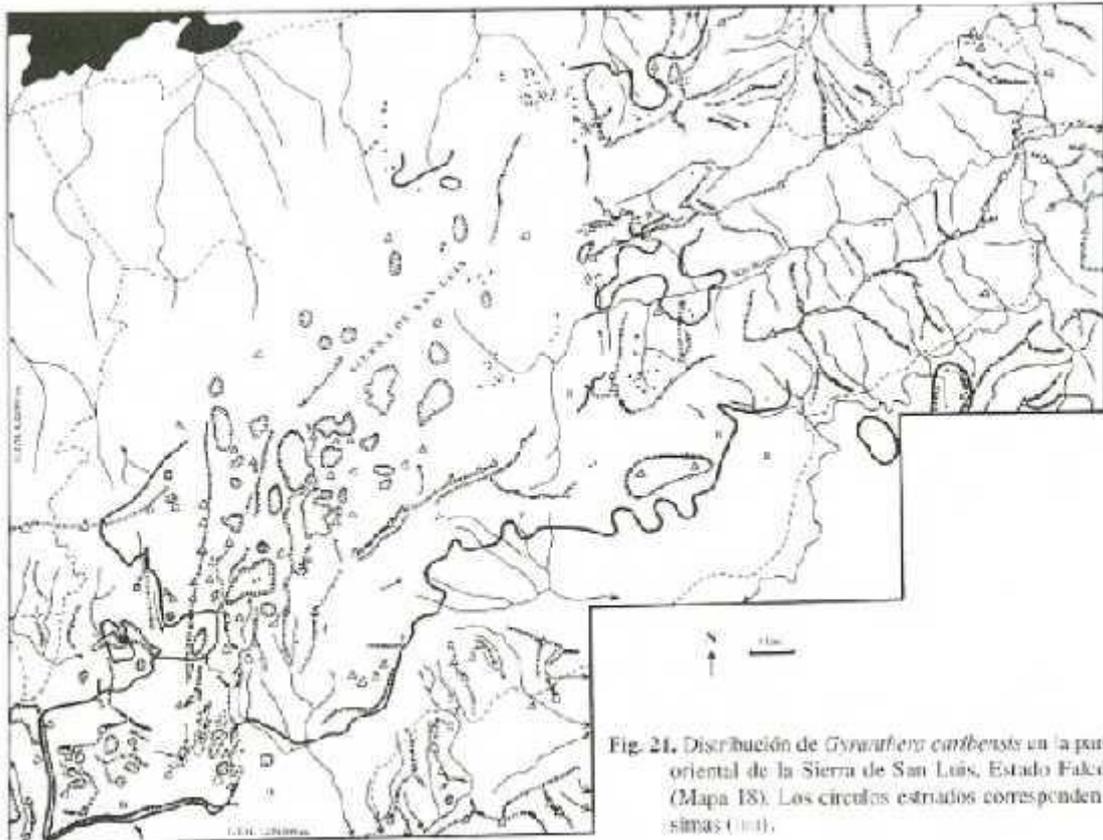


Fig. 20. Perfil norte-sur del cerro ubicado detrás del pueblo de La Montaña y hasta la cumbre, Estado Falcón.

La [Fig. 21](#) corresponde a la parte oriental de la Sierra de San Luis, Estado Falcón, donde se encuentra el parque nacional del mismo nombre. En ella los bosques parecen ser mayormente secundarios y existen pocos árboles de *Gyranthera caribensis*, a pesar de que la zona tiene la altura y exposición que indican que es húmeda. Esto se debe a que la sierra ha tenido una alta población humana desde antes de la época del primer explorador de la zona, el alemán Nicolás Federmann, en 1530 (Acosta 1975), quien informó que las tribus Ayamán y Jirajara ocupaban esta sierra. La falta de una distribución equitativa de poblamiento humano evidente, entre el noreste y sureste del Estado Falcón, aún no ha sido explicada por los historiadores ni antropólogos, pero su efecto perdura hasta hoy en día.

Las [Fig. 22](#) y [23](#) corresponden a la mayor zona de bosques secos cartografiada en los Estados Zulia y Falcón; se trata de la Reserva Hidrológica de la Represa Burro Negro en el este del Estado Zulia que surte de agua a las ciudades de Bachaquero y Cabimas, sobre la orilla oriental del Lago de Maracaibo. De este gran bosque, son húmedas solo dos pequeñas áreas al Sur del Pico de Socopo.



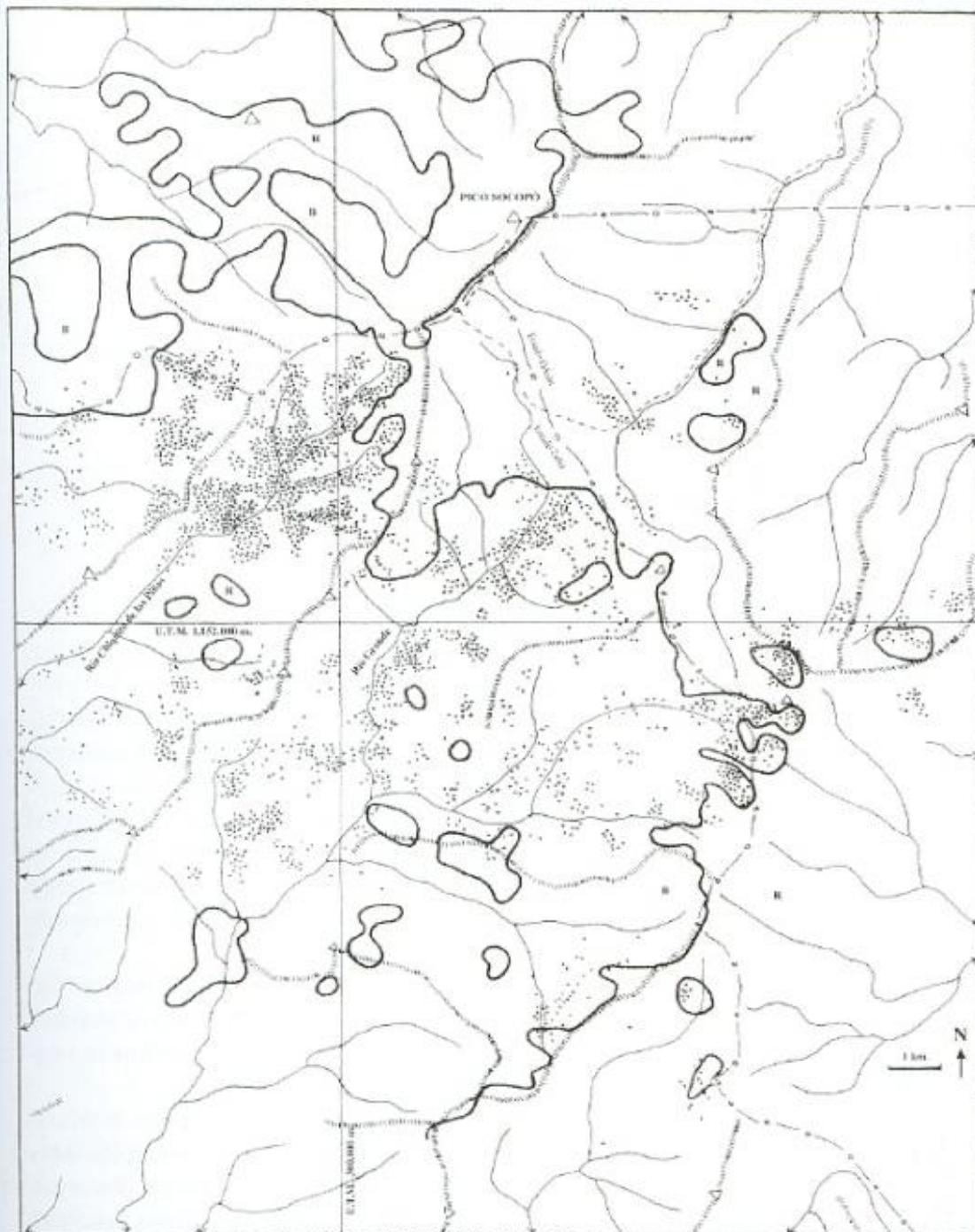


Fig. 22. Distribución de *Gynerthera caribensis* en la zona del Pico Socopo, estados Falcón y Zulia Mapa 19.

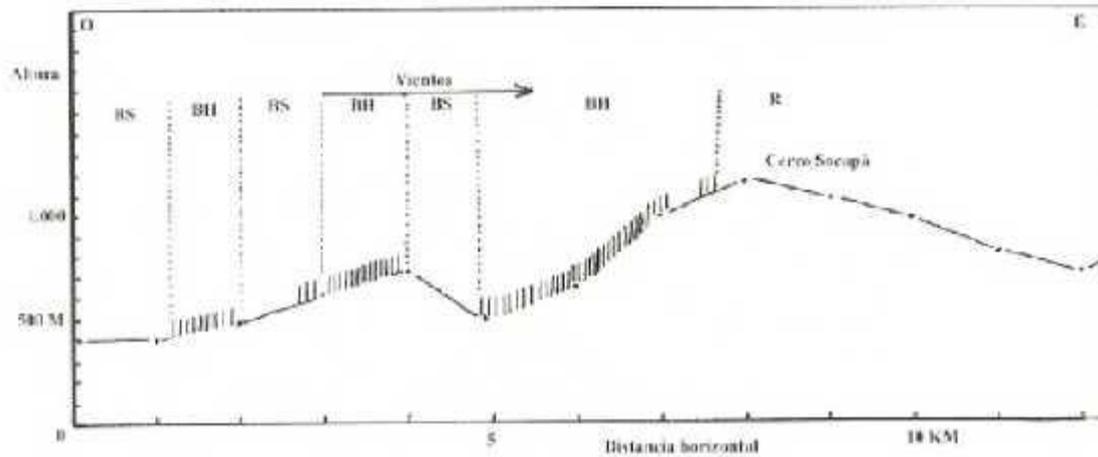


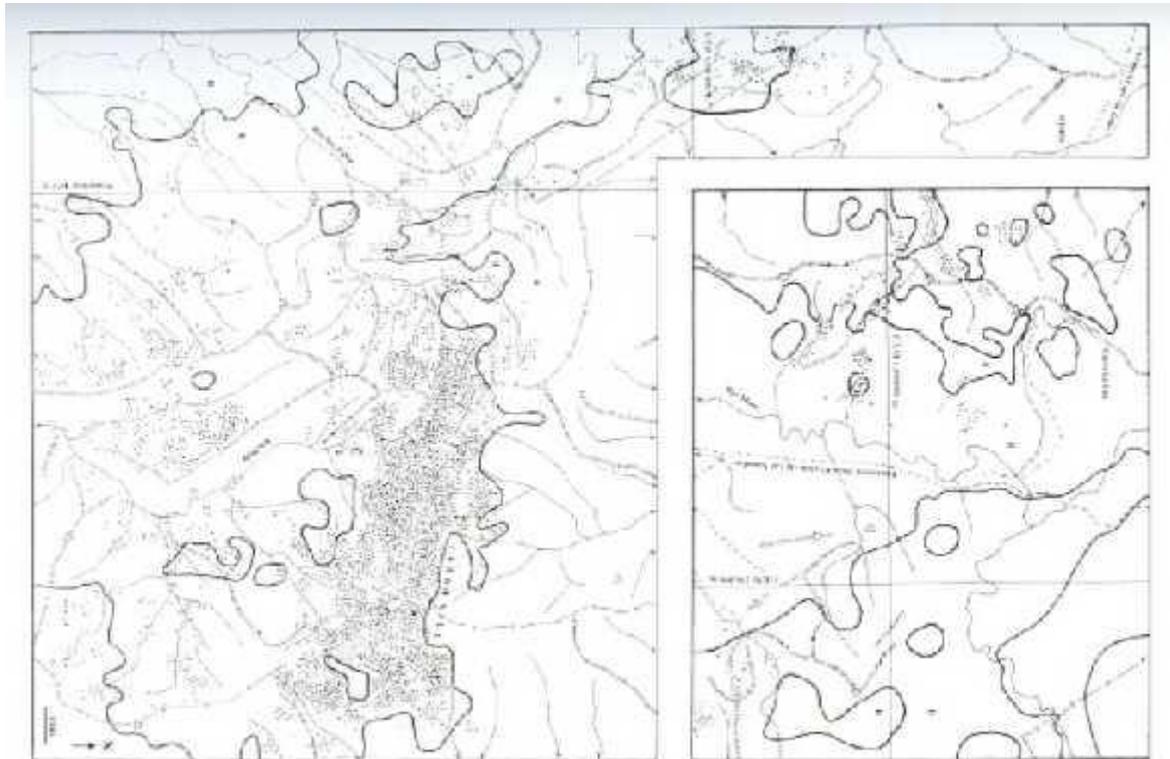
Fig. 23. Perfil en sentido de oeste-este (el sentido aparente de los vientos) del Pico de Socopo y de la Reserva Hidrológica de Burro Negro, Estados Falcón y Zulia.

Las [Fig. 24, 25](#) y [26](#) corresponden a un fascinante complejo de serranías, donde la más grande corresponde a la Sierra de Jirajara, Estados Lara y Trujillo. En la sierra Taladro que se encuentra más cerca del Lago de Maracaibo, los árboles de *Gyranthebra caribensis* que se observaron para la fecha de las fotografías aéreas, según parece, habían sido eliminados antes que los autores realizaran una visita, porque no se pudieron encontrar en el recorrido por los numerosos caminos. Cerca de la ciudad de Mene Grande se encuentra la sierra Cerro Azul, la cual posee una zona húmeda. También existe otra de estas zonas en la cumbre de la montaña a pocos kilómetros al sureste del cerro. Estas áreas boscosas no tienen acceso por vehículo, sino a mula, a caballo o a pie, razón por lo cual los árboles de *G. caribensis* no fueron visitados.

La propia Sierra de Jirajara, a pocas docenas de kilómetros al este, no fue cartografiada en el presente trabajo, por faltar las fotografías aéreas requeridas; sin embargo, se puede afirmar que allí existen ejemplares de *G. caribensis*, visibles en el único par de fotografías aéreas que estaban disponibles.

En la consideración de estas dos serranías adyacentes al Lago de Maracaibo, la del Pico Socopo y la Sierra Azul, los bosques húmedos están ubicados en las laderas oeste o noroeste; esto comprueba que los vientos que descargan las lluvias provienen del noroeste o del oeste. Ahora bien, los alisios generales del norte de Venezuela se dirigen del este al oeste. Sin embargo, Smith (1972) reportó que, al sur del pueblo de Dabajuro, los vientos alisios del hemisferio

Norte cambian de rumbo típico de este al oeste al de norte al sur, durante gran parte del año.



Figs. 24 y 25. Distribución de *Gyneria caribensis* en el Corro La Luz de la zona de la Sierra de Jimjora, estados Lara, Trujillo y Zulia (superior, Mapa 21). Distribución de *G. caribensis* en el Corro Azul y sus alrededores, Estaca Zulia. (inferior, Mapa 20)

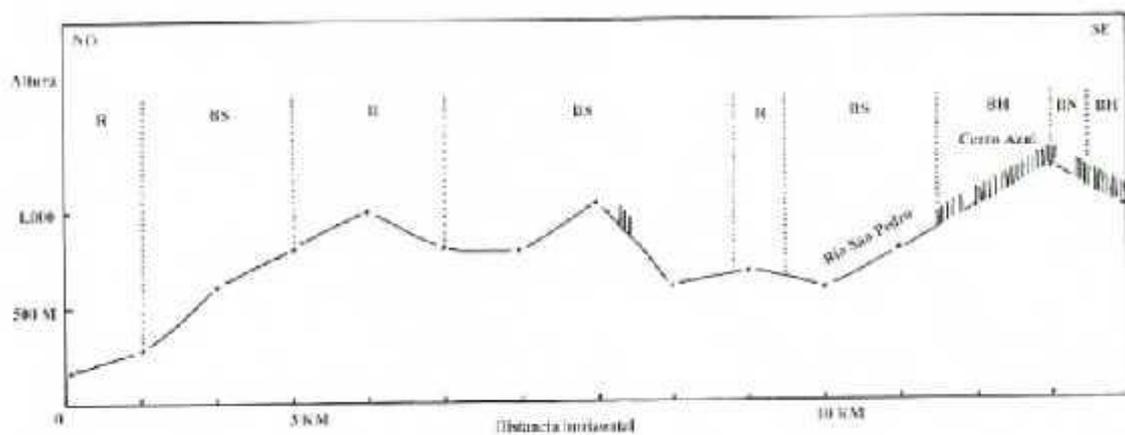


Fig. 26. Perfil noreste-sureste de la zona de Sierra Azul, hasta la planicie del Lago de Maracaibo, Estado Zulia.

Información de importancia para la conservación y el ecoturismo

Considerada en el sentido amplio, la Sierra La Chapa se extiende como una sola unidad desde las cercanías del pueblo de Temerla, hasta cerca de la

ciudad de San Felipe, Yaracuy. El Dr. J. Steyermark fue invitado hace años a conocer su cumbre, por uno de sus propietarios, quien quería donar sus tierras a la nación para el disfrute público. Debido a esta invitación, en 1976, él descubrió dos especies conocidas solamente para esta sierra: *Asterogyne yaracuyense* Henderson & Steyerm. (Palmae), y *Ladenbergia buntingii* Steyerm. (Rubiaceae). Al pasar los años, la propietaria volvió nuevamente a contactar personalidades, esta vez del Estado Yaracuy, con el mismo propósito. En 1992, los medios de comunicación señalaron la existencia de un anteproyecto para la creación de una reserva en la sierra; de nuevo, el nombre empleado fue de Cerro La Chapa.

Una vez sugerido un nombre para una reserva, es interesante que se consideren algunas de las numerosas justificaciones que haya para la preservación de los bosques de esta sierra en particular. Una de ellas es la existencia del palo de vaca o *Brosimum utile* (Kunth) Pittier (Moraceae), al que se le atribuye el alimento de los esclavos durante tiempos difíciles de la época de la colonia, en los cacaotales de Barlovento, Estado Miranda. La savia o leche que fluye al cortar el tronco, fue la sustancia utilizada para este fin y la misma ha sido comprobada como perfectamente aprovechable por el hombre (Record & Hess 1949). Hoy en día este árbol es poco común, porque tiene gran porte, madera codiciada y, a menudo, existe en las zonas cercanas a las vías de comunicación terrestre, porque por lo general, crece en las tierras planas de baja altura.

Otra de las verdaderas maravillas de estas montañas son las orquídeas epífitas del género *Cattleya*. Existen dos especies endémicas de este género ausentes en las demás sierras consideradas más adelante: *C. lueddemanniana* Rchb. f., que se encuentra de 400 a 700 m snm y *C. mossiae* Hook., la flor emblemática nacional, de 800 a 1500 m snm. La primera se extiende desde el pueblo de Higuerote, Estado Miranda, hasta Lara y Falcón, en las cercanías del pueblo de Mirimire. La segunda tiene una distribución geográfica parecida, pero llega hasta Trujillo, y no hasta Falcón. Ambas están amenazadas de extinción, debido a que el hombre le gusta tenerlas en su casa y, por lo común, allí las cuidan de manera despreocupada y, a corto plazo, terminan muriéndose.

Ahora bien, las flores de *C. mossiae* corresponden a los más bellos adornos botánicos que se puede imaginar persona alguna y son, justamente, las de mayor prestigio con fines románticos, mundialmente, y por esta razón, corresponde a uno de los muchos emblemas que se puede emplear para impresionar visitantes, porque la misma especie, por hibridización, ha sido el más importante contribuyente a la variedad comercial.

Otro emblema es la Sierra de Aroa que lleva el nombre del pueblo y de las minas de cobre que perteneció a la familia del Libertador. Esta sierra está separada nítidamente de la Sierra La Chapa, mediante un graben o grieta en la

corteza terrestre, con una falla geológica a cada lado, de 15 a 25 km de distancia entre sí, y tiene el nombre del Valle del Yaracuy.

Cerca de la cumbre de la Sierra de Aroa y a nivel del pueblo de Urachiche, hay varios valles poco profundos, de tal manera que son representativos de un antiguo relieve con laderas suavemente inclinadas y redondeadas. Estos restos de cerros bajos, hoy en día levantados, están rodeados por largas laderas bien inclinadas que representan las caras erosionadas correspondientes a los bordes de la gran masa de la montaña actual. Este fenómeno ilustra el principio de que el desgaste de una montaña es más activo en las faldas más inclinadas, y que pueden quedar remanentes de actividades que aporta a la forma de la fisiografía que pertenece a tiempos antiguos. Otro ejemplo fue reportado por Smith & Rivero (1991), en las cercanías del pueblo de Urucure, Estado Lara.

La Sierra de Aroa, en su parte norte, está recortada por un cañón angosto y profundo, para formar así, otra sierra distinta, la de Bobare. El mismo cañón debe su existencia al trabajo excavador del Río Turbio al pasar por allí hace miles de años, para llegar al Mar Caribe, lo mismo que hoy en día recorre hacia el sur, a través de las montañas, para desembocar en el Océano Atlántico, a través del Río Orinoco. Es decir, mientras que se levantaban las sierras de Aroa y Bobare durante millones de años, un río, ya extinto, iba excavando su vía de comunicación. Geológicamente hablando, hace pocos años la sierra tuvo un movimiento vertical abrupto de su nivel, una consecuencia del tectonismo, y como resultado de la existencia de una vía alternativa para las aguas, abandonó su cauce. Entre el Estado Anzoátegui (Venezuela) y el sur de Chile, éste es el único ejemplo de un río que ha logrado semejante cruce del eje de la cordillera andina y la Cordillera de la Costa.

Al considerar de nuevo el clima y la vegetación, hay dos reportes formales con base a muestreos cuantificados de las especies de árboles que hay en los bosques en estas partes altas de la Sierra de Aroa. El primero de ellos señala una riqueza florística importante para la parte alta, con lluvias que superan el promedio de 1500 mm al año; el segundo muestreo, realizado en el borde entre un bosque seco y un matorral primario, en una cumbre alargada y orientada norte a sur y que tiene a *Citronella* aff. *costaricensis* Howard (Icacinaceae), como especie predominante. Parte de este bosque depende del agua que proviene directamente de la neblina que entra lateralmente, para ser captada por las hojas. En algunos bosques de las montañas tropicales, esta clase de precipitación "horizontal" puede sumar el 60% del total anual (Bruijnzeel & Proctor 1995). Una particularidad que tiene esta especie es que las plántulas en el sotobosque producen hojas enormes, de hasta 50 cm de largo, mientras que los árboles adultos tienen 10 cm, aproximadamente. Para las formas juveniles, es posible que esto sea una adaptación para atrapar

mayores cantidades de agua, la cual explicaría el éxito de esta especie en el sitio.

Dos especies endémicas de la Sierra de Aroa que deberían ser protegidas, son: *Abutilothamnus yaracuyensis* Fryxell (Malvaceae), que prospera solamente en los alrededores del pueblo de Campo Elías, Yaracuy, sobre los taludes arcillosos de la Falla de Barquisimeto y *Abutilon burandtii* Fryxell, de la misma familia, que se distribuye desde las cercanías de la ciudad de Barquisimeto hasta la parte occidental de la Sierra de Aroa.

Esta sierra y sus bosques, en la parte oriental, está siendo preservada oficialmente por la existencia del Parque Nacional Yurubí. La otra mitad no está protegida, a pesar de que los bosques de las cumbres son importantes como surtidores de agua para numerosos pueblos. Hacia el norte existen matorrales primarios de arbustos concentrados, donde la isoyeta que existe en su parte más húmeda, es reportada en 1000 mm, aproximadamente (Smith & Rivero 1991). Debido a dificultades inherentes de su manejo, los terrenos secos e inclinados, todavía son poco deseados por los ganaderos. Sin embargo, son muy utilizados por el cultivador de la piña, especialmente en los lugares donde existen los suelos fósiles o paleosuelos, a veces profundos, formados en la zona cuando era más húmeda que en la actualidad. Esta clase edáfica es frecuente en el norte de Venezuela (Silvino Mendoza, com. pers.) y existen muchas zonas que están en proceso de erosión la cual ha sido acelerada al ser desprotegidos los campos, debido al corte de la vegetación y a las quemas.

Es importante señalar que en la zona se han cometido errores en el uso de la tierra, dos ejemplos son: primero, en los alrededores del pueblo de Cumaragua, cerca del pueblo de Aroa, donde se sembró el cafeto, a pesar de ser demasiado húmedo; y segundo, en la zona del caserío Cambural, cerca de la ciudad de Duaca, la cual es demasiado seca para el mismo cultivo. Ambos errores corresponden a proyectos gubernamentales sin la disponibilidad de los conocimientos requeridos del caso.

Las Sierras Misión, Cerro León y San Luis (Falcón) están ubicadas en un mundo ecológico distinto, porque la geología es muy particular: constituye arrecifes coralinos (calcáreos) fósiles. La Sierra Misión debe su fama a tres razones: 1. al hecho de que su lado norte está constituido por un peñasco vertical de un máximo de 100 m de alto por una decena de kilómetros de largo; 2. por sus bosques que en la mitad de su superficie original están intactos; 3. porque posee cuencas hidrográficas que pueden ser sitios de recolecta y almacenamiento de agua potable para una zona costera que rápidamente se está urbanizando. La alternativa es extraer el líquido del subsuelo, y cuando esto se hace cerca de la costa, las aguas salobres invaden y arruinan los pozos, típicamente.

Las poblaciones de Tucacas, Chichiriviche y San Juan de los Cayos, entre otras de la zona en consideración, viven del turismo nacional e internacional que dependen, a su vez, de las aguas marinas cristalinas que existen en los alrededores. A pocos kilómetros al sur y al norte del Parque Nacional Morrocoy en la Sierra de Chichiriviche, las aguas están constantemente turbias debido a materiales en suspensión y solución que traen los ríos Yaracuy, Aroa y, al norte, el Tocuyo. Obviamente, el agua limpia se debe a corrientes marinas cristalinas canalizadas por la topografía submarina. La superficie de cerros del parque nacional es peninsular, que se extiende mar adentro, y posee los únicos arrecifes coralinos actuales de la costa occidental de Venezuela. Desafortunadamente, los once kilómetros del frente lineal de este ecosistema, con sus millares de especies interdependientes, han muerto casi por completo en estos años, a pesar de las advertencias cuantificadas de lo que estaba ocurriendo, desde hace 25 años (Smith & Rivero 1991) y de las visitas por estos autores a los cayos Sal, Borracho y Sombrero en 1997 y 1998.

En la parte occidental de la Sierra Misión está la Reserva Forestal de El Tocuyo, formada mayormente por bosques secos que cubren aproximadamente el 70% de su superficie. En la zona exterior a esta reserva hay 1000 ha de bosque húmedo, el cual constituye el segundo atractivo más importante para el ecoturismo, siendo el primero el arrecife coralino.

Además de *Gyranthera caribensis* que es escasa, debido al clima seco reinante, otro árbol destacado en esta zona, por su enorme volumen, es *Pochota trinitensis* (Urb.) Robyns (Bombacaceae), cuyas exiguas poblaciones requieren urgentemente ser evaluadas por la comunidad conservacionista.

Para la fecha de la toma de las fotografías aéreas, la zona silvestre de los alrededores de Cerro León tenía 38.439 ha de bosques con doce especies de árboles endémicos de Venezuela. Además, allí hay abundante fauna y numerosas fincas ganaderas productivas. Todo esto existe dentro de un paisaje de varios cerros que generalmente tienen la forma de mesetas con paredes verticales, los mayores de los cuales son: León, Riecito, El Indio, El Galán, Jacura, Churuguacito, Urucucu, Puyo y Pionillo.

En toda la sierra viven ejemplares de la guacamaya roja, *Ara chloroptera* G.R. Gray. Esta especie no existe en las partes cercanas de otros Estados, y apenas en Yaracuy, siempre asociada con bosques primarios. Al unir la reserva forestal con los bosques cercanos al otro lado del Río Tocuyo, se integrará un solo ecosistema boscoso extenso y cumplirá así con la necesidad de establecer un corredor ecológico para el bienestar a largo plazo de los humanos y la fauna que dependen de este bosque.

En la cumbre del Cerro Riecito hay una mina de fosfato, la cual representa un depósito fósil de guano sobre antiguas islas marinas. El fósforo llama la atención en el Mundo, porque es imprescindible para la producción de alimentos y este está destinado a ser el primer mineral que se agote.

En casi todo el Estado Falcón el agua superficial es escasa, porque hay pocas lluvias. Los antiguos depósitos calcáreos submarinos, hoy tierra adentro, que constituyen las partes más altas y húmedas, absorben agua, aunque por sus costados dan lugar a manantiales. Los del pie del Cerro Jacura suman once y en El Indio una sola fuente surge al pueblo de Zazárida, a 30 km de distancia, lo mismo que cruza el Río Hueque hasta la planicie del Río Rícoa. Los autores también conocen un manantial en la cueva del Parque Nacional la Cueva de la Quebrada El Toro, otras en los pueblos de La Montaña y Agua Linda.

La cumbre cerca del pueblo de La Montaña presenta pequeños valles o simas, a 1000 m de elevación sobre el nivel del mar. Es un área pequeña de alta montaña que hace pocos años desempeñó una función importante en la economía local. Durante la década de los años 80, los agricultores de la zona sembraron dos variedades de ocumo o *Xanthosoma sagittifolium* Schott (Araceae). Esta producción representó un enorme éxito, pero el ataque de una plaga hizo que desapareciera, por lo que fue reemplazado por el banano o cambur, que representa menos de la quinta parte de las ganancias acostumbradas de estos campesinos, ocasionando una catástrofe que podía haber sido evitada.

La siguiente es una lista de sitios que por el momento tienen importancia para ser ubicados dentro de una reserva, para el turismo nacional y eventualmente, para el internacional:

a. Cerro Galán, ubicado al norte del Parque Nacional Cueva de la Quebrada de El Toro, es el más impresionante de los peñascos. Se parece a un castillo medieval, con todo un conjunto de paredes, torres y ventanas negras de las distintas cuevas que desembocan en sus costados verticales.

b. Cerro El Indio, es mucho más grande que el anterior y tiene paredes verticales en todos sus costados. A cierta distancia se parece a un tepui de la Guayana, por ejemplo, desde la carretera que conduce desde la ciudad de Tucacas hasta Coro.

c. Numerosas cuevas que ofrecen un sin fin de lugares fascinantes para el explorador entrenado. Una de las más famosas es un túnel que atraviesa un peñasco de un lado al otro en el Parque Nacional Cueva de la Quebrada de El Toro, cuya salida se encuentra a gran altura del suelo.

d. El valle amplio y plano del Río Hueque donde existe una docena de lagos naturales que se llenan en algunos años y atraen aves acuáticas en grandes cantidades. Los ganaderos del lugar requieren de alternativas de producción para dar respuesta a los numerosos largos períodos históricos sin lluvias.

e. El Cerro Jacura, cuya cumbre posee un bosque seco de interés debido a sus especies particulares y, en cuyos alrededores, existe una población humana relativamente numerosa que depende del agua que este cerro almacena y emana constantemente.

f. El Cerro Riecito que posee una amplia zona de bosque seco y pocas hectáreas de bosques húmedos.

g. Por supuesto, la prenda que más requiere de preservación por parte del Estado es el más grande de los bosques húmedos con *Gyranthera caribensis* y la diversidad biológica que está asociada a este árbol.

El Pico Socopo y sus alrededores tiene 50.350 ha de bosques, la mayor parte secos y a escasa altura sobre el nivel del mar. Las cuencas de los ríos Chico, Las Piñas y El Grande (Smith & Gorrín 1977), son de mucha importancia por ser la clase de bosque que el hombre más ha destruido en Venezuela, pero que en esta zona han sido protegidos desde la década de los años 50 para el agua potable que no posee.

El propio Pico Socopo posee la mayor altura de la zona al este del Lago de Maracaibo y oeste del Estado Falcón. Los bosques húmedos con *Gyranthera caribensis* están distribuidos en cuatro zonas con tamaños entre 500 hasta 4.000 ha. Otro pico cercano, es El Cerrón, en el cual los bosques originales han sido eliminados, con la excepción de 5.000 ha cerca de la cumbre. En esta zona, la acción destructiva de los bosques culminó hace cuatro o cinco décadas y, hoy en día, gran parte es de un bosque secundario. La Sierra de Ziruma conecta estos dos picos y se extiende por una distancia de 30 km en forma de una cumbre bastante uniforme en altura.

Además de la Represa de Burro Negro que almacena agua de las cuencas antes mencionadas, hay otros tres ríos: El Ermitaño y Los Quediches, en el Estado Lara, y el Agua Viva, en Trujillo. En la zona también existen otros sitios apropiados para almacenar agua para esta parte seca de Venezuela.

De las distintas sierras del occidente de Venezuela, la de Jirajara y los alrededores constituye la más variable en cuanto a sus formas accidentadas. La separación natural entre el Cerro Azul y la Sierra de Jirajara la constituye el amplio valle de los ríos Jirajara, al norte, y Paradero, al sur. La ciudad más cercana que debería sacarle mejor provecho y expresar mayor celo por sus riquezas y maravillas naturales, es Mene Grande. Este pueblo es típicamente

zuliano, pero más privilegiado que cualquiera; los llamados "menes", adyacentes al pueblo, constituyen tres amplios cuerpos superficiales de petróleo, con pequeños volcanes donde salen enormes burbujas de gas y ríos del líquido. En lagos pegajosos han sido atrapados animales a través de miles de años, acción que se ve a diario con insectos y aves.

En otros países, fenómenos naturales de esta calidad son considerados importantes, tal es el caso de los Estados Unidos de América, específicamente en la ciudad de Los Ángeles, California, donde lagunas de petróleo, llamados Brea "Tar Pits", han dado lugar a uno de los atractivos más famosos de la ciudad, debido a los huesos de animales grandes y pequeños, atrapados hace una docena de millares de años. Es posible que en Venezuela se pueda establecer, en el pueblo de Mene Grande, un museo sin igual en el Mundo. Hay también peculiaridades botánicas, entre ellas una especie endémica del Estado Zulia, *Pterogastra glabra* Wurdack (Melastomataceae). También, en este lugar se hizo el primer pozo en la historia de la explotación del petróleo, llamado Zumaque Número Uno, lo que hizo posible que Venezuela se modernizara rápidamente. Este sitio debería haber sido designado como uno de los primeros monumentos naturales de Venezuela, en conjunto con el Lago de Asfalto del oriente del país.

En el Cerro Azul que alcanza los 1200 m snm, a pocos kilómetros del pueblo, hay una amplia superficie de bosque húmedo, aunque es posible que mucho de este bosque haya desaparecido en los años posteriores a las fechas de las fotografías aéreas empleadas, porque allí las fuentes de trabajo son la tala del bosque, entre otras actividades.

La propia Sierra de Jirajara tiene potencialidad para turismo y esparcimiento, con seis caminos de acceso, tres de los cuales llegan a la cumbre máximo de 1400 m snm. Esta sierra tiene un total de 40.175 ha de bosques dispersos entre 22 lotes de importancia. Las tierras tienen poco café y los sembrados de la gramínea africana *Panicum maximum* Jacq. son siempre muy diferentes a los de las zonas sabaneras, donde predominan especies nativas que son poco empleadas por el ganado vacuno. Los pastizales de las zonas muy inclinadas de esta sierra muestran señales de haber sido provenientes de zonas boscosas recientemente destruidas, porque sus bordes son rectos, cortados por el humano, y no los curvados que son típicos de lugares que han sufrido incendios por largos años.

Especies de árboles en la zona de estudio

Es importante reportar la diversidad dentro de muestras y las distribuciones entre muestras distintas de las diferentes clases de árboles ([Tablas 2, 3 y 4](#)). En base a tres muestras formales en la sierra de Aroa, Estado Yaracuy, se obtuvo una diversidad en promedio de 49,3 especies encontradas ([Tabla 2](#)).

Éstas corresponden a zonas con clima húmedo localizadas entre 1300 y 1400 m snm, es decir, en las cercanías donde hay *Gyranthera caribensis*.

En el este del Estado Falcón se realizaron 12 muestras, con un promedio de 31,8 especies con una desviación estándar de 6,2. Las muestras de lo que se puede llamar bosques secos, a menores alturas, suman ocho, con una diversidad promedio de 28,8 y con una desviación estándar de 6,2.

Las especies presentes exclusivamente en las zonas secas o, contrariamente, intermedias y húmedas representan buenos indicadores para cartografiar las zonas climáticas mediante correlaciones. El hecho de que todas las muestras fueron tomadas cerca de las cumbres de cerros tiene la ventaja de reducir el número de factores influyentes sobre las especies de árboles presentes; pero, como desventaja, aún no se ha terminado un estudio satisfactorio de las especies arbóreas existentes en los diferentes tipos de lugares fisiográficos. Todas las muestras representan bosques casi primarios, excepto el Cerro Galán que es secundario, porque está rodeado por pastizales a pocos metros de distancia y posee restos carbonizados sobre el suelo, proveniente de incendios. Otra anomalía tiene que ver con las muestras que contenían *G. caribensis*, porque allí hay números exagerados de estos árboles, es decir, representan zonas de viejos campos del agricultor migratorio donde este árbol prolifera.

Tabla 2. Porcentaje de cada especie de árbol sobre 10 cm de diámetro a la altura del pecho (d.a.p.) en 0,5 ha de bosque en las cumbres de la Sierra de Aroa (Salazar de R. in ed.) I. En el lindero con el Parque Nacional Yurubí, U.T.M. Norte 1.148.000 m, Oeste 512.000 m, 1400 m snm. II. Cumbre alta Fila El Frío, U.T.M. Norte 1.152.500 m, Oeste 500.000 m, 1300 m snm. III. El pueblo de Quebrada El Oro, U.T.M. Norte 1.356.000 m, Oeste 503.500, 1300 m snm.

Especies	Localidades		
	I	II	III
<i>Eschweilera tenax</i> (Moritz ex Berg) Miers	30,17 13,79		1,17
<i>Conchacarpus larensis</i> (Tamayo) Kallunki & Pirani. Endémica	8,62		
<i>Hyeronima moritziana</i> (Müll.Arg.) Pax & Hoffm.	6,03	0,78	5,79
<i>Couepia</i> sp. Ined.	6,03	0,78	
<i>Elaeagia utilis</i> (Goudot) Wedd.	4,31		
<i>Helicostylis towarensis</i> (Kl. & Karst.) Berg	3,45	1,30	2,35
Myrtaceae sp.1	3,45		
<i>Elaeagia magniflora</i> Steyerm.	3,45	1,82	
Myrsinaceae	3,07	0,51	
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	2,94		
<i>Anaectocalyx bracteosa</i> (Naud.) Triana	2,16		
<i>Cybianthus venezuelensis</i> Mez.	2,16		0,79
<i>Calophyllum brasiliensis</i> Camb.	1,72		
<i>Miconia nitidissima</i> Cogn.	1,72		
<i>Eugenia egensis</i> DC.	1,72	0,30	
<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	1,72		0,79
<i>Erythroxylon amazonicum</i> Peyr.	1,29		
<i>Eugenia</i> sp.	1,29		
<i>Sloanea grossa</i> C.E.Sm.	1,29	3,90	0,79
<i>Ocotea</i> sp.	1,29		
<i>Vochysia gigantea</i> Stafleu	1,29		
<i>Podocarpus oleifolius</i> D.Don ex Lam.	1,29		
<i>Inga fendleriana</i> Benth.	1,29		
<i>Tetrorchidium macrophyllum</i> Müll.Arg.	1,29	1,17	
<i>Tocoyena costanensis</i> Steyerm.	1,29		
<i>Croizatia</i> aff. <i>neotropica</i> Steyerm. Endémica	1,29		
<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	1,29		
Clusiaceae sp.1	0,65		
<i>Ficus</i> sp.	0,65		
<i>Chrysophyllum argenteum</i> Jacq.	0,65	0,79	
<i>Pouteria multiflora</i> (A.DC.) Eyma	0,65	0,26	0,79
<i>Micropholis guianensis</i> (A.DC.) Pierre	0,65		
<i>Calatola venezuelana</i> Pittier	0,65	5,47	2,35
No identificada 1	0,65		
No identificada 2	0,65		
<i>Eschweilera perumbonata</i> Pittier		13,02	

(Cont. Tabla 2)

Especies	Localidades		
	I	II	III
<i>Cironella</i> aff. <i>costaricensis</i> (Donn.Sm.) Howard	13,02	1,65	
<i>Pouteria baehniiana</i> Monachino		13,02	
<i>Quararibea aristeguietae</i> Cuatrec. Endémica		2,85	
<i>Mabea occidentalis</i> Benth.		2,08	4,24
<i>Ficus insipida</i> Willd.		1,82	
<i>Chimarrhis microcarpa</i> Standl.		1,82	
Myrtaceae sp. 2		1,82	
<i>Xylosma paucinervosum</i> (Steyerm.) Sleumer		1,82	1,17
<i>Inga oerstediana</i> Benth.		1,30	1,65
<i>Miconia</i> sp.		1,30	
<i>Dendropanax fendleri</i> Seem.		1,30	1,17
<i>Dystovomita clusiaefolia</i> (Maguire) D'Arcy		0,78	3,53
<i>Meliosma aristeguietae</i> Steyerm. & Gentry Endémica		0,78	
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.		0,78	
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong		0,78	
Myrtaceae sp. 3		0,78	
Myrtaceae sp. 4		0,78	
<i>Gustavia hexapetala</i> (Aubl.) Smith en Rees.		0,52	
<i>Ladenbergia moritziana</i> Kl. & Hayne		0,52	
<i>Pseudolmedia rigida</i> (Kl. & Karst.) Cuatrec.		0,52	
<i>Ruagea glabra</i> Triana & Planch.		0,52	
<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Gal.		0,52	
Myrtaceae sp. 5		0,52	
<i>Posoqueria coriacea</i> Mart. & Gal.		0,52	
<i>Inga</i> sp.		0,52	
<i>Tovomitopsis membranacea</i> (Triana & Planch.) D'Arcy		0,52	
<i>Otoba parvifolia</i> (Mgf.) A.H.Gentry		0,52	
<i>Bunchosia argentea</i> (Jacq.) DC.	0,52	0,71	
<i>Prunus occidentalis</i> Sw.		0,52	
<i>Euterpe precatoria</i> Mart.		0,52	
Sapotaceae sp. 1		0,52	
<i>Cyathea tryonorum</i> (Riba) Tryon		0,52	
<i>Tetragastris mucronatum</i> (Rusby) Sw.		0,52	
No identificada 3		0,52	
No identificada 4	0,52		
No identificada 5		0,52	
No identificada 6		0,52	
No identificada 7		0,52	
No identificada 8	0,52		
<i>Micropholis crotonoides</i> (Pierre) Penn.			5,41
<i>Byrsonima spicata</i> (Cav.) Naud.			3,53
<i>Guapira ferruginea</i> (Kl.) Lundell			3,06
<i>Prestoea acuminata</i> (Willd.) H.E.Moore			2,35
<i>Clethra lanata</i> Mart. & Gal.			1,19

(Cont. Tabla 2) Especies	Localidades		
	I	II	III
Lauraceae sp.1			1,19
<i>Ficus amazonica</i> (Miq.) Miq.			1,19
<i>Zinowiewia australis</i> Lundell			1,19
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.			1,19
<i>Meliosma venezuelensis</i> Steyerm. & Moldenke			1,19
<i>Aegiphila floribunda</i> Moritz & Moldenke			1,19
<i>Ocotea</i> sp.			1,19
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.			1,19
<i>Licania cruegeriana</i> Urb.			1,19
<i>Trichilia septentrionalis</i> DC.			1,19
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler			1,19
<i>Simira erythroxyton</i> (Willd.) Brem.			1,19
<i>Petrea pubescens</i> Turcz.			1,19
<i>Symplocos martinicensis</i> Jacq.			1,19
<i>Annona montana</i> Macfad.			1,19
<i>Matayba longipes</i> Radlk.			1,19
<i>Ficus towarensis</i> Pittier			1,19
<i>Cecropia angustifolia</i> Moc. & Sessé ex DC.			1,19
<i>Myrcia deflexa</i> (Poir.) DC.			0,71
<i>Sloanea caribaea</i> Klug & Urb.			0,71
<i>Dussia coriacea</i> Pierce			0,71
<i>Styrax hypagyreus</i> Perk.			0,71
<i>Protium towarensis</i> (Sw.) T.M.Porter			0,71
<i>Sterculia caribaea</i> R.Br.			0,71
<i>Cybianthus</i> aff. <i>nilsonii</i>			0,71
<i>Brosimum guianensis</i> (Aubl.) Huber			0,71
<i>Trichilia pleecana</i> (A.Juss.) D.DC.			0,71
<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrader) H.Keng.			0,71
<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.			0,71
<i>Faramea</i> sp.			0,71
<i>Cordia</i> aff. <i>lasseri</i> G.Agostini & Gaviria			0,71
<i>Alchornea latifolia</i> Sw.			0,71
<i>Zanthoxylum ocumarensis</i> (Pittier) Steyerm.			0,71
<i>Meriania longifolia</i> (Naud.) Cogn.			0,71
<i>Marlieria</i> sp.			0,71
<i>Miconia sylvatica</i> (Schlecht.) Naud.			0,71
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume			0,71
<i>Heliocarpus americanus</i> L.			0,71
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.			0,71
<i>Inga fagifolia</i> (L.) Willd.			0,71
<i>Inga acuminata</i> Benth.			0,71
<i>Zanthoxylum martinicensis</i> (Lam.) DC.			0,71
<i>Oreopanax capitatus</i> (Jacq.) Dec.			0,71
<i>Miconia dodecandra</i> (Desr.) Cogn.			0,71
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.			0,71

(Cont. Tabla 2) Especies	Localidades		
	I	II	III
<i>Palicourea crocea</i> (Sw.) Roem. & Schult.			0,71
<i>Picrasma antillana</i> (Eggers) Urb.			0,71
No identificada 10			0,71
No identificada 11			0,71

Tabla 3. Porcentaje de cada especie de árbol sobre 10 cm de d.a.p. de aproximadamente 100 muestreos en las cumbres de los cerros húmedos del este del Estado Falcón. III. Cerro León, U.T.M. norte 1.199.000 m, oeste 508.000 m, 950 m snm. IV. La cumbre cerca del pueblo de la Montaña, El Pantano, U.T.M. norte 1.200.500 m, oeste 508.000 m, 900 m snm. V. El Parque Nacional Cueva de la Quebrada El Toro, Guamal, U.T.M. norte 1.356.000 m, oeste 503.500 m, 950 m snm. VI. Las minas de Riecito, U.T.M. norte 1.205.000 m, oeste 532.500 m, 750 m snm.

Especies	Localidades			
	IV	V	VI	VII
<i>Metteniusa nucifera</i> (Pittier) Sleumer	21,23		16,13	
<i>Gynerthera caribensis</i> Pittier	13,68	3,85		
<i>Elaeagia utilis</i> (Goudot) Wedd.	8,42			
<i>Capparis iltesiana</i> Ruiz. Endémica	8,42	1,92		
<i>Trichilia septentrionalis</i> DC.	5,26			
<i>Trichilia maynesiana</i> C.DC.	5,26	3,85		6,50
<i>Cecropia angustifolia</i> Moc. & Sesse ex DC.	4,21	1,92	3,45	
<i>Quararibea aristeguietae</i> Cuatrec.	3,15	2,88	6,93	
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	3,15	5,77	5,78	2,17
<i>Alchornea latifolia</i> Sw.	3,15	2,88	1,15	
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb.	2,11			
<i>Otoba parvifolia</i> (Mgf.) A.H.Gentry	2,11			
<i>Inga acuminata</i> Benth.	2,11			
<i>Inga edulis</i> Mart.	2,11		1,15	6,50
<i>Meliosma aristeguietae</i> Steyerm. & Gentry	2,11	1,92	2,17	
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	2,11			
<i>Hirtella triandra</i> Sw.	2,11			
<i>Sloanea</i> aff. <i>caribaea</i> Krug & Urb.	0,92	7,69	17,31	
<i>Swartzia myrtifolia</i> J.E.Sm.	1,05			
<i>Couepia</i> sp. Ined.	1,05			
<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	1,05		1,15	2,17
<i>Licania</i> sp.	1,05			
<i>Myrcia fallax</i> (Poir.) DC.	1,05			
<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz, Lopez & Pav.) Steud.	1,05			
<i>Sapitum glandulosum</i> (L.) Morong	1,05			
<i>Ficus insipida</i> Willd.	1,05	0,96	2,62	1,38
<i>Alseis labatioides</i> Karst. ex Schum.	1,05	6,73	1,15	
<i>Prunus occidentalis</i> Sw.	1,05		3,45	

(Cont. Tabla 3) Especies	Localidades			
	IV	V	VI	VII
<i>Brownea gladysrojasiae</i> G.Agostini. Endémica	1,05	0,96		4,33
<i>Pleurothyrium costanense</i> van der Werff	1,05	1,92		
<i>Posoqueria coriacea</i> Mart. & Gal.	1,05	0,96	1,15	3,11
<i>Bauhinia petiolata</i> (Mutis ex DC.) Triana		13,46		
<i>Allophylus excelsa</i> Radlk.		6,73	2,30	
<i>Micropholis guianensis</i> (A.DC.) Pierre		4,81	3,45	
<i>Tammsia anomala</i> Karst.		3,85		
<i>Huerta granadina</i> Cuatrec.		2,88		
Lauraceae sp.1		12,88		
<i>Trichilia euneura</i> DC.		2,88		
<i>Ocotea caracasana</i> (Nees) Mez. Endémica		2,88	2,30	
<i>Citronella</i> aff. <i>costaricensis</i> (Donn.Sm.) Howard		2,88		
<i>Billia columbiana</i> Pl. & Lindl.		2,88	2,30	
<i>Heisteria coccinea</i> Jacq.		2,88		
<i>Pouteria subrotata</i> Cronquist		2,88		
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez.		2,88		
<i>Cedrela odorata</i> L.		0,96		
<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Pittier		0,96	2,30	
<i>Acalypha tenuifolia</i> Müll.Arg.		0,96		
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaud.		0,96		
<i>Maytenus</i> sp.		0,96		
<i>Critoniopsis paradoxa</i> (Sch.Bip.) V.M.Badillo Endémica		0,96		
<i>Guapira pacurero</i> (Humb. & Bonpl.) Standl.			3,33	
<i>Prunus occidentalis</i> Sw.			3,33	
<i>Trichilia pleeana</i> (A.DC.) A.Juss.			1,15	
<i>Pouteria amygdallicarpa</i> (Pittier) Penn.			1,15	
<i>Ocotea tubulosa</i> Lasser. Endémica			1,15	
<i>Dendropanax fendleri</i> Seem.			1,15	
<i>Rollinia fendleri</i> R.E.Fries			1,15	
<i>Trichilia martiana</i> C.DC.			1,15	
<i>Citharexylum decorum</i> Moldenke			1,15	4,33
<i>Pouteria multiflora</i> (A.DC.) Eyma			1,15	
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl			1,15	
Myrtaceae sp.			1,15	
No identificada 9			1,15	
No identificada 10			1,15	
No identificada 11			1,15	
No identificada 12			1,15	
No identificada 13			1,15	
<i>Ficus towarensis</i> Pittier				11,90
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.				11,90
<i>Cecropia peltata</i> L.				5,41
<i>Randia aristeguietae</i> Steyerm.				4,33
<i>Nectandra</i> aff. <i>martinicensis</i> Mez.				3,11

Especies	Localidades			
	IV	V	VI	VII
<i>Inga fagifolia</i> Sw.				3,11
<i>Pithecellobium carabobensis</i> Pittier				3,11
<i>Henriettella</i> sp.				1,08
<i>Quararibea guanensis</i> Aubl.				1,08
<i>Hura crepitans</i> L.				1,08
<i>Pachira insignis</i> (Sw.) Sav.				1,08
<i>Vitex divaricata</i> Sw.				1,08
<i>Coccoloba</i> aff. <i>padiformis</i> Meisn.				1,08
<i>Tropis racemosa</i> (L.) Urb.				1,08
<i>Cestrum racemosum</i> Ruiz & Pav.				1,08
<i>Guarea pubescens</i> (Rich.) A.Juss.				1,08
<i>Gustavia poeppigiana</i> Berg				1,08
<i>Triplaris</i> aff. <i>cunimaciano</i> L.				1,08
<i>Acideton venezolanus</i> (Pax. & Hoffm.) Webster				
Endémica				1,08
<i>Ficus</i> sp.				1,08

Tabla 4. Porcentaje de cada especie de árbol sobre 10 cm. d.a.p. de 100 muestreos en las cumbres medianamente húmedas del este del Estado Falcón.

VIII. Cerro Jacura, U.T.M. Norte 1.224.000 m, oeste 534.000 m, 450 m snm.
 IX. En el extremo sureste de la Reserva Forestal de Tocuyo, U.T.M. norte 1.224.000 m, oeste 528.000 m, 220 m snm. X. Cerro Churuguacito, U.T.M. norte 1.213.000, oeste 441.000 m, 600 m snm. XI. Cerro Galán, a pie del peñasco, U.T.M. norte 1.208.000 m, oeste 441.000 m, 600 m snm. XII. Sierra Misión, en el camino transversal, U.T.M. norte 1.200.500 m, oeste 441.000 m, 400 m snm.

Especies	Localidades				
	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Guapira pacurero</i> Kunth	9,81		0,98		
<i>Arlisia acuminata</i> Willd. ex Roem.	8,79				
<i>Inga acuminata</i> Benth.	7,85		3,94		
<i>Trichilia mayrasiana</i> C.DC.	6,86		4,41		2,09
<i>Guarea glabra</i> Vahl	5,88		1,97		
<i>Inga fagifolia</i> (L.) Willd. ex Benth.	5,88	10,00			
<i>Gustavia poeppigiana</i> Berg	5,88				
<i>Bauhinia petiolata</i> (Mutis ex DC.) Triana	5,88		6,88		9,94
<i>Roupala montana</i> Aubl.	4,90				1,06
<i>Heisteria coccinea</i> (Humb. & Bonpl.) Engl.	4,90		0,98		
<i>Brymnea gladystrojasiae</i> G.Agostini. Endémica	4,90	2,00	0,98		9,44
<i>Chrysophyllum argenteum</i> Jacq.	2,94		0,98		
<i>Rondeletia aristeguietae</i> Steyerl. Endémica	1,96				
<i>Coccoloba</i> aff. <i>padiformis</i> Meisn.	1,96		2,95		9,44
<i>Swartzia simplex</i> (Sw.) Sprague	1,96	1,00	3,94	13,65	

(Cont. Tabla 4) Especies	Localidades				
	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	1,96	1,00			
<i>Lonchocarpus violaceus</i> (Jacq.) DC.	0,98				
<i>Actinostemon caribaeus</i> Griseb.	0,98				
<i>Trichilia plicata</i> (A.DC.) A.Juss.	0,98			9,44	
<i>Aspidosperma Vargasii</i> A.DC.	0,98	1,00			
<i>Prunus occidentalis</i> Sw.	0,98				
<i>Heisteria acuminata</i> (Humb. & Bonpl.) Engl.	0,98				
<i>Hirtella triandra</i> Sw.	0,98				
<i>Erythroxylum rufum</i> Cav.	0,98				
<i>Eugenia</i> sp.	0,98				
<i>Maytenus longistipitata</i> Steyerm.	0,98				
<i>Schoenobiblus</i> sp.	0,98				
<i>Ficus</i> sp.	0,98				
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	0,98				
No identificada 1	0,98				
No identificada 2	0,98				
No identificada 3	0,98				
No identificada 4	0,98				
No identificada 5	0,98				
<i>Eugenia egensis</i> DC.	19,02		1,18		
<i>Machaerium latilatum</i> Pittier		14,01		21,24	
<i>Ziziphus cinnamomum</i> Triana & Planch.		9,00		9,44	
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.		5,00	3,94	2,36	
<i>Quararibea guianensis</i> Aubl.		4,00	3,94	2,36	
<i>Platymiscium diadelphum</i> Blake		4,00		9,44	
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.		3,00			
<i>Sorocea sprucei</i> (Baill.) Maguire		3,00	1,97		
<i>Casearia zizyphoides</i> Kunth		2,00			
<i>Capparis hastata</i> Jacq.		2,00			
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.		2,00			
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.		2,00	7,74	1,18	3,15
<i>Pouteria subrotata</i> Cronquist		2,00			
<i>Talisia intermedia</i> Radlk.		1,00			
<i>Coccoloba fallax</i> Fernández		1,00			
<i>Calliandra falcata</i> (Benth.) Hook.		1,00			
<i>Capparis odoratissima</i> Jacq.		1,00			
<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	1,00				
<i>Randia aristeguietae</i> Steyerm. Endémica		1,00	0,98		
<i>Hillia costanensis</i> Steyerm. Endémica		1,00			
<i>Myroxylon balsamiferum</i> (L.) Harms.	1,00	4,40			
<i>Helietta plaeana</i> Tul.		1,00			
<i>Capparis verrucosa</i> Jacq.		1,00			
<i>Capparis indica</i> (L.) Facw. & Rendl.		1,00			
<i>Eugenia</i> sp.		1,00			
<i>Myrcia</i> sp.		1,00			

(Cont. Tabla 4) Especies	Localidades				
	VIII	IX	X	XI	XII
Myrtaceae sp. A		1,00			
<i>Simira klugei</i> (Standl.) Steyerm.			7,75		
<i>Croton schiedeanus</i> Schldl.			4,42		
<i>Alseis labatoides</i> Karst. ex Schum.			3,32		
<i>Brownea macrophylla</i> Linden ex Mart. Endémica			3,32	1,06	
<i>Trichilia septentrionalis</i> DC.			3,32		
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.			3,32		
<i>Swartzia myrtifolia</i> J.E.Smith			2,21		
<i>Micropholis guianensis</i> (A.DC.) Pierre			2,21	4,21	
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez			2,21		
<i>Meliosma aristeguietae</i> Steyerm. & A.H.Gentry. Endémica		2,21			
<i>Pouteria amygdallicarpa</i> (Pittier) Penn.			0,69		
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl			0,69		
<i>Pouteria multiflora</i> (A.DC.) Eyma			0,69		
<i>Acalypha cuneata</i> Poepp. & Endl.			0,69		
<i>Gustavia hexapetala</i> (Aubl.) Smith			0,69		
<i>Trichilia euneura</i> C.DC.			0,69		
<i>Rinorea lindeniana</i> (Tul.) Kuntze			0,69		
<i>Eugenia</i> sp. C			0,69		
<i>Myrcia</i> sp. B			0,69		
<i>Pouteria</i> sp. A			0,69		
No identificada 7			0,69		
No identificada 8			0,69		
No identificada 9			0,69		
<i>Mimosa polyphylla</i> DC.				8,84	
<i>Machaerium salvadorensis</i> (Donn.Sm.) Rudd			7,37		
<i>Lysiloma trichodes</i> Jacq.				2,95	
<i>Citharexylum decorum</i> Moldenke				2,95	
<i>Phoebe cinnamomum</i> (Kunth) Nees				1,47	
<i>Capparis amplissimum</i> Lam.				1,47	
<i>Vitex compressa</i> Turcz.				0,96	
<i>Trichilia hirta</i> L.				0,96	
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong				0,96	
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken				0,96	
<i>Cecropia peltata</i> L.				0,96	
<i>Terminalia guyanensis</i> Aubl.				0,49	
<i>Pseudobombax septinatum</i> (Jacq.) Dugand				0,49	
<i>Machaerium arboreum</i> (Jacq.) Vogel				0,49	
<i>Zanthoxylum monophyllum</i> (Lam.) Wilson			0,49		
<i>Citronella</i> aff. <i>costaricensis</i> (Donn.Sm.) Howard				2,10	
<i>Calyptanthus</i> sp.				1,68	
<i>Inga edulis</i> Mart.					1,25
<i>Maytenus</i> aff. <i>guyanensis</i> Klotzsch ex Reiss.					0,83
<i>Ficus amazonica</i> (Miq.) Miq.					0,83

(Cont. Tabla 4) Especies	Localidades				
	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Otoba parvifolia</i> (Mgf.) A.H.Gentry					0,83
<i>Ficus cuatrecasana</i> Dugand					0,42
<i>Rollinia fendleri</i> R.E.Fries. Endémica					0,42
<i>Posoqueria coriacea</i> Mart. & Gal.					0,42
<i>Myrcia</i> sp. C.					0,42
<i>Maytenus</i> sp.					0,42
<i>Fouteria</i> sp. B					0,42
<i>Eugenia</i> sp. D					0,42
Myrtaceae sp. B.					0,42
Lauraceae sp.					0,42
Rubiaceae sp.					0,42
Verbenaceae sp.					0,42
No identificada II					0,42

Fauna asociada con la ecología de *Gyranthera Caribensis* y aspectos para la conservación de algunas especies

El fruto de *Gyranthera caribensis* tiene la forma de un balón de fútbol americano, aunque un poco más pequeño y las semillas son aladas. Ambos caen intactos al suelo, supuestamente cuando el fruto lo hace, es debido a la acción de las guacamayas rojas, los monos (*Cebus olivaceus* Schomburgk) y otros mamíferos arbóreos. Este constituye un alimento de gran abundancia para la fauna, aún antes que el fruto madure. Los consumidores terrestres a gran escala son la lapa o paca (*Agouti pacca* L.), tres especies de venados y dos especies de báquiros o cochinos de monte, *Tayassu taiacu* L. y *T. pecari* Link, el último casi en extinción en el norte de Venezuela.

Estos frutos tienen un color pardo claro y textura mate que (en teoría) atrae a los murciélagos que se alimentan de los mismos. En Venezuela, un gran número de árboles presentan frutos de este color y textura, los cuales son expuestos a la vista (por encima o por debajo del follaje) y llevados por murciélagos en vuelo. Ejemplos de ello son varias especies de *Licania*, *Couepia* (Chrysobalanaceae) y *Panopsis* (Proteaceae). Pero, curiosamente, éstos no constituyen frutos con tejidos carnosos y dulces que se supone atraen las especies de la fauna. En esta zona, los murciélagos frugívoros que podrían ser las especies involucradas son: *Artoebeus hartii* Thomas, *A. cinereus* Gervais, *A. fuliginosus* Gray, *A. jamaicensis* Leach, *A. lituratus* Olfers, *Phyllostomus discolor* Wagner, *P. elongatus* E. Geoffroy, *P. hastatus* Pallas, *Phylloderma stenopus* Peters, *Tonatia bidens* Spix, *T. Brasiliensis* Peters, *T. silvicola* (d'Orbigny), *Carollia brevicauda* Schinz, *C. Castanea* H. Allen, *C. perspicillata* L., *Sturnira lilium* (E. Geoffroy), *S. erythromos* Tschudi, *S. ludovici* Anthony, *Uroderma biobatum* Peters, *U. magnirostrum* Davis, *Vampyrops helleri* Peters, *V. umbractus* Lyon, *V.*

vittatus Peters, *Vampyrodes caraccioli* Thomas y *Ametrida centurio* Gray (Eisenberg 1989). No se ha verificado cuales de los mismos conforman parte de la ecología de los frutos del árbol en estudio. La idea de la importancia de estos voladores recibe su apoyo en el hecho de que las aves son atraídas por frutos rojos, amarillos o lisos y brillantes, mientras que el color pardo rojizo y la superficie mate podría ser atrayente para estos animales nocturnos que ubican objetos mediante la ecolocación.

Al igual que para la flora, una parte importante de la fauna del norte de Venezuela también requiere de programas conservacionistas. La antes mencionada guacamaya roja es una de ellas, y su importancia ecológica estriba en que dispersan semillas de muchos árboles. Esta especie es abundante en la zona, en grupos de dos hasta doce, volando sobre el techo de los bosques, lo cual se observó en cada uno de los diez sitios que se visitaron en la Sierra Misión y el Cerro León, durante el estudio de las especies de árboles de las cumbres. La población total parece sumar varios centenares, pero está en peligro de extinción, porque el precio que demandan como mascotas es alto. La captura de pichones se realiza en sus nidos ubicados en huecos altos en los árboles. Sin embargo, lo más importante de las amenazas es la destrucción de su ambiente, mediante la continuación del corte de los árboles grandes y así acabar con los huecos altos necesarias para la nidificación.

Actualmente, esta especie se encuentra en cautiverio en el pueblo de El Charal. Para convencer a los dirigentes políticos sobre la importancia de acciones conservacionistas permanentes para esta especie de ave, es importante señalar la experiencia del resto de América tropical. Según Forshaw (1973), la distribución mundial abarca los bosques húmedos desde el sur de México hasta la cuenca del Río Amazonas. En México sobrevive solamente en el sur, en la Selva Lacandona. En Costa Rica se encuentra en pares aislados. También ha llegado a ser muy escasa en Trinidad y Tobago. Según Meyer de Schauensee & Phelps (1978), no se encuentran en los llanos de los Estados Portuguesa, Monagas ni en Sucre. En base a observaciones preliminares, tampoco existe en los Estados Yaracuy, Portuguesa ni Lara, excepto tres ejemplares en el extremo sureste de este último Estado. Es una especie que no se ha podido reproducir en cautiverio, excepto en pocas ocasiones y, de éstas, no se ha dejado experiencia alguna por escrito.

La realidad que rodea a esta guacamaya constituye una advertencia grave de su situación. En Perú ha habido experiencias favorables, donde hay grandes reservas justificadas en base a este clase de ave.

Otra ave que llama poderosamente la atención es el guácharo, *Steatornis caripensis* Humboldt, que está presente en el Parque Nacional Cueva de la Quebrada El Toro y requiere de grandes extensiones de bosques primarios

para obtener los frutos de ciertas palmas y laureles que recolectan de noche y cuya pulpa les sirve de alimento. Por supuesto, es muy impresionante verlos y escuchar su grito característico, en el ambiente tétrico de las cuevas de los países andinos tropicales.

En el norte de Venezuela el rey zamuro, *Sarcoramphus papa* L., se ha visto solamente en la Sierra de Jirajara y el Cerro León. Para su nidificación, aprovecha huecos en los peñascos y en los árboles viejos (Meyer de Schauensee & Phelps 1978). Se alimentan de carroña de animales grandes, básicamente ganado vacuno, el venado caramerudo, *Odocoileus virginianus* Zimmermann y las matacanes, *Mazama americana* (Erxleben) y *M. gouazoubira* O. Fischer. Esta ave, que es una edición pequeña del cóndor, está en peligro de extinguirse en el norte de Venezuela. Un cazador inescrupuloso podrá eliminar las exiguas poblaciones del ave con facilidad, debido al hecho de que acuden a los cadáveres.

Flora asociada con *Gyranthera caribensis*: usos y conservación

Cabe destacar que los árboles que compiten en tamaño con *Gyranthera caribensis* en los mismos bosques estudiados son: *Ficus amazonica* (Miq.) Miq., (Huber, com. pers.), *Sloanea grossa* C.E. Sm. y *Ocotea caracasana* (Nees) Mez; el último, aparentemente es endémico de Venezuela, su madera fue exportada en cantidades importantes a mediados del siglo pasado (Record & Hess 1949). Para entonces fue muy apreciado en la confección de muebles, debido a su madera blanca, brillante y fácil de trabajar. Constituye otra de las especies para la cual no se conoce el estado actual de sus poblaciones, excepto el hecho de que son severamente disminuidas.

Quizá la especie más importante de los árboles empleados por parte de los falconianos es *Metteniusa nucifera* (Pittier) Sleumer (Icacinaceae), pobremente estudiada, de la cual se obtienen los frutos llamados urupagua, que son consumidos cocinados. La mayor parte de la existencia de esta especie en Venezuela se encuentra en la zona del Cerro León. Este hecho constituye un acontecimiento de gran importancia conservacionista, porque relaciona a la población con su ambiente, pues forma parte de su cultura; a su vez, es un factor de importancia en el mantenimiento de coherencia e identidad social. Al falconiano, en definitiva, no le gustaría perder lo que él y sus antepasados acostumbraban a recibir como golosinas durante cierta época del año, convirtiéndose en un sentimiento del afecto transmitido entre las generaciones, no solamente entre la familia, sino también con el ambiente falconiano.

El árbol considerado de mayor valor por parte de los ganaderos de la zona falconiana es el bálsamo, *Myroxylon balsamifera* (L.) Harms (Fabaceae), que

es fuente de madera valiosa de color rojizo oscuro, el mismo se pudre poco en contacto con el suelo. Este árbol es la fuente del Incienso del Perú que desde hace siglos ha sido exportado de El Salvador, hacia el mismo fin de camino que los productos peruanos, es decir, por Panamá. Durante la década de los años 50, una gran parte de lo que existió de esta especie en Venezuela, fue eliminada del Valle de Aroa y utilizada en casas de lujo en Barquisimeto, Valencia y Caracas. Todavía una exigua población perdura en las cumbres del Cerro Churugarcito y cerca del Parque Nacional Cueva de la Quebrada El Toro, donde actualmente lo están cortando, a pesar de su escasez. El transporte de varios troncos fue detenido, en 1994, por funcionarios del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, en la ciudad de Carora.

CONCLUSIONES

1. La especie *Gyranthera caribensis* se encuentra distribuida en el ecosistema húmedo, debido a que ella no sobrevive con menor disponibilidad de agua.
2. Árboles de esta especie gigante se distribuyen muy poco en los bosques nublados de las cumbres y, por ende, su ausencia en estos lugares constituye un buen indicador del límite inferior de este ecosistema.
3. La distribución de estos árboles con respecto a la topografía, señala de manera elocuente el efecto de la distribución de la precipitación y de los vientos provenientes de ambos hemisferios.
4. Cada uno de estos bosques constituye un lugar apropiado para el turismo y posee fuentes permanentes de agua potable, razón por la cual deberían estar ubicados dentro de reservas jurídicamente protegidas, de tal manera que se asegure su conservación.
5. En las muestras de los diferentes árboles se obtuvieron doce especies aparentemente endémicas de la zona de estudio, una cifra sin igual en el norte de Venezuela.
6. Los bosques con *G. caribensis* se extienden desde 0 hasta un máximo de 1800 m snm.
7. Según se deduce a partir de su comportamiento, *G. caribensis* tiene una estrategia reproductiva "r tardío" que le permite aprovecharse del estado sucesional correspondiente a cuando los "árboles invasores" están muriendo por vejez y bien antes de la aparición de árboles que prosperan en un bosque primario.

8. En muchas áreas, las poblaciones de estos árboles conforman diseños poligonales, un indicador de campos abandonados del agricultor migratorio en cierta época de la historia de Venezuela.

9. En la zona hay numerosos ecosistemas espectaculares y especies valiosas. Todas estas deberían ser objeto de estudios ecológicos, requerimiento necesario para elaborar proyectos de conservación.

10. Como resultado de la riqueza representada por los grandes bosques secos y húmedos, se sugiere que cada uno de ellos debería estar dentro de una reserva.

11. La figura legal que parece ser de mayor importancia para lograr tan anhelada meta es la de Reserva de Fauna, donde haya cooperación voluntaria entre los dueños de las tierras y los designados representantes de la Ley.

12. Dos de las especies faunísticas que mejor justifican reservas son el venado caramerudo, *O. virginianus*, y el cardenalito, *Carduelis cucullata* Swainson, ambos requieren de amplias superficies de rastrojos. Por tal razón, las reservas deberían alcanzar hasta el límite común entre las tierras accidentadas (de poco valor) y las planas (valiosas).

13. Para garantizar cierto intercambio genético entre reservas, deberían asegurar, cuando sea posible, que las reservas se conecten entre sí mediante corredores ecológicos.

Nota del Comité Editorial: Este trabajo se ha publicado respetando en gran medida su contenido original, dado que constituye una contribución importante a la ecología de la especie Gyranthera caribensis y a la conservación de bosques tropicales.

BIBLIOGRAFÍA

1.- Acosta S., M.M. 1975. *Historia de Venezuela*. Epoca prehispánica. Ed. Edime, Caracas.

2.- Beebe, W. & J. Crane. 1944. Ecología de Rancho Grande, una selva nublada subtropical en el Norte de Venezuela. *Bol. Soc. Venez. C. Nat.* 11: 217-257.

3.- Bordón A., C. 1987. *Andy*. Multiniar s.r.l. Venezuela.

4.- Bruijnzeel, L.A. & J. Proctor. 1995. Hydrology and Biogeochemistry of Tropical Montane Cloud Forests: What Do We Really Know? In: *Tropical Montane Cloud Forests* (Hamilton, L.S., J.O. Juvik & F.N. Scatena, eds.) *Ecological Studies* 10: 38-78.

- 5.- Buckley, R.C., R.T. Corlett & P.J. Grubb. 1980. Are the xeromorphic trees of tropical montane rain forests drought-resistant? *Biotropica* 12: 124-136.
- 6.- Burrows, C.J. 1990. *Processes of vegetation change*. Unwin Hyman, London.
- 7.- Cavelier, J. & G. Goldstein. 1989. Mist and fog interception in elfin cloud forests in Colombia and Venezuela. *Trop. Ecol*, 5: 309-322.
- 8.- Cuello A., N. 1997. *Diversidad florística y estructura de los bosques nebulosos del Parque Nacional "Cruz Carillo" en los Andes venezolanos*. Trabajo de Ascenso. Universidad Nacional Experimental de Los Llanos
- 9.- Ezequiel Zamora, UNELLEZ, Guanare. Eisenberg, J.F. 1989. *Mammals of the Neotropics. Vol. 1. The Northern Neotropics*. University of Chicago Press.
- 10.- Fassbender, H.W. & U. Grimm. 1981. Ciclos bioquímicos en un ecosistema forestal de los Andes Occidentales de Venezuela II. Producción y descomposición de los residuos vegetales. *Turrialba* 31: 39-48.
- 11.- Forshaw, J.M. 1973. *Parrots of the world*. Lansdowne Editions. Melbourne.
- 12.- Gentry, A. 1990. (ed.). *Four neotropical rainforests*. Yale University Press, London.
- 13.- Gentry, A.H. 1993. *A field guide to the families and genera of woody plants of northwest South America*. Conservation International, Washington D.C.
- 14.- Grubb, P.J. 1974. Factors controlling the distribution of forest types in tropical mountains; new facts and new perspective. In: *Altitudinal zonation in Malesia* (Flenley, J.R., ed.). University of Hull, Dept. of Geography Miscell. Series 16, 1-25 pp.
- 15.- Huber, O. (ed.) 1986. *La selva nublada de Rancho Grande, Parque Nacional "Henri Pittier"*. Caracas.
- 16.- Martin, P.S. & R.G. Klein (ed.) 1989. *Quaternary Extinctions, a prehistoric revolution*. The University of Arizona Press.
- 17.- Meier, W. (1998). Flora und vegetation des Avila-National Parks (Venezuela. Küstenkordillere), unter besonderer Berücksichtigung der Nebelwaldstufe. *Dissertationes Botanicae*. 296

- 18.- Meyer de Schauensee, R. & W.H. Phelps. 1978. *A guide to the birds of Venezuela*. Princeton University Press. U.S.A.
- 19.- Record, S.J. & R.W. Hess. 1949. *Timbers of the New World*. Yale University Press. U.S.A.
- 20.- Schwerdtfeger, W. 1976. *Climates of Central and South America*. *World Survey of Climatology*. Elsevier Sci. Pub. Co., Amsterdam.
- 21.- Smith, R.F. 1971. The vegetation structure of a Puerto Rican rain forest before and after short-term gamma irradiation. D-3. In: *A Tropical Rain Forest* (Odum, H.T., ed.), pp. 103-140. Atomic Energy Comm. U.S.A.
- 22.- Smith, R.F. 1972. *La vegetación actual de la región centro occidental: Falcón, Lara, Portuguesa y Yaracuy de Venezuela; un resumen ecológico de acuerdo con la fotointerpretación*. Inst. For. Latinoamericano.
- 23.- Smith, R.F. 1985. La vegetación de las cuencas de los ríos Guasare, Socuy y Cacharí, Estado Zulia. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 11: 295-325.
- 24.- Smith, R.F. & A. Gorrín. 1977. Fotointerpretación de matorrales densos y claros en las cuencas del Morere y Alto Tocuyo. *Actas del IV Panamá Symposium Internacional de Ecología Tropical*. Vol. III. pp. 897-914.
- 25.- Smith, R.F. & A. Rivero M. 1991. Ecología del Estado Lara. *BioLlania*, Ed. Especial 1. Guanare, Venezuela.
- 26.- Steinhardt, U. 1979. *Untersuchungen über den Wasser- und Nährstoffhaushalt eines andinen Wolkenwaldes in Venezuela*. *Gottinger Bodenkundliche Berichte* 56: 158.
- 27.- Sugden, A.M. 1986. The montane vegetation and flora of Margarita Island, Venezuela. *J. Arnold Arbor.* 67: 187-232.
- 28.- Tanner, E.V.J, V. Kapos & W. Franco. 1992. Nitrogen and phosphorus fertilization effects of Venezuelan montane forest trunk growth and litterfall. *Ecology* 73: 78-86.
- 29.- Taphorn, D.C. 1992. *The characiform fishes of the Apure river drainage, Venezuela*. *Bio Lania*, Ed. Especial, Guanare.
- 30.- Whitmore, T.C. 1975. *Tropical rain forests of the Far East*. Clarendon Press, Oxford.
- 31.- Yaviv J.J. et al. 1995. The canopy gap regime in a secondary Neotropical forest Panama. *Trop. Ecol.* 11: 391-402.

32.- Yerena, E. 1994. Corredores ecológicos en los Andes de Venezuela. Parques Nacionales y Conservación. Stephan y Thora Amend. Publ. Caracas.

33.- Zinck, A. 1986. Los suelos. Características y fragilidad de los suelos en ambiente de selva nublada: el ejemplo de Rancho Grande. In: *La Selva Nublada de Rancho Grande Parque Nacional Henri Pittier* (Huber, O., ed.), pp. 31-66. Fondo Edit. Acta Ci. Venez., Caracas.