

12 Elaboración de una Guía Ilustrada de las Cactáceas en Honduras

Juan Pablo Schulze

RESUMEN

Los cactus son nativos de América, pertenecen botánicamente a la familia Cactaceae y están presentes desde el sur de Canadá hasta la Patagonia con más de mil especies distribuidas en alrededor de cien géneros. Poseen propiedades especiales que les permiten soportar climas extremos por lo que han podido adaptarse muy bien a zonas incluso desérticas del continente. Están en grave peligro debido a la pérdida de su hábitat y a la recolección ilegal de especies en su hábitat natural. La idea de producir la guía surge de la necesidad de transmitir los conocimientos y de dar a conocer las especies en Honduras. Para realizar este trabajo se hicieron visitas al campo, a lugares representativos de los ecosistemas donde habitan las distintas especies para conocer un poco de la historia natural de las plantas y fotografiarlas in situ. Algunas especies fueron colectadas y llevadas al herbario Paul C. Standley (EAP), como muestras vivas para un estudio más amplio. Se espera que la guía de 40 especies de cactus, con ilustraciones e información de las especies para su identificación de campo, sirva para fines turísticos y científicos. Deben realizarse Otras guías sobre la flora y fauna de Honduras para tener un mayor conocimiento de la biodiversidad y la riqueza que posee.

I. INTRODUCCIÓN

La Cactaceae es una familia con casi 100 géneros (según los autores varían de 24 hasta 220) y unas 1,500 a 1,800 especies, mejor representada en las regiones áridas de América tropical, pero extendiéndose desde el sur de Canadá hasta el sur de Argentina, con una o una o probablemente dos especies de *Rhipsalis* en África y en varias islas del Océano Índico. Algunas especies se encuentran ampliamente naturalizadas en las regiones cálidas del mundo (Solomon, 2001).

El uso de los cactus ha sido variado desde épocas antiguas. Prácticamente todas las partes de las plantas han sido utilizadas para el consumo humano (Becerra, 2002); siendo la de mayor demanda a nivel global el de la *Opuntia* spp. cuyo tallo, conocido como nopal, es importante dentro de la dieta de la población en muchas regiones de México y la fruta, conocida como tuna o higo de la India, es muy apetecida en muchos países, incluidos algunos europeos. Otra fruta codiciada es la pitahaya o fruta dragón (*Hylocereus undatus*). Otras especies, como el peyote (*Lophophora williamsii*) y el san pedro (*Trichocereus pachanoi*) son de suma importancia para rituales indígenas y han sido veneradas como dioses. Además de su uso como alimento humano, las distintas especies de cactus se usan como cercos vivos, para retener el suelo, como forraje, fuente de mucílagos, gomas y pectinas, como colorantes, etc. No obstante, su uso más común es como plantas ornamentales.

Los esfuerzos por la conservación de los cactus se están volviendo cada vez más críticos. El convenio CITES (por sus siglas en inglés "Convention on International Trade in Endangered Species", Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas) es un buen inicio para proteger a las especies amenazadas y

en peligro de extinción, la familia Cactaceae está en mayor peligro que cualquier otra familia vegetal. La belleza de las especies de cactus, dignas de colección, puede conducir a la desaparición de las poblaciones locales y, en algunos casos, a la extinción de especies (Nobel, 1998).

Honduras en la actualidad no cuenta con mucha información disponible acerca de la flora que posee, salvo algunos estudios realizados y publicaciones de proyectos en ciertas áreas definidas.

La falta de información acerca de la gran riqueza florística que posee Honduras y en general casi todos los países del neotrópico causa una pérdida invaluable. La extinción de especies involucra la pérdida de soluciones a muchos problemas de salud, nutrición, medioambientales y otros que afectan a la humanidad. Cuanta mayor información haya sobre esta riqueza, mayor será la conciencia por protegerla.

II. METODOLOGÍA

Para la realización de la lista de especies de esta guía se revisaron las muestras del herbario Paul C. Standley (EAP), y se llevaron a cabo visitas de campo a lugares representativos de los diferentes hábitat en Honduras. La zona más estudiada, debido a la mayor facilidad de acceso, cercanía, e importancia de los cactus en la región, fue la del bosque seco. Se realizaron visitas y colectas en Oropolí, Morocelí, Salalica y Choluteca, además del estudio de plantas cultivadas en la EAP Zamorano y especies colectadas años pasados en otros lugares como Olanchito. También se hizo una visita al bosque húmedo en el parque nacional de Pico Bonito, en la costa norte y se pudo apreciar una población alta de pitahayas (*Hylocereus undatus*) en las orillas del Lago Yojoa. La lista resultante fue consultada por especialistas botánicos para concluir finalmente en el listado de las 40 especies de cactáceas. Para las descripciones, usos y demás datos presentes en la guía se recurrió a información disponible en varias publicaciones, tanto impresas como digitales.

Las muestras colectadas fueron llevadas al invernadero del herbario para realizar un estudio de la historia natural de las plantas y fotografiar sus flores y frutos, en caso de no haberlos encontrado en el campo, situación muy común, debido a la naturaleza de florecer únicamente durante un par de horas en la noche que tienen muchas especies de esta familia. Algunas muestras fueron curadas para formar parte de la colección del herbario.

Las fotografías de la guía fueron tomadas por Juan Pablo Schulze y Frank Sullivan, tanto en visitas de campo como de las muestras del invernadero y de la colección del herbario. Fue necesario bajar imágenes de Internet de algunas especies ya que no se pudo encontrar especímenes para fotografiarlos.

El nombre de cactus se deriva del griego "cactos", se aplica a una extraña planta espinosa que se encuentra en el sur de Europa y en el norte de África (Nobel, 1998). Estas plantas presentan ciertas características morfológicas y fisiológicas que les permite aguantar una diversidad de hábitat, desde las regiones más secas del mundo hasta bosques tropicales húmedos.

Las formas de los tallos, las características de las espinas y la disposición de las estructuras internas muestran las adaptaciones que han sufrido conquistando la

supervivencia en los desiertos; por ejemplo, las especies globosas o columnares se interpretan como adaptaciones morfológicas que evitan la pérdida excesiva de agua durante la transpiración; por otra parte, la existencia de formaciones especiales como gruesas cutículas protectoras de la epidermis y los mucílagos ávidos de agua que se elaboran en las grandes células de sus parénquimas acuíferos son otros tantos medios de adaptación a la sequía.

El agua almacenada en sus tejidos deberá servir hasta para períodos de diez meses. A pesar de todas esas adaptaciones muchas especies sucumben de sed antes de que llegue la estación húmeda y las que consiguen subsistir llegan a un grado de agotamiento máximo, pero al caer las primeras lluvias la absorción del agua se hace con rapidez, se hinchan, entran en período activo de crecimiento y pronto surgen sus hermosas y brillantes flores. Los insectos llevan el polen de una flor a otra y después de la fecundación se producen los frutos que aseguran la vida de la especie por medio de las semillas; pasada la fructificación continúan su penosa vida vegetativa en el resto de la temporada seca hasta que retornan las lluvias y el ciclo se repite.

Los medios en que se desarrollan son muy variados; algunas, como las que pertenecen a los géneros *Rhipsalis* y *Phyllocactus*, crecen epifitas en las selvas tropicales saturadas de humedad; establecen contacto con el suelo por medio de fascículos de raíces adventicias que descienden reptando por los troncos de la planta huésped; otras, como algunas del género *Mamillaria*, son saxícolas, viven adheridas a las anfractuosidades de las rocas; la mayoría son marcadamente xerófitas, crecen en suelos calizos, pedregosos y escasos en humus, sujetas a condiciones de elevada temperatura y de extrema sequía; algunas como las del género *Pereskia*, pueden vivir en terrenos arcillosos, ricos en humus, mezcladas con la vegetación de las selvas tropicales (Bravo, 1937).

IV. TAXONOMIA SISTEMATICA

La familia Cactaceae, de la orden Caryophyllales, ha sido clasificada sistemáticamente en la hipótesis que sus espinas evolucionaron de hojas y que las especies ancestrales poseen una combinación de ambas. La característica más usada para el diagnóstico de la familia es las areolas, la cual poseen todos los cactus y ninguna otra planta. Además, el género *Opuntia* es distinguido por gloquídios o raíces que nacen de las areolas. Se pueden reconocer tres grupos del linaje de los cactus, tratados anteriormente como tribus, son ahora considerados subfamilias y han demostrado que son monofiléticos (de un linaje ancestral común) (Wallace s.f.). Estas tres subfamilias son:

- Pereskioideae. Hojas anchas, sin gloquídios (generos= *Maihuenia*, *Pereskia*).
- Opuntioideae. Hojas más o menos cilíndricas (teniendo corte transversal circular), gloquídios presentes (géneros = *Opuntia*, *Pereskia*, *Pterocactus*, *Quiabentia* y *Tacinga*).
- Cactoideae. Sin hojas ni gloquídios (todos los demás géneros, incluyendo *Cereus*, *Hylocereus*, *Echinocereus*, *Pilosocereus*, *Cleistocactus*, *Carnegiea*, *Ferocactus*, *Lophophora*, *Mamillaria*, etc., están agrupados aquí) (Socha, 2004).

V. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LOS CACTUS

En América habitan especialmente en las zonas desérticas del Sur de Estados Unidos, en las de México y en las de América del Sur, pero existen también tanto en las selvas tropicales como en los bosques constantemente húmedos de las mismas regiones. La mayor densidad de géneros y especies corresponde a los terrenos secos y calizos de las zonas tropicales y subtropicales que tienen escasa elevación sobre el nivel del mar como los desiertos comprendidos entre el Sur de Estados Unidos y el Norte de México, algunos estados del centro de México como San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo, Puebla y varios de los estados de la costa del Pacífico; también existen en abundancia en el Norte de Argentina y en algunas zonas de Perú y Bolivia. Aunque generalmente el exceso de humedad y las temperaturas muy bajas son circunstancias que favorecen poco su desarrollo, algunas especies se han adaptado a ellas y en invierno suelen vivir entre la nieve; estas adaptaciones y particularmente las relativas a la temperatura han permitido el avance de las cactáceas de los trópicos, en donde parece que tuvieron su origen, hasta el Norte y el Sur del continente.

Es significativo e interesante el hecho de que la mayoría de los géneros y especies norteamericanos son distintos a los de la América del Sur y que solamente unos cuantos son comunes en ambas Américas como acontece con *Pereskia*, *Opuntia*, *Cephalocereus*, *Lemaireocereus*, *Acanthocereus*, *Harrisia* y *Mammillaria*, de ellos algunos como *Opuntia* tienen un número análogo de especies en el Norte y Sur del continente, otros como *Rhipsalis* predominan en el sur en donde existen 57 especies de las que solamente cuatro se encuentran en el Norte; el género *Mammillaria*, al contrario, posee en el Norte 134 especies y solamente dos en América del Sur (Bravo, 1937).

VI. ETNOBOTÁNICA

Los cactus a través del tiempo han tenido usos diversos en muchas culturas del nuevo mundo. Entre los usos principales están cactus como alimentos entre los que podemos destacar la pitahaya (*Hyllocereus undatus*) y el nopal o tuna (*Opuntia ficus-indica*); cactus de uso medicinal como el peyote (*Lophophora williamsii*) y el San Pedro (*Echinopsis pachanoi*), el nopal se usa para controlar los niveles de azúcar en las personas con diabetes, como analgésico, e incluso reumatismo y algunos tipos de cáncer; cactus para usos ceremoniales y religiosos en muchas comunidades indígenas tanto en Norteamérica con el peyote y en Sudamérica con el San Pedro; cactus como fuente de tintes como el tinte rojo de la cochinilla, insecto hospedado en *Opuntia cochinillifera*; cactus en horticultura donde más de 300 especies son cultivadas como ornamentales; cactus como cercas vivas; cactus como fuente de agua en el desierto; etc.

En Honduras los cactus no han tenido tanta importancia como en otros lugares. El uso de las cactáceas es principalmente como leña, cercos vivos, ornamental y, en algunos casos, como fuente de alimentación.

En cuanto a su conservación muchos cactus son afectados negativamente por actividades humanas a través de la destrucción de hábitat y recolecciones de su entorno natural, entre otros. En algunos casos poblaciones enteras han sido

destruidas y perdidas y en otros el número de plantas ha sido drásticamente reducido.

Según Anderson (2001), recolectas ilegales de cactus en Estados Unidos, México y otros países continúan a pesar de que las leyes lo prohíben. La pérdida de poblaciones importantes de cactus es real, a pesar de los esfuerzos de grupos conservacionistas, asociaciones nacionales de aficionados y regulaciones gubernamentales que lo previenen. Se deben realizar esfuerzos continuos para educar a las personas que recolectan del estado salvaje, destruyendo el hábitat y poniendo en juego la supervivencia de estas magníficas plantas y de los animales que dependen de ellas en muchas instancias.

Hay tres métodos principales para conservar los cactus. El primero es simplemente dejando las plantas sin molestarlas en su hábitat natural. El segundo es creando reservas naturales y áreas protegidas que tengan plantas raras u otros recursos naturales para ser conservados. Estos dos métodos de conservación de plantas raras y su hábitat son conocidos como *in situ*, conservación en el sitio (Hunter; citado por Anderson, 2001). El tercer método es *ex situ*, conservación fuera del sitio y puede ser considerada como una especie extra de asegurarse en contra de la extinción de las especies.

En la actualidad hay organizaciones mundiales que se encargan de regular procesos para la conservación de las especies entre las que podemos citar a Cites, que regula el comercio de especies amenazadas, en la cual 50 especies de cactus están listadas en el apéndice I, y el resto de las cactáceas están en el apéndice II, y la UICN, la cual según Anderson (2001), sitúa aproximadamente el 35% de la familia en la lista roja de especies amenazadas.

VII. RESULTADOS

De las visitas al campo, la revisión de las muestras en el herbario Paul C. Standley (EAP), y algunas consultas se elaboró una lista con 40 especies de cactáceas en Honduras. Se actualizó la nomenclatura de las especies listadas para Honduras con base principalmente a la publicación "The Cactus Family" (Anderson, 2001), debido a que ésta es la última publicación completa sobre la familia, pero la falta de estudios más profundos provoca diferencia de opiniones sobre la nomenclatura de ciertas especies. De ahí que se decide mantener por ejemplo la especie *Deamia* testudo. Se identificó a *Disocactus nelsonii* como una nueva especie para Honduras en una muestra de herbario. Se cree que la especie actualmente identificada como *Pilosocereus palmeri* puede ser una especie nueva, endémica de Olanchito.

En las visitas de campo se constató la alarmante pérdida de hábitat. El avance de la frontera agrícola, las quemadas e incendios en las zonas secas y otros crean un ambiente propicio para la desaparición de especies de alto valor.

Hay especies de cactus, como la pitahaya y la tuna, que tienen mucho potencial para su producción en la región, pero aún no se han abierto los mercados. La falta de cultura por el consumo de estos frutos en Honduras es grande, pero gracias al buen sabor que posee se puede inculcar el gusto por el consumo de los mismos.

El producto final del proyecto de graduación es la Guía ilustrada de 40 especies de cactáceas en Honduras.

VIII. CONCLUSIONES (NO REVISE LA PARTE AMARILLA)

Honduras tiene un alto potencial de recursos fitogenéticos en Cactáceas que aún no ha sido aprovechado, tal es el caso de la Tuna o la Pitahaya las cuales no son producidas comercialmente y poseen un gran mercado. El uso de los cactus en Honduras se limita a cercos vivos, a plantas ornamentales y algunas veces al consumo de la fruta silvestre sin explotar todos sus beneficios.

La pérdida de los hábitats naturales por incendios y avance de la frontera agrícola tienen amenazadas a las especies de ésta familia. Las 5 especies del género *Disocactus* en Honduras se encuentran incluidas en el apéndice I de la lista de CITES, el resto de las especies están listadas en el apéndice II, lo cual demuestra la necesidad de protegerlas. Es muy importante la conservación de los distintos hábitats, en especial del bosque seco, que es el que se encuentra en mayor peligro y es el principal hábitat de los cactus. Ninguna de las especies en Honduras se encuentra en la lista roja de la UICN, pero corren peligro de entrar, si no se aplican medidas adecuadas para preservarlas.

BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, E. F. (2001) *The Cactus Family*. Timber Press, Portland, Oregon, USA.
- Becerra, R. (2002) *La Cactáceas, Plantas Amenazadas por su Belleza* (en Línea). Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/institucion/conabio_espanol/doctos/cactos.html.
- Bravo, H. (1937) *Las Cactáceas de México*. Imprenta Universitaria, México.
- Nobel, P.S. (1998) *Los Incomparables Agaves y Cactus*. Trillas, México.
- Socha, A.M. *From Areoles to Zygocactus: An Evolutionary Masterpiece* (en Línea). The New York Botanical Garden. Disponible en: <http://www.nybg.org/bsci/herb/cactaceae1.html>.
- Solomon, J. (2001) *Flora de Nicaragua; Introducción Gimnoespermas y Angiospermas (Acanthaceae - Euphorbiaceae)*. En: W.D. Stevens; C. Ulloa; A. Pool; O.M. Montiel. Missouri, U.S.A., Missouri Botanical Garden Press. V85, Tomo I.
- Wallace, R.S. *Evolution of the Cactaceae* (en Línea). Disponible en: http://www2.labs.agilent.com/botany/cacti_etc/html/evolution.html.

13 Estudio del Guayabillo (*Myrcianthes Fragrans Sw.*)

Kenji Kuniyoshi

RESUMEN

En Honduras los bosques latifoliados maduros de tierras bajas se caracterizan por tener una alta riqueza florística, con especies maderables de alto valor económico. Sin embargo, sólo cuatro especies dominan los mercados de maderas nobles. Este alto grado de selección ha sido responsable de una mayor presión sobre la base de los recursos, haciendo necesaria la búsqueda de especies que reúnan propiedades satisfactorias en términos de facilidad de manejo y cualidades de la madera y de esta forma aliviar el impacto sobre los bosques latifoliados de Honduras. Este estudio pretende mejorar e incrementar los conocimientos sobre la ecología, silvicultura y utilización del guayabillo. El estudio cubrió los siguientes aspectos; caracterización de los sistemas donde se encontró la especie, especies asociadas de alto valor económico, ecología y silvicultura y usos actuales y potenciales de la especie. Los levantamientos terrestres demuestran que *M. fragrans*, se encuentra con preferencia en el bosque húmedo subtropical y su transición al subhúmedo. La especie muestra una marcada preferencia dentro de éstos ecosistemas por los bosques ribereños o bosques de galería en donde muestra una marcada tendencia al gregarismo.

I. INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas forestales a escala mundial comprenden 3,454 millones de ha, de los cuales un 25% se encuentra en América del Norte y un 24% en América del Sur (WRI, 2001). Los bosques tropicales son los que albergan la mayor biodiversidad mundial.

Según investigaciones del WRI (2001), la cobertura mundial de bosques ha sido reducida de un 20% hasta probablemente un 50% desde el tiempo pre agrícola a pesar de que en los países industrializados los bosques se han incrementado lentamente desde 1980, pero en los países en vías de desarrollo han disminuido en un 10%.

Honduras cuenta con 112,492 km² de superficie terrestre, de los cuales 98,629 km² son tierras de vocación forestal representando el 87% del territorio nacional (FAO, 1997). Actualmente la cobertura forestal es de 59,896 km² de las que 2, 917,000 ha son de bosque latifoliado, 2, 512, 000 ha son de pino y 559,100 ha de bosque mixto (AFE-Cohdefor, 2000).

A pesar de la gran riqueza forestal, Honduras sólo aprovecha mayormente el pino, cedro y caoba. Estas dos últimas especies han sido fuertemente seleccionadas en los bosques naturales. Los bosques de pino son los más explotados por su homogeneidad, fácil acceso, rápida regeneración natural y aceptación en el mercado mundial (FAO, 1997).

Ante esta situación, es necesario buscar alternativas para reducir la explotación de especies de alto valor económico de los bosques naturales como la caoba, el cedro,

los granadillos y otros. En este sentido se pretende desarrollar investigaciones de especies forestales no tradicionales como es el caso del guayabillo (*Myrcianthes fragrans*). Con esta investigación se pretende conocer la ecología, silvicultura y utilización de esta especie con el propósito de explotar su potencial.

II. METODOLOGÍA

Para el reconocimiento terrestre de las áreas de distribución natural de la especie se identificaron todos los sitios de distribución de *Myrcianthes fragrans*, en condiciones de bosque natural y se utilizó un altímetro debido a la ausencia de información climática de la especie. Para la caracterización ecológica de *Myrcianthes fragrans* se realizó determinando los siguientes elementos: la descripción dendrológica y botánica de la especie que fue realizada en el campo, la distribución ecológica que se evaluó en términos de los sitios geográficos donde se encontró la especie y su elevación en msnm y el levantamiento de la vegetación asociada a *Myrcianthes fragrans* tomándose muestras en parcelas de 50 m de radio, tomando en cuenta sólo a las que tenían un DAP mayor o igual a 5 cm.

Las características silvícolas de la especie *Myrcianthes fragrans* permiten determinar los tratamientos silvícolas necesarios, el potencial para el establecimiento de plantaciones de la especie, potencial productivo y dinámica de bosque natural. Con tal fin se determinaron las siguientes características:

- Gremio ecológico. Se determinó el número de individuos de la especie y vigor de los mismos a nivel de plántulas, latizal y fustal tanto en sitios abierto como semiabiertos.
- Vías alternas de regeneración. Se evaluó el tipo y capacidad de rebrote de la especie, su vigor y viabilidad de manejo de la especie bajo sistema de monte bajo.
- Evaluación de variables dasométricas. Se evaluó el potencial productivo del guayabillo bajo condiciones naturales en función de las siguientes variables dasométricas; área basimétrica, volumen comercial y factor de forma.

El siguiente paso fue el análisis de las muestras de madera en el laboratorio de Cuprofor permitió determinar las propiedades de interés para conocer el potencial de la especie; estudio anatómico, densidad, contracción, cambios dimensionales, determinación química de sílice, propiedades mecánicas, durabilidad natural, secado al aire libre, solar y convencional. Como último, se analizó el uso actual y potencial de la especie. Para ello se realizaron entrevistas informales a los pobladores de las comunidades aledañas a los sitios muestreados y en cada comunidad se buscó a carpinteros artesanales, leñeros y personas que prestan servicio de motosierras para mayor información. Para el uso potencial se basó en el estudio de las propiedades físico-mecánicas.

III. MARCO CONCEPTUAL

La superficie boscosa mundial comprende alrededor de 3,454 millones de ha de bosques naturales que en teoría pueden ser utilizados por la industria forestal. Los bosques de latifoliadas constituyen el 50.6% de esta superficie y se encuentran mayoritariamente en el Hemisferio Sur, en las regiones tropical y subtropical de América, África y Sur de Asia. En cambio, los bosques de coníferas, que conforman el 49.4% restante de los recursos forestales naturales del planeta, se

concentran en el Hemisferio Norte, particularmente en Siberia, Escandinavia y América del Norte (OIMT, 2000).

Los más amplios remanentes de bosque se ubican en Sur América (25%) y el territorio de la antigua Unión Soviética (24%). En estas regiones se localiza la mitad de la cobertura boscosa. Otras regiones ricas en bosques son Asia (15%) y Norte América (15%). Sur América es también la región con el mayor porcentaje de su área total cubierta de bosques: la Amazonía cubre cerca del 50% de la región. Las demás regiones tienen entre el 20% y 40% de sus territorios cubiertos de bosque, a excepción de Oceanía que es la que presenta menor cantidad de áreas boscosas con relación a su extensión territorial, únicamente 10% (FAO, 2001).

La tasa de deforestación mundial en el período 1990 - 1995 fue de 0.3% anual. Las mayores pérdidas se ubicaron en zonas consideradas "en desarrollo" como África (0.7%), Asia (0.5%), Sur América (0.5%) y Centroamérica (0.3%). Éstas contrastan con la tasa de variación en regiones desarrolladas como Europa, donde se dio un incremento en el área forestal de 0.1%. Esto se debe además de las necesidades económicas de explotar el bosque, a que las regiones desarrolladas presentan mayor proporción de bosque de coníferas que son de más fácil regeneración que los bosques tropicales ubicados en su mayoría en las regiones en desarrollo (FAO, 1998).

La mayor actividad en la extracción se da en los bosques de madera latifoliada. En 1995 la producción de madera en rollo de bosques tropicales duplicó la producción de los de coníferas. Las extracciones de los bosques de coníferas son en un amplio porcentaje (83% en 1995) enviadas a la industria de transformación primaria para su procesamiento; como indica la relación entre la producción de madera en rollo y la madera en rollo industrial. Ocurre lo contrario con las extracciones de maderas no coníferas. En 1995 casi tres cuartas partes de éstas se utilizaron como combustible y el resto (27%) fue destinado a la industria primaria. La producción de leña de coníferas en 1995 fue equivalente al 12% de la leña de no coníferas. Consecuentemente existe un amplio predominio de maderas de coníferas en los productos derivados de los aserraderos (INCAE, 1999).

En lo que respecta a la comercialización mundial de maderas latifoliadas, las mayores extracciones de este tipo de madera se da en regiones en vías de desarrollo, Asia (44%) y África (24%) son las principales regiones productoras. Las extracciones están concentradas en pocos países. Los cinco principales productores de maderas latifoliadas en 1995 fueron la India, EUA, Indonesia, China y Brasil extrajeron cerca de la mitad del total mundial.

IV. EL BOSQUE LATIFOLIADO

Honduras es un país rico en zonas boscosas. Prácticamente la mitad del territorio está cubierto por bosques y aunque son un recurso fundamental en la economía hondureña, gran parte de sus productos no ingresan al mercado o no se reportan en las estadísticas. Este es particularmente el caso de la madera para leña y carbón y para postes de cercas en fincas. Por otro lado una gran parte de la madera en pie se ha destruido a través de los años por efecto de los incendios.

El aprovechamiento del bosque es importante para el país por la generación de divisas y el empleo generado tanto para la zona urbana como la rural, especialmente

en el caso de la última por los altos niveles de desocupación existentes en las regiones rurales.

Las estimaciones de los últimos años indican que anualmente se desmontan alrededor de 110,000 ha de bosque. Los principales factores causantes de esta pérdida forestal han sido la conversión de las zonas boscosas para fines agropecuarios, prácticas deficientes de extracción maderera y los incendios forestales (Reis, 1998).

Existe una clara diferenciación del bosque de conífera y el latifoliado, aunque ambos tipos de bosques se encuentran en todas las regiones forestales del país. El bosque latifoliado predomina en La Mosquitia, Olancho Oeste y Atlántida. Estas regiones contribuyen con el 80% del total del área del bosque latifoliado. El área de bosque de coníferas predomina especialmente en La Mosquitia, Olancho Oeste, Comayagua y Francisco Morazán, en estas cuatro zonas se ubica el 60% del área total de coníferas.

En los últimos años la participación del sector forestal en el PIB ha tendido a decrecer pasando de 4.6% en 1980 a 3.2% en 1996, debido a la sobreexplotación de los bosques de Honduras. En la actualidad la participación del sector forestal en las exportaciones totales es reducida, ya que en 1996 represento sólo el 1.7% (INCAE, 1999).

V. LA FAMILIA MYRTACEA

La familia Myrtaceae incluye 100 géneros y 3,000 especies entre árboles, arbustos y sub arbustos. Posee dos importantes subfamilias: Leptospermoidea, cuyo fruto es una cápsula seca; y Myrtoidea, cuyo fruto es una baya (Landrum, 1981). A esta última subfamilia, pertenecen los géneros Myrceugenia, Luma, Reichea, Legrandia, entre otros, y también Myrtus, que se asemeja a los Neomyrtus y Lophomyrtus de Nueva Zelanda (Salmon, 1980).

Las especies de Mirtáceas habitan distintas zonas del globo, como el trópico de Sudamérica, Oeste de India, Indomalasia, China, Nueva Guinea, Nueva Caledonia, Borneo, Australia, Nueva Zelanda y algunas islas del Pacífico (Salmon, 1980).

Las especies que más se utilizan para la producción de madera son, el arrayancillo (*Eugenia* spp.), arrayán rojo (*Myrcia fallas*), pimentita (*Pimenta dioica*) y eucalipto (*Eucalyptus* spp.) siendo el de mayor importancia ya que pueden alcanzar alturas considerables.

En cuanto a la caracterización del género *Myrcianthes*, se presenta en forma de árboles o arbustos. El género *Myrcianthes* consta de 40 especies y éstas se encuentran distribuidas en casi toda América desde el Sur de Florida hasta el Uruguay y Norte de Argentina; está mejor representado en los Andes, en países como Ecuador, Perú y Bolivia. Es un género exclusivo del continente Americano (Stevens, 2001).

Los resultados del estudio se obtuvieron en el campo y en el Herbario Paul C. Standley de Zamorano y se presentan a continuación:

- Forma: árbol mediano a grande desde 12 m hasta 22 m de altura y DAP (diámetro a la altura del pecho) de 33 cm hasta 38 cm. Su copa es amplia y de aspecto poco frondoso.
- Corteza: gruesa, lisa, de color café o parda. En árboles maduros la corteza es bastante similar a la del eucalipto. Otra característica de la corteza es que se desprende en tiras o placas irregulares que, tras permanecer colgado del árbol durante un cierto tiempo, acaban por caer al suelo dejando un patrón de manchas cremas.
- Hojas: simples, opuestas, hojas glabras, elípticas a ovaladas, puntas obtusa o obtusamente acuminada u ocasionalmente redondeada en el ápice. La vena central es impresa por arriba y prominente por abajo, láminas lustrosas por arriba, pálidas por abajo copiosamente con manchas con glándulas diminutas.
- Ramas: muchas ramas comprenden la copa, color pardas o cremas, ramas pubescentes las muy jóvenes y fuertes las viejas, que son muy parecidas al fuste principal, ramas oblicuamente ascendentes, a veces horizontales.
- Flor: Son de tamaño pequeño con una mezcla de color blanco y amarillo, predominando más el color blanco. Inflorescencia con 3 a 7 flores en dicasios.

VI. DESCRIPCION DE MYRCIANTHES FRAGRANS

Árbol o arbusto pequeño de por lo menos 15 m de alto, de corteza café o parda con placas irregulares que va dejando un patrón de manchas; follaje y ramas más o menos pubescentes con pelos apretados o parados, el hypanthium es blanqueado por una cubierta de pelos densos blanco grisáceos, contrastando con lobos del cáliz verde y glabros.

A continuación se describe tres elementos considerados importantes para identificar a *Myrcianthes fragrans*. Alguna información corresponde a trabajos realizados por Standley (1940).

- Hojas: Simples, opuestas, glabras, elípticas aovadas u obovadas, 1.5-3.5 cm de ancho y de 3-7 cm de largo, 1.8-2.6 veces más largo que ancho, punta obtusa o obtusamente acuminada u ocasionalmente redondeada en el ápice, aguda en la base o en los márgenes en ángulo recto, usualmente cuneado en la base y los márgenes decurrentes en los pecíolos canaliculados, (2.5-) 4-6 mm largo.
- Flor: Inflorescencia con 3 o comúnmente 7 flores en dicasios, la flor central usualmente séstil, las 2 flores centrales sésiles o en ramas de 3-5 mm; pedúnculos y bractéolas lineales, 2-3 mm de largo, caducos en la antesis; lobos del cáliz usualmente 4, ampliamente redondeados, 2.5-3.5 mm de ancho en la base, todos similares o en pares desiguales.
- Fruto: El fruto es morado oscuro, subgloboso, suave o áspero por las numerosas glándulas superficiales, casi 1 cm de diámetro; semilla en forma de frijol, usualmente sólo una madura; dicotiledóneas, plano convexo, plúmula sedosa, a menudo pequeña.

Con relación a la distribución geográfica, de acuerdo con el estudio realizado, *M. fragrans* se encuentra distribuida entre los 450 y los 1,800 msnm, en los departamentos de Choluteca, Francisco Morazán y El Paraíso. Desde el punto de vista ecológico la especie se distribuye principalmente en el bosque húmedo subtropical, y en algunas de sus transiciones, generalmente en transición a subhúmedo. *M. fragrans* se desplaza en Honduras, por el piso basal premontano de la región subtropical hasta el límite con el piso montano bajo.

La floración de *M. fragrans* ocurre entre agosto y septiembre. Su fructificación anual se presenta desde comienzos de octubre hasta finales de noviembre. El follaje del guayabillo es normalmente permanente a lo largo del año. La regeneración natural de *M. fragrans* es buena, ya que se observó en varios lugares, en especial en las partes de bosque donde hay un fuerte ingreso de luz que llega hasta el piso forestal que hay un abundante rebrote de cepa. Pese a la abundancia de rebrotes se presenta una elevada tasa de mortalidad de las plántulas y sólo muy pocas alcanzan a establecerse.

Por la capacidad de formar masas relativamente puras, pero con pocos individuos, *M. fragrans* es una especie de hábito gregario. La especie se puede clasificar en el gremio ecológico heliófito de vida relativamente larga. Es una especie típica de bosques de segundo crecimiento y exigente de luz. Hasta la fecha no se tiene ningún antecedente sobre la presencia de la especie en bosques maduros. Los árboles de mejor fenotipo y de mayor volumen se encontraron en aquellos sitios en donde la precipitación es superior a los 1,200 mm, bajo condiciones de suelos relativamente fértiles.

VII. CONCLUSIONES

En términos ecológicos, *M. fragrans* es una especie que parece ser endémica de la zona de vida bosque húmedo subtropical y su transición al subhúmedo. Muestra una marcada preferencia dentro de estos ecosistemas por los bosques ribereños o bosques de galería. En este tipo de bosque el ingreso de luz es fuerte al piso forestal. Bajo tales condiciones, la especie se clasifica entonces en el gremio ecológico de las heliófitas, pero de vida relativamente larga. En condiciones naturales la especie muestra tendencia a un marcado gregarismo.

En términos silvícolas la especie presenta abundante regeneración natural a nivel de individuos pequeños, pero tiene una relativa baja cantidad de individuos que logran establecerse. La especie rebrota bien de cepa una vez cortada, característica que hace posible su manejo por el sistema silvícola de monte bajo. En los mejores sitios de su área de distribución natural en Honduras, *M. fragrans* presenta individuos de buen fenotipo y de buen porte en términos de altura comercial.

Debido a que *Myrcianthes fragrans* es la única especie maderable dentro del género *Myrcianthes* en Honduras, no se realizó la construcción de la clave dendrológica ni taxonómica.

BIBLIOGRAFIA

- Athenics Systems (2002) Familias de Árboles (en Línea). Disponible en <http://www.treeguide.com7/Family.asp?FamilyID=200&Region>
- Bénítez, R. F. y Montesinos, J. L. (1988). Catálogo de Cien Especies Forestales de Honduras: Distribución, Propiedades y Usos. Escuela Nacional de Ciencias Forestales (Esnacifor), Siguatepeque, Honduras.
- Castañó, J. (2002) Una Nueva Mirada al Proceso de Elaboración Avanzada. OIMT Actualidad Forestal Tropical. Volúmen 10/2 (32 p).
- Cohdefor, (1997) Plan de Acción Forestal (1996-2015). Tegucigalpa, Honduras.
- Conservatorio de Jardines Botánicos (2001) Mirtáceas (en Línea). Disponible en <http://www.ville-ge.ch/fdp/claves7pdf>
- Cuprohfor (S.f). Propiedades y Usos de Algunas Maderas de Honduras. San Pedro Sula, Honduras.
- FAO (2002) Anuario del la FAO: Productos Forestales 1995-2000 - Serie Forestal FAO, Roma.
- FAO (2001) Myrtaceas (en Línea). Disponible en <http://www.fao.org>
- FAO (1998) Recursos Forestales Mundiales (en Línea). Disponible en <http://www.institutohorus.org.br/download/fao.pdf>.
- Holdridge, L. R. y Poveda, L. J. (1975) Árboles de Costa Rica. Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica. Vol. 1.
- Inbio (1997) Navegación a través de la Jerarquía Taxonómica. Costa Rica. Disponible en <http://www.inbio.ac.cr/bims/k03/p13/c045/o0264/f01620.htm>
- INCAE (1999) Producción Mundial de Madera y sus Usos en la Industria (en Línea). Disponible en <http://www.incae.ac.cr/ES/clacds/pdf>.
- OEA (2001) Recursos Forestales Mundiales (en Línea) (New York; USA). Disponible en <http://www.oas.org/usde/publications/ch007.htm>
- OIMT (2000) La OIMT publica las últimas Estadísticas sobre el Comercio de Maderas. OIMT Actualidad Forestal Tropical 8/2 (p. 32).
- Omnicyber (2002) Distribución Geográfica (en Línea). Disponible en <http://www.omnicyber.org/Bio/HTML/M/Myrtaceae.html>
- Proecen (2002) Estadísticas sobre el Mercado Nacional de Maderas (en Línea). Disponible en <http://www.oas.org/usde/piblications/html>.
- Sitio Forestal de Honduras (2001) Bosques y Calidad de Vida (en Línea). Disponible en http://www.rds.org.hn/forestal/calidad_de_vida.shtml
- Standley, P. C. (1935) New Plants from the Yucatán Peninsula. Field Museum of Natural History, Estados Unidos.

14 Diseño y Caracterización de un Corredor Biológico: Caso Valle del Yeguaré

Tahia Devisscher

RESUMEN

Es aceptado como regla generalizada, que el mayor y más serio riesgo para la conservación de la biodiversidad es la fragmentación de los hábitats. Los bosques de galería en el Valle del Yeguaré, que unen los bosques nublados de los cerros de Uyuca y El Volcán, presentan esta fragmentación. Para proteger la biodiversidad de éstos lugares, se ha diseñado un corredor biológico que une las zonas núcleo de ambas montañas. Esto permitirá mantener la conectividad natural del paisaje, y el movimiento entre parches de hábitats. Con ayuda de fotografías aéreas, reconocimiento de campo y mapas cartográficos, se diseñó un corredor de 23.5 Km. de extensión, que cubre un área total de 1,495 hectáreas. Está construido a lo largo de un sistema hidrológico conformado por dos microcuencas. Un 72% de su área se encuentra en territorio de Zamorano, lo cual significa que la institución tiene gran influencia sobre las políticas de uso de suelo en el sector. Son cuatro los ecosistemas que lo conforman. Un 91% del corredor está cubierto por masa boscosa. Aquí sólo el ecosistema: bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bmh-MBS), cuenta con bosque en maduro, sus homólogos presentan bosques en estados sucesionales menos avanzados. De estos últimos, el bosque de galería -a lo largo del valle- es el que se encuentra más perturbado, debido a las actividades agrícolas. Tomando en cuenta todos estos aspectos, el corredor cumple con los criterios biológicos para su viabilidad y diseño. Se recomienda un estudio para poder desarrollar los criterios socioeconómicos necesarios para su factibilidad y establecimiento.

I. INTRODUCCION

Desde su origen geológico, ya sea como un conjunto de islas o como una franja continental, Mesoamérica fue un centro de origen y un corredor de paso entre formas de vida terrestres y una barrera para el desplazamiento de especies marinas, provenientes de los océanos Atlántico y Pacífico. Esta es una región de gran diversidad geográfica, climática, biológica y cultural. La riqueza natural de la zona se explica, por ser un puente entre dos grandes masas continentales: Norteamérica y Sudamérica; por la presencia de dos océanos que bañan sus costas: El Atlántico y el Pacífico; y por la existencia de muchas formas de relieves y paisajes, desde arrecifes e islas, hasta lagunas, volcanes, montañas y llanuras. En este pequeño territorio existen más de 60 formas de vegetación y 30 ecoregiones, desde zonas semidesérticas, hasta bosques nublados.

La alta diversidad biológica que sustentan los trópicos, es una característica que no excluye al territorio hondureño. A pesar de que en Honduras se han identificado más de 13 zonas de vida, 1,100 especies de fauna y 5,000 de flora, aún hace falta mucho por identificar y conocer. Se estima que las cinco mil especies de plantas vasculares, identificadas en el país, constituyen el 2% del total de plantas conocidas en el mundo, y que de éstas, aproximadamente 244 son endémicas de Honduras (Davis 1986, citado por SERNA 2001).

En Honduras, los esfuerzos de conservación de la diversidad biológica terrestre, se han concentrado en las áreas protegidas y particularmente en sus zonas núcleo, resultando así una degradación progresiva de los sectores de amortiguamiento, y la cobertura boscosa entre los lugares en protección. Generalmente se acepta que el mayor y más serio riesgo para la conservación de la biodiversidad, es la fragmentación de los hábitats, y que ésta es la principal causa de la actual crisis para la extinción de especies. La fragmentación tiene dos componentes esenciales: una disminución en el área total de los hábitats disponibles y, un fraccionamiento del sector remanente en parches aislados.

Prueba de la fragmentación de los hábitats son los bosques de galería en el Valle del Yeguaré, que unen los bosques nublados de los cerros de Uyuca y El Volcán. Estos bosques se han visto afectados a lo largo del tiempo por diferentes factores, tanto naturales como antrópicos. Según un estudio realizado por Portillo (1997), se produjo entre 1977 y 1995, una deforestación en la que se perdieron 216 hectáreas de bosque de galería, equivalente a una tasa de deforestación de 1.8%. Esto indica que la masa boscosa que une a los bosques nublados de las montañas de Uyuca y El Volcán, a lo largo del sistema hidrológico, se ha ido fragmentando con el tiempo, poniendo en riesgo la biodiversidad de la zona al dejar a especies animales y vegetales encerradas en islas geográficas de bosque, que pierden cada vez más la conexión entre sí. El enfoque de la conectividad es vital, y es uno de los ejes de planteamiento de los objetivos y criterios de los corredores biológicos. Según la CCAD (2001), los corredores biológicos han sido un concepto sumamente discutido. Aquí se ha cuestionado si son o no, una herramienta aplicable para la conservación de la biodiversidad. Algunos lo analizan como una estrategia para manejar paisajes modificados, mientras que otros como una alternativa complementaria para la conservación de las áreas naturales protegidas cada vez más fragmentadas. Sin embargo, todos apoyan la idea de que es un espacio que proporciona conectividad. El diseño de un corredor biológico que une los bosques nublados del Uyuca y El Volcán, contribuirá con la conservación de la biodiversidad en la zona de influencia de Zamorano, manteniendo el flujo de especies a través de la interrelación del paisaje.

II. METODOLOGIA

El mapa de la zona de estudio se realizó con la ayuda del equipo del Sistema de Información Geográfico de la Escuela Agrícola Panamericana (EAP). Primero fue necesario digitalizar el mapa cartográfico de la zona en la que se ubica el corredor, tomando en cuenta ríos, quebradas, carreteras y curvas a nivel a 20 metros. Para la digitalización se trabajó con el programa ArcView 3.2 y extensiones. Para obtener el mapa del área total del corredor, se georeferenciaron ocho fotografías aéreas a escala 1:20,000 del año 1995, y que cubren los sectores que ocupa el corredor.

Se efectuó una recolección de especies de flora en un transecto que cruza el área del corredor. El muestreo se construyó siempre dentro del límite geográfico establecido por las quebradas y las zonas agrícolas que limitan con el bosque. Las muestras fueron debidamente prensadas, secadas e identificadas con ayuda del Profesor Linares, en el herbario "Paul C. Standley" de la EAP. Los datos obtenidos se complementaron con información existente sobre la flora de dichos lugares.

Se llevó a cabo la elaboración de un perfil de distribución de suelos, esto con la ayuda de mapas existentes, mapas topográficos y la caracterización de perfiles de suelo.

Para determinar la taxonomía de los suelos se realizaron 14 calicatas, partiendo en el bosque latifoliado maduro de Uyuca, y terminando en el bosque latifoliado maduro de El Volcán

Según los mapas ecológicos elaborados por Villatoro (1995) y Zapata (1999), y de acuerdo al diagrama para la clasificación de las zonas de vida de L. R. Holdridge, se determinaron los lugares de vida que existen en el corredor.

Asimismo se levantó el mapa de cobertura vegetal y usos de tierra, por medio del proceso de fotointerpretación, reconocimiento de campo y estudios realizados en la zona. Para la interpretación fotográfica se utilizaron ocho fotografías aéreas del lugar y correspondientes al año de 1995 a escala 1:20,000, que se georeferenciaron con el programa ERDAS IMAGE 3.0. La fotointerpretación se trabajó con el programa ArcView 3.2., donde se digitalizaron las diferentes partes por tipo de cobertura vegetal y uso de suelo.

La tenencia de la tierra en el corredor, se enfocó a conocer el territorio que está bajo el dominio de la EAP. Para esto se utilizó una imagen de la zona de Zamorano en formato AutoCad, que se sobrepuso en el área delimitada del corredor utilizando el programa ArcView 3.2. Para el diseño del corredor biológico se integraron todos los datos obtenidos tanto en el levantamiento, como en el proceso de caracterización y recopilación de información. El producto se presenta en un modelo tridimensional, realizado con el programa ArcView.

III. EL CORREDOR BIOLÓGICO

En Honduras, actualmente se han establecido importantes avances hacia la instrumentalización del manejo de la biodiversidad, particularmente de la que se encuentra albergada en las áreas silvestres protegidas, que conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras (SINAPH). Asimismo, se ha identificado la necesidad de promover entre las áreas protegidas, las zonas de conexión que garanticen la representatividad y la viabilidad de la diversidad biológica a largo plazo. Un ejemplo importante es el trabajo que se realizó en el país con el corredor biológico mesoamericano (SICA et al. 2001). Una de las principales metas de un corredor es mejorar la conservación de la biodiversidad, a través de la búsqueda de soluciones ventajosas que promuevan la sostenibilidad ambiental, así como fortalecer e incrementar el nivel y calidad de vida de la población que usa, maneja y conserva la variedad biológica. En éste contexto, también se busca contribuir con la prevención y reducción de los riesgos que afectan a los asentamientos humanos, la infraestructura y los cultivos, que son agravados por la deforestación y el uso inapropiado de la tierra (CCAD – CBM, 2001).

El corredor biológico diseñado para conectar los bosques nublados de Uyuca y El Volcán, se fundamenta en los criterios anteriores, ya que busca crear un espacio de conectividad que permita el flujo de elementos de biodiversidad, además de promover en su zona, un uso más sostenible de los recursos naturales.

El área propuesta para el corredor se extiende desde el bosque nublado de Uyuca, a través del Valle del Yeguaré y los bosques de pino de Santa Inés, hasta el bosque nublado de El Volcán, abarcando un total de 1,494.7 ha. El largo del corredor es de 23.5 Km., y su ancho varía según la vegetación, así como por el uso y la tenencia de tierra. La sección más angosta y afectada por actividades agrícolas es la que

atraviesa el valle, la cual está representada por una franja de 100 metros de ancho, equivalentes a 50 metros por cada lado de la quebrada del bosque de galería.

El lugar ubicado entre la sección 3 y 4 del corredor, presenta también intervención agrícola, lo que causa una disminución en el ancho de la misma. Un 72% de su área se encuentra en territorio de la Escuela Agrícola Panamericana. Por otra parte, un factor importante es que un 26% del corredor está ocupado por áreas protegidas, y el restante 74%, por áreas de conexión. Su sistema hidrológico está organizado en dos microcuencas: "La Chorrera" y "Santa Inés".

En el corredor se reconocieron, clasificaron y delimitaron cuatro ecosistemas de primer orden, que son descritos en el cuadro 1, así: 1). Bosque seco tropical, transición a subtropical (bs-TÍ); 2). Bosque húmedo subtropical (bh-S); 3). Bosque húmedo montano bajo subtropical (bh-MBS) y; 4). Bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bmh-MBS). Los ecosistemas bosque húmedo subtropical y bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bh-S y bmh-MBS), ocupan la mayor área del corredor, ambos con un 36%, le sigue el bh-MBS, con un 17 %, y por último el bs-TÍ con 10% del total del corredor.

Cuadro 1. Ecosistemas del corredor biológico.					
Ecosistema	Simbolo	Yeguaire-Uyuca (msnm)	Yeguaire-B.Volcan (msnm)	Area (ha)	%
Bosque seco tropicaco a subtropical	bs-TΔ	670 - 900	670 - 900	155	11
Bosque humedo subtropical	(bh-S	900 - 1500	900 - 1200	542	36
Bosque humedo montaña bajo subtropical	(bh-MBS	1500 - 1700	1200 - 1500	251	17
Bosque muy humedo montaña bajo subtropical	bmh-MBS	1700- 2000	1500- 2000	544	36
Area total				1495	

El 38% del área del corredor cuenta con una topografía colinada, un 22% con una pendiente fuertemente ondulada. Un menor porcentaje consiste en pendientes planas o casi planas y fuertemente quebradas. Las pendientes onduladas son las que tienen menor representación.

También se identificaron cinco órdenes de suelo a lo largo del corredor, a saber: Entisoles, Inceptisoles, Andisoles, Alfisoles y Ultisoles. Cada clase taxonómica reúne suelos de características similares. En el caso particular de éste corredor, existe una clara relación entre el ecosistema, el tipo de suelo y la cobertura vegetal.

La cobertura vegetal del corredor está compuesta en un 44% por bosque secundario de pino, un 11% por bosque mixto *Pinus sp.* / *Quercus*, un 2% por bosque de *Pinus maximinoi*, un 5% por bosque secundario de galería, un 9% por bosque húmedo latifoliado secundario y un 19% por bosque muy húmedo latifoliado maduro. Esto suma un área boscosa total de 1,360 hectáreas, lo que equivale al 91% de su área total. Para conocer las especies de plantas que conforman estos bosques, se realizó una recolección a lo largo de trayectos a fin de cubrir la totalidad del sector.

Por otro lado un 4% del área total, está ocupada por agricultura y/o ganadería, un 5% por barbecho, un 0.3% por viviendas y un 0.1% por carreteras y caminos. Las áreas ocupadas por agricultura y/o ganadería, se ubican en gran parte en las secciones 2 y 3 del mismo, perteneciente al valle de Yeguaré. Por su parte el barbecho se puede encontrar en todas las secciones que conforman el corredor, en especial en la sección 2 y en el área ubicada entre las secciones 3 y 4. En cuanto a la infraestructura vial, la carretera Panamericana cruza en dos ocasiones el corredor, ambos tramos en la sección 2. Las viviendas se encuentran sobre todo en la sección 2 y 3. En la sección 2 se encuentra ubicada la aldea de El Jicarito, localizada aproximadamente a 1.5 kilómetros de Zamorano, en dirección noroeste y con una altura de 800 metros sobre el nivel del mar. Esta comunidad cuenta aproximadamente con 4,000 habitantes, distribuidos en 631 familias

La cobertura vegetal está conformada por: Bosque muy húmedo latifoliado maduro; Bosque húmedo latifoliado secundario; Bosque de pino (*Pinus oocarpa* y *Pinus maximinoi*); Bosque mixto *Pinus* sp. / *Quercus* spp y; Bosque secundario de galería. El cuadro 3 presenta la distribución de la cobertura vegetal por cada ecosistema del corredor.

Coberturas y usos	Área (ha)	Porcentaje (%)						
Bosque de galería secundario					5,1	1%	62,3	43%
Bosque mixto de <i>Pinus</i> sp. / <i>Quercus</i>	2,0	0,4%	43,9	17%	49,0	9%	38,2	26%
Bosque ralo de <i>Pinus maximinoi</i> / <i>Quercus</i>	12,3	2%	21,2	8%				
Bosque denso de <i>pinus maximinoi</i>	12,9	2%	1,1	0,4%				
Bosque ralo de <i>pinus maximinoi</i>	22,9	4%						
Bosque secundario de <i>pinus oocarpa</i> ralo			15,0	6%	68,6	13%	1,3	1%
Bosque secundario de <i>pinus oocarpa</i> relativamente denso	31,8	6%	107,5	43%	389,6	72%	0,9	1%
Bosque de <i>pinus oocarpa</i> ralo / <i>pinus maximinoi</i>			35,9	14%	3,9	1%		
Bosque húmedo latifoliado secundario	134,1	25%						
Bosque muy húmedo latifoliado maduro	289,6	53%						
Agricultura / ganadería			18,4	7%	10,4	2%	28,7	20%
Barbecho	38,5	7%	8,4	3%	11,0	2%	13,3	9%
Carreteras y caminos					0,4	0,1%	0,6	0,4%
Viviendas					4,2	1%	0,6	0,4%
AREA TOTAL (ha)	533,3		238,1		541,9		154,9	

Cuadro 3.
Distribución de cobertura vegetal por ecosistema en el corredor biológico.

IV. DISCUSION

El hecho que el corredor se construyó a lo largo de un sistema hidrológico resultó muy importante, ya que implica guarda en su área los hábitats de varias especies, tanto animales como vegetales. Por otro lado conservar el bosque en éste sistema, influye fuertemente en el control y reducción de los procesos de erosión y sedimentación, aportando de ésta forma al mantenimiento e incremento del caudal de las quebradas que lo conforman.

Según información compartida por el Proyecto de Administración de Áreas Rurales (PAAR), los ecosistemas presentes en el Valle del Yeguaré, son los mismos que se pueden encontrar en el corredor. En otras palabras, en el territorio propuesto se encierran todos los ecosistemas existentes en la región. Por lo tanto, se puede afirmar que la representatividad ecológica del corredor es importante, a

pesar de que su área no cubre ni el 10% de cada ecosistema del sector. Esta es una variable que se toma en cuenta como criterio de análisis, para la valoración de la representatividad ecológica, y que fue establecida por la CCAD (2001).

Con base en que el 26% del corredor está conformado por áreas en protección, pertenecientes al Sistema de Áreas Protegidas de Honduras (SINAPH), y que la composición florística observada en las zonas núcleo es compleja, se puede considerar que la biodiversidad que se busca conservar en el corredor es significativamente alta.

Un 77% del corredor está compuesto de pendientes fuertemente onduladas a fuertemente quebradas, lo que significa que si persiste la pérdida de cobertura vegetal y las prácticas inapropiadas en el manejo de los recursos naturales, los procesos de erosión -según Galindo-Leal (2000)-, pueden incrementarse y afectar no sólo al suelo y al sistema hidrológico, sino también a la flora y fauna (que en él habitan) y a las actividades agrícolas. Un 55% tiene pendientes mayores al 15%, lo cual indica que éstas tierras pueden clasificarse como tierras de vocación forestal (Ascarrunz 1999).

Existe una clara relación entre el ecosistema, el tipo de suelo y la cobertura vegetal. El ecosistema: bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bmh-MBS) -que es el de mayor precipitación promedio anual de los cuatro ecosistemas del corredor-, está cubierto en gran parte por bosque muy húmedo latifoliado maduro (53%), y bosque húmedo latifoliado secundario (25%), con suelos bien drenados que obedecen a un régimen de humedad údico (climas húmedos), característico de este ecosistema.

Paralelamente, el ecosistema: bosque húmedo montano bajo subtropical (bh-MBS), cuenta con una significativa masa de bosque secundario de *Pinus oocarpa* (43%), y otra área relativamente grande de bosque mixto de *Pinus sp./Quercus* (17%). Los suelos de éste ecosistema son de montaña poco evolucionados, y están ubicados en sectores recientemente erosionados y desaturados, obedeciendo a un régimen de humedad údico.

El ecosistema bosque húmedo subtropical (bh-S) está mayormente cubierto de bosque secundario de *Pinus oocarpa* relativamente denso (72%). Los suelos son de montaña poco evolucionados y de bajas condiciones químicas; en éste caso particular obedecen a un régimen de humedad ústico (con una época lluviosa y otra seca). El ecosistema bosque seco tropical transición a subtropical (bs - T), que se extiende sobre todo en el Valle, está cubierto en su parte alta por bosque mixto de *Pinus sp./Quercus* (26%), y en su parte baja por una área relativamente grande de bosque de galería secundario (43%), y una menor área (20%), ocupada por agricultura y ganadería que colinda con este lugar.

El bosque mixto de *Pinus sp./Quercus* responde a los suelos de la parte alta de éste ecosistema, que son suelos de montaña bien drenados y con bosque de galería, en contraste con los suelos de la parte baja del Valle, que son aluviales no arenosos. Ambos suelos obedecen a un régimen de humedad ústico, que se explica por el marcado período lluvioso y seco de la zona.

V. CONCLUSIONES

El corredor biológico abarca un área total de 1,495 ha. Un 26% del mismo está conformado por áreas protegidas del SINAPH. Los núcleos de éstos sectores poseen una estructura florística compleja, y son importantes para la reproducción de ciertas especies de fauna. La relación a través de los bosques de pino *Pinus* sp./*Quercus* y de galería, permiten crear entre éstas dos áreas de alta diversidad biológica, una conectividad a lo largo de un sistema hidrológico, conservando así la biodiversidad del lugar.

Un 72% del área del corredor está en territorio de la EAP, por lo tanto las políticas de uso de suelo deben estar dirigidas con mayor facilidad hacia un enfoque de conservación.

Asimismo un 91% está cubierto por masa boscosa, compuesta por diferentes tipos de cobertura vegetal o tipos de bosque. Por otra parte, debido a las especies encontradas, se puede concluir que sólo el ecosistema: bosque muy húmedo montano bajo subtropical, cuenta con bosque en su estado sucesional maduro, y con menor grado de perturbación; los demás tipos de bosque en el corredor son secundarios, y se encuentran en estados sucesionales menos avanzados. El bosque de galería a lo largo del valle (sección 2 del corredor), es el que se encuentra más perturbado y fragmentado por las actividades agrícolas. La mayor amenaza para el corredor biológico son precisamente las actividades agrícolas y ganaderas, realizadas tanto en el Valle como en las montañas.

Si tomamos en cuenta los criterios biológicos de análisis para el diseño y establecimiento de corredores -propuestos por el CCAD (2001)-, podemos afirmar que el corredor biológico establecido, cumple casi con la totalidad de los mismos. Por lo tanto, la implementación de un corredor biológico entre los bosques nublados de las montañas de Uyuca y El Volcán, es completamente viable bajo criterios biológicos.

Es necesario realizar un estudio socioeconómico en el contexto del corredor, a fin de conocer las condiciones existentes, y determinar las acciones a implementar para alcanzar los criterios que favorezcan la factibilidad del mismo. Es recomendable crear propuestas que se orienten en recuperar el bosque fragmentado de las áreas de conexión, e incrementar el sector del corredor incorporando tierras agrícolas colindantes, a través de medidas agro-silvopastoriles, servidumbres ecológicas y barreras rompevientos, entre otras.

BIBLIOGRAFIA

- Ascarrunz, I. (1999) *Evaluación Hidrológica de la Microcuenca de la Quebrada La Chorrera, Guinope, Departamento de El Paraiso, Honduras*, C. A. Tesis Ing. Agr. Zamorano, HN, EAP. 52 p.
- CCAD (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo) (2001) *Simposio de Conceptualización y Criterios para Corredores Biológicos Mesoamericanos*. El Salvador.
- CCAD (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo) - CMB (Corredor Biológico Centroamericano) (2001) *Una plataforma para el Desarrollo Sostenible Regional*. Managua, Galindo-Leal, C. (2000) *La Ciencia de la Conservación en Latinoamérica*. Costa Rica, Interciencia. 129-135 p.
- Proyecto de Administración de Áreas Rurales (PAAR) (2004) *Información Geográfica de la Zona de Estudio*. Tegucigalpa, HN.

- Portillo, H. (1997) *Caracterización Florística Estructural de la Vegetación Arbórea de la Quebrada La Chorrera y Consideraciones para su Restauración*. Tesis Ing. Agr. Zamorano, HN, EAP.
- SICA (Secretaría General del Sistema de la Integración Centroamericana) / CCAD (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo)/PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, US) / GEF (Global Environment Facility, US) /GTZ (Agencia de Cooperación Técnica Alemana, DE) / PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, MX)/ BM (Banco Mundial) (2001) *Caracterización de Áreas Prioritarias del Corredor Biológico en Honduras*. Honduras.
- SERNA (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente). (2001). *Estudio sobre la Diversidad Biológica de la República de Honduras*. Tegucigalpa
- Villatoro, N. (1995) *Caracterización Biofísica y Redefinición de Límites de la Reserva Biológica Yuscarán, El Paraíso, Honduras*. Tesis Ing. Agr. Zamorano, HN, EAP. 78p.
- Zapata, C. (1999) *Impacto de la Tormenta Tropical Mitch sobre la Calidad de Hábitats en la Montaña El Uyuca*. Tesis Ing. Agr. Zamorano, HN, EAP. 61 p.

15 Composición Florística del Cerro Masicarán, San Antonio de Oriente

María Elena Pérez

RESUMEN

El Cerro Masicarán se encuentra al sur de Zamorano, parte de ésta montaña es propiedad de la Escuela Agrícola Panamericana (EAP), por lo que es importante conocer los recursos con qué se cuenta, y darle un seguimiento adecuado al mismo. Así en el futuro se podrá explotar su bosque en forma sostenible. Para el estudio de la composición florística de Masicarán, se trazaron 30 parcelas de 100 m² cada una, sumando un total de 3,000 m². En ésta área se tomaron muestras de todas las plantas con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor a 5cm. Aquí se registraron los datos que conforman el inventario de especies, con el cual se analizó la distribución por familias, y se trabajó con índices de diversidad a nivel alfa. Estos índices fueron comparados con los de otros bosques secos de Honduras, y un bosque nebuloso de El Salvador. Como resultado de la investigación se observó que Masicarán -en su mayoría-, está compuesto por encinos, los que se encuentran a dos etapas de regeneración en la parte más alta del cerro, que es temprana y domina la especie *Quercus segoviensis*, y en la quebrada donde el restablecimiento ésta más avanzado, debido al microclima que genera más especies nómadas. Se recomienda mantener a Masicarán como un área de investigación, y realizar estudios periódicos donde se analice el proceso de regeneración del bosque, y se efectúen comparaciones con estudios anteriores.

I. INTRODUCCIÓN

La selva baja caducifolia -aunque ha sido considerada de baja diversidad de especies, sobre todo si se le compara con las selvas húmedas-, no sólo posee en ocasiones, altos niveles de endemismo, sino que también cuenta con una diversidad relativamente alta, subestimada durante muchos años (Zonas de Vida, 2003).

No existe una investigación específica en la selva baja caducifolia, que permita conocer con certeza la diversidad biológica de su vegetación y su verdadero potencial. Este ecosistema se encuentra muy amenazado por intervención antropogénica e incendios en épocas de sequía. Este estudio servirá de apoyo para futuras investigaciones relativas a dicho ecosistema, para detener su rápida degradación y conocer mejor su tipo de vegetación.

El Cerro Masicarán se encuentra al sur de Zamorano, y actualmente no se han elaborado estudios o investigaciones sobre su composición florística, por lo que se desconoce el verdadero potencial de su vegetación. Por ubicarse muy cerca de la EAP, es importante contar con información sobre los recursos con que se cuenta, y así conocer la mejor utilización de los mismos, y analizar la posibilidad de comprar más tierras en el cerro, ya que constituyen un ecosistema propio para el estudio y el fortalecimiento científico en el país.

210576

El objetivo de ésta investigación es conocer la composición florística de Masicarán, a través de un inventario de especies con DAP mayor a 5cm, y analizar la distribución del sector por familias y la diversidad del bosque, comparando los índices de biodiversidad a nivel alfa, con otros bosques de Honduras y un bosque nebuloso de El Salvador.

II. METODOLOGÍA

Se realizó una visita de reconocimiento al cerro Masicarán y su áreas aledañas, aquí se determinaron los parámetros a utilizar, las herramientas y la forma de las parcelas. En total se muestrearon 30 parcelas de 100 m² cada una, todas ubicadas dentro del bosque del cerro; en total se revisaron 3,000 m². Las colectas se efectuaron tomando como punto de referencia todos los árboles con DAP (diámetro a la altura del pecho), mayor o igual a 5 cm. Para terminar éste proceso se procedió a secar las muestras para luego ser identificadas en el herbario. Con el inventario florístico obtenido, se continuó con el análisis de los índices de diversidad a nivel alfa. Es importante mencionar que se utilizaron índices de otros estudios para efectuar un proceso comparativo, estos índices son:

Riqueza Específica: Corresponde al número total de especies obtenido a través de un censo con la comunidad.

Índice de Diversidad de Margalef: Transforma el número de especies por muestra, a una proporción donde éstas son añadidas por expansión de la pauta. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos (Magurran, citado por Gutiérrez y Linares 2002).

$$DMg = (S - 1) / \ln N$$

Donde: S = número total de especies; N = número total de individuos, ln = logaritmo natural.

Chao1: Es un estimador del número de especies en una comunidad, basado en el número de especies raras en la muestra (Chao 1984; Chao y Lee 1992; Smith y van Belle 1984, citado por Gutiérrez y Linares 2002).

$$Chao1 = (S + a^2) / 2b$$

Donde:

S = número de especies en una muestra, a = número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra ("singleton"), b = número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra ("doubleton").

Índice de Simpson: Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra, sean de la misma especie.

$$DSp = \sum pi^2$$

Donde: pi = abundancia proporcional de la especie i, es decir el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Índice de Berger-Parker: Es la relación entre el número de individuos más abundante y el número de individuos, un incremento se traduce como una disminución en la equidad y un aumento en la dominancia (Magurran 1988 citado por Gutiérrez y Linares 2002).

$$d = N_{\max}/N$$

Donde: N_{\max} es el número de individuos en la especie más abundante.

Índice de Shannon-Wiener: Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar en una colección (Magurran 1988; Peet 1974; Baev y Penev 1995, citado por Gutiérrez 2002).

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

El máximo valor del índice de Shannon-Wiener para un número determinado de especies se puede calcular de la siguiente manera:

$$H_{\min} = 0, H'_{\max} = \ln S$$

Para los índices de abundancia proporcional, riqueza específica y Margalef, se utilizó el programa para el cálculo de los índices de diversidad de Pérez-López, F. J. y Sola-Fernández, F. (1993), activo en Internet.

III. MARCO CONCEPTUAL

Según Zonas de Vida (2003), la selva baja caducifolia o bosque seco tropical, debe soportar prolongados períodos de sequía, y por lo anterior las especies que lo conforman han desarrollado adaptaciones para sobrevivir. La mayoría de los árboles sueltan sus hojas al llegar el verano (de ahí el nombre de bosque caducifolio), y su período de defoliación puede prolongarse hasta por cinco o seis meses. Según un estudio realizado por la Universidad Autónoma de Campeche (2004), la característica más sobresaliente de la selva baja caducifolia, es la baja altura de los componentes arbóreos -que normalmente son de 8 a 12 metros-, los cuales se organizan en un sólo estrato. Los troncos de los árboles son generalmente cortos, torcidos, foto-sintetizadores y ramificados cerca de la base (o por lo menos en la mitad inferior), y las copas son muy extendidas y poco densas. El estrato herbáceo y arbustivo es abundante en la época de lluvias, que es cuando retoñan y germinan muchas especies de hierbas, pero es escaso en la temporada seca; o en todo caso las hierbas que son perennes y poseen rizomas, bulbos o raíces engrosadas, y es en la estación lluviosa, cuando retoñan para producir nuevas ramas, hojas y flores.

Se han realizado estudios en las selvas bajas de quebradas en Morocelí y El Paraíso, éstos son de los pocos parches que se mantienen sin agricultura. En Quebrada Grande se realizaron dos investigaciones idénticas, bajo los mismos parámetros y realizadas en el mismo año. Los estudios elaborados por Gutiérrez y

Linares (2002), y Cardona y Oramas (2002), están ubicados al norte del municipio de Morocelí. La Quebrada Güisisire está localizada aproximadamente a 6 Km. al norte del municipio de El Paraíso (Menéndez y Melara 2002). En los tres procesos investigativos, los resultados en cuanto a la distribución por familias, es muy similar al resto de las selvas bajas caducifolias de Mesoamérica. Siendo en estos sitios las Leguminosas, la familia más abundante en números de géneros.

Como resultado del inventario realizado en Masicarán, se encontró un total de 30 familias en el estrato arbóreo ($DAP \geq 5\text{cm}$), de las cuales sólo nueve tienen más de un género. La familia predominante en el bosque -en cuanto a la cantidad de géneros y especies-, es la de las Leguminosas, con seis géneros.

Cabe señalar que la diferencia que existe entre las Leguminosas con las demás familias es muy marcada. Esto se debe a que dicha especie está adaptada a condiciones extremas de clima, luz, temperatura, precipitación, suelo, etc; puesto que ha existido en Mesoamérica desde la era cuaternaria. Al medir la biodiversidad de la muestra y compararla, se ve que ésta no depende sólo de la riqueza de especies, sino también de la dominancia relativa de cada una de ellas. Las especies, en general, se distribuyen según jerarquías de abundancias, desde algunas familias muy abundantes, hasta algunas bastante raras. Cuanto mayor es el grado de dominancia de algunas especies y de rareza de las demás, menor es la biodiversidad de la comunidad. Entender el problema de la biodiversidad implica entonces, discutir la situación de la rareza biológica. Por especies raras entendemos todas aquellas que se encuentran en número suficientemente bajo, como para representar un problema de conservación, y en algunos casos, como para encontrarse amenazadas de extinción. La conservación de la biodiversidad es principalmente un problema vinculado al comportamiento ecológico de las especies raras (Bioteca 2003).

Al integrar el análisis de diversidad y el inventario florístico, se puede decir que Masicarán se encuentra en regeneración. Es un bosque donde domina el género *Quercus*, en la parte alta del cerro, mientras que en la baja, donde se encuentra la quebrada, hay una mayor diversidad de especies, esto debido al microclima que se produce. Se encontraron familias con sólo una o dos especies; algunas nómadas como *Spondias mombin.*, *Bursera simaruba* y *Ficus cotinifolia* var. *hondurensis*, y otras pioneras como: *Cecropia peltata* y *Heliocarpus tomentosus*. Con base en dichas especies que funcionan como indicadores, se puede decir que en el bosque se encontraron dos estados distintos de regeneración, uno es en la parte alta donde probablemente llegue a ser una típica selva baja caducifolia, y el otro es en el sector bajo donde se encuentra la quebrada, y que presenta un estado más avanzado de regeneración, debido a que existen más especies nómadas que pioneras, probablemente la quebrada llegue a ser una selva media de galería como son las demás ya estudiadas en Honduras. Al igual que las investigaciones de selva baja caducifolia en Morocelí y El Paraíso, la mayor similitud con los demás estudios es que las Leguminosas y el género *Lonchocarpus*, siempre están dentro de los más abundantes. Esto puede deberse a la intervención que el bosque ha tenido, y a que los estudios con que se comparan, se realizaron en bosque de galería, a diferencia de éste que es un bosque de *Quercus*.