

COMPOSICIÓN, DIVERSIDAD, ESTRUCTURA E IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES ARBOREAS Y PALMAS DEL BOSQUE SECO DE LA FINCA “ROSITA”, RESERVA NATURAL ESTERO PADRE RAMOS, CHINANDEGA, NICARAGUA

Miguel Garmendia Zapata¹, José Benito Quezada¹, Holman Armas Machado², Eliécer Meneces Espinales²

¹ Docentes de la Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente, UNA.

² Egresados de la Carrera de Ingeniería Forestal, FARENA/UNA



RESUMEN

Se establecieron al azar seis transectos de Gentry en un bosque seco, ubicado en la Finca Rosita, dentro de la Reserva Natural Estero Padre Ramos, El Viejo Chinandega, con el objetivo de caracterizar la composición, diversidad y estructura de plantas leñosas y palmas, además de conocer la importancia de las mismas. Se determinaron 50 especies agrupadas en 43 géneros y 29 familias. 40 son especies de árboles, 6 arbustos, 2 lianas y 2 palmas. *Guazuma ulmifolia*, *Sabal mexicana*, *Albizia niopoides*, *Bravaisia integerrima* y *Phitecellobium oblongum* son las especies con mayor índice de valor de importancia. La distribución diamétrica de las plantas leñosas y palmas en el sitio de estudio es en forma de “j invertida” en donde la regeneración natural es la que repondrá a los árboles maduros. En cuanto a importancia económica, existen siete categorías de uso, entre ellas 41 especies tienen algún tipo de uso como maderables, seis especies con propiedades medicinales, cinco especies comestibles para el hombre, nueve especies usadas como forrajeras, dos especies usadas en artesanía, seis especies ornamentales y siete especies con usos no tradicionales. En cuanto a importancia ecológica, existen cuatro categorías de importancia, entre ellas 15 especies son potenciales como alimento para la fauna silvestre, 13 especies melíferas, 12 especies con importancia como sombra para la fauna silvestre en época seca, y seis son importantes como fijadores de nitrógeno.

Palabras claves: composición, diversidad, abundancia, vegetación, categorías

ABSTRACT

A study was carried out in a dry forest placed at Rosita farm, inside Padre Ramos Tideland Natural Reserve (El Viejo, Chinandega, Nicaragua). The aims of the study were to characterize the woody plants and palms composition, diversity and forest structures, as well as their importance. Six Gentry randomized plots were positioned in order to collect the data. Results are as follows: fifty species were determined, it include 43 genus, and 29 families. Out of the fifty species, forty were trees, six bushes, two lianas and two palms. *Guazuma ulmifolia*, *Sabal mexicana*, *Albizia niopoides*, *Bravaisia integerrima* and *Phitecellobium oblongum* are the species with larger importance value rate. The diametric distribution of the woody plants and palms had a “J inverted” shape where the natural regeneration will replaced the mature trees. Concerning economic importance, seven categories were found. Forty-one species could be used as wood, six species contain medicinal properties, five species are edible for human, nine species could be used as fodder, two species are used in crafts, six species are ornamental and seven species have non traditional use. Regarding ecological importance, four categories were found, 15 species are potential food for wild animals, 13 species could be used in apiculture, 12 species are important for shading the wildlife during the dry season and six species are important for nitrogen fixation.

INTRODUCCION

De acuerdo con Roldan, 2001, el 80% de los bosques secos de Nicaragua han sido convertido en campos agrícolas y potreros utilizados en la ganadería. Se estima que menos del 1% del bosque seco persiste y prácticamente nada en estado natural (Stevens, 2001). Sin embargo, a pesar de la importancia potencial que poseen estos bosques existe poca información acerca de la composición de la cobertura arbórea, ya que estos paisajes en Nicaragua han sido pocos estudiados (Gillespie, Grijalva y Farris, 2000).

Con este estudio se caracterizó la composición y diversidad florística del bosque seco de la Finca Rosita, Reserva Natural Estero Padre Ramos, como un aporte al conocimiento de las características que presentan los bosques secos del país. También se hizo una revisión bibliográfica de la importancia económica y ecológica de cada especie como insumo para apoyar la conservación y manejo sostenible del área en estudio.

Esta información fue suministrada al propietario del bosque, la cual le sirva de base para la elaboración de un futuro plan de manejo forestal, lo cual permitirá a mediano y largo plazo el desarrollo de la vegetación del sitio y el mejoramiento de la calidad de vida del propietario.

Teniendo como base los resultados de esta investigación, se brindó recomendaciones alcanzables a un corto y mediano plazo en pro de la protección y conservación del recurso. Se ofrece información pionera, fundamentando la gran importancia que tienen los bosques de occidente de nuestro país, considerando que esta investigación juega un papel fundamental para la toma de decisiones en el manejo de los recursos naturales existentes dentro de la Finca Rosita, ubicada en la Reserva Natural Estero Padre Ramos.

MATERIALES Y MÉTODO

Descripción del sitio. El sitio de estudio se describe como un remanente de Bosque Seco Tropical de diez hectáreas (10 ha), rodeado por potreros y estanques camaroneros, ubicado dentro de la Reserva Natural Estero Padre Ramos en la Región del Pacífico de Nicaragua, Municipio de El Viejo, comunidad la Arenosa, Departamento de Chinandega, ubicada dentro de las coordenadas geográficas: 12°44'52" y 12°45'42" Latitud Norte y 87°24'40" y 87°25'01" Longitud oeste. El clima predominante es el de Sabana Tropical, de temperaturas medias y normalmente arriba de 28° C, alta insolación, con lluvias entre mayo y octubre, con una precipitación pluvial que oscila entre 1500 mm y 1800 mm anuales, altura de 40

msnm y la brisa marina sopla principalmente en horas de la mañana, (MARENA Y SINAP, 1999).

Proceso metodológico

Unidad de Muestro. Para llevar a cabo el muestreo florístico se utilizó el transecto 0.1ha (1000m²) Gentry 1982 (Zamora, 2005), el cual consistió en una línea base de 100 m de largo en la cual líneas secundarias (filas) de 50 m se colocan perpendicularmente a la línea base con 10 m de separación entre ellas, el muestreo se realizó en cada línea secundaria y se muestrearon las plantas leñosas (árboles, arbustos y lianas) y palmas con DAP \geq 2.5 cm que se encontraba a 1 metro a cada lado de dichas líneas (2x50 m).

Diseño de Muestreo. Para el muestreo se utilizó el método aleatorio simple, en donde las unidades muestrales se colocaron aleatoriamente dentro del área de investigación (Figura 1). La aleatorización de las unidades muestrales permitió que toda el área de estudio tuviera la misma probabilidad de ser muestreado.

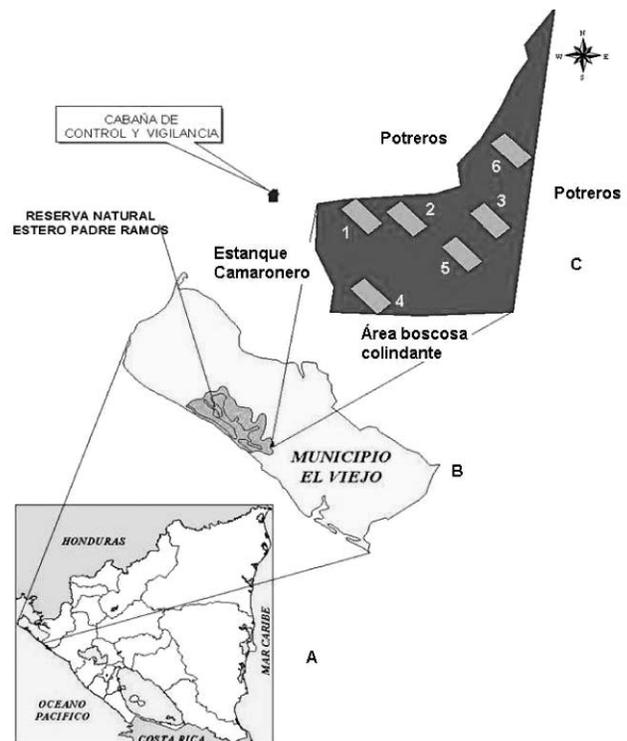


Figura 1. Ubicación de las unidades muestrales o transectos en el área de estudio, 2007. A. ubicación del municipio de El Viejo Chinandega; B. ubicación de la Reserva Natural Estero Padre Ramos; C. área de estudio (bosque latifoliado, finca Rosita).

VARIABLES MEDIDAS. Para la toma de datos se requirió de un formulario de campo sencillo que facilitó el levantamiento de la información. Las variables medidas fueron: Número de Individuos; Número de especies; Formas de Vida; Diámetro a la Altura del Pecho (DAP). Se realizó la revisión bibliográfica para encontrar información sobre la importancia económica y ecológica de las especies, la mayoría de los libros consultados eran de preferencia referidos a la flora de nuestro país, pero también se consultaron libros referidos a la flora de otros países con los cuales compartimos especies vegetales como lo son Honduras y Costa Rica.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN. La información obtenida en campo se utilizó para desarrollar cálculos para encontrar: Riqueza Específica, que consiste solamente en un conteo de las especies, en este punto se elaboró una curva de acumulación de especies y se calculó también el estimador no paramétrico Chao₂, según la fórmula $Chao_2 = S + L^2/2M$ Donde: S = Riqueza específica, L = Número de especies que ocurren solamente en una muestra y M = Número de especies que ocurren en dos muestra.

Para determinar la diversidad estructural se calcularon los índices de diversidad de Shannon-Wiener y Simpson, para el primero se utilizó la fórmula $H' = -\sum [(ni/n) \ln (ni/n)]$, para el índice de Simpson se utilizó la fórmula $\lambda = \sum ni (ni - 1) / n (n-1)$ donde, ni = Número de individuos pertenecientes a la i-ésima especie de la muestra.

Con los DAP fue posible conocer la distribución de las clases diamétricas para las plantas leñosas y palmas presentes en el sitio estudiado y también se puede calcular el área basal con la fórmula $G = 0.7854 \times d^2$, donde: G = Área Basal, d = Diámetro y 0.7854 = una constante; con el fin de conocer como se estructura la vegetación y como base para un futuro manejo del bosque.

Uno de los objetivos de esta investigación es determinar los tipos de hábitats o mosaicos de bosques presentes en el sitio de investigación, en este caso se comparó la riqueza específica, la abundancia, el área basal y los índices de diversidad estructural, en caso de estar en presencia de un bosque con un solo tipo de hábitat o un solo tipo de bosque las diferencias para las variables e índices antes mencionados no serán significativas.

En nuestra investigación se hace énfasis especialmente en la importancia económica y ecológica de las especies determinadas, con el fin de presentar criterios que apoyen la dedición de conservar y manejar el área de estudio. Esta información se obtuvo gracias a una exhaustiva revisión literaria de cada especie determinada.

HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS. Para la aplicación de las pruebas estadísticas y el cálculo de los índices, coeficientes y estimadores se utilizaron los programas de computación como: Estimates (Colwell, 1997), GraphPad InStat (GraphPad Software, 2000), PAST (Hammer & Harper, 2004), Microsoft Excel (Microsoft Corporation, 2003). Algunos de los estadísticos aplicados son: ANOVA/ Kruskal-Wallis, Prueba de Turkey-Kramer/ Prueba de Dunn's, Prueba de Bartlett y Prueba de Kolmogorov-Smirnov.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características Generales de la Vegetación. En los seis transectos de 0.1 ha (0.6 ha) se identificaron y midieron 516 individuos de plantas leñosas y palmas ≥ 2.5 cm DAP, los que se encuentran agrupados en 50 especies, 43 géneros y 29 familias. En cuanto a forma de vida se encontraron 40 especies de árboles, seis arbustos, dos lianas y dos palmas.

Índice de Valor de Importancia (IVI). Dentro de las especies con mayor peso ecológico resultaron: *Guazuma ulmifolia* (16.6%), *Sabal mexicana* (9.8%), *Albizia niopoides* (7.7%), *Bravaisia integerrima* (6.3%) y *Phitecellobium oblongum* (4.6%). En este sentido el comportamiento de la diversidad biológica dentro del sitio va a ser dependiente de la biología y ecología de *Guazuma ulmifolia*, por ejemplo, la diversidad de fauna silvestre dependerá de los frutos que estas especies puedan producir para su alimentación y de la estructura de sus ramas para anidar y para gozar de sombra en la época seca.

Familias más representadas. Las familias mejor representadas en el paisaje según el número de especies fueron las leguminosas: *Mimosaceae* (9 sp) y *Caesalpinaceae* (4 sp) que representan el 26% del total de las especies, las demás familias están representadas por menos de tres especies.

Riqueza Específica. Se determinó una riqueza total de 50 especies en toda el área de estudio. Se elaboró una curva de acumulación de especies y como resultado se observa que no ha llegado a su nivel asintótico, por lo tanto, la riqueza encontrada no es definitiva y es posible encontrar más especies al incrementarse en una mayor cantidad el número de individuos examinados. Según el estimador no paramétrico Chao₂, la cantidad de especies que se esperarían encontrar para los 516 individuos es de 65 (Figura 2) o sea, 15 especies son las que hace falta encontrar.

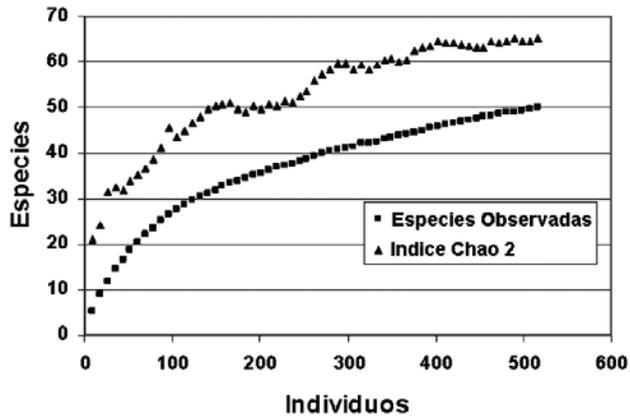


Figura 2. Curva de Acumulación de Especies en la Finca Rosita: la curva “Especies Observadas” representa la acumulación de especies observadas por individuos y la curva “Índice Chao₂” representa al estimador Chao₂.

Diversidad Estructural. Los índices de estructura de especies para toda el área de estudio son de 1.44 para Shannon-Wiener y de 0.29 para Simpson, estos índices toman real importancia cuando son comparados con índices de otras localidades, por ejemplo, se comparó el índice de Shannon-Wiener resultante de esta investigación con los resultados de un trabajo realizado en un paisaje fragmentado en Rivas (Sanchez, 2005), y se encontró una gran similitud con el índice Shannon-Wiener calculado para un bosque clasificado como “Secundario” de esa localidad, con la diferencia de que en el bosque de la Finca Rosita el número de individuos está distribuido un poco menos equitativo en cada especie (Finca Rosita: $H' = 1.44$, 50 sp; Bosque Secundario en Rivas: $H' = 2.1$, 51 sp). A esto es importante agregar que *G. ulmifolia* es la tercera especie más abundante para el bosque seco de Rivas y la segunda para los seis hábitat (Sanchez, 2005), esto evidencia que ambos sitios (el bosque secundario de Rivas y el bosque de Finca Rosita) son similares en cuanto a composición y diversidad.

Estructura de Bosque. El número de individuos disminuye a medida que las clases diamétricas aumentan por lo que la distribución diamétrica del sitio en estudio es semejante a una “j invertida”, los valores más altos en cuanto a densidad se encuentran en las clases diamétricas 1 y 2 representadas con 481 individuos, equivalentes a un 93.22% del total muestreado. Los individuos con diámetros mayores se agrupan en las restantes clases diamétricas sumando el 6.78% (Figura 3).

La distribución diamétrica de las especies en forma de una “j invertida”, es una característica típica de los bosques heterogéneos tropicales, la cual garantiza la

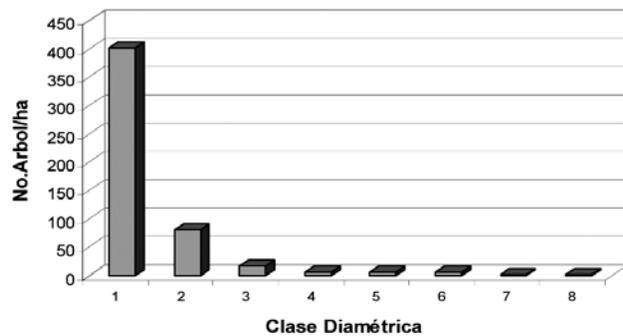


Figura 3. Distribución por clases diamétricas de los individuos de plantas leñosas y palmas identificadas en el área de estudio, 2007.

regeneración natural que repondrá los árboles maduros (Lamprecht, 1990), un bosque con este tipo de distribución diamétrica es un bosque dinámico y no requiere intervenciones específicas para mantener la estructura existente (Orozco y Brumér, 2002).

Aunque el mayor número de árboles se encuentra dentro de la categoría diamétrica 1, los que poseen mas áreas basales en orden descendente se encuentran en las clases diamétricas 2, 1 y 6 con un área basal de 4.0712m², lo cual representa un 56.57% del total. El área basal es un indicador del potencial productivo de un bosque (Mejía, 1994), (Figura 4).

En la clase diamétrica número 6, existe menor cantidad de árboles (5 en total) esto indica que existen algunas especies con alta abundancia pero con diámetros pequeños (2.5 - 21.9) y al contrario existen ciertos individuos que presentan grandes diámetros pero que no son abundantes (42 - 51.9). Probablemente estas características sean el reflejo de que en los últimos años el bosque no ha sido sometido a ningún tipo de aprovechamiento de madera con grandes dimensiones diamétricas y solamente se han aprovechado árboles con diámetros pequeños para el uso de leña y postes (Navas, 2007).

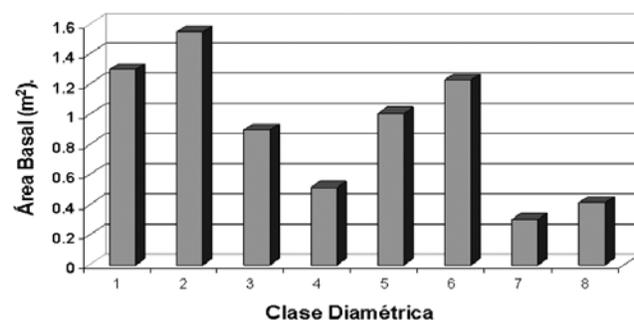


Figura 4. Distribución del área basal (m²) por clase diamétrica, Finca Rosita, 2007.

Comparación entre transeptos. En esta investigación se consideró importante la comparación de la composición (abundancia y especies con mayor IVI), diversidad (riqueza específica y diversidad estructural) y estructura (área basal) entre las unidades muestrales, asumiendo que estas fueron colocadas al azar dentro del sitio de estudio y la comparación entre ellas da la idea de los tipos de hábitats dentro de la zona de estudio, definiendo esto hábitats por la composición, diversidad y estructura de la vegetación, en este caso si las diferencias entre los transeptos no son significativas para las variables antes mencionadas, es evidencia que existe un bosque con un solo tipo de hábitat, esto es importante desde el punto de vista de diversidad, ya que un lugar con varios mosaicos de hábitats es equivalente a una alta diversidad de plantas y fauna formando parte y viviendo en cada tipo de hábitat.

El transepto 1 fue el que obtuvo mayor riqueza y área basal, pero las diferencias de estas dos variables entre transeptos no fue significativa (ANOVA $gl=5$, $f=0.90$,

mayor diferencia), en éste la abundancia y la diversidad estructural fue menor comparada con los transeptos que se encontraban en la parte más céntrica, como lo son los transeptos 4 y 5.

El transepto 6 estaba muy cerca del borde que colinda con potreros y es el sitio más alejado de la cabaña de control y vigilancia por lo que esta más accesible al saqueo de leña.

El transepto 1 y 2 también fueron afectados por el efecto de borde, en el caso del transepto 1 estaba en la periferia del bosque a 20m del borde de este y el transepto 2 fue colocado cerca de una cañada natural por donde circula agua en épocas de lluvia, la mitad del transepto cayó en la cañada donde no había vegetación y el suelo era totalmente arenoso.

El transepto 3 por su parte fue influido por el borde del potrero con el que colindaba, al igual que el transepto 6, con la diferencia que en este último la cobertura vegetal es menor y está más expuesto al saqueo de leña. (Tabla 1).

Tabla 1. Comparación de la Composición, Diversidad y Estructura de los seis transeptos de muestreo. * Variable con diferencia significativa

Taxa	Transeptos					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Especie	25.00	15.00	23.00	22.00	22.00	15.00
Individuos *	94.00	64.00	83.00	119.00*	87.00*	69.00
Áreas basal en m ³	1.37	1.29	1.19	1.36	0.70	1.30
Shannon-Wiener (H') *	1.33	1.34	1.48	1.71*	1.71*	1.08
Simpson (λ) *	0.33	0.30	0.28	0.21*	0.20*	0.42

$p>0.49$; Kruskal-Wallis $gl=5$, $x^2=5.846$, $p<0.32$, respectivamente). En cuanto a abundancia e índice de diversidad hubo diferencia significativa (Abundancia: ANOVA $gl=5$, $f=2.48$, $p<0.043$; Índice de Shannon-Wiener: ANOVA $gl=5$, $f=4.899$, $p<0.0008$; Índice de Simpson: Kruskal-Wallis $gl=5$, $x^2=20.398$, $p<0.0011$), siendo el más abundante el transepto 4 y los más diversos los transeptos 4 y 5.

Con estos datos se pueden identificar que los transeptos se agrupan en 4 y 5 como los más abundantes y diversos, transepto 6 como el menos abundante y menos diverso y los transeptos 1, 2 y 3 en condición intermedia.

Haciendo un sondeo en campo para encontrar razones que expliquen los resultados, se determinó que estas diferencias se deben probablemente a los efectos de bordes que influyeron sobre las unidades muestrales principalmente sobre el transepto 6 (el que hace la

Se calcularon los Índices de Valor de Importancia para cada transepto para conocer si el sitio en donde estos habían sido colocados tenía diferencias en cuanto a especies de importancia ecológica. Como resultado, la especie más importante en la mayoría de los transeptos fue *Guazuma ulmifolia*, excepto en el transepto 2 y 5 donde fueron: *Sabal mexicana* y *Albizia niopoides* respectivamente, pero igualmente *Guazuma ulmifolia* presenta altos valores de IVI en estos dos transeptos, las especies importantes en todos los transeptos son una combinación de *Guazuma ulmifolia*, *Sabal mexicana*, *Albizia niopoides* y *Bravaisia integerrima* (Tabla 2).

Importancia Económica. De las 50 especies identificadas, 48 tienen más de un tipo de importancia económica, sumando un 19% de las plantas útiles de Nicaragua (Grijalva, 1999), las dos restante *Cumbretum fruticosum* y

Tabla 2. Índices de Valor de Importancia por especie en cada transecto en la Finca Rosita, 2007

Transecto 1	IVI	Transecto 2	IVI	Transecto 3	IVI
<i>Guazuma ulmifolia</i>	9.54	<i>Sabal mexicana</i>	19.55	<i>Guazuma ulmifolia</i>	26.05
<i>Ziziphus guatemalensis</i>	9.05	<i>Guazuma ulmifolia</i>	16.27	<i>Sabal mexicana</i>	14.23
<i>Cassia grandis</i>	8.97	<i>Albizia niopoides</i>	10.03	<i>Albizia niopoides</i>	5.63
<i>Erythroxylum sp.</i>	8.76	<i>Phitecellobium oblongum</i>	9.44	<i>Crudia acuminata</i>	4.93
<i>Sabal mexicana</i>	8.22	<i>Bravaisia integerrima</i>	7.92	<i>Coccoloba caracasana</i>	4.68
<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	7.67	<i>Cordia bicolor</i>	5.52	<i>Phitecellobium oblongum</i>	4.65
Transecto 4	IVI	Transecto 5	IVI	Transecto 6	IVI
<i>Guazuma ulmifolia</i>	12.75	<i>Albizia niopoides</i>	13.56	<i>Guazuma ulmifolia</i>	24.65
<i>Bravaisia integerrima</i>	12.57	<i>Guazuma ulmifolia</i>	13.11	<i>Albizia niopoides</i>	23.32
<i>Ceiba pentandra</i>	11.94	<i>Cordia bicolor</i>	11.81	<i>Phitecellobium oblongum</i>	7.31
<i>Pithecellobium saman</i>	5.97	<i>Bravaisia integerrima</i>	9.70	<i>Sabal mexicana</i>	6.35
<i>Acacia collinsii</i>	5.76	<i>Tabebuia rosea</i>	5.51	<i>Carica papaya</i>	5.53
<i>Sabal mexicana</i>	5.52	<i>Malbaviscus arboreus</i>	4.09	<i>Acrocomia vinifera</i>	4.21

Según los resultados expuestos anteriormente el área de estudio está formada por un solo tipo de hábitat con diferencias en cuanto a abundancia y diversidad estructural.

Echites sp. su uso es desconocido. En cuanto a especies de importancia maderable se encontraron 41 especies, de estas, 12 son usadas a nivel industrial, 26 son usadas como madera para la construcción y 35 son usadas como leña, tomando en cuenta que hay especies que pueden ser utilizadas de las tres formas, es el caso de *Pithecellobium saman*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Cordia collococca* y *Ziziphus guatemalensis*. También fueron determinadas seis especies con propiedades medicinales, cinco especies comestibles para el hombre, nueve especies usadas como forrajeras, dos especies usadas en artesanías, seis especies ornamentales y siete especies con usos no tradicionales (Figura 5).

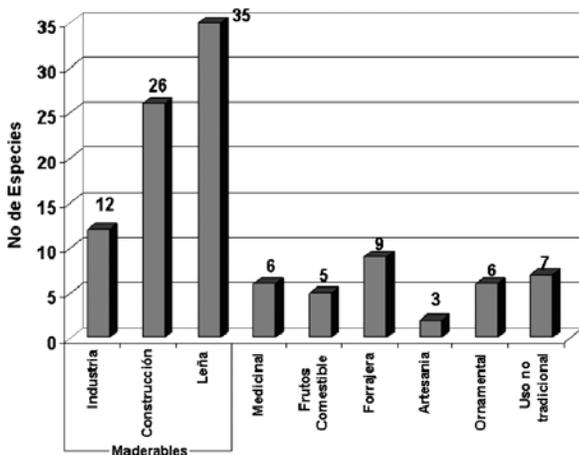


Figura 5. Usos de las especies de plantas leñosas y palmas de la Finca Rosita, Reserva Natural Estero Padre Ramos, 2007.

Muchas de las especies tienen hasta cuatro usos, este es el caso por ejemplo de *Prosopis juliflora* usada como madera de construcción, leña, forraje y uso no tradicional; *Calycophyllum candidissimum* usada como madera de construcción, leña, artesanal y ornamental, de esta manera fue determinado que el 16% de las 50 especies tiene un solo uso, 38% en dos usos, 30% en tres usos y el 12% en cuatro usos, de las especies que solo tienen un uso existe una especie medicinal (*Celtis iguanaea*) y siete especies que se utilizan estrictamente como leña (*Piper tuberculatum*, *Acacia collinsii*, *Capparis odoratissima*, *Combretum fruticosum*, *Phyllanthus acuminatus*, *Achatocarpus nigricans* y *Senna palida*).

Con respecto a *Sabal mexicana* una especie con uso artesanal y uso no tradicional, es importante mencionar que son muy aprovechadas para techar una variedad de arquitecturas de viviendas rurales, restaurantes típicos y últimamente casetas con propósito turísticos en lugares de verano (playas, lagos o lagunas), además de utilizarse en la elaboración de artículos artesanales nicaragüenses (Salas, 2002), cabe mencionar esto ya que fue la segunda especie dentro del bosque con mayor peso ecológico. Se pudo observar que esta especie está ampliamente distribuida a nivel de plántulas, la cual si se le da un manejo adecuado puede servir al propietario del bosque como una fuente de ingresos económicos a largo plazo.

Importancia Ecológica. Se determinaron 30 especies (60%) con algún tipo de importancia ecológica, dentro de estas 15 especies son potenciales como alimento para la fauna silvestre, 13 especies melíferas, 12 especies con importancia como sombra para la fauna silvestre

en época seca, y seis son importantes como fijadores de nitrógeno (Figura 6). Es importante mencionar que hay especies que pueden tener hasta tres tipos de importancia ecológica, como lo son: *Simarouba glauca*, *Inga vera*, *Pithecellobium saman* y *Sideroxylon Camiri Subs. Tempisque*.

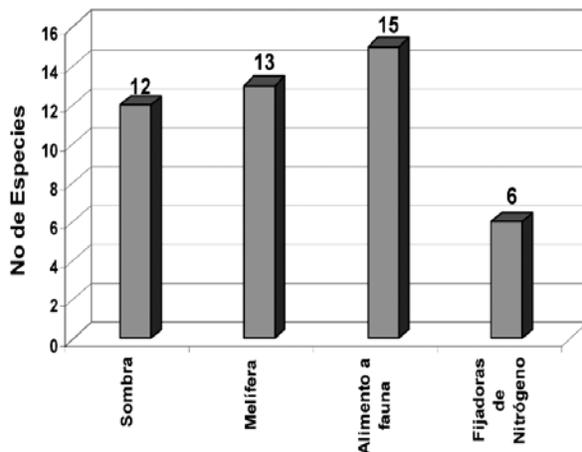


Figura 6. Importancia ecológica de las especies determinadas en el sitio de estudio, Reserva Natural Estero Padre Ramos, 2007.

En el sitio de estudio existen especies vegetales de importancia ecológica que con un adecuado manejo garantizarán la permanencia de las características del ecosistema forestal (Valderrama, 2003). El potencial de especies (337 ind/ha) melíferas y de alimento (principalmente por sus frutos y hojas), garantiza que la fauna silvestre participe activamente en el desarrollo natural del bosque, principalmente como dispersores de frutos y polinizadores, tomando en cuenta que cuatro especies son potenciales como melíferas y alimento a la vez, entre ellas *Simarouba glauca*, *Pithecellobium saman*, *Sapindus saponaria* y *Sideroxylon capiri subsp. tempisque*. Dentro de estas categorías se encuentran *Guazuma ulmifolia* (210 ind/ha), *Bravaisia integerrima* (91.67 ind/ha) y *Phitecellobium oblongum* (55 ind/ha), las que al igual se encuentran dentro de las especies con IVI más altos (16.6%, 6.3% y 4.6%, respectivamente).

Las especies de sombra en este contexto se refieren a aquellas que están siempre verdes, en el sitio de estudio existen 12 especies, (131 ind/ha): *Simarouba glauca*, *Inga vera*, *Crudia acuminata*, *Capparis odoratissima*, *Pithecellobium saman*, *Terminalia oblonga*, *Sapindus saponaria*, *Maclura tinctoria*, *Ziziphus guatemalensis*, entre otras.

En los ecosistemas en donde las temperaturas son altas (>28° C) con una época seca muy marcada, las plantas siempre verdes pueden funcionar como micro hábitat

para la fauna y su sombra para refugio de los bancos de semillas, promoviendo el establecimiento de plántulas, ya que en los bosque secos secundarios la germinación es mejor en lugares sombreados (Ray & Brown, 1995).

La luz disponible es importante para el establecimiento de plántulas durante la estación lluviosa en los bosque secos, pero altas insolaciones durante la estación seca disminuye su sobrevivencia significativamente para algunas especies, causando exacerbada desecación de las plántulas (Gerhardt, 1996).

Las especies fijadoras de nitrógeno son de suma importancia para el desarrollo del bosque, al enriquecer los suelos con nitrógeno, en esta investigación se identificaron seis especies (67 ind/ha), dentro de esta figuran: *Acacia farnesiana*, *Pithecellobium dulce*, *Pithecellobium saman*, *Enterolobium cyclocarpun*, *Inga vera* y *Phitecellobium oblongum*.

CONCLUSIONES

En el remanente de bosque seco de la Finca Rosita, ubicada en la Reserva Natural Estero Padre Ramos, existen 50 especies de plantas leñosas y palmas, agrupadas en 43 géneros y 29 familias. 40 son especies de árboles, seis arbustos, dos lianas y dos palmas. De las especies determinadas el 30% son típicas de bosque seco.

Guazuma ulmifolia, *Sabal mexicana*, *Albizia niopoides*, *Bravaisia integerrima* y *Phitecellobium oblongum* son las especies con mayor peso ecológico. Las familias *Mimosaceae* (9 especies) y *Caesalpinaceae* (4 especies), fueron las más representativas del paisaje.

El bosque se encuentra de manera general en un buen estado de regeneración natural según su distribución diamétrica en forma de “j invertida”.

El área de estudio está formada por un solo tipo de hábitat con diferencias en cuanto a diversidad estructural y abundancia, estas diferencias probablemente se deben a los efectos de bordes que influyeron sobre las unidades muestrales.

Se encontraron siete categorías de usos económicos (maderables, medicinales, comestibles, forrajeras, artesanales, ornamentales y usos no tradicionales) y cuatro categorías de importancia ecológica (alimento, melífera, sombra y fijadoras de nitrógeno), en las plantas leñosas y palmas del sitio bajo estudio.

RECOMENDACIONES

Reforestar, especialmente en los bordes del bosque de la finca, con especies nativas o propias del lugar que tengan importancia económica y ecológica que se encuentran en densidades muy bajas especialmente con *Simarouba glauca*, *Crudia acuminata* y *Pithecellobium dulce*.

Implementar actividades de conservación, protección y manejo silvícola en el área boscosa como: Delimitación el área, rondas corta fuego, podas, liberación y manejo de la regeneración natural, especialmente a especies de importancia maderable de uso industrial.

Manejo de la regeneración natural de la Palma Paseña (*Sabal mexicana*), con el objetivo de poder apro-

vechar esta especie de una manera sostenible o a largo plazo.

Aprovechar el potencial de las especies de plantas melíferas para la implementación de prácticas Apícolas como una alternativa de aprovechamiento del recurso.

Conservar y enriquecer especies raras y fijadoras de nitrógeno que se encuentran dentro del área de estudio mediante el establecimiento de viveros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COLWELL, R. K.** 2006. EstimateS, Version 8.0: Statistical Estimation of Species Richness and Share Species form Samples. Ecology & Evolutionary Biology. The University of Connecticut, USA.
- GERHARDT, K.** 1996. Effect of root competition and Canopy openness on survival and growth of tree seedlings in a tropical seasonally dry forest. Forest ecology management 82: 33-48.
- GILLESPIE, T. GRIJALVA, A.; FARRIS, C.** 2000. Diversity composition and structure of tropical dry forests in Central America. Plant Ecology. 147: 37-47.
- GRAPHPAD SOFTWARE,** 2000. GraphPad InStat, Versión 3.05. San Diego, California, USA.
- GRIJALVA, A.** 1999. Diversidad de Especies: Flora. En Biodiversidad en Nicaragua: Un Estudio de País. MARENA. Managua, Nicaragua. 463p.
- HAMMER, O. & HARPER, D.** 2004. PALaeontological STATistics, PAST, Version 1.29. University of Oslo and Geological Museum Copenhagen. Disponible en <http://folk.uio.no/ohammer/past/>
- LAMPRECHT, H.** 1990. Silvicultura en los Trópicos. Antonio Carrillo Dr. Escchborn; Alemania GTZ. 335 P.
- MARENA Y SINAP.** 1999. Decreto Ejecutivo 14 – 99; Reglamentos de Áreas Protegidas de Nicaragua. 38p.
- MEJÍA.** 1994. Análisis del efecto inicial de un tratamiento de liberación sobre la regeneración establecida en un bosque húmedo tropical aprovechando el Río San Juan, Nicaragua. Tesis de Maestría, Centro Agronómico Tropical de investigación y enseñanza (CATIE). 68p.
- MICROSOFT CORPORATION.** 2003. Microsoft Office Excel 2003. Parte de Microsoft Office Professional Edition, USA.
- NAVAS, J.** 2007. Descripción de la Finca Rosita (entrevista). El Viejo, Chinandega, Nicaragua.
- OROZCO, L. Y BRUMÉR C.** ed. 2002. Inventarios Forestales para Bosques Latifoliados en América Central. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica. 264p.
- RAY, G.J. & BROWN, B.J.** 1995. Restoration Caribbean dry forests: evaluation of tree propagation techniques. Restoration ecology 3: 86-94.
- ROLDAN, H.** 2001. Recursos forestales y cambio en el uso de la tierra, República de Nicaragua. Santiago, Chile. pp: 73.
- SALAS, J. B.** 2002. Biogeografía de Nicaragua. INAFOR. Managua, Nicaragua. 548p.
- SANCHEZ, D.** 2005. Diversidad, composición y estructura de la vegetación en un paisaje fragmentado de bosque seco en Rivas, Nicaragua. 13p.
- STEVENS, W., ULLOA, C., POOL, A. & MONTIEL, O.** e.d. 2001. Flora de Nicaragua. Tomo I, II y III. Missouri Botanical Garden. U.S.A. 2556p.
- VALDERRAMA, H.** 2003. Plantas de Importancia Económica y Ecológica en El Jardín Botánico - Arboretum El Huayo, Iquitos, Perú. Folia Amazónica 14 (1): 159-169.
- ZAMORA, N.** 2005. Evaluación Rápida de la diversidad de plantas leñosas empleando la metodología de Gentry. Documento para curso de monitoreo y evaluación de la biodiversidad. Instituto Nacional de Biodiversidad. Sto. Domingo de Heredia, Costa Rica. 11P.