

DIVERSIDAD FLORÍSTICA DEL BOSQUE DE GALERÍA EN DOS LOCALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE CARAZO, NICARAGUA

¹Álvaro José Noguera T, ²Guillermo Castro Marín,
²Benigno Gonzáles Rivas

¹Ing. Agrónomo, ² MSc. Docentes investigadores, Facultad de recursos Naturales y del Ambiente, UNA. Apartado 453.

RESUMEN

En las localidades Los Encuentros y Chacocente, en el departamento de Carazo, se realizó un estudio sobre la composición florística de las especies arbóreas en el bosque de galería. Los resultados corresponden a un inventario completo de los árboles de 10 cm de diámetro a la altura del pecho (Dap) y regeneración natural en parcelas con área neta de muestreo de 1 hectárea en cada sitio, con sub-parcelas de 100 m² para el muestreo de regeneración. Los bosques estudiados son Chacocente (360 msnm) y Los Encuentros (180 msnm). Ambos bosques son de galería y pertenecen a la zona de Vida Bosque Tropical Seco con transición a subtropical, según el sistema de clasificación de Holdridge. En ambos bosques se encontraron un total 65 especies, pertenecientes a 39 familias y 53 géneros. En el bosque localizado en Los Encuentros, se encontraron 24 especies, siendo las más frecuentes el Papaturre (*Coccoloba caracasana*), anona (*Annona glabra*) y Chaperno blanco (*Lonchocarpus minimiflorus*). En Chacocente se encontraron 41 especies, siendo las más frecuentes Palo de piojo (*Trichilia hirta*), Naranjillo (*Capparis odoratisima*) y Melero (*Thoudinium decandrum*). La abundancia de árboles con Dap mayor de 10 cm fue de 333 en Chacocente y 379 en Los Encuentros. Los cocientes de mezcla obtenidos fueron 1:8 para el bosque del Refugio de Vida Silvestre, Chacocente y 1:15 para el de los Encuentros. En ambas comunidades difieren las familias mayormente representadas. Los valores de los coeficientes de Jaccard (4.4 %) y Sorensen (8.4 %) revelan poca similitud florística entre ambos sitios. La regeneración natural presentó en algunos aspectos el mismo comportamiento de la vegetación con Dap mayor o igual a los 10 cm, siendo la única diferencia los valores del coeficiente de mezcla que presentan al bosque de la comunidad Los Encuentros con mayor diversidad florística (1:50 en comparación con 1:16 de Chacocente). La abundancia de individuos de la regeneración natural fue de 242 individuos por hectárea en Los Encuentros y de 860 individuos por hectárea en Chacocente.



ABSTRACT

A study of floristic composition in species of gallery forest was carried out at communities (Encuentros and Chacocente) of Carazo department in Nicaragua. Results of an inventory of all trees with diameter on breast height (d) greater than 10cm and natural regeneration within plots of one hectare and 100 m² respectively are presented. The study sites are Chacocente Biological Reserve (360 masl) and Encuentros Community (180 masl), both forest gallery and belongs to the Tropical Dry Forest with transition to subtropical, according to Holdridge Life Zone

System. In both forest were found a total of 65 species, belonging to 39 families and 53 genera. Among the different study forest the number of species was 24 in Encuentros, species more frequently founded was Papaturre (*Coccoloba caracasana*), chaperno blanco (*Lonchocarpus minimiflorus*) and Anona (*Annona glabra*) 41 in Chacocente, here the species with more frequency was Melero (*Thoudinium decandrum*), Palo de piojo (*Trichilia hirta*) and Naranjillo (*Capparis odoratisima*). For individuals with d greater than 10cm the number of trees was 333 in Chacocente and 379 in Encuentros. The individuals/species ratio varied between 1:8 (in Encuentros) and 1:15 (in Chacocente). In this communities the families more represented are different. The result obtained of the coefficients of Jaccard (4.4%) and Sorensen (8.4%) suggested high different floristic in the study forest. Natural regeneration showed similar results to vegetation with diameter major to 10cm. Only are different values of individuals/species ratio that suggested major floristic diversity of Encuentros forest in this category. For individuals of regeneration the abundance was 242 in Encuentros and 860 in Chacocente in one hectare.

Abreviaturas: Bg, Bosque de galería, Dap, Diámetro a la altura del pecho, PMP, parcela de muestreo permanente, RVS, reserva de vida silvestre.

El conocimiento de la diversidad de los ecosistemas forestales es un aspecto de importancia para mejorar los conocimientos y pautas para el manejo del recurso forestal. La diversidad de especies en los ecosistemas forestales tropicales es un indicador de las condiciones ecológicas, ambientales y del tipo de explotación de dichos hábitat a través del tiempo.

La diversidad de especies es definida con base en dos factores: Por un lado el número de especies en la comunidad, lo que muchos ecólogos llaman riqueza de especies; y por otro lado la relativa abundancia de las especies.

El conocimiento de la vegetación es necesario para innumerables actividades de investigación y desarrollo por su importancia como subsistema fundamental del sistema ecológico: Captadora y transformadora de energía solar, puerta de entrada de la energía y de la materia a la trama trófica, almacenadora de energía, proveedora de refugio de la fauna, agente antierosivo del suelo, agente regulador del clima local, agente reductor de la contaminación atmosférica. (Matteucci y Colma, 1980).

En el campo de las aplicaciones, la vegetación asume funciones específicas como objeto de cosecha o de conservación, o de ambos; es el contexto esencial de otros fenómenos o la indicadora de relaciones entre fenómenos. (Matteucci y Colma, 1980).

El bosque tropical seco presenta a escala global una estimable cantidad de formaciones zonales y azonales cuyo origen está directamente relacionado con la ubicación geográfica y el tipo de relaciones entre vegetación-suelo-clima. El bosque de galería es definido como un tipo de formación azonal ubicado generalmente en áreas cercanas a ríos y con diferencias que desde el punto de vista de composición de especies, estructura y densidad lo caracterizan de manera independiente en relación a los bosques secos deciduos.

En el presente trabajo se trata de estudiar ciertas características ecológicas que predominan dentro de un tipo de vegetación azonal como lo es el Bosque de Galería (Bg) considerando a la vez el grado de similitud o diferencia biofísica entre las comunidades seleccionadas; siendo estas el bosque de galería del Refugio de Vida Silvestre (RVS) de Chacocente, Carazo y otro (también Bg) situado geográficamente en la comunidad Los Encuentros en Carazo. El mismo está enfocado con un propósito académico y con miras a obtener conocimientos en el campo de la ciencia de la vegetación, teniendo como objetivo principal caracterizar florísticamente el bosque de galería de la comunidad Los Encuentros haciendo a la vez una comparación con el bosque de galería del RVS de Chacocente.

MATERIALES Y METODOS

Descripción General de la zona de estudio. El área de estudio se encuentra dentro de la cuenca del Río Acayo, localizada en el extremo Noroeste del departamento de Carazo. Dicha cuenca abarca una superficie de 34 km².

Las parcelas seleccionadas para la realización de este trabajo se ubican geográficamente en las siguientes coordenadas: Río Los Encuentros: 86° 06' 49" y 86° 06' 57" de longitud Este y, 11° 45' 27" y 11° 46' 32" de latitud Norte. Chacocente: 86° 09' y 86° 11' de longitud Oeste y 11°

30' y 11° 34' de latitud Norte (IRENA, 1987; Citado por Arauz, 1996).

El área presenta una topografía irregular y escarpada con un amplio rango de valores de pendiente los cuales van de 0 a 75 %. Las lomas y colinas en algunos casos alcanzan elevaciones de 360 msnm (Cerrato, 1997).

El área presenta principalmente suelos aluviales, con clase de uso IV y VII, con textura variable, poco profundos, con diferente nivel de drenaje y pertenecientes a la formación Brito, (Coronado y Valerio, 1991; citados por Cerrato, 1997).

En Chacocente, el área presenta principalmente suelos aluviales vérticos o vertisoles, además de suelos coluviales. Son suelos desarrollados de cenizas volcánicas y rocas terciarias básicas con propiedades físicas iguales para toda la zona de estudio (IRENA, 1984; Citado por Arauz, 1996).

En Río Los Encuentros, el carácter determinante en el análisis textural indica un tipo de suelo franco-arcilloso; además de ser poco profundo, destinados a la agricultura y ganadería extensiva en casi toda la zona.

Para la delimitación, clasificación y descripción de los tipos de bosques de la zona, se utilizó el estudio de vegetación realizado por IRENA entre 1986 y 1987 en el RVS de Chacocente. Para el bosque de galería se logró establecer una estructura más dominante en comparación con el bosque seco deciduo (Individuos con mayor diámetro y altura); encontrándose especies como: Guanacaste blanco (*Albizia caribaea*), Jenízaro (*P. Saman*), Melero (*Thoudinium decandrum*) y Nanciguiste (*Zyziphus guatemalensis*), entre otras.

De acuerdo con el sistema de clasificación de Holdridge, el área se encuentra ubicada en la zona de vida Bosque Tropical Seco, con transición a Bosque Subhúmedo Tropical (Cerrato, 1997).

Con base en diferentes trabajos realizados dentro del RVS de Chacocente se ha establecido una temperatura media anual de 26 °C y una precipitación media anual que tiene un rango de 1200 a 1300 mm.

Para la zona cercana al río Los Encuentros, se maneja un valor de 27 °C de temperatura media anual con un rango de 1220 a 2300 mm de precipitación. La humedad relativa es de 76 % (Cerrato, 1997).

Proceso Metodológico. En la recopilación de los datos se consideraron las diferentes técnicas aplicadas en la realización de inventarios forestales.

Para la vegetación del bosque de galería del Refugio de Vida Silvestre se tomó como fuente la Parcela de Muestreo Permanente 5 (establecidas por el Proyecto UNACATIE-SAREC), con área de 1 hectárea, donde se llevó a cabo un inventario al 100 % de las especies con diámetro a la altura del pecho (Dap) mayor de 10 cm. Para el muestreo de la regeneración natural se utilizaron sub-parcelas de 100 m², estimándose como variable el nombre común de la especie. En el caso de los Encuentros, se establecieron dos líneas de inventario (una a cada lado del río, dispuestas a 10 m del cauce principal) en las que se establecieron 16 parcelas en total, cada una con dimensiones de 50 x 20 m para un área de 1000 m². De estas se tomaron al azar 10 parcelas (5 a cada lado del

río) para un área neta muestreada de 10 000 m². La distancia entre parcelas fue de 200 m.

Metodología de Evaluación o Análisis de la Información. La caracterización de los bosques estudiados se hizo mediante el análisis de la Riqueza, Diversidad florística, Composición florística y abundancia de las especies con DAP Mayor de 10 cm. Además, se estudio la regeneración natural, compuesta por la vegetación arbórea con Dap menor de 10 cm y una altura mayor o igual a 1.5 m.

Riqueza y Diversidad Florística. La riqueza se evaluó a partir del concepto expuesto por Sabogal, (1994), el cual implica la determinación del numero de especies en una comunidad determinada.

La diversidad florística se refiere a la intensidad de mezcla del rodal. Este se evalúa a partir del cociente de mezcla que se logra mediante la división del total de árboles encontrados entre el numero de especies encontradas a partir de un diámetro mínimo considerado en una superficie dada, (Orozco, 1991). De lo anterior se obtiene una cifra que representa el promedio de individuos de cada especie (Vega, 1968; Citado por Tercero, 1994).

Composición Florística. Para lograr una comparación entre ambos sitios se emplearon dos índices de similitud florística, estos coeficientes son los mas comúnmente empleados para procesar datos cualitativos (Presencia o Ausencia). El índice de JACCAR tiene en cuenta la relación entre el numero de especies comunes y el total de las especies encontradas en las dos muestras que se comparan (Matteucci y Colma, 1982).

$$Jl = \frac{a}{a+b+c} * 100$$

El índice de SORENSEN da mayor importancia a las especies comunes. Se prefiere para el análisis comparativo con fines forestales y relaciona el doble del numero de especies comunes con la suma del numero de especies de las dos muestras (Matteucci y Colma, 1982).

$$S = \frac{2a}{2a+b+c} * 100$$

En donde:

- a = numero de especies presentes en ambas muestras.
- b = numero de especies presentes en la primera muestra.
- c = numero de especies presentes en la segunda muestra.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Vegetación con DAP mayor o igual a 10 cm

Riqueza Florística. La riqueza determinada en cada comunidad es diferente en cuanto al numero de especies con dap mayor o igual a 10 cm identificadas en el inventa-

rio. De acuerdo a lo anterior, se encontraron en total 65 especies representantes de 39 familias, las que a su vez se subdividen en 16 familias, 19 géneros y 24 especies para la comunidad Los Encuentros versus 23 familias, 34 géneros y 41 especies presentes en el bosque de galería del RVS de Chacocente.

Del total de especies un escaso 5.2 % son comunes entre ambos sitios, el restante 94.8 % se concentra en el bosque de Chacocente, es decir, el bosque de galería del RVS de Chacocente presenta mas de 90% de especies preferenciales, lo cual lo diferencia en cuanto a riqueza y diversidad florística del bosque de galería de la comunidad Los Encuentros. Las familias mayormente representadas también son variables al comparar cada uno de los sitios muestreados. En el caso de Chacocente, la familia mas ampliamente representada es la Meliaceae, con 6 especies. El genero *Trichilia* perteneciente a esta familia es el que representa la mayor cantidad de especies con 4, siendo la mas frecuente el palo de piojo (*Trichilia hirta*). La otra familia es Caesalpiniaceae representada por 3 especies. En el sitio correspondiente a la comunidad los Encuentros, las familias más representativas son Polygonaceae y su genero *Coccoloba* con 2 especies y con la misma cantidad de especies las familias Fabaceae y Annonaceae.

Diversidad Florística. La diversidad florística evaluada mediante el cociente de mezcla para cada sitio generó

Tabla 1. Resumen de los valores de riqueza florística de la vegetación con diámetro mayor o igual a 10 cm

Sitios	N. Familias	No. Géneros	N. Especies	Abundancia
Los Encuentros	16	19	24	379
Chacocente	23	34	41	333

una situación distinta a la descrita en el acápite de riqueza florística. Se obtuvo un valor mas alto en el cociente de mezcla en el bosque de la comunidad Los Encuentros (1:20), en comparación con el 1:8 registrado en Chacocente. Estos valores indican que en el bosque de la comunidad Los Encuentros se da la aparición de una nueva especie cada 20 individuos en una hectárea y por el contrario, en Chacocente la aparición de una nueva especie se da cada 8 individuos en una hectárea. Lo anterior puede traducirse en mayor homogeneidad florística del Bg de la comunidad Los Encuentros. Los cocientes de mezcla 1:8 y 1:20 confirman la mayor heterogeneidad en la vegetación con DAP mayor o igual a 10 cm del Refugio de Vida Silvestre de Chacocente. La homogeneidad del bosque de galería de la comunidad los Encuentros es debida posiblemente al alto numero de árboles por hectárea y no a la existencia de un considerable numero de especies. Por otro lado, la distribución de las especies en ambos sitios tiene explicación en las diferencias de altitud, precipitación y topografía, características de cada comunidad y de la misma forma la capacidad del bosque para recuperarse de anteriores alteraciones por cambios naturales o intervención por parte del hombre.

La similitud florística evaluada mediante los coeficientes de Jaccard y Sorensen muestra poca similitud entre ambas muestras, llegándose a determinar solamente 3 especies comunes, lo que en porcentaje representa 4.75 % para el primer coeficiente y 9.1 % para el segundo.

Abundancia. Los valores de abundancia no presentaron diferencias significativas entre las comunidades

tal de 6 familias, 7 géneros y 12 especies. Las familias más representativas fueron: Rubiaceae, Fabaceae y Annonaceae, las cuales presentaron igual número de especies (2); siendo madroño (*Calycophyllum candidissimum*), chaperno blanco (*Lonchocarpus minimiflorus*) y anona (*Annona glabra*) las más frecuentes.

Tabla 2. Resumen de los valores de los coeficientes de diversidad florística para la vegetación con Dap mayor o igual a 10 cm en dos comunidades boscosas de Carazo.

Sitios	Coefficiente de mezcla	Jaccard	Sorensen
Los Encuentros	1:15	4.40%	8.40%
Chacocente	1:8		

boscosas estudiadas. El número de individuos por hectárea varía de 333 en el bosque de galería de Chacocente a 379 en el bosque de galería de la comunidad Los Encuentros. Con relación a la abundancia, los bosques estudiados muestran valores similares a los promedios reportados por Morales y Sibaja, (1991); Citados por Camacho y Finegan, (1997) en bosques intervenidos de la Región Huetar Norte de Costa Rica. Esta zona pertenece a la formación de zona de vida de bosque húmedo tropical.

Es comparable y considerable la similitud entre la dominancia y su relación con la distribución diamétrica de los árboles en ambas formaciones vegetales. El valor del cociente de mezcla determinado para el Bg de la comunidad Los Encuentros (1:20) es similar al encontrado por Vega, (1996); citado por Orozco, (1991) en los bosques de Quercus de Sierra Boyacá, Colombia.

Los valores bajos en los coeficientes de comunidad calculados (Jaccard y Sorensen) comprueban lo propuesto por Matteucci y Colma, (1982) en cuanto a que si estos valores se acercan a cero, será marcada la disimilitud de especies entre muestras o comunidades.

Regeneración Natural

Riqueza Florística. En el análisis de la regeneración natural se determinaron valores similares a los obtenidos de la vegetación con DAP mayor o igual a 10 cm.

El Bg del RVS Chacocente presentó mayor riqueza florística. Esta se caracterizó por la presencia de 11 familias, 14 géneros y 17 especies. Al igual que en la regeneración establecida, la familia Meliaceae y su género *Trichilia* son las mayormente representadas con 3 especies. Por el contrario, en el Bg de la comunidad Los Encuentros, la riqueza florística siguió siendo baja encontrándose un to-

Chacocente.

Nuevamente los coeficientes de similitud generan valores bajos encontrándose que en la vegetación con DAP mayor o igual a 10cm únicamente tres especies en común, lo que representa 9.4 % para el coeficiente de Jaccard y 17.15 % para el de Sorensen.

Abundancia. Este parámetro dasométrico muestra una vez más marcadas diferencias entre las comunidades estudiadas. Al comparar las existencias de vegetación no establecidas se obtuvo un valor de 1400 plantas jóvenes por hectárea en Chacocente y solamente 400 plantas jóvenes en el bosque de galería de la comunidad Los Encuentros.

CONCLUSIONES

Existen diferencias notables en la composición florística de los bosques estudiados, esto a pesar que ambos pertenecen a una misma zona de vida. Estas diferencias podrían estar dadas por el grado de alteración que presenta una comunidad en relación a la otra (en las cercanías del río los Encuentros se practican actividades agrícolas y de ganadería intensiva y extensiva, lo que supone cambios en la composición de la vegetación).

Las diferencias florísticas son evidentemente marcadas por:

De un total de 57 especies encontradas en la regeneración establecida más del 90% se concentran en el bosque del RVS de Chacocente.

El cociente de mezcla de la comunidad Los Encuentros muestra que su flora es más homogénea que la del bosque de galería del RVS de Chacocente.

Los bosques estudiados son florísticamente más simples que el bosque seco deciduo de Chacocente, ya que en este estudio el total de especies en cada sitio representan entre un 40 y 60 % del total de especies del bosque seco de Chacocente.

Tabla 3. Resumen de los valores de riqueza florística de la regeneración natural en dos comunidades del departamento de Carazo.

Sitios	N. Familias	Nº. Géneros	Nº Especies	Abundancia
Los Encuentros	8	9	15	242
Chacocente	11	14	17	860

Tabla 4. Resumen de los valores de los coeficientes de diversidad florística para la regeneración natural en dos comunidades boscosas de Carazo.

Sitios	coeficiente De mezcla	Jaccard	Sorensen
Los Encuentros	1:16	8.50 %	15.70 %
Chacocente	1:50		

Las especies mayormente representadas también difieren entre una comunidad y otra; En Chacocente las familias más representativas en la PMP 5 (bosque de gale-

ría) son: Meliaceae y Caesalpiniaceae, y en la comunidad Los Encuentros son: Polygonaceae, Fabaceae y Annonaceae.

A pesar que en el bosque de galería del RVS de Chacocente la abundancia de individuos en la regeneración natural es mayor que en los encuentros, es valido considerar para ambos la aplicación de mediadas silviculturales basadas en el manejo de la regeneración así de cómo la repoblación artificial, con el fin de recuperar las condiciones originales de los recursos que protege el bosque (suelo, agua, fauna).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ARAUZ, MOLINA. HAXEL, A. 1996. Análisis Comparativo del Estado del Bosque Seco Caducifolio en el Refugio de Vida Silvestre-Chacocente entre los años 1989-1994. Tesis. Universidad Nacional Agraria. FARENA. Managua, Nicaragua. 89pp.
- CAMACHO, M. FINEGAN, B. 1997. Efectos del Aprovechamiento forestal y el tratamiento silvicultural en un bosque húmedo del noreste de Costa Rica: El crecimiento con énfasis en el rodal comercial. Serie Técnica. Unidad de Manejo de Bosques Naturales. Turrialba, Costa Rica. 38pp.
- CERRATO, B. Y; FUENTES, E. Y. 1997. Estudio Preliminar Florístico y Estructural de la Vegetación arbórea de la Cuenca del Río Acayo, Santa Teresa, Carazo. Tesis. Universidad Nacional Agraria. FARENA. Managua, Nicaragua. 64pp.
- MATTEUCCI, S. COLMA, AIDA. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Universidad de Los Andes, Secretaria General de la Organización de Estados Americanos. Washington, D.C. 168pp.
- OROZCO, L. 1991. Estudio ecológico y de estructura horizontal de seis comunidades boscosas de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. INFORAT/CATIE. Informe Técnico n° 179. Turrialba, Costa Rica. 34pp.
- SABOGAL (INICIAL DEL NOMBRE). 1994. Bases Ecológicas para la Silvicultura. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 53pp.
- TERCERO, M. URRUTIA. 1994. Caracterización florística y estructural del bosque de galería del RVS-Chacocente. Tesis. Universidad Nacional Agraria. FARENA. Managua, Nicaragua.
- UNESCO/ PNUMA/ FAO. (1980). Ecosistemas de los Bosques Tropicales. Altamira, S.A. Industria Grafica. Roma Italia. 771pp.