

**Estructura y composición florística de un remanente de bosque en parroquia
Bellamaría- cantón Santa Rosa**

**Structure and floristic composition of a forest remnant of the parish of Bellamaria-
Santa Rosa**

Josué Ordóñez- Pizarro, Anthony Quevedo-Alvarado, Hristo Romero-Jara, Alex Dumany
Luna Florin

[jrdonez_est@utmachala.edu.ec](mailto:jordonez_est@utmachala.edu.ec)

RESUMEN

Los recursos forestales en los ecosistemas abarcan una cubierta vegetal formada por diferentes especies de árboles, la alteración directa afecta a los bienes y servicios ambientales, por consiguiente es esencial realizar valoraciones de los recursos forestales que posee un lugar específico, la parroquia Bellamaria del cantón Santa Rosa por su ubicación geográfica y zonas climáticas tiene una gran presencia de vegetación especialmente de remanentes de bosques primarios, siendo necesario evaluar la biodiversidad de esta zona y que la información obtenida sirva en la elaboración de estrategias de aprovechamiento sostenible de sus recursos florísticos, en la presente investigación se utilizó los parámetros índice de shannon y simpson, densidad relativa, dominancia relativa, y área basal para caracterizar la estructura y composición florística de un remanente de bosque de esta zona. Aplicando estos parámetros, los resultados arrojaron 24 especies pertenecientes a 19 Familias diferentes, las de mayor número de repetición son las *Fabaceae* y *Malvaceae*, y las especies que más se destacan son Canelo Blanco, Bellamaria, Figueroa, Nogal y Tillo, la diversidad alfa arrojó una abundancia de especies medio con una dominancia baja, con los resultados obtenidos se pueden incentivar el uso adecuado y racional de estos recursos beneficiando a la comunidad.

Palabras claves: Biodiversidad, especie, índice.

Abstract

The forest resources in the ecosystems cover a vegetal cover formed by different species of trees, the direct alteration affects the environmental goods and services, therefore it is essential to make valuations of the forest resources that has a specific place, the Bellamaria parish of the Holy canton Rosa, due to its geographical location and climatic zones, has a large presence of vegetation, especially of remnants of primary forests, and it is necessary to

evaluate the biodiversity of this area and that the information obtained be used in the development of strategies for the sustainable use of its floristic resources, in the In this research, the Shannon and Simpson index parameters, relative density, relative dominance, and basal area were used to characterize the structure and floristic composition of a forest remnant of this area. Applying these parameters, the results yielded 24 species belonging to 19 different families, those with the highest number of repetitions are the *Fabaceae* and *Malvaceae*, and the most outstanding species are Canelo Blanco, Bellamaria, Figueroa, Nogal and Tillo, the alpha diversity shed An abundance of species with a low dominance, with the results obtained, can encourage the adequate and rational use of these resources benefiting the community.

Keywords: Biodiversity, species, index.

INTRODUCCIÓN

Es fundamental evaluar la biodiversidad de especies existentes en los bosques, para cuidar eficientemente, organizar de manera sostenible los recursos forestales (Newton & Kapos, 2003), y para desarrollar planes orientados a la conservación y uso sostenible de los componentes que se encuentran dentro del ecosistema. La recopilación de información es necesaria para el desarrollo de nuevos conocimientos, cuantificaciones y análisis, por lo que es esencial para entender la naturaleza y los cambios inducidos por la actividad humana (López, Becoche, Macías, Ruiz, Velasco y Pineda, 2015).

La vegetación existente en bosques subtropicales y su composición florística se debe a factores que han interactuado a través del tiempo, formándose espacios con características para procesos de especiación y adaptación (Galindo, Betancourt, & Cadena, 2003). La coexistencia de especies y la rotación espacial a través de los gradientes ambientales se han reportado como mecanismos importantes para promover la alta diversidad de especies arbóreas observadas en ecosistemas forestales (Missio, y otros, 2016).

Los recursos forestales existentes incluyen una cubierta vegetal constituida por arbustos, árboles, bienes y servicios donde se desprenden por ejemplo, la influencia directa contra la erosión de los suelo, el régimen hidrográfico, y las condiciones climatológicas (Granados, López, & Hernández, 2007).

El objetivo del presente estudio fue caracterizar la estructura y composición florística de los remanentes de bosque de la Parroquia Bellamaria con la finalidad de que los datos obtenidos

sirvan como información complementaria para la elaboración de estrategias de conservación o aprovechamiento sustentable del recurso florístico. La importancia de caracterizar la estructura y composición florística es que su estudio posibilita entender la situación ecológica y las exigencias de manejo de los bosques para fomentar procesos y desempeños naturales de los ecosistemas y preservar su diversidad, por aquellos motivos las propiedades florísticas y estructurales envuelven una significancia en la planeación de la gestión y cuidado de los recursos forestales (Méndez & Sáenz, 1986).

Área de estudio

La presente investigación se la realizó en La Parroquia Bella María, cantón Santa Rosa Provincia de El Oro. En la parroquia se puede encontrar una temperatura promedio de 23 grados centígrados con variaciones que van desde los 20 a 26 °C, anualmente se registran precipitaciones de 700 a 1300 mm, según el sistema de clasificación Holdridge (1979), la parroquia está clasificado dentro de un Bosque Húmedo Subtropical Pre montano (bh-ST) (PD Y OT Parroquia Bellamaría, 2015). El sitio específico donde se llevó a cabo esta investigación fue en la Cabecera Parroquial entre las coordenadas 623123 E y 9612800 N, a una altura de 57 msnm.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron 3 transectos de 400m², Se registró a todos los árboles con un Diámetro a la altura del Pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm; este dato se lo tomó a la altura del pecho (1.30 m) a partir del nivel del suelo, al igual que se registró la altura estimada, la especie, nombre común y familia a la que pertenece cada individuo. Con la información recabada en el campo se procedió a calcular los siguientes parámetros ecológicos orientados a medir la diversidad alfa:

- **Área Basal (AB).**- Para facilitar el cálculo del área basal utilizando el diámetro se utilizó la siguiente expresión matemática (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

$$AB = 0,7854 \times DAP^2$$

- **Densidad Absoluta por especie (D).**- Para el cálculo no es necesario contar todos los individuos de una zona, sino que se puede realizar muestreos en áreas representativas (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

$$Densidad (D) = \frac{\text{No. total de individuos de todas las especies}}{\text{Total, del área muestreada}}$$

- **Densidad Relativa (DnR).**- Está dada por el número de individuos de una especie con relación al total de individuos de la población (Rangel-Ch y Velásquez, 1997).

$$Densidad\ relativa\ (DnR) = \frac{No.\ de\ individuos\ por\ especie}{Número\ total\ de\ individuos} \times 100$$

- **Dominancia Relativa (DmR).**- Sirve para calcular qué especie(s) dominan o predominan en un lugar específico de acuerdo a su área basal (Aguirre y Aguirre, 1999).

$$Dominancia\ relativa\ (DmR) = \frac{Área\ basal\ de\ la\ especie}{Área\ basal\ de\ todas\ la\ especies} \times 100$$

- **Índice de Simpson.**- Calcula la dominancia existente en un lugar determinado, cuanto mayor se acerca a 1 significa que la dominancia es alta y la diversidad es baja por lo tanto a partir de este índice se puede calcular tanto la dominancia como la riqueza de ecosistema extrapolando datos.

$$\sigma = \sum (P_i)^2$$

- **Índice de Shannon.**- Sirve para calcular la riqueza específica conociendo el número de especies y la equitatividad, la forma como está distribuida la abundancia de especies de un ecosistema (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

$$H = -\sum P_i \cdot \ln P_i$$

- **Índice de Valor de Importancia (IVI).** - El índice de valor de importancia (IVI) es la suma de estos dos parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. El total del IVI tiene que arrojar un valor de 200 (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

$$IVI = DnR + DmR$$

RESULTADOS

Transecto 1 (T-001)

De acuerdo a los valores arrojados en el Transecto 001, se determinó la existencia de un total de 25 individuos, pertenecientes a 11 especies de 10 familias diferentes. La especie con mayor área basal dentro del mismo fue *Juglans neotropica* (0,16988202), seguida por la especie *Triplaris cumingiana* (0,07744044) y en tercer lugar lo ocupa la *Trichilia martiana* (0,07021476).

La especie que posee una mayor densidad relativa con respecto al número total de individuos de todas las especies dentro del transecto 001 corresponde a *Juglans neotropica* (28,00) seguida de *Trichilia martiana* (16,00) y por último *Triplaris cumingiana* (12,00), las tres ocupan en total 56% del territorio muestreado.

La especie que mayor dominancia posee por su área basal o biomasa es *Juglans neotropica* con un valor de DmR de 36,82, seguida de *Triplaris cumingiana* con un valor de DmR de 16,78, y en tercer lugar la *Trichilia martiana* con un DmR de 15,22. Las especies más abundantes en el transecto de bosque según el IVI fueron: *Juglans neotropica* (64,82), *Trichilia martiana* (31,22), *Triplaris cumingiana* (28,78).

Familia	Nombre científico	Nombre común	N° Ind.	∑AB (m2)	DnR	DmR	IVI
Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez	3	0,0774404 4	12,0 0	16,78	28,78
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>	Canelo	1	0,0095033 4	4,00	2,06	6,06
Mimosaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapelí	2	0,0309447 6	8,00	6,71	14,71
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal	7	0,1698820 2	28,0 0	36,82	64,82
Moraceae	<i>Ficus jacobii.</i>	Laurel	2	0,0211272 6	8,00	4,58	12,58
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	Sota	1	0,0113097 6	4,00	2,45	6,45
Rubiaceae	<i>Alseis eggersii</i>	Palo de vaca	2	0,0173573 4	8,00	3,76	11,76
Verbenaceae	<i>Tectona grandis</i>	Teca	1	0,0176715 0	4,00	3,83	7,83
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Bellamaria	1	0,0132732 6	4,00	2,88	6,88
Meliaceae	<i>Trichilia martiana</i>	Figueroa	4	0,0702147 6	16,0 0	15,22	31,22
Myrtaceae	<i>Eucalyptus saligna</i>	Eucalipto	1	0,0226980 6	4,00	4,92	8,92
TOTAL			25	0,4614225	100	100	200

Índice de Shannon y Simpson. - El índice de Shannon dentro del área muestreada permite conocer si se encuentran representadas las especies (abundancia), para el Transecto T-001. El Índice de dominancia de Shannon nos indica que posee un índice de dominancia intermedio. De acuerdo a valor arrojado por el Índice de Simpson para el Transecto T-001,

este posee un valor de Índice de dominancia de 0.15, por ende esta cifra es baja y se encuentra muy distante a la cifra 1.

SHANNON			SIMPSON		Densidad Absoluta por especie
LN(PI)	PI*LN(PI)	-1	Abundancia relativa (Pi)	Pi^2	
$\sum pi*LN(PI)$		2.2	$\sum Pi^2$	0.15	0.06
E=		5.86	$\sum Pi^2-1$	0.85	

Transecto 2 (T-002)

De acuerdo a los valores arrojados en el Transecto 002, se determinó la existencia de un total de 28 individuos, pertenecientes a 15 especies de 14 familias diferentes. La especie con mayor área basal fue *Tilia platyphyllos* (0.98230), seguida por la especie *Nephelium lappaceum* (0.92771) y en tercer lugar la especie *Cyperus rotundus* (0.65385).

La especie que posee una mayor densidad relativa con respecto al número total de individuos de todas las especies es *Drimys winteri* (14,29) seguida de *Nephelium lappaceum* (10,71) y *Tilia platyphyllos* (10,71) de todas las 15 especies identificadas las tres mencionadas anteriormente ocupan un 35,71% del total de la superficie de este transecto.

La especie que mayor dominancia por su área basal dentro del transecto 002 es *Tilia platyphyllos* con un valor de DmR de 16,34, seguida de *Nephelium lappaceum* con un valor de DmR de 15,43, y en tercer lugar la *Cyperus rotundus* con un DmR alto 10,87. Las especies más abundantes en el remanente de bosque según el IVI fueron: *Tilia platyphyllos* (27,05), *Nephelium lappaceum* (26,15), *Drimys winteri* (24,27).

Familia	Especie	Nombre común	Individuos	Área basal (m²)	Densidad (Ind/m²)	DmR	IVI
Sapindaceae	<i>Nephelium lappaceum</i>	Achotillo	3	0.92771	10.71	15.43225	26.15
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Bellamaría	2	0.33631	7.14	5.59439	12.74
Malvaceae	<i>Theobroma angustifolium</i>	Cacao Montaña	1	0.03464	3.57	0.57616	4.15
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Cafetillo	2	0.14200	7.14	2.36213	9.50
Winteraceae	<i>Drimys winteri</i>	Canelo blanco	4	0.60020	14.29	9.98419	24.27
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	Coquito	2	0.65385	7.14	10.87652	18.02

Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i>	Figueroa	1	0.1256 6	3.57	2.09038	5.66
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	1	0.5153 0	3.57	8.57188	12.14
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i>	Higuerón	1	0.0490 9	3.57	0.81656	4.39
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	Machare	1	0.5153 0	3.57	8.57188	12.14
Rosaceae	<i>Cydonia oblonga</i>	Membrillo	2	0.3695 3	7.14	6.14703	13.29
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Pacay Blanco	2	0.2035 8	7.14	3.38642	10.53
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Pambil	1	0.2463 0	3.57	4.09715	7.67
Tiliaceas	<i>Tilia platyphyllos</i>	Tillo	3	0.9823 0	10.71	16.34026	27.05
Rubiaceae	<i>Vitex gigantea Kunth</i>	Variable	2	0.3097 6	7.14	5.15279	12.30
			28	6.0115 3	100.0 0	100.0000 0	200.0 0

Índice de Shannon y Simpson.- El Índice de Shannon del Transecto T-002 indica que posee un índice de dominancia intermedio ya que se considera que valores superiores a 3 significan una diversidad alta y valores menores a 2 señalan una diversidad baja. De acuerdo al valor arrojado el Transecto T-002 posee un valor de Índice de dominancia de 0,081 cifra que está muy distante al 1 en consecuencia es bajo.

SHANNON			SIMPSON		Densidad Absoluta por especie
LN(PI)	PI*LN(PI)	-1	Abundancia relativa (Pi)	Pi ²	
$\sum pi * LN(PI)$			2.6 1	$\sum Pi^2$	0.08
E=			7.0 7	$\sum Pi^2 - 1$	0.92

Transecto 3 (T-003)

Se determinó la existencia de un número total de 32 individuos, pertenecientes a 11 especies diferentes de 10 familias diferentes. La especie con mayor área basal dentro del mismo es *Drimys winteri* (3,64418), seguida por *Symphonia globulifera* (1,95620) y en tercer lugar la especie *Trichilia martiana* (1,6126)

La especie que posee una mayor densidad relativa con respecto al número total de individuos de todas las especies dentro del transecto 003 es la *Drimys winteri* (18,75) seguida de *Tilia platyphyllos* (18,75) y en tercer lugar la *Symphonia globulifera* (12,50) de todas las 11

especies identificadas las tres mencionadas anteriormente ocupan en total 55% del territorio muestreado.

La especie que mayor dominancia posee por su área basal del transecto 003 es *Drimys winteri* con un valor de DmR de 27,66, seguidamente de *Symphonia globulifera* con un valor de DmR de 14,85, y en tercer lugar la *Carapa guianensis* con un DmR alto 13,37. Las especies más abundantes en el remanente de bosque según el IVI fueron: *Drimys winteri* (46,41), *Tilia platyphyllos* (31,69), *Symphonia globulifera* (27,35).

Familia	Nombre científico	Nombre Local	N° Ind	∑AB	DnR	DmR	IVI
Sapindaceae	<i>Nephelium lappaceum</i>	Achotillo	1	0.1885 7	3.13	1.43	4.56
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Bellamaría	2	0.1509 5	6.25	1.15	7.40
Malvaceae	<i>Theobroma angustifolium</i>	Cacao de Montaña	3	1.3221 4	9.38	10.04	19.41
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Cafetillo	1	0.1320 3	3.13	1.00	4.13
Winteraceae	<i>Drimys winteri</i>	Canelo Blanco	6	3.6441 8	18.75	27.66	46.41
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i>	Figueroa	4	1.7612 6	12.50	13.37	25.87
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	Machare	4	1.9562 0	12.50	14.85	27.35
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Pacai Blanco	2	1.3273 3	6.25	10.07	16.32
Tiliaceas	<i>Tilia platyphyllos</i>	Tillo	6	1.7044 8	18.75	12.94	31.69
<i>Rubiaceae</i>	<i>Vitex gigantea Kunth</i>	Variable	1	0.0201 1	3.13	0.15	3.28
<i>Moraceae</i>	<i>Maclura tinctoria (L) Steud.</i>	Sota	2	0.9680 1	6.25	7.35	13.60
TOTAL			32	13.175 24	100.0 0	100.00	200.0

Índice de Shannon y Simpson.- Para el Transecto T-003 el Índice de dominancia de Shannon nos indica que posee un índice de dominancia intermedio ya que se considera que valores superiores a 3 significa una diversidad alta y valores menores a 2 poseen una diversidad baja para el caso del T-003 el valor es 2.2. De acuerdo al valor arrojado el

Transecto T-003 posee un valor de Índice de dominancia de 0.125 cifra que está muy distante al 1 por ende es bajo y un valor de Índice de diversidad alto pues el mismo es igual a 1.

Tabla 6. Índices de diversidad SHANNON y SIMPSON T-003					
SHANNON			SIMPSON		Densidad Absoluta por especie
LN(Pi)	PI*LN(PI)	-1	Abundancia relativa (Pi)	Pi^2	
$\sum pi*LN(PI)$		2.2	$\sum Pi^2$		0.080000
E=		6.02	$\sum Pi^2-1$	1	

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados presentados en el presente trabajo empleando la metodología, se concluye que se encontró 24 especies pertenecientes a 19 Familias diferentes de la cuáles las de mayor número de repetición son: Fabaceae y Malvaceae. Los nombres comunes de las especies más importantes y aprovechadas en el Sur del Ecuador y que se encontraron en el área muestreada son: Bellamaría, Cafetillo, Fernán Sánchez, Canelo, Figueroa, Caimito e Higuerón. La especie con mayor número de individuos fue Canelo Blanco y las que se encontró en todos los transectos fueron Bellamaria y Figueroa.

Por otro lado la especie con mayor Área basal dentro de los tres transectos realizados fue Canelo Blanco o *Drimys winteri* debido a que su área basal es la que predomina. Las especies con mayor Dominancia relativa y densidad relativa dentro de los transectos fueron Canelo Blanco y Figueroa, y Nogal, Figueroa y Canelo Blanco respectivamente, y las especies con mayor Índice de valor de importancia para el área estudiada fueron Canelo Blanco, Nogal y Tillo. La diversidad alfa medida a través de los índices de Shannon y Simpson arrojó una abundancia de especies medio con una dominancia baja.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre, Z. & Aguirre, N. (1999). Guía práctica para realizar estudios de comunidades vegetales. *Herbario Loja # 5. Departamento de Botánica y Ecología de la Universidad Nacional de Loja*. Loja, 30.

Dixon, R., Brown, S., Houghton, R., Solomon, A., Trexler, M. & Wisniewski, J. (1994). Carbon pools and flux of global forest ecosystems. *Science*, 263(5144), 185-190.

Galindo, R., Betancur, J. & Cadena, J. (2003). Estructura y composición florística de cuatro bosques andinos del santuario de flora y fauna Guanenta-alto río fonce, cordillera oriental colombiana. *Colombia*, 313-335.

Granados, D., López, G. & Hernández, M. (2007). Ecología y silvicultura en bosques templados. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 67-83.

López, L., Becoche, J., Macías, D., Ruiz, K., Velasco, A. & Pineda, S. (2015). Estructura y composición florística de la Reserva Forestal-Institución Educativa Cajete, Popayán (Cauca). *Luna Azul*, 131-151.

Méndez, J. y Sáenz, L. (1986). *Estructura y composición de dos comunidades arbóreas de la parte noreste de la Cordillera de Talamanca*. San José: Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Missio, F., Higuchi, P., Silva, A., Salami, B., Rosa, A., Buzzi-Junior, F. & Bento, M. (2016). Compensaciones y variación espacial de los rasgos funcionales de las especies de árboles en un bosque subtropical en el sur de Brasil. *iForest*, 855-859.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2016). *Mapa de cobertura y uso de la tierra*. Quito.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2002). *Mapa de Suelos del Ecuador Continental*. Quito.

Mosquera, H. Q., Urrutia, Y. & Hurtado, F. (2017). Efectos de la fertilización del suelo sobre el crecimiento arbóreo en bosques pluviales tropicales del Chocó, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 1161-1173.

Mostacedo, Bonifacio; Fredericksen, Todd S. (2000). *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal*. Santa Cruz, Bolivia.

Newton, A. & Kapos, K. (2003). Indicadores de la biodiversidad en los inventarios. *Unasylva*, 210(53), 56-64.

Rangel-CH., J. & Velázquez, A. (1997). *Métodos de Estudio de la Vegetación. Colombia Diversidad Biótica II, Tipos de Vegetación en Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.