

## **Composición y diversidad de la vegetación arbórea, un instrumento de gestión turística, caso: parque ecológico recreacional lago Lagrio (Perla) Sucumbíos- Ecuador**

### **Composition and diversity of tree vegetation, an instrument of tourism management, case: Lake Lagrio recreational ecological park (Perla) Sucumbíos- Ecuador**

**Manuel Cabrera Quezada<sup>1</sup>, Edison Segura Chávez<sup>2</sup>, Jonathan Segura Márquez<sup>3</sup>, Jenifer Tierres Mayorga<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Ingeniero Forestal. Magister en Administración Ambiental. Universidad Estatal Amazónica- Departamento de Ciencias de Vida- Oferta Académica Sucumbíos. Correo electrónico: mcabrera@uea.edu.ec

<sup>2</sup>Doctor en Ciencias-Magister en educación Matemática. Universidad Estatal Amazónica- Departamento de Ciencias de Vida- Oferta Académica Sucumbíos. Correo electrónico: esegura@uea.edu.ec

<sup>3</sup>Magister en Gestión de Proyectos de Desarrollo. Universidad Estatal Amazónica- Departamento de Ciencias de Vida- Oferta Académica Sucumbíos.

<sup>4</sup>Ingeniera en Manejo y Conservación del Medio Ambiente. Programa de Maestría en Silvicultura Universidad Estatal Amazónica.

**Recibido:** 7 de julio de 2018.

**Aprobado:** 13 de septiembre de 2018.

---

#### **RESUMEN**

El presente estudio se enfocó en determinar la composición y diversidad de la vegetación arbórea con fines de promoción turística y generar información técnica en la que se sustenten los atributos del recurso bosque para realizar esta actividad. Se establecieron 10 transectos de 10 x 50 m., se tomaron datos de todos los individuos e» 10 cm. de diámetro a la altura de pecho, y se determinó la riqueza forestal, características estructurales, índices de valor de importancia e índices de diversidad. Se registraron un aproximado de 672 individuos/ha. agrupados en 25 familias, 37 géneros y 42 especies. Las familias con mayor riqueza

#### **ABSTRACT**

The present study focused on determining the composition and diversity of arboreal vegetation for tourism promotion purposes and generate technical information in which the attributes of the forest resource to carry out this activity are sustained. Ten transects of 10 x 50 m were established, data of all individuals e» 10 cm in diameter were taken at breast height, and forest wealth, structural characteristics, importance value indices and diversity indices were determined. An approximate of 672 individuals / ha was recorded. grouped into 25 families, 37 genera and 42 species. The richest families are Meliaceae, Lauracea,

son *Meliaceae*, *Lauracea*, *Mimosaceae*. El bosque presenta un área basal de 39,4 m<sup>2</sup>/ha.; y un volumen de 255,3 m<sup>3</sup>/ha. Las especies con mayor índice de valor de importancia son *Guarea kunthiana*, *Inga* spp, *Nectandra guaripito*, *Pourouma minor*, *Chrysophyllum argenteum*; el estrato superior está representado por *Pourouma minor*, *Vochysia ferruginea* y *Dussia lehmannii*, el estrato codominado, por *Guarea kunthiana*, *Miconia* sp. *Nectandra guaripito* y el estrato suprimido, por *Simarouba amara*, *Virola elongata*. Los árboles se agrupan en 11 clases diamétricas de las cuales las tres primeras abarcan el mayor número de individuos (84,5 %). La distribución diamétrica está formada por individuos jóvenes y delgados. De acuerdo con los atributos y características estructurales del bosque, se determinó que el área de estudio tiene rasgos excepcionales, capaz de motivar por sí solo o en conjunto con otros atractivos contiguos, una corriente actual o potencial de visitantes nacionales o extranjeros.

**Palabras clave:** Bosque; Diversidad; Estructura; Potencial Turístico.

---

*Mimosaceae*. The forest presents a basal area of 39,4 m<sup>2</sup> / ha; and a volume of 255,3 m<sup>3</sup> / ha. The species with the highest importance value index are *Guarea kunthiana*, *Inga* spp, *Nectandra guaripito*, *Pourouma minor*, *Chrysophyllum argenteum*, the upper stratum is represented by *Pourouma minor*, *Vochysia ferruginea* and *Dussia lehmannii* the stratum co-dominated by *Guarea kunthiana*, *Miconia* sp. *Nectandra guaripito* and the stratum suppressed by *Simarouba amara*, *Virola elongata*. The trees are grouped into 11 diametric classes, of which the first three cover the largest number of individuals (84.5%). The diametric distribution is formed by young and thin individuals. According to the attributes and structural characteristics of the forest, it was determined that the study area has exceptional features, capable of motivating on its own or in conjunction with other contiguous attractions, a current or potential current of national or foreign visitors.

**Keywords:** Forest; Diversity; Structure; Tourism Potential.

---

## INTRODUCCIÓN

Durante muchos años los ecosistemas amazónicos en Ecuador han sido considerados únicamente como un elemento natural para producir madera. Sin embargo, actualmente el bosque empieza a contemplarse desde una óptica más global y, en consecuencia, aparecen otros enfoques los cuales conciben al bosque como un ambiente natural que es parte del paisaje y, por ende, con potencial

de satisfacer a las personas en sus necesidades culturales, espirituales y turísticas. Donaire, (2003).

En este contexto en los últimos años, se establece un replanteamiento de los modelos turísticos tradicionales y la configuración de nuevos productos de calidad que, lejos de poner en peligro la conservación del ambiente, contribuyen a

conservarlo y a considerarlo como la base fundamental en los que se asienta la actividad turística. Rivas, (2007), claro ejemplo de eso constituye el turismo ecológico desarrollado en áreas protegidas de la amazonia, donde un elemento clave, para promocionar esta actividad, lo constituye el bosque ligado a la diversidad que alberga.

Analizando las diferentes funciones culturales y sociales que poseen los ecosistemas forestales, se puede mencionar el valor cultural que revisten estos elementos para las comunidades nativas como espacios cargados de mitología y simbología; estos ecosistemas evocan una naturaleza salvaje, sin embargo, la frecuentación recreativa de los bosques, normalmente, se engloba dentro de los espacios naturales protegidos; esta afirmación implica que comúnmente no existen datos sobre la frecuentación de los bosques privados.

El presente estudio se enfocó en determinar la composición y diversidad de la vegetación arbórea con fines de promoción turística del Parque Ecológico Recreacional Lago Agrio, información relevante para conocer la dinámica de estos ecosistemas y el punto de partida para futuros trabajos de investigación y conservación del área.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Descripción del área de estudio**

El Parque Ecológico Recreacional Lago Agrio (PERLA) está situado en la ciudad de Nueva Loja, Cantón Lago Agrio, en la provincia de Sucumbíos, Región

Amazónica del Ecuador; tiene un total de 110 hectáreas, 20 de ellas destinadas al área administrativa y los 90 restantes de bosque nativo. GADMLA, (2015). Según el Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental MAE, (2013), el PERLA está dentro del ecosistema Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caquetá (BsTa01); la temperatura oscila entre 29,4 °C a 28°C con una precipitación promedio mensual de 435 mm INAMHI, (2017); geográficamente se encuentra ubicado entre las siguientes coordenadas: 287465E 12295 N; 288143 E 13434 N; 284898 E 13553N; 285282E 11724N.

### **Selección de sitios de investigación y muestreo**

Para determinar las características estructurales de la comunidad arbórea inicialmente mediante fotografías aéreas, se ubicaron las áreas de bosque secundario. Posteriormente se realizaron recorridos y se establecieron unidades de muestreo cuantitativo (10) transectos de (10 m. x 50 m.), acorde a la metodología propuesta por Lozano y otros (2015), y cada una de las unidades de muestreo, separadas una de otra, en intervalos de 100 m. lineales. Para ello, se estableció inicialmente el eje central y se tomaron cinco metros a cada lado, donde se ubicaron y registraron las especies con  $D_{1,3m}$  e» a 10 cm., de cada individuo, se registraron datos como: nombres comunes, nombres científicos, familias, especies, diámetro a la altura de pecho (1,30 m.), altura total, altura comercial. Los árboles, cuya base se encontró sobre el límite del transecto, fueron tomados en cuenta siempre y cuando la mitad, o más del área basal, estuviera dentro de los transectos.

### Análisis de la información

Para el análisis de datos, se calculó el índice de valor de importancia (IVI) que define cuáles de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema. Este valor se obtuvo mediante la sumatoria de la frecuencia relativa, la densidad relativa y la dominancia relativa. Cottam y Curtis, (1956). Además, se calculó la diversidad alfa del bosque mediante el Índice de Shannon-Wiener que expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Magurran, (1988)

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Se determinó la similitud entre las diferentes parcelas (diversidad beta) y en función de su composición florística y abundancia de cada especie, se realizó el análisis de conglomerados jerárquico mediante la medida de distancia de Sorensen (Bray-Curtis) Beals, (1984); McCune y Beals, (1993). El método de unión de los grupos fue el de Ward's. Aguirre, (2017). La información del  $D_{1,30m}$  de los individuos censados se organizó por clases diamétricas de las cuales se elaboró histogramas de frecuencia

La ponderación y jerarquización de los atractivos turísticos del bosque fueron levantados en función de un conjunto de criterios, que permitieron determinar su grado en relación con las mejores condiciones que debe presentar, para el desarrollo, como atractivo turístico. Estos criterios tienen sustento en los índices de competitividad turística, establecidos por

la Organización Mundial de Turismo, (2008), entre los cuales se cita la accesibilidad y conectividad, servicios, estado de conservación e integración del sitio/entorno, higiene y seguridad turística, políticas y regulaciones, actividades que se practican en el atractivo, recursos humanos. Además, permitió identificar las falencias que presentan el recurso bosque y sus variables adjuntas y sugerir acciones concretas para mejorar sus condiciones de desarrollo según nivel de importancia, y de esta manera determinar la inclusión y aprovechamiento del atractivo en el desarrollo turístico.

## RESULTADOS y DISCUSIÓN

### Estructura y composición florística

Se registraron 43 especies incluidas en 37 géneros y 25 familias, de las cuales, 672 individuos son e» a 10 cm. de  $D_{1,30m}$ . Respecto a la densidad por familia, *Meliaceae* es la familia con mayor número de individuos por hectárea (104) que representa el 15,5 % del total de individuos, seguida de *Lauraceae* con 102 individuos /ha. (15,2 %); *Mimosaceae* con 74 individuos/ha. (11 %). Las familias con menor número de individuos por hectárea son *Euphorbiaceae*, *Chrysobalanaceae*, *Rubiaceae* con una densidad acumulada de 8 individuos /ha. (1,2 %)

### Parámetros estructurales

De las especies que conforman la vegetación del PERLA, las especies más abundantes están representadas por *Guarea kunthiana*, *Nectandra guaripito*, *Inga* spp, *Miconia* sp., *Chrysophyllum*

*argenteum* que representan el 46,4 % del número total de individuos. *Licania glauca*, *Caryodendron orinocensis*, *Chrysophyllum argenteum* son las especies menos abundantes, cada una con poco más del 0,3 % del total de individuos.

Las especies ecológicamente más importantes (IVI) son: *Guarea kunthiana* (12,02 %), *Inga* sp. (8,48 %), *Nectandra*

*guadaripo* (8,07 %), debido a su abundancia relativa.

El resto de especies tiene valores del IVI inferiores a  $d \gg 4,74$  %. Las especies ecológicamente menos importantes están representadas por *Cabralea canjerana* (0,38 %), *Caryodendron orinocensis* (0,47 %), *Licania glauca* (0,48 %), y *Croton lechleri* (0,51 %). (Ver tabla 1.)

**Tabla 1.** Parámetros ecológicos del estrato arbóreo del bosque.

| ESPECIE                          | Ind/sp. | AB   | AbR(%) | DmR(%) | Fabs | Fr % | IVI   |
|----------------------------------|---------|------|--------|--------|------|------|-------|
| <i>Guarea kunthiana</i>          | 51      | 2,82 | 15,17  | 14,33  | 10   | 6,54 | 12,02 |
| <i>Inga</i> sp.                  | 37      | 1,68 | 11,01  | 8,53   | 9    | 5,88 | 8,48  |
| <i>Nectandra guararipo</i>       | 39      | 1,32 | 11,60  | 6,71   | 9    | 5,88 | 8,07  |
| <i>Pourouma minor</i>            | 11      | 1,38 | 3,2    | 7,03   | 6    | 3,92 | 4,74  |
| <i>Chrysophyllum argenteum</i>   | 14      | 0,53 | 4,17   | 2,68   | 7    | 4,58 | 3,81  |
| <i>Virola elongata</i>           | 11      | 0,69 | 3,27   | 3,52   | 6    | 3,92 | 3,57  |
| <i>Virola duckei</i>             | 11      | 0,89 | 3,27   | 4,51   | 4    | 2,61 | 3,47  |
| <i>Simarouba amara</i>           | 10      | 0,65 | 2,98   | 3,32   | 5    | 3,27 | 3,19  |
| <i>Miconia</i> sp.               | 15      | 0,43 | 4,46   | 2,18   | 4    | 2,61 | 3,08  |
| <i>Bactris</i> spp               | 9       | 0,33 | 2,68   | 1,68   | 7    | 4,58 | 2,98  |
| <i>Sloania grandiflora</i>       | 11      | 0,16 | 3,27   | 0,81   | 7    | 4,58 | 2,89  |
| <i>Castilla tunu</i>             | 7       | 0,65 | 2,08   | 3,30   | 5    | 3,27 | 2,88  |
| <i>Jacaratia spinosa</i>         | 7       | 0,79 | 2,08   | 4,01   | 3    | 1,96 | 2,69  |
| <i>Ocotea</i> spp.               | 9       | 0,47 | 2,68   | 2,38   | 4    | 2,61 | 2,56  |
| <i>Castilla elastica</i>         | 9       | 0,46 | 2,68   | 2,33   | 3    | 1,96 | 2,32  |
| <i>Apeiba membranacea</i>        | 5       | 0,54 | 1,49   | 2,76   | 4    | 2,61 | 2,29  |
| <i>Symphonia globulifera</i>     | 5       | 0,74 | 1,49   | 3,76   | 2    | 1,31 | 2,19  |
| <i>Acacia glomerosa</i>          | 6       | 0,38 | 1,78   | 1,94   | 4    | 2,61 | 2,11  |
| <i>Osteophloeum platyspermum</i> | 3       | 0,64 | 0,89   | 3,26   | 3    | 1,96 | 2,04  |
| <i>Nectandra membranacea</i>     | 3       | 0,61 | 0,89   | 3,08   | 3    | 1,96 | 1,98  |
| <i>Pouteria multiflora</i>       | 6       | 0,30 | 1,78   | 1,54   | 3    | 1,96 | 1,76  |
| <i>Erythrina poeppigiana</i>     | 5       | 0,28 | 1,49   | 1,41   | 3    | 1,96 | 1,62  |

|                                 |   |       |      |      |     |      |      |
|---------------------------------|---|-------|------|------|-----|------|------|
| <i>Dussia lehmannii</i>         | 4 | 0,20  | 1,19 | 1,02 | 4   | 2,61 | 1,61 |
| <i>Grias sp.</i>                | 6 | 0,19  | 1,78 | 0,96 | 3   | 1,96 | 1,57 |
| <i>Spondias mombin</i>          | 3 | 0,35  | 0,89 | 1,77 | 3   | 1,96 | 1,54 |
| <i>Ficus spp.</i>               | 1 | 0,72  | 0,29 | 3,64 | 1   | 0,65 | 1,53 |
| <i>Iriartea deltoidea</i>       | 4 | 0,12  | 1,19 | 0,63 | 4   | 2,61 | 1,48 |
| <i>Vochysia ferruginea</i>      | 4 | 0,17  | 1,19 | 0,85 | 3   | 1,96 | 1,33 |
| <i>Calyptanthus sp.</i>         | 3 | 0,09  | 0,89 | 0,43 | 3   | 1,96 | 1,10 |
| <i>Grias peruviana</i>          | 4 | 0,13  | 1,19 | 0,66 | 2   | 1,31 | 1,05 |
| <i>Matisia cordata</i>          | 3 | 0,11  | 0,89 | 0,55 | 2   | 1,31 | 0,92 |
| <i>Zanthoxylum riedelianum</i>  | 3 | 0,11  | 0,89 | 0,54 | 2   | 1,31 | 0,91 |
| <i>Brosimum utile</i>           | 2 | 0,10  | 0,59 | 0,53 | 2   | 1,31 | 0,81 |
| <i>Erismia uncinatum</i>        | 2 | 0,07  | 0,59 | 0,34 | 2   | 1,31 | 0,75 |
| <i>Simira cordifolia</i>        | 2 | 0,06  | 0,59 | 0,28 | 2   | 1,31 | 0,73 |
| <i>Brosimum sp.</i>             | 2 | 0,05  | 0,59 | 0,27 | 2   | 1,31 | 0,73 |
| <i>Faramea spp.</i>             | 2 | 0,17  | 0,59 | 0,88 | 1   | 0,65 | 0,71 |
| <i>Otoba spp.</i>               | 2 | 0,03  | 0,59 | 0,15 | 2   | 1,31 | 0,68 |
| <i>Croton lechleri</i>          | 2 | 0,05  | 0,59 | 0,27 | 1   | 0,65 | 0,51 |
| <i>Licania glauca</i>           | 1 | 0,09  | 0,29 | 0,48 | 1   | 0,65 | 0,48 |
| <i>Caryodendron orinocensis</i> | 1 | 0,09  | 0,29 | 0,46 | 1   | 0,65 | 0,47 |
| <i>Cabralea canjerana</i>       | 1 | 0,04  | 0,29 | 0,19 | 1   | 0,65 | 0,38 |
| <b>Total / muestreo</b>         |   | 19,69 | 100  | 100  | 153 | 100  | 100  |

AbR = Abundancia relativa; DmR = Dominancia Relativa; Fr= Frecuencia Relativa;  
IVI= Índice de Valor de Importancia.

### Diversidad alfa del bosque

**Tabla 2.** Índice de diversidad de Shannon-Weaver. Parque Ecológico Recreacional Lago Agrio, 2018.

| ESPECIE                    | Ind/sp. | pi   | log pi | pi*logpi |
|----------------------------|---------|------|--------|----------|
| <i>Guarea kunthiana</i>    | 51      | 0,15 | -0,82  | -0,124   |
| <i>Inga spp</i>            | 37      | 0,11 | -0,96  | -0,106   |
| <i>Nectandra guararipo</i> | 39      | 0,12 | -0,94  | -0,109   |
| <i>Pourouma minor</i>      | 11      | 0,03 | -1,48  | -0,049   |

|                                  |    |      |       |        |
|----------------------------------|----|------|-------|--------|
| <i>Chrysophyllum argenteum</i>   | 14 | 0,04 | -1,38 | -0,058 |
| <i>Virola elongata</i>           | 11 | 0,03 | -1,48 | -0,049 |
| <i>Virola duckei</i>             | 11 | 0,03 | -1,48 | -0,049 |
| <i>Simarouba amara</i>           | 10 | 0,03 | -1,53 | -0,045 |
| <i>Miconia sp.</i>               | 15 | 0,04 | -1,35 | -0,060 |
| <i>Bactris spp</i>               | 9  | 0,03 | -1,57 | -0,042 |
| <i>Sloania grandiflora</i>       | 11 | 0,03 | -1,48 | -0,049 |
| <i>Castilla tunu</i>             | 7  | 0,02 | -1,68 | -0,035 |
| <i>Jacaratia spinosa</i>         | 7  | 0,02 | -1,68 | -0,035 |
| <i>Ocotea spp.</i>               | 9  | 0,03 | -1,57 | -0,042 |
| <i>Castilla elástica</i>         | 9  | 0,03 | -1,57 | -0,042 |
| <i>Apeiba membranacea</i>        | 5  | 0,01 | -1,83 | -0,027 |
| <i>Symphonia globulifera</i>     | 5  | 0,01 | -1,83 | -0,027 |
| <i>Acacia glomerosa</i>          | 6  | 0,02 | -1,75 | -0,031 |
| <i>Osteophloeum platyspermum</i> | 3  | 0,01 | -2,05 | -0,018 |
| <i>Nectandra membranacea</i>     | 3  | 0,01 | -2,05 | -0,018 |
| <i>Pouteria multiflora</i>       | 6  | 0,02 | -1,75 | -0,031 |
| <i>Erythrina poeppigiana</i>     | 5  | 0,01 | -1,83 | -0,027 |
| <i>Dussia lehmannii</i>          | 4  | 0,01 | -1,92 | -0,023 |
| <i>Grias sp.</i>                 | 6  | 0,02 | -1,75 | -0,031 |
| <i>Spondias mombin</i>           | 3  | 0,01 | -2,05 | -0,018 |
| <i>Ficus spp.</i>                | 1  | 0,00 | -2,53 | -0,008 |
| <i>Iriartea deltoidea</i>        | 4  | 0,01 | -1,92 | -0,023 |
| <i>Vochysia ferruginea</i>       | 4  | 0,01 | -1,92 | -0,023 |
| <i>Calyptanthus sp.</i>          | 3  | 0,01 | -2,05 | -0,018 |
| <i>Grias peruviana</i>           | 4  | 0,01 | -1,92 | -0,023 |
| <i>Matisia cordata</i>           | 3  | 0,01 | -2,05 | -0,018 |
| <i>Zanthoxylum riedelianum</i>   | 3  | 0,01 | -2,05 | -0,018 |
| <i>Brosimum utile</i>            | 2  | 0,01 | -2,23 | -0,013 |
| <i>Erismia uncinatum</i>         | 2  | 0,01 | -2,23 | -0,013 |
| <i>Simira cordifolia</i>         | 2  | 0,01 | -2,23 | -0,013 |
| <i>Brosimum sp.</i>              | 2  | 0,01 | -2,23 | -0,013 |
| <i>Faramea spp.</i>              | 2  | 0,01 | -2,23 | -0,013 |

|                                 |   |                        |       |               |
|---------------------------------|---|------------------------|-------|---------------|
| <i>Otoba spp.</i>               | 2 | 0,01                   | -2,23 | -0,013        |
| <i>Croton lechleri</i>          | 2 | 0,01                   | -2,23 | -0,013        |
| <i>Licania glauca</i>           | 1 | 0,00                   | -2,53 | -0,008        |
| <i>Caryodendron orinocensis</i> | 1 | 0,00                   | -2,53 | -0,008        |
| <i>Cabralea canjerana</i>       | 1 | 0,00                   | -2,53 | -0,008        |
| <b>TOTAL</b>                    |   | <b>D= -Σ Pi lnPi)=</b> |       | <b>-1,392</b> |

Según los datos de riqueza y abundancia, el Índice de Diversidad de Shannon-Wiener observa que la diversidad florística del PERLA fue de 1,392 bits que significa una diversidad baja, según Valle, (2001).

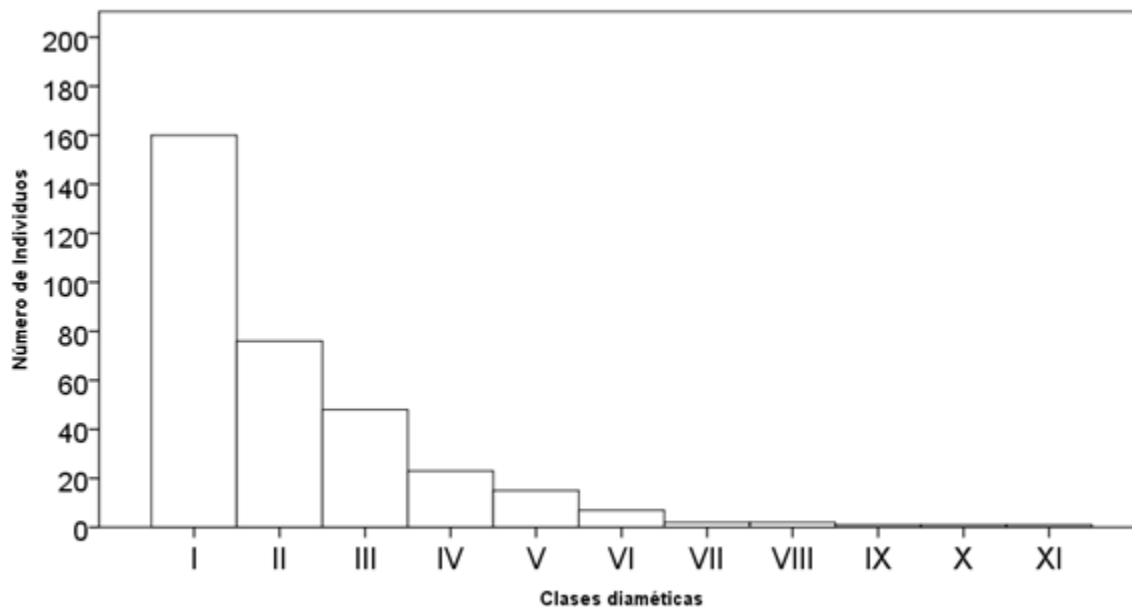
### Estructura del bosque

Se contabilizaron 672 individuos/ha., que totalizan un área basal de 39,38 m<sup>2</sup>/ha. y un volumen de 255,3 m<sup>3</sup>/ha. Los árboles se agruparon en 11 clases diamétricas, las tres primeras que van desde [e»10cm. 35,3 cm.) son más abundantes (84,5 %). El mayor porcentaje, La distribución diamétrica, en su mayoría, está formada

por individuos jóvenes y delgados, existen escasos individuos con diámetros > 60 cm. que se encuentran dispersos; esta característica es típica de los bosques intervenidos. Aguirre y otros, (2017)

Esto permite aseverar que estos bosques fueron sometidos a proceso de extracción maderera y conversión de uso, lo cual es ratificado por Lamprecht, (1990) que indica que la distribución diamétrica en bosques jóvenes y en recuperación no presenta la tendencia de «J» invertida. La figura 1 muestra la distribución diamétrica de los individuos evaluados.





**Fig. 1.** Curva de la distribución diamétrica. Parque Ecológico Recreacional Lago Agrio, 2018.

### El bosque como instrumento de gestión turística.

La vinculación entre los objetivos generales del bosque del PERLA y la función recreativa está implícitamente relacionada. Se maneja el balance entre la preservación del espacio forestal y las actividades de visita y recreativas, las que se fortalecen en función de la información que se genere en torno a su estructura, composición florística y diversidad, lo que potencializa su valor contemplativo y educacional como un elemento central del modelo de gestión turística.

El conocimiento de los grupos de comunidades arbóreas encontrados, su estructura y diversidad constituyen una parte de los componentes multifuncionales que integran este escenario turístico,

sumado a la importancia que esta comunidad arbórea tiene para la fauna silvestre. A continuación, se describen las comunidades arbóreas en este escenario turístico:

### Descripción turística de los tipos de ecosistemas arbóreos con fines turísticos del PERLA

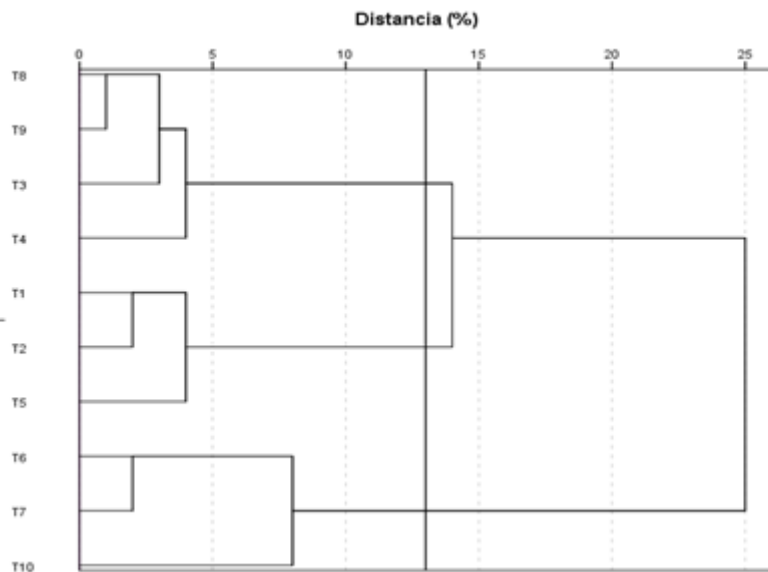
El ecosistema bosque del PERLA está constituido por vegetación multiestratificada, con dos estratos, el cerrado de 20 a 25 m., árboles emergentes de hasta 30 m. o más; la vegetación arbórea presenta fustes rectos y diámetros entre  $0,1 < D_{1,30} < 0,9$  m, ocasionalmente mayores, las raíces tablares son frecuentes y el sotobosque suele ser abierto.

Estructuralmente el bosque se caracteriza por la dominancia de especies-individuos con fustes delgados (Ver figura 1) y espacialmente dispersos. Está constituido por un paisaje boscoso en proceso de recuperación.

### Comunidades arbóreas

A partir del análisis de conglomerados jerárquicos, basado en la similitud entre las unidades de muestreo implantadas, se

identificaron tres tipos de comunidades arbóreas (B<sub>1</sub>; B<sub>2</sub>; B<sub>3</sub>) presentes en el área de estudio (Ver figura 2.), que corresponden a vegetación diferenciable por su fisonomía, estructura y localización en el campo, B<sub>1</sub>: Bosque húmedo de *Guarea kunthiana*, *Chrysophyllum argenteum*; B<sub>2</sub>: bosque húmedo de *Miconia* sp. *Symphonia globulifera*, *Castilla elastica* y B<sub>3</sub>: bosque húmedo de *Nectandra guaripio*, *Virola duckei*, *Inga* spp.



**Fig. 2.** Dendrograma de agrupamiento de los transectos muestreados por tipos de bosque en el área de estudio.

Según el índice de Sorensen cualitativo (Ver tabla 3.), se observa que los tipos B<sub>1</sub> y B<sub>2</sub> comparten 16 especies; los tipos B<sub>1</sub>; B<sub>3</sub> y B<sub>2</sub>; B<sub>3</sub> comparten 19 especies respectivamente, mientras que el índice de Sorensen cuantitativo, que expresa las diferencias en el número de individuos de

las especies comunes entre tipos, encuentra también que la más alta similitud se halla entre los tipos I y II, (0,43) debido a que estos ocurren en áreas con características, con niveles de intervención y características relativamente similares de terreno.

**Tabla 3.** Similitud florística de los tipos de bosque del PERLA.  
Diagonal superior: Índice de Sorensen cualitativo y, en paréntesis, el número de especies compartidas entre los tipos; inferior: Índice de Sorensen cuantitativo.

|           | <b>B1</b> | <b>B2</b>  | <b>B3</b>   |
|-----------|-----------|------------|-------------|
| <b>B1</b> | 27        | 0,58% (16) | 0,66 (19)   |
| <b>B2</b> | 0,43      | 28         | (0,64) (19) |
| <b>B3</b> | 0,24      | 0,23       | 31          |

#### **Jerarquización del recurso bosque como atractivo turístico**

De acuerdo con los criterios técnicos relacionados con los atributos del atractivo bosque en cuanto a su estructura y diversidad, sumado a los criterios relacionados con los índices de competitividad turística OMT, (2008) y la

jerarquización de los mismos MINTUR, (2016) se tiene que el recurso bosque se sitúa en categoría IV (81 puntos), es decir, un atractivo con rasgos excepcionales, capaz de motivar, por sí solo o en conjunto, con otros atractivos contiguos, una corriente actual o potencial de visitantes nacionales o extranjeros. (Ver tabla 4)

**Tabla 4.** Ponderación de criterios del recurso Bosque del PERLA, 2018.

| <b>CRITERIOS DE VALORACIÓN</b>                       | <b>DESCRIPCIÓN</b>   | <b>PONDERACIÓN</b> |
|--|--|--------------------|
| Accesibilidad y Conectividad                         | Contempla el ingreso, horario al atractivo bosque y facilidades instaladas para personas con alguna discapacidad; además, se hace referencia a la existencia de vías de acceso al sitio, con énfasis en las cualidades que condicionan la relación distancia/tiempo. | 15                 |
| Planta Turística / Servicios                         | Registra equipamientos y la disponibilidad de servicios en el atractivo.   | 10                 |
| Estado de Conservación e Integración Sitio / Entorno | Estimación de la integridad de los atributos patrimoniales físico - ambientales y socioculturales, en particular de las condiciones del sitio y su entorno   | 10                 |
| Higiene y Seguridad Turística                        | Hace referencia a la disponibilidad de dispositivos para recolección de basura,  |                    |

|  |  |           |
|--|--|-----------|
|  | procedencia del agua, presencia de actos vandálicos, limpieza del atractivo.   | 12        |
| Políticas y Regulaciones                     | Consideración del atractivo dentro de la planificación territorial turística cantonal y cumplimiento de regulaciones para las actividades que se realizan en el atractivo. | 10        |
| Actividades que se practican en el atractivo | Constatación de actividades que se practican en el atractivo, las que le dan valor agregado.   | 9         |
| Difusión del atractivo                       | Publicaciones nacionales, monografías o medios de difusión. Declaratorias y reconocimientos. Relevancia y divulgación.   | 5         |
| Tipo de Visitante y Afluencia                | Registro del tipo de visitantes, perfil de consumo, volumen intensidad de uso. Estimación de demanda potencial   | 5         |
| Recursos Humanos                             | Hace referencia al nivel de instrucción académico del personal que labora en el atractivo.   | 5         |
| <b>TOTAL</b>                                 |  | <b>81</b> |

Fuente: Ministerio de Turismo del Ecuador, 2017.

La riqueza florística del PERLA es de 42 especies, incluidas en 35 géneros y 25 familias, Las especies con mayor índice de valor de importancia son *Guarea kunthiana*, *Inga* sp., *Nectandra guararipo*, Las especies con menor importancia ecológica las constituyen *Licania glauca*, *Caryodendron orinocensis*, *Cabralea canjerana*.

El área basal del bosque es de 39,4 m<sup>2</sup>/ha. y un volumen de 225,33 m<sup>3</sup>/ha. Las especies que más aportan son *Guarea kunthiana*, *Inga* sp., *Pourouma minor*

Los árboles se agruparon en 11 clases diamétricas, las tres primeras, que van desde [e>10cm. 35,3 cm.) son más abundantes (84,5 %) y demuestran que el bosque ha soportado alteraciones por intervención antrópica.

La estructura vertical de la vegetación arbórea del PERLA es uniforme, con individuos que alcanzan alturas de 10 a 30 m.; se diferencian tres estratos: las especies *Nectandra guardapapo*, *Pourouma minor*, *Croton lechleri*, dominan el dosel superior. En el estrato codominado y suprimido sobresalen *Sloania grandiflora*, *Guarea kunthiana*

Según los datos de riqueza y abundancia, el Índice de Diversidad de Shannon-Wiener observa que la diversidad florística del PERLA es baja 1,39 bits, debido a que es un ecosistema en recuperación.

La comunidad arbórea del PERLA constituye un atractivo con rasgos excepcionales, capaz de motivar por sí solo o en conjunto con otros atractivos adjuntos y establece un instrumento para

la promoción de las funciones: recreativa, contemplativa y educacional, de los ecosistemas boscosos del área.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad Estatal Amazónica-Sucumbíos por el apoyo en el desarrollo y presentación de los resultados de esta investigación. Igualmente, se agradece a los administradores del Parque Ecológico Recreacional Lago Agrio y a cada uno de los estudiantes de la Carrera de Turismo y Biología de la UEA-Sucumbíos que aportaron en el establecimiento del ensayo en campo para la realización de este artículo.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AGUIRRE MENDOZA, Z. y GEADA-LOPEZ, G., 2017. Estado de conservación de los bosques secos de la provincia de Loja, Ecuador. *Arnaldoa* [en línea], vol. 24, no. 1, pp. 207-228. [Consulta: 10 septiembre 2018]. ISSN 2413-3299. DOI 10.22497/arnaldoa.241.24107. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2413-32992017000100007&lng=es&nrm=iso&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2413-32992017000100007&lng=es&nrm=iso&lng=es).

BEALS, E.W., 1984. Bray-Curtis Ordination: An Effective Strategy for Analysis of Multivariate Ecological Data. En: A. MACFADYEN y E.D. FORD (eds.), *Advances in Ecological Research* [en

línea]. S.l.: Academic Press, pp. 1-55. [Consulta: 10 julio 2018]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0065250408601683>.

COTTAM, G. y CURTIS, J.T., 1956. The Use of Distance Measures in Phytosociological Sampling. *Wiley on behalf of the Ecological Society of America* [en línea], vol. 37, no. 3, pp. 451-460. DOI DOI: 10.2307/1930167. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/1930167>.

DONAIRE, J.A. y GORDI, J., 2003. BOSQUE YTURISMO. *Universidad de Girona* [en línea], no. Boletín de la A.G.E. N.º 35, pp. 207-221. Disponible en: <http://age.ieg.csic.es/boletin/35/3511.PDF>.

GADMM, 2015. *Mapa de la cobertura vegetal del canton Mera*. 2015. S.l.: s.n.

GARCÍA, J.I.R. y DÍAZ, M.M., 2007. Los indicadores de sostenibilidad en el turismo. *Revista de Economía, Sociedad, Turismo y Medio Ambiente: RESTMA* [en línea], no. 6, pp. 27-62. [Consulta: 13 septiembre 2018]. ISSN 1698-8280. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2660058>.

INAMHI (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA), 2017. Datos históricos, anuarios meteorológicos. [en línea]. Ecuador, Quito: INAMHI. Disponible en: <http://www.forosecuador.ec/forum/ecuador/educaci%C3%B3n-y-ciencia/35393-inamhi-anuarios-metereol%C3%B3gicos-en-pdf>.

LAMPRECHT, H., 1990. *Silvicultura en los trópicos: los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas; posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido*. S.l.: TZ-Verlag-Ges. ISBN 978-3-88085-440-6.

MAGURRAN, A.E., 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement* [en línea]. S.l.: Springer Netherlands. [Consulta: 13 septiembre 2018]. ISBN 978-94-015-7360-3. Disponible en: <http://www.springer.com/la/book/9789401573603>.

MCCUNE, B. y BEALS., E.W., 1993. History of the development of Bray-Curtis ordination. En: J. T. CURTIS, *Fifty years of Wisconsin plant ecology* [en línea]. USA: Wisconsin Academy of Science, Arts and Letters, Madison, Wisconsin, pp. 67-79. Disponible en: <http://labs.russell.wisc.edu/landscape/fifty-years-of-wisconsin-plant-ecology/>.

MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR, 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. [en línea]. Quito, Ecuador: Subsecretaría de Patrimonio Natural. Disponible en: <http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/NIVEL%20NACIONAL/MAE/ECOSISTEMAS/DOCUMENTOS/Sistema.pdf>.

MINTUR, 2016. Actualización sobre la estructura y servicios turísticos del terremoto 16-04-2016. Quito - Ecuador: MINTUR.

ORGANIZACION MUNDIAL DE TURISMO, 2008. *Entender el turismo: Glosario Básico | Comunicación* [en línea]. 2008. S.l.: Autor. Disponible en: <http://media.unwto.org/es/content/entender-el-turismo-glosario-basico>.

PATÍÑO, J., LOZANO, P., TIPÁN, C., NAVARRETE, H., LOPEZ TOBAR, R., ASANZA, M. y TORRES, B., 2015. Floristic Composition and Structure of a Montane Evergreen Forest at 600- 700 mals in the Piatúa River Basin, Napo, Ecuador. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología* [en línea], vol. Vol. 4, pp. 166-192. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/292964081\\_Floristic\\_Composition\\_and\\_Structure\\_of\\_a\\_Montane\\_Evergreen\\_Forest\\_at\\_600-700\\_mals\\_in\\_the\\_Piatua\\_River\\_Basin\\_Napo\\_Ecuador](https://www.researchgate.net/publication/292964081_Floristic_Composition_and_Structure_of_a_Montane_Evergreen_Forest_at_600-700_mals_in_the_Piatua_River_Basin_Napo_Ecuador).

VALLE, C., 2001. *Técnicas de investigación en ecología. Material de enseñanza*. 2001. S.l.: Colegio de Ciencias Ambientales. Universidad San Francisco de Quito.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional. Copyright (c) Manuel Cabrera Quezada, Edison Segura Chávez, Jonathan Segura Marquez, Jenifer Tierrez Mayorga