

# INVENTARIO FLORÍSTICO DEL BOSQUE QUE RODEA A LA LAGUNA EN LA ESTACIÓN BIOLÓGICA PINDO MIRADOR PASTAZA-ECUADOR

---

*Autora:*

Carmen Ximena Luzuriaga Q.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Estación Biológica Pindo Mirador  
Universidad Tecnológica Equinoccial  
Correo electrónico: cluzuriaga@ute.edu.ec  
Teléfono: (593) 992780893

Recibido/ received: 2014-09-10  
Aceptado/accepted: 2014-11-10  
Publicado / published: 2014-12-29

**REVISTA DE  
INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA**



# RESUMEN

Los bosques tropicales albergan una gran biodiversidad de especies y son un sitio ideal para investigaciones de flora. El objetivo fue identificar las especies florísticas presentes en el bosque que rodea a la laguna y determinar el valor e importancia de las especies en el área de estudio. La elección del diseño de muestreo se basó tomando en cuenta metodologías estandarizadas, bibliografía especializada y los recursos disponibles. Se aplicó en el bosque 5 parcelas de 50X4m (0,1ha). Posteriormente se procedió a realizar la recolección de muestras botánicas de aquellas especies que no se pudieron identificar directamente en el campo. Se documentó el proceso registrando fotografías de las muestras. Los resultados dan a conocer 57 especies pertenecientes a 23 familias y 42 géneros. El bosque presenta una diversidad medianamente baja, la densidad de árboles emergentes es baja; sin embargo, representan la tercera parte del área basal del bosque, mientras que existe una densidad altamente marcada por especies de árboles jóvenes. Destacando como las familias más representativas a Rubiaceae, Melastomataceae, Caprifoliaceae, Actinidaceae y Cyatheaceae. El bosque alrededor de la laguna representa un gran potencial ecológico, natural, ambiental; existen especies pioneras como *Vismia*, *Cecropia*, *Annona*, *Miconia*, *Alchornea* y *Jacaranda*. De este ecosistema boscoso dependen muchos animales dispersores y polinizadores de semillas que garantizan su recuperación, lo que en un futuro podría convertirse en fuente potencial de germoplasma en la Alta Amazonía.

**Palabras clave:** bosque tropical, especie florística, especie nativa, conservación, laguna.

# ABSTRACT

Tropical forests harbor a great biodiversity of species and are an ideal site investigations of flora . The aim was to identify the floristic species in the forest surrounding the lagoon and determine the value and importance of species in the study area . The choice of sampling design was based taking into account standardized methodologies , specialized literature and resources available . Was applied in the forest 5 plots of 50X4m ( 0,1ha ) . He later proceeded to collect botanical specimens of species that could not be identified directly in the field . Recording processing photographs of the samples were documented . The results disclosed 57 species belonging to 23 families and 42 genera . The forest has a fairly low diversity , density of emergent trees is low; however, represent a third of the basal area of the forest, while there is a highly labeled species of saplings density. Highlighting the most representative families Rubiaceae , Melastomataceae , Caprifoliaceae , Actinidaceae and Cyatheaceae . The forest around the lake is a major ecological, natural, environmental potential ; There are pioneer species such as *Vismia* , *Cecropia* , *Annona* , *Miconia* , *Alchornea* and *Jacaranda* . This forest ecosystem depend many animal dispersers and pollinators seeds that guarantee their recovery, which in the future could become a potential source of germplasm in the Upper Amazon.

**Key words:** tropical forest, floristic species, native species, conservation, lake.

## INTRODUCCIÓN

La superficie forestal mundial incluyendo los bosques plantados abarca alrededor de 4 000 millones de Ha que cubren el 31% de la superficie global. América Latina y El Caribe albergan el 22% de los bosques del mundo, con un área de 860 millones de Ha aproximadamente. De estas 831,5 millones de Ha se encuentran en América del Sur (97%), 22,4 millones en América Central y 5,9 millones en el Caribe (FAO, 2009).

Los bosques tropicales son el hábitat de millones de especies animales y vegetales, de los que un vasto número aún no ha sido identificado. Los meteorólogos también aseveran que los bosques son cruciales para el mantenimiento del clima de la tierra, pues funcionan como sumideros de dióxido de carbono e impiden que éste se acumule en la atmósfera (Nebel & Wright, 1999).

El Ecuador es el quinto país megadiverso a nivel mundial, por el hecho de tener un alto número de especies por superficie de área (Wilson, 1992). Considerando el tamaño geográfico, nuestro país tiene una cantidad desproporcionada de esta riqueza florística. Se estima que el Ecuador probablemente tiene más especies de plantas por unidad de área que cualquier otro país de América del Sur (Cerón, 2005). La presencia de los Andes como factor altitudinal, ha dado al territorio ecuatoriano una fisonomía muy variada. Desde el nivel del mar hasta las crestas andinas existen varias fajas o pisos altitudinales con climas y formas de vida diferentes (Patzelt, 2008).

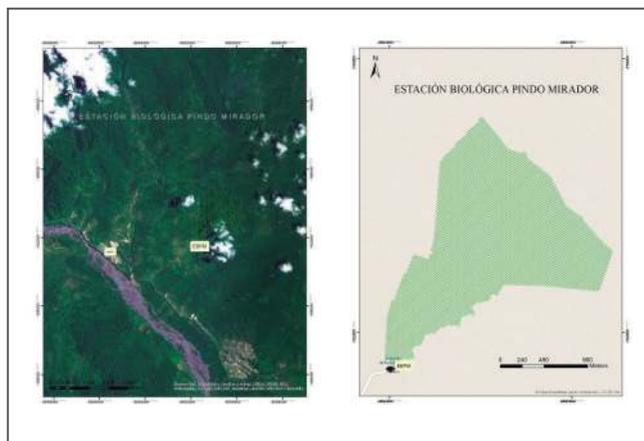
La región amazónica con aproximadamente 9 260 000 hectáreas representa el 30% del territorio nacional, pero en el contexto regional solo el 2% de la Cuenca Amazónica (Guevara & Neill, 2012).

En la parte amazónica del Ecuador, los bosques nativos son altamente diversos y heterogéneos (Palacios, s/a). Hoy en día se considera que la gestión integrada de los ecosistemas es la pieza clave para la protección de la biodiversidad. Esta gestión está dada en la relación existente entre la diversidad florística y la riqueza de especies que mantienen (OEA, 2004).

El presente estudio plantea 1) identificar las especies de flora presentes en el bosque que rodea a la laguna en la Estación Biológica Pindo Mirador (EBPM), 2) determinar el valor de importancia de las especies florísticas en el área de estudio.

## ÁREA DE ESTUDIO

**Figura 1:** Localización de la Estación Biológica Pindo Mirador. El área de estudio está situada en una de las provincias de la Amazonía, Pastaza; Cantón Mera aquí se localiza la Estación Biológica Pindo Mirador entre las coordenadas 1°27'09" de latitud sur y 78°04'51" de longitud oeste. La altitud varía entre 1150 hasta 1300 m.s.n.m., con una superficie de 280 hectáreas aproximadamente.



El área de estudio posee un clima subtropical, caracterizado por temperaturas medias anuales de 21°C la cual varía muy poco durante todo el año.

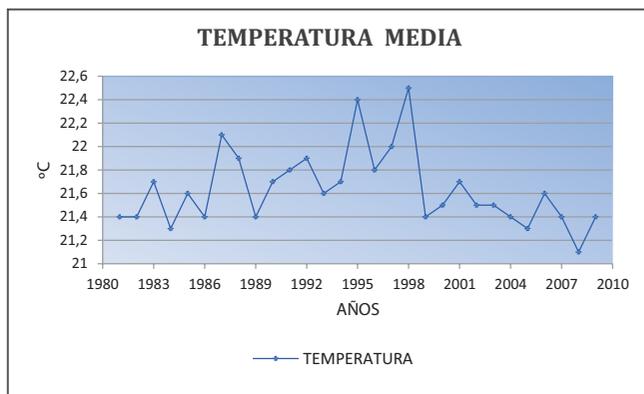


Gráfico 1. Temperatura de 29 años (1981-2009)  
Fuente: Aeropuerto Río Amazonas. Shell. 2014

De acuerdo a datos proporcionados por el INAMHI en Puyo la humedad registra un valor del 88%, mientras que en la Estación del Aeropuerto Río Amazonas Shell esta variable ambiental oscila entre el 84%.

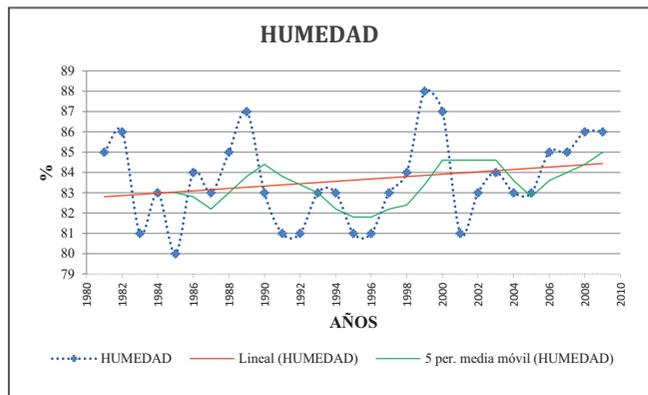
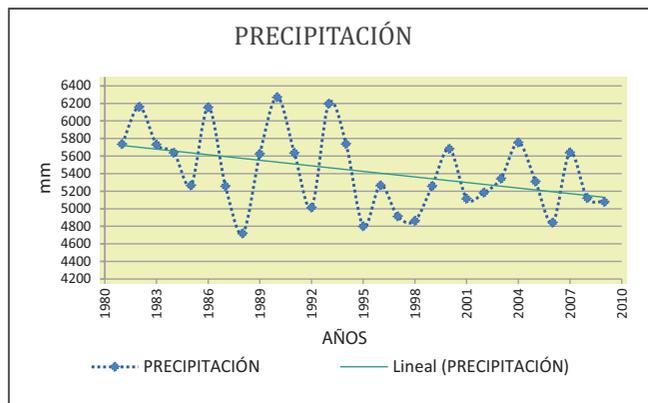


Gráfico 2. Humedad de 29 años (1981-2009)  
Fuente: Aeropuerto Río Amazonas. Shell. 2014

## Precipitación

La región amazónica del Ecuador es la más lluviosa y húmeda del país. (Naranjo, 1981). Se caracteriza por presentar lluvias todo el tiempo; la presencia de nubes de tormenta es una constante, ocasionando fuertes aguaceros locales, a los que siguen intervalos de resplandeciente sol (Dodson & Escobar, s/a). Las precipitaciones medias anuales corresponden a 5425 milímetros cúbicos, en un periodo de 28 años (1981-2009) de acuerdo a datos registrados por la Estación del Aeropuerto Río Amazonas, Shell 2014.

Gráfico 3. Precipitación de 29 años (1981-2009)



Fuente: Aeropuerto Río Amazonas. Shell. 2014

La hidrografía en la zona de estudio presenta la Microcuenca del Río Pindo Grande, entre otros afluentes el Río Plata. El área de la Microcuenca se inicia prácticamente desde las estribaciones de la Cordillera Real, atraviesa y termina en la zona subandina de pie de monte, en ella afloran rocas metamórficas, intrusivas, volcánicas, sedimentarias y volcanos sedimentarias de edades que van desde el Jurásico superior al cuaternario. En términos generales el área de influencia de la Microcuenca atraviesa la unidad geotectónica denominada: "Flanco Este de la Cordillera Real", la misma que está conformada por rocas metamórficas

intensamente falladas, una falla NE-SW limita estas rocas con las metas sedimentarias del grupo Margajitas y la unidad Horts de Habitagua, Guacamayos constituida por rocas intrusivas graníticas y volcánicas afectadas por fallas transversales y paralelas a su rumbo general NE-SW (Honorable Consejo Provincial de Pastaza, 2001). Las principales formaciones geológicas presentes en la zona son las formaciones Mesa y Mera. Los suelos corresponden al grupo Entic -Dystrandep del Orden Inceptisoles. (CLIRSEN-IN CRAE ,1983). La acción climática, especialmente la alta precipitación ha contribuido a que los perfiles del suelo sean profundos, con poco desarrollo de los horizontes por debajo de la capa orgánica superficial. (Albuja et al, 2012). Suelos ácidos (PH 4.5 - 7.6), bajo contenido de materia orgánica (<2%); los niveles de nitrógeno son bajos en su mayoría, al igual que los datos de fósforo y potasio. (Honorable Consejo Provincial de Pastaza, 2001).

La zona de vida según Holdridge corresponde (1967) corresponde al "Bosque Pluvial pre Montano (bppM)" y para Sierra (1999) comprende "Bosque Siempreverde Piemontano entre los 600 y 1300 m s.n.m".



Foto 1. Bosque que rodea a la laguna en la Estación Biológica Pindo Mirador.

## MÉTODOS Y MATERIALES

Para realizar el levantamiento de datos en el bosque se utilizó el muestreo estadístico por la aplicación que presenta para estudios de este tipo, partiendo que la variabilidad es una característica de los bosques de la Amazonía. Los análisis de los inventarios son útiles para definir los rangos de distribución geográfica de las especies y reconocer los cambios en la distribución de los organismos en el espacio y el tiempo (Villarreal, et al., 2006). Asimismo, apoyan la valoración económica, la exploración de posibles usos de las especies y el diseño de acciones de conservación (Chalmers, 1996).

La elección del diseño de muestreo se basó tomando en cuenta metodologías estandarizadas, bibliografía especializada y los recursos disponibles.

El diseño utilizado de acuerdo a (Cerón, 2005) fue establecer 5 parcelas de 50 x 4 m en el bosque que rodea a la laguna en la Estación Biológica Pindo Mirador. La unidad de muestreo fue de 0,1 Ha, el esfuerzo de muestreo para este estudio fue de 5 parcelas de 50 X 4 m.

Para el análisis de la estructura y la composición florística en el bosque que rodea a la laguna se delimitaron las parcelas y se procedió a tomar el DAP (Diámetro a la altura del pecho) de todas las especies florísticas  $\geq 2,5$  cm. La toma de datos consistió en registrar algunos parámetros de las especies florísticas: Nombre Común, Familia, DAP, Altura, Observaciones.

Foto 2, 3, 4 y 5 Estudiantes de Ingeniería Ambiental en la toma de datos.



Se colectó en su mayoría aquellas muestras florísticas que presenten características fértiles (flores y/o frutos, en algunos casos semillas), considerando dos ejemplares de cada especie. Algunas fueron identificadas en el mismo árbol. Otras especies han quedado solo con el género por no presentar flores.

Foto 6. Especie florística colectada en el bosque.



Foto 7. *Tovomita weddelliana*

Para la identificación se utilizó las siguientes claves taxonómicas:  
- Gentry, A. 1993. "A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America. (Colombia, Ecuador, Perú).

- Vásquez, R. & R. Rojas. 2003. Plantas de la Amazonía Peruana: Clave para identificar las Familias de Gymnospermae y Angiospermae. Missouri Botanical Garden.

- Pennington, T., C. Reynel & A. Daza. 2004. Illustrated guide to the trees of Perú. England.

Para el análisis de datos se utilizó el Índice de Diversidad de Simpson de acuerdo a Cerón (2003) y Krebs (1985).

Para determinar el estado de conservación de las especies florísticas se utilizó el "Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000".

## RESULTADOS

En el bosque estudiado se registró 301 individuos en 0.1 ha pertenecientes a 57 especies florísticas, 42 géneros y 23 familias; las familias más relevantes fueron: Melastomataceae con 9 especies, Rubiaceae con 8, Clusiaceae con (5), Arecaceae con (4), tres familias con 3 especies Lauraceae, Euphorbiaceae y Fab-Mimosaceae; mientras que con dos especies se registraron las siguientes familias: Caprifoliaceae, Cytheaceae, Cecropiaceae, Annonaceae, Sapindaceae y Meliaceae y con una especie se registraron Actinidaceae, Asteraceae, Flacuortiaceae, Lacistemataceae, Monimiaceae, Myristicaceae, Myrsinaceae, Piperaceae y Bignoniaceae.

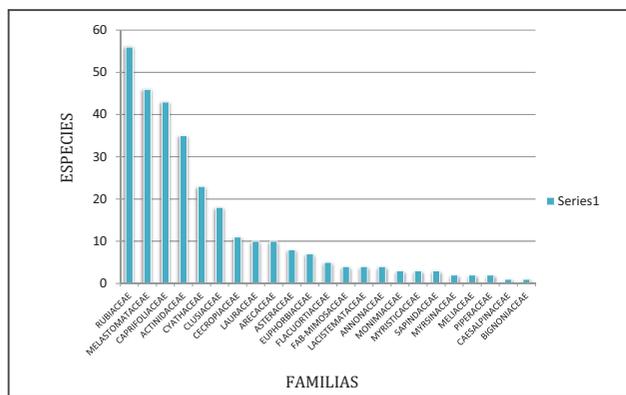


Gráfico 4. Familias registradas en el bosque que rodea a la Laguna en la E.B.P.M.

El género más representativo en este estudio corresponde a *Miconia* con 7 especies de la familia Melastomataceae.

Las especies más frecuentes en el bosque que rodea a la laguna son: *Palicourea gomezzi* con (43 individuos), *Viburnum ayavacense* con (37), *Saurauia aequatoriensis* (35), *Miconia splendens*, *Cyatha* sp. (17), *Miconia trinervia* (15).

El área basal del bosque estudiado corresponde a 2,55 m<sup>2</sup>; las especies con mayores valores registradas son *Pollalesta discolor* con 0,423m<sup>2</sup> con 8 individuos y *Vismia baccifera* con 0,240 m<sup>2</sup> con 5 individuos. Estas dos especies a pesar de tener baja densidad en el muestreo realizado corresponden a árboles representativos por la cobertura que tienen en el bosque tanto por su altura como por su DAP.

Las especies más importantes de acuerdo al IVI (Tabla 2.) son *Pollalesta discolor* y *Saurauia prainiana* cuyo IVI=0,193, seguida de *Miconia splendens* (IVI=0,185), *Palicourea gomezzi* (IVI=0,177), *Miconia trinervia* (IVI= 0,126), *Vismia baccifera* (IVI=0,11), el resto de especies florísticas tienen valores de IVI=0,092 (*Cecropia ficifolia*) hasta IVI=0,004 (*Rollinia* sp., *Zygia coccinea*). El índice de diversidad en el bosque (Tabla 1.) es de 15,52 al comparar con las 57 especies registradas, puede considerarse como medianamente bajo.

ESPECIE	F	Pi	Pi <sup>2</sup>
<i>Rollinia</i> sp.	1	0,003	0,00001
<i>Euterpe</i> sp.	1	0,003	0,00001
<i>Iriartea deltoidea</i>	1	0,003	0,00001
<i>Jacaranda</i> sp.	1	0,003	0,00001
<i>Senna quinquangulata</i>	1	0,003	0,00001
<i>Cecropia angustifolia</i>	1	0,003	0,00001
<i>Zygia coccinea</i>	1	0,003	0,00001
<i>Inga oerstediana</i>	1	0,003	0,00001
<i>Nectandra</i> sp.	1	0,003	0,00001
<i>Blakea rosea</i>	1	0,003	0,00001
<i>Miconia affinis</i>	1	0,003	0,00001
<i>Miconia glaucesans</i>	1	0,003	0,00001
<i>Miconia nutans</i>	1	0,003	0,00001
<i>Miconia pilgeriana</i>	1	0,003	0,00001
<i>Miconia pilgeriana</i>	1	0,003	0,00001
<i>Cabralea canjerana</i>	1	0,003	0,00001
<i>Trichilia rubra</i>	1	0,003	0,00001
<i>Guetarda</i> sp.	1	0,003	0,00001
<i>Isertia laevis</i>	1	0,003	0,00001
<i>Notopleura</i> sp.1	1	0,003	0,00001
<i>Palicourea guianensis</i>	1	0,003	0,00001
<i>Allophylus</i> sp.	1	0,003	0,00001
<i>Genonoma maxima</i>	2	0,007	0,00004
<i>Clusia pallida</i>	2	0,007	0,00004
<i>Hyeronima</i> sp.	2	0,007	0,00004
<i>Tetrorchidium macrophyllum</i>	2	0,007	0,00004
<i>Inga tenuistipula</i>	2	0,007	0,00004
<i>Ocotea</i> sp.	2	0,007	0,00004
<i>Myrsine coriacea</i>	2	0,007	0,00004
<i>Tovomita weddelliana</i>	3	0,010	0,00010
<i>Alchornea latifolia</i>	3	0,010	0,00010
<i>Siparuna schimpffii</i>	3	0,010	0,00010
<i>Otoba parvifolia</i>	3	0,010	0,00010
<i>Notopleura</i> sp.	3	0,010	0,00010
<i>Losania klugii</i>	4	0,013	0,00018
<i>Miconia calvescens</i>	4	0,013	0,00018
<i>Psychotria guianensis</i>	4	0,013	0,00018
<i>Vismia baccifera</i>	5	0,017	0,00028
<i>Vismia pozuzoensis</i>	5	0,017	0,00028
<i>Casaria arborea</i>	5	0,017	0,00028
<i>Miconia</i> sp.	5	0,017	0,00028
<i>Wettinia maynensis</i>	6	0,020	0,00040
<i>Viburnum toronis</i>	6	0,020	0,00040
<i>Cythea bipinnatifida</i>	6	0,020	0,00040
<i>Rhodostemonodaphne napopoesis</i>	7	0,023	0,00054
<i>Pollalesta discolor</i>	8	0,027	0,00071
<i>Cecropia ficifolia</i>	10	0,033	0,00110
<i>Miconia trinervia</i>	15	0,050	0,00248
<i>Cyatha</i> sp.	17	0,056	0,00319
<i>Miconia splendens</i>	17	0,056	0,00319
<i>Saurauia aequatoriensis</i>	35	0,116	0,01352
<i>Viburnum ayavacense</i>	37	0,123	0,01511
<i>Palicourea gomezzi</i>	43	0,143	0,02041
	301		0,06445

Tabla 1. Índice de Diversidad de Simpson para el bosque que rodea la laguna en la E.B.P.M.

De acuerdo al estado de conservación (Gráfico 6) los resultados de este estudio destacan que la mayoría de especies son nativas,

dos especies son nativas y cultivadas y solo existe una especie considerada como endémica *Saurauia aequatoriensis* Sprague de la familia Actinidaceae, corresponde a un árbol o arbusto muy común presente en bosque secundario principalmente.

Según la UICN en el “Libro Rojo de las Plantas endémicas del Ecuador”, *Saurauia aequatoriensis* Sprague se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), los taxones ampliamente distribuidos o abundantes se incluyen en esta categoría (Valencia, et al., 2000).

Gráfico 5. Estado de conservación de las especies registradas en el bosque que rodea a la Laguna.



## DISCUSIÓN

Los bosques nativos son altamente diversos y heterogéneos. En la parte amazónica del Ecuador, a menudo sorprenden los cambios en la dominancia de especies. (Palacios & Jaramillo, s/a) En la zona de estudio los bosques forman un ecosistema que cubre casi todo el paisaje. La composición y riqueza de las especies florísticas registradas dan a conocer la diversidad del sitio. En estudios realizados en la Amazonia ecuatoriana, en el Bloque 31 del Parque Nacional Yasuní en bosque húmedo tropical (Jaramillo & Vries, 2002) las áreas de muestreo presentan entre las familias con mayor especies: Arecaceae, Lauraceae, Caesalpinaceae, Melastomataceae, Myrtaceae y Rubiaceae; la composición arbórea es muy similar a la registrada en este estudio. Lozano & Medranda (2008) evaluaron la composición y diversidad florística en una gradiente altitudinal entre 1200-1585m.s.n.m. en la Cuenca del Río Abanico en Morona Santiago (Amazonía ecuatoriana) registrando 32 familias botánicas de las cuales la familia con mayor diversidad fue Rubiaceae seguida de Melastomataceae y Asteraceae.

De acuerdo a Gentry (1980; 1990) las familias arbóreas más importantes del Yasuní son las mismas que también dominan la selva baja de la cuenca amazónica y en otras regiones de la América Tropical: Fabaceae, Arecaeae, Rubiaceae, Melastomataceae, Meliaceae, Lauraceae, Annonaceae, Moraceae, Myristicaceae y Sapotaceae.

Por otra parte Vásquez & Rojas (2003) destacan entre las 10 primeras familias con el mayor número de especies en la amazonia peruana las siguientes: Fabaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Piperaceae, Orchidaceae, Euphorbiaceae, Annonaceae, Poaceae, Araceae y Lauraceae.

Lo anterior demuestra que los resultados obtenidos en relación a las familias botánicas con mayor representatividad son similares a las registradas en este estudio principalmente la Rubiaceae que se encuentra ampliamente distribuida en las diferentes formaciones boscosas de la Estación así como familias de Melastomataceae, Lauraceae, Arecaceae, y Euphorbiaceae.

Una comparación de este estudio en relación a los géneros más abundantes destaca a *Miconia* con 7 especies de la familia Melastomataceae algo similar registraron sus autores Neill & Palacios (1989) en un estudio de árboles de la amazonia ecuatoriana: Lista Preliminar de Especies como el género más grande a *Miconia* con 36 especies.

El área de estudio en el bosque presenta una densidad alta, marcada por varias especies dominantes principalmente por árboles jóvenes: *Palicourea gomezzi*, *Viburnum ayavacense*, *Saurauia prainiana*, *Miconia splendens* y *Miconia trinervia*. Ello coincide con (Nabors, 2006) quien concluye que una comunidad suele estar caracterizada por una o varias especies dominantes, que son aquellas que cuentan con un mayor número de individuos, una mayor biomasa u otros indicadores de importancia dentro de la comunidad.

Pese al poco número los arboles grandes representan la tercera parte del área basal del bosque; por lo tanto concentran mayor biomasa y cumplen con un papel ecológico importante en el ecosistema. Los arboles grandes pertenecen generalmente a los estratos arbóreos emergentes, cuya mayor exposición determina una mayor sensibilidad a variaciones interanuales de temperatura, precipitación (Clark, 2004). Por lo cual es común observar que los árboles grandes del bosque con facilidad sucumben ante las inclemencias del clima.

Los resultados indican que el bosque estudiado alrededor de la laguna sufrió una fragmentación hace muchos años, lo cual se refleja en la reducción de la composición florística con especies jóvenes predominantes y la disminución de árboles grandes. Si comparamos estas evidencias con tendencias florísticas y estructurales documentadas en bosques Neotropicales fragmentados, en la Amazonia Central (Laurance et al., 2000) y Mata Atlántica (Oliveira et al., 2008), reforzando la idea que los bosques hiperfragmentados tienden a mantener un estado empobrecido o degradado de la comunidad arbórea (Santos et al., 2008).

Las variables ambientales: temperatura, humedad y precipitación al parecer inciden en el desarrollo de las especies florísticas; la precipitación es un factor preponderante, los suelos compactos

impiden que el agua pueda filtrarse naturalmente inundando parcialmente el área; el efecto de la lluvia marca un pulso importante en la dinámica de los bosques (Remsen & Parker, 1983). El suelo se lava fácilmente con las fuertes precipitaciones por lo que; los bosques tropicales pueden almacenar nutrientes en la biomasa viva, donde están protegidos del lavado o bien reducir en lo posible el tiempo que los nutrientes pasan en el suelo. (Smith & Smith, 2001). Este mecanismo ayuda a entender el estrés nutritivo al que están sometidos los árboles en el bosque estudiado.

## CONCLUSIONES

Las familias arbóreas más importantes que dominan el bosque son principalmente Rubiaceae ampliamente distribuida, así como familias de Melastomataceae, Lauraceae, Arecaceae y Euphorbiaceae.

El muestreo realizado en el bosque presenta una densidad alta, marcada por árboles jóvenes entre los que se destacan: *Palicourea gomezzi*, *Viburnum ayavacense*, *Saurauia prainiana*, *Miconia splendens* y *Miconia trinervia*, mientras que hay una densidad baja de árboles grandes.

Los árboles grandes pertenecen generalmente a los estratos arbóreos emergentes, cuya mayor exposición determina una mayor sensibilidad a variaciones interanuales de temperatura representan la tercera parte del área basal del bosque.

El bosque estudiado alrededor de la laguna sufrió una fragmentación hace muchos años, lo cual se refleja en la reducción de la composición florística de árboles grandes.

El bosque alrededor de la laguna representa un gran potencial ecológico, natural debido a que existen especies pioneras como *Vismia*, *Cecropia*, *Annona*, *Miconia*, *Alchornea* y *Jacaranda*.

El bosque muestreado de acuerdo al estado de conservación presenta en su composición florística en su mayoría especies nativas y la presencia de una especie endémica *Saurauia aequatoriensis*.

## RECONOCIMIENTOS

La autora agradece a los estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UTE Michell Sandoval, María José Toscano, Tatiana Merino y Miguel Bustos por su colaboración durante el muestreo realizado en agosto del 2014.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón Gallegos, R. 1988. *Etnobotánica de los quichuas de la Amazonía Ecuatoriana*. Museo del Banco Central del Ecuador. Guayaquil-Ecuador.
- Albuja, L., Almendáriz, A., Barriga, R., Montalvo, L., Cáceres, F. & Román, J. 2012. *Fauna de Vertebrados del Ecuador*. Instituto de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional. Quito-Ecuador.
- Caballero, T. R. 1995. *La Etnobotánica en las comunidades negras e indígenas del Delta del río Paita*. Ediciones Abya Yala. Cayambe-Ecuador.
- Cañadas, L. 1983. *El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador*. Banco Central del Ecuador. Quito-Ecuador.
- Cerón, C.E. 2005. *Manual de botánica, sistemática, etnobotánica y métodos de estudio en el Ecuador*. Editorial Universitaria. Quito-Ecuador.
- Cerón, Carlos. 1995. *Etnobiología de los Cofanes de Dureno*. Museo Ecuatoriano del Ecuador. Quito-Ecuador.
- Cerón, Carlos. 2006. *Plantas medicinales de los Andes ecuatorianos*. Botánica Económica de los Andes Centrales. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz: 285-293.
- Clark, D. (2004). Sources or sinks? The responses of tropical forests to current and future climate and atmospheric composition. *Phil. Trans. Roy. Soc. Lond. Ser. B359*: 477-491.
- Cosmos, Marina. 2005. *Retribución por servicios ambientales*. Programa GESOREN. Puyo-Ecuador.
- Cruz, Roberto. 1987. *Diagnóstico de la Provincia de Napo*. Editorial Abya Yala. Quito-Ecuador.
- Chalmers, R. 1996. Monitoring and inventoring biodiversity. Collections data and training, pp. 171-179, en F. Di Cstri y T. Yuonés. *Biodiversity, science and development*, Cambridge: CAB International, University Press.
- Day, Robert. 1994. *Como escribir y publicar trabajos científicos*. Organización Panamericana de la Salud. Washintong - USA.
- Dodson, C. H. & Escobar, R. s/a. *Orquídeas Nativas del Ecuador*. Vol. I. Editorial Colina y Compañía Litográfica Nacional S.A. Medellín-Colombia.
- Ecuador: Serranías Cofán. 2002. *Rapid Biological Inventories*. Informe N°3: 39-81.
- Freire Fierro, Alina. 2004. *Botánica Sistemática Ecuatoriana*. Missouri Botanical Garden, FUNDACYT, QCNE, RLB y FUNBOTÁNICA. Missouri- USA.

16. Gentry, A. 1993. "A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America. (Colombia, Ecuador, Perú). Conservation International, Washington D.C., U.S.A.
17. Gentry, A. 1990. *Floristic similarities and differences between sothern Central America and upper and central geographical gradientes*. Four Neotropical Rainforests. New Haven: 141-157.
18. Grell, I. & Brussa, C. 2003. *Relevamiento Florístico y Análisis Comparativo de Comunidades Arbóreas de Sierra de Ríos (Cerro Largo-Uruguay)*. Montevideo, Uruguay. Agrociencia Vol. VII N°2:11-26.
19. Grubb, P., Lloyd, J., Pennington, T. & Whitmore, T. 2014. *A Comparison of Montane and Lowland Rain Forest in Ecuador I. The Forest Structure Physiognomy and Floristics*. British Ecological Society. Vol. 51. N°3:567-601.
20. Hernandez, L., Delgado, L., Meier, W. & Durán, C. 2012. *Empobrecimiento de Bosques Fragmentados en el Norte de la Gran Sabana, Venezuela*. Interciencia Vol. 37 N° 12: 891- 896.
21. Honorable Consejo Provincial de Pastaza. 2001. *Plan de Manejo Cuenca del Río Pindo Grande*. Puyo-Ecuador.
22. Jaramillo, J. y Vries, T. 2002. *Estudio de Flora y Fauna en el Bloque 31 Parque Nacional Yasuní*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito-Ecuador.
23. Jorgensen, Meter & León Yáñez, Susana. 1999. *Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador*. Missouri Botanical Garden Press. Missouri-USA.
24. Lozano, P. Medranda D. 2008. *Plan de Manejo y Estudios iniciales de flora y fauna del bosque protector Abanico*. Fundación de investigación y asistencia social (FIAS), HIDROABANICO. Quito-Ecuador.
25. Mahecha, Gliberto. 1997. *Fundamentos y metodología para la identificación de plantas*. Proyecto BioPacífico. GEF-PNUD Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá-Colombia.
26. Meggers, Betty. 1999. *Ecología y Biogeografía de la Amazonía*. Ediciones Abya Yala. Quito-Ecuador.
27. Mercade, A., Vigo, J., Rull, Vegas-Vilarrúbia, S., Garcés, L. & Cañellas-Bolta, N. 2013. *Vegetation and landscape around Lake Montcortés (Catalan pre-Pyrenees) as a tool for palaeoecological studies of lake sediments*. Collectanea Botanica vol. 32: 87-101.
28. Mostacedo, B., Balcazar, J. & Montero, J. 2006. *Tipos de bosque, diversidad y composición florística en la Amazonia sudoeste de Bolivia*. Ecología en Bolivia, 41(2):99-116.
29. Naranjo, Plutarco. 1981. *Índice de la Flora del Ecuador*. Editorial Casa de la Cultura Ecuatoriana. Quito- Ecuador.
30. Nabors, Murray. 2006. *Introducción a la Botánica*. Pearson Educación, S.A., Madrid- España.
31. Neill, David. & Palacios, Walter. 1989. *Árboles de la Amazonía Ecuatoriana: Lista Preliminar de Especies*. Dirección Nacional Forestal. Quito-Ecuador.
32. Organización de Estados Americanos OEA (2004). *Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica. Cuarto Informe Nacional*. Argentina.
33. Palacios, W. & Jaramillo, N. s/a. *Riqueza florística y forestal de los bosques tropicales húmedos del Ecuador e implicaciones para su manejo*. Revista Forestal Centroamericana.46-50.
34. Patzelt, Edwin. 1996. *Flora del Ecuador*. Banco Central del Ecuador. Quito-Ecuador.
35. Pitman, N., Macía, M. & Mogollón, H. 2001. *Los árboles del Parque Nacional Yasuní*. Memorias del Seminario Taller 2001: 184-189.
36. Sierra, Rodrigo. 1999. *Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental*. Edited by Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Ecociencia. Quito-Ecuador.
37. Smith, R. & Smith T. 2001. *Ecología*. 4ª Ed. Pearson Educación S.A. Madrid-España.
38. Valencia, R., Pitman, N., León-Yáñez, S. & Jorgensen, P. 2000. *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000*. Herbario UCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito-Ecuador.
39. Vásquez, R. & Rojas, R. 2003. *Plantas de la Amazonía Peruana. Clave para Identificar las Familias de Gymnospermae y Angiospermae*. Missouri Botanical Garden.USA.
40. Vásquez, M. A. M. Larrea, L. Suárez y P. Ojeda. 2001. *Biodiversidad en los bosques secos del suroccidente de la provincia de Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas*. Herbario LOJA y Proyecto Bosque Seco Ecociencia, Ministerio del Ambiente. Quito-Ecuador.
41. Villarreal H., M. Alvarez, S. Córdoba F. Escobar G. Fagua F. Gast H. Mendoza M. Ospina y A. M. Umaña. 2006. *Manual de Métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Edited by Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá-Colombia: Programa de Biodiversidad.

## ANEXOS

Tabla 2. Diversidad de especies registradas en las áreas de estudio.

Nº	NOMBRE CIENTIFICO	F	AB	DR	DM	IVI
1	<i>Saurauia aequatoriensis</i> Sprague	35	0,175	0,1163	0,0686	0,185
2	<i>Guatteria</i> sp.	3	0,008	0,0100	0,0031	0,013
3	<i>Rollinia</i> sp.	1	0,001	0,0033	0,0004	0,004
4	<i>Genonoma maxima</i> (A. Poit.) Kunth	2	0,002	0,0066	0,0008	0,007
5	<i>Euterpe</i> sp.	1	0,002	0,0033	0,0008	0,004
6	<i>Iriarteia deltoidea</i> R & P	1	0,013	0,0033	0,0051	0,008
7	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	6	0,021	0,0199	0,0082	0,028
8	<i>Pollalesta discolor</i> (Kunth)	8	0,423	0,0266	0,1658	0,192
9	<i>Jacaranda</i> sp.	1	0,001	0,0033	0,0004	0,004
10	<i>Senna quinqueangulata</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	1	0,006	0,0033	0,0024	0,006
11	<i>Viburnum ayacacense</i> Kunth	37	0,178	0,1229	0,0697	0,193
12	<i>Viburnum toronisi</i> Killip & A.C. Sm.	6	0,035	0,0199	0,0137	0,034
13	<i>Cecropia angustifolia</i> Trécul	1	0,041	0,0033	0,0161	0,019
14	<i>Cecropia ficifolia</i> Warb ex. Snethl.	10	0,15	0,0332	0,0588	0,092
15	<i>Clusia pallida</i> Engl.	2	0,003	0,0066	0,0012	0,008
16	<i>Chrysoclamys membranaceae</i>	3	0,007	0,0100	0,0027	0,013
17	<i>Tovomitia weddelliana</i> Planch. & Triana	3	0,003	0,0100	0,0012	0,011
18	<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch	5	0,24	0,0166	0,0940	0,111
19	<i>Vismia pozuzoensis</i> Engl.	5	0,039	0,0166	0,0153	0,032
20	<i>Cyathea</i> sp.	17	0,018	0,0565	0,0071	0,064
21	<i>Cyrtia bipinnatifida</i> (Baker) Domin	6	0,0060	0,0199	0,0024	0,022
22	<i>Alchornea latifolia</i> Sw.	3	0,015	0,0100	0,0059	0,016
23	<i>Hyeronima</i> sp.	2	0,003	0,0066	0,0012	0,008
24	<i>Tetrorchidium macrophyllum</i> Mull. Arg.	2	0,001	0,0066	0,0004	0,007
25	<i>Zygia coccinea</i> (G. Don) L. Rico	1	0,001	0,0033	0,0004	0,004
26	<i>Inga oerstediana</i> Benth ex Seem	1	0,048	0,0033	0,0188	0,022
27	<i>Inga tenuistipula</i> Ducke	2	0,003	0,0066	0,0012	0,008
28	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	5	0,053	0,0166	0,0208	0,037
29	<i>Losania klugii</i>	4	0,021	0,0133	0,0082	0,022
30	<i>Nectandra</i> sp.	1	0,001	0,0033	0,0004	0,004
31	<i>Ocotea</i> sp.	2	0,002	0,0066	0,0008	0,007
32	<i>Rhodostemonodaphne napoensis</i>	7	0,022	0,0233	0,0086	0,032
33	<i>Blakea rosea</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	1	0,005	0,0033	0,0020	0,005
34	<i>Miconia affinis</i> DC.	1	0,001	0,0033	0,0004	0,004
35	<i>Miconia glaucescens</i> Triana	1	0,061	0,0033	0,0239	0,027
36	<i>Miconia calvescens</i> DC.	4	0,12	0,0133	0,0470	0,060
37	<i>Miconia nutans</i> Donn. Sm.	1	0,001	0,0033	0,0004	0,004
38	<i>Miconia pilgeriana</i> Ulei	1	0,004	0,0033	0,0016	0,005
39	<i>Miconia trinervia</i> (Sw.) D. Don ex Loudon	15	0,194	0,0498	0,0760	0,126
40	<i>Miconia</i> sp.	5	0,139	0,0166	0,0545	0,071
41	<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.	17	0,279	0,0565	0,1093	0,166
42	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart	1	0,002	0,0033	0,0008	0,004
43	<i>Trichilia rubra</i> C. DC.	1	0,001	0,0033	0,0004	0,004
44	<i>Siparuna schimpffii</i> Diels	3	0,005	0,0100	0,0020	0,012
45	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	3	0,016	0,0100	0,0063	0,016

46	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. Ex Roem. & Schult.	2	0,046	0,0066	0,0180	0,025
47	<i>Piper aduncum</i> L.	2	0,001	0,0066	0,0004	0,007
48	<i>Guetarda</i> sp.	1	0,001	0,0033	0,0004	0,004
49	<i>Iseria laevis</i> (Triana) B.M. Boom	1	0,005	0,0033	0,0020	0,005
50	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	2	0,001	0,0066	0,0004	0,007
51	<i>Notopleura</i> sp.	3	0,003	0,0100	0,0012	0,011
52	<i>Notopleura</i> sp.1	1	0,001	0,0033	0,0004	0,004
53	<i>Palicourea gomezzi</i> C.M. Taylor	43	0,087	0,1429	0,0341	0,177
54	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	1	0,003	0,0033	0,0012	0,004
55	<i>Psychotria guianensis</i>	4	0,009	0,0133	0,0035	0,017
56	<i>Allophylus</i> sp.	1	0,002	0,0033	0,0008	0,004
57	<i>Allophylus pilosus</i> (J.F. Macbr) A.H. Gentry	2	0,023	0,0066	0,0090	0,016
			2,552			

Tabla 3. Géneros y especies registradas en el bosque que rodea a la laguna en la Estación Biológica Pindo Mirador.

FAMILIA	GENEROS	ESPECIES
ACTINIDACEAE	1	1
ANNONACEAE	2	2
ARECACEAE	4	4
BIGNONIACEAE	1	1
CAESALPINACEAE	1	1
CAPRIFOLIACEAE	1	2
ASTERACEAE	1	1
CECROPIACEAE	1	2
CLUSIACEAE	4	5
CYATHACEAE	1	2
EUPHORBIACEAE	3	3
FAB-MIMOSACEAE	2	3
FLACUORTIACEAE	1	1
LACISTEMATACEAE	1	1
LAURACEAE	3	3
MELASTOMACEAE	2	9
MELIACEAE	2	2
MONIMIACEAE	1	1
MYRISTICACEAE	1	1
MYRSINACEAE	1	1
PIPERACEAE	1	1
RUBIACEAE	6	8
SAPINDACEAE	1	2
	42	57

