

DIVERSIDAD DE FLORA NATIVA POR ESCALAS DE ALTITUD EN LA AMAZONÍA FRÍA

ESTUDIO PILOTO EN LA ESTACIÓN BIOLÓGICA PINDO MIRADOR

Autora:
Carmen Luzuriaga¹

1. C. Luzuriaga

Estación Biológica Pindo Mirador, Universidad Tecnológica Equinoccial – Gobierno de la Provincia de Pastaza, Km 14 Vía Puyo, Baños Mera – Ecuador
cluzuriaga@ute.edu.ec

**REVISTA DE
INVESTIGACIÓN
CIENTÍFICA**

Resumen

El presente estudio se realizó en la Estación Biológica Pindo Mirador con el objetivo de identificar las especies de flora en diferentes áreas de acuerdo a la gradiente altitudinal. Los bosques de la Estación Biológica Pindo Mirador son ecosistemas de la Amazonía donde habitan una variedad de especies; se trabajó con transectos radiales de tal forma que esta metodología permitió cubrir un mayor número de especies.

Los datos obtenidos fueron analizados y se estableció la composición florística, índice de diversidad, índice de similitud y el estado de conservación de las especies de bosque primario y secundario. La densidad fue mayor en los bosques secundarios, mientras la diversidad de acuerdo al índice obtenido es medianamente baja, siendo la similitud entre los transectos establecidos más similar a los 1300 metros. Los bosques secundarios se encuentran en un estado de recuperación.

Abstract

This study was conducted at the Biological Station Pindo Mirador in order to identify the species of flora in different areas according to the altitudinal gradient. The forests of the Biological Station Pindo Mirador are ecosystems of the Amazon inhabited by a variety of species we worked with radial transects so that this methodology allowed to cover a larger number of species.

The data were analyzed and determined the composition of floristic diversity index, similarity index and the conservation status of species of primary and secondary forest. The density was higher in secondary forests, while according to the diversity index obtained is fairly low, with the similarity between the transects established more similar to 1300 meters. Secondary forests are in a state of recovery.

Palabras clave: Especies florísticas, bosque piemontano, diversidad, similitud, altitud, endémico.

Recibido: Mayo 2011

Aprobado: Julio 2011



Introducción

El estudio realizado en los bosques de la Estación Biológica Pindo Mirador, ubicados en el cantón Mera, provincia de Pastaza, destaca la importancia de los recursos que guardan en los ecosistemas y la relación interespecífica que comparten las especies en la naturaleza.

Este estudio se realizó a lo largo de la gradiente altitudinal con el objetivo de identificar las especies de flora y qué cambios ocurrían en la vegetación a manera que se ascendía; por ello la altitud fue una variable que se consideró importante y bajo la cual se establecieron los transectos de investigación en 0,6 hectáreas de bosque primario y secundario.

El muestreo realizado permitió establecer la composición florística, índice de diversidad, índice de similitud y el estado de conservación de las especies de bosque primario y secundario bajo un análisis riguroso de los datos obtenidos.

Los resultados demuestran que los bosques de la Estación Biológica presentan a mayor altitud mayor número de especies; lo cual en la discusión se plantea que los procesos de colonización, la intervención antropogénica en el bosque produjo la explotación de este recurso en las partes bajas donde se realizó el estudio. Las condiciones ambientales influyen decididamente en la tolerancia de algunas especies en el tiempo y el espacio lo cual determina la densidad y diversidad de éstas en los diferentes rangos altitudinales. La densidad del bosque secundario es mayor en relación con el bosque primario. Este dato permite establecer que el crecimiento de varias especies es simultáneo en bosque secundario, el cual se evidencia al haber sido registradas 16 familias con una sola especie, lo que determina que el bosque está en una etapa de recuperación. De allí que existan individuos jóvenes y compitan entre sí por asimilar mejor los nutrientes, el agua y la energía de tal forma que a futuro tendrán un mayor valor de importancia en el bosque.

Pese a que la diversidad registrada se interpreta como medianamente baja la recuperación del bosque secundario es óptima de tal forma que a futuro estos bosques servirán de material genético y germoplasma para las futuras generaciones.

La sucesión “es el cambio progresivo de la comunidad a través del tiempo en respuesta al cambio de las condiciones ambientales”; esta característica ambiental permitirá a los bosques secundarios alcanzar un mejor estadio hasta convertirse en bosques prístinos y asegurar de esta forma la dinámica y cadenas tróficas en la naturaleza.

Objetivos

Objetivo General

- Identificar las especies de flora en diferentes áreas de acuerdo a escalas de altitud en el bosque piemontano de la Estación Biológica Pindo-Mirador.

Objetivos Específicos

- Inventariar las especies de flora por escalas de altitud
- Determinar el valor de importancia de las especies florísticas.
- Determinar la diversidad en las diferentes áreas de estudio.
- Establecer la similitud que presentan las especies influenciadas gradientes altitudinales.
- Establecer un análisis cuantitativo de las especies florísticas.



Metodología

La metodología empleada requirió dividir en dos fases el trabajo:

Fase de campo

De acuerdo a las salidas exploratorias y de observación se establecieron en los bosques de la Estación transectos radiales, los cuales permitieron registrar especies florísticas con una composición muy heterogénea. De acuerdo a la metodología empleada por el Botánico Carlos Cerón (2005), para bosque húmedo premontano recomienda establecer 5 transectos de 50 x 4 metros. Para el presente estudio se trazaron seis transectos; los cuales fueron distribuidos tres en bosque primario y tres en bosque secundario.

BOSQUE SECUNDARIO

TRANSECTO	ALTITUD		
	1193	1250	1300
A	X		
B		X	
C			X

En Bosque Secundario se ubicaron los transectos de acuerdo a la gradiente altitudinal cada uno con 50 metros aproximadamente de diferencia. La altitud se ha medido utilizando un altímetro SUUNTO con el cual se ha comprobado la ubicación de los transectos.



Foto 1. Trazando transectos en bosques de la EBPM.

El transecto A se ubica a 1193 metros, el transecto B a 1250 metros y el transecto C a 1300 metros.

BOSQUE PRIMARIO

TRANSECTO	ALTITUD		
	1280	1290	1300
D	X		
E		X	
F			X

La Estación Biológica Pindo Mirador tiene bosque primario, que de acuerdo con el altímetro los sitios escogidos, no se encuentran a altitudes bajo los 1280 metros y los sitios más altos llegan hasta los 1300 metros. Por esta situación se consideró un rango de 10 metros de altitud entre los diferentes transectos. El transecto D se ubica a 1280 metros, el transecto E se ubica a 1290 metros y el transecto C a 1300 metros.

Transectos de Investigación



Foto 2. Transectos radiales en Bosque Secundario

Los transectos son espacios delimitados de vegetación. Tamaño: Cada transecto radial tiene 50 x 4 metros, que



representa 0,1 Ha. Las especies analizadas fueron $\geq 2,5\text{cm}$ de DAP (Diámetro a la altura del pecho).



Foto 3. Medición del DAP

Las especies fueron registradas en la libreta de campo además se fue colectando las muestras con su respectiva codificación.



Foto 4. Revisando datos en libreta de campo.



Foto 5. Muestras de árboles para prensar

Fase de Laboratorio

Las muestras colectadas en el bosque fueron ordenadas y clasificadas para prensarlas. La etapa de prensado se realizó en periódico procurando no dañar las muestras botánicas, para lo cual es necesario utilizar como preservante alcohol potable.



Foto 6. Prensando muestras botánicas en el Laboratorio.

Las muestras prensadas fueron enviadas a Quito al Herbario Nacional del Ecuador (QCNE) donde se realizó el secado e identificación.



Análisis de datos.

Índice de Diversidad de Simpson de acuerdo a Cerón (2003)

y Krebs (1985).

Cuantifica la diversidad de especies florísticas.

$$IDS = \frac{1}{\sum Pi^2}$$

Donde:

IDS = Índice de Diversidad de Simpson corregido

Σ = Sumatoria

1 = Constante del Índice de Simpson corregido

Pi² = Proporción de individuos elevado al cuadrado

Índice de Valor de Importancia, para cada una de las especies. (Campbell 1989).

Fórmulas para el cálculo del I.V.I

Área Basal (AB)

$$AB = \frac{\pi D^2}{4}$$

Donde:

D = Diámetro

Índice de Valor de importancia (I.V.I.)

$$I.V.I = DnR + DmR.$$

Donde:

Dn.R = Densidad Relativa

= (No. de árboles de la especie / No. total de las especies)

x100

Dm.R = Dominancia Relativa

= (Área Basal de la especie / Área basal total de las especies)

x100

Índice de Similitud

Índice de Similitud de Sorensen

$$ISS = 2C/A+B$$

ISS=Índice de Similitud de Sorensen

A= Número de especies del muestreo A

B=Número de especies del muestreo B

C= Número de especies compartidas entre el muestreo A y B

Índice de Diversidad de Simpson de acuerdo a Cerón (2003) y Krebs (1985).

Cuantifica la diversidad de especies florísticas.

$$IDS = \frac{1}{\sum Pi^2}$$

Donde:

IDS = Índice de Diversidad de Simpson corregido

Σ = Sumatoria

1 = Constante del Índice de Simpson corregido

Pi² = Proporción de individuos elevado al cuadrado

Índice de Valor de Importancia, para cada una de las especies. (Campbell 1989).

Fórmulas para el cálculo del I.V.I

Área Basal (AB)

$$AB = \frac{\pi D^2}{4}$$

Donde:

D = Diámetro



Índice de Valor de importancia (I.V.I.)

$$I.V.I = DnR + DmR.$$

Donde:

Dn.R = Densidad Relativa

= (No. de árboles de la especie / No. total de las especies) x 100

Dm.R = Dominancia Relativa

= (Área Basal de la especie / Área basal total de las especies) x 100

Índice de Similitud

Índice de Similitud de Sorensen

$$ISS = 2C / A + B$$

ISS = Índice de Similitud de Sorensen

A = Número de especies del muestreo A

B = Número de especies del muestreo B

C = Número de especies compartidas entre el muestreo A y B

Determinación del Endemismo

El endemismo se determinó utilizando el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jorgensen y León 1999).

Materiales

- 2 podadoras aéreas
- 2 podadoras manuales
- 5 galones de alcohol
- 1 cámara digital
- 1 GPS
- 2 brújulas
- 1 altímetro
- 5 rollos de sogá

- 5 rollos de piola
- 2 libretas de campo
- cinta diamétrica
- maskin
- fundas plásticas
- fundas de papel
- trepadoras
- esferos
- papel periódico
- marcadores indelebles
- papel bond
- pintura
- placas metálicas

Resultados

Análisis cuantitativo. Estructura y Composición Florística.

Bosque Primario

En el muestreo realizado utilizando la metodología de transectos radiales en Bosque Primario de la E.B.P.M. en 0,3 hectáreas de esta investigación se registraron 510 individuos de más de 2,5 cm de DAP, que corresponden a 105 especies, 71 géneros y 38 familias botánicas.

Las familias con mayor número de especies son: Rubiaceae (13), Lauraceae (9), Melastomataceae (9), Mimosaceae (7), Euphorbiaceae (7) Meliaceae (7); mientras que familias como Arecaceae tienen 4 especies y familias con 3 especies se registran las siguientes: Annonaceae, Bombacaceae, Clusiaceae, Moraceae, Myrtaceae y con 2 especies respectivamente se registran Cecropiaceae, Flacuartiaceae, Icacinaceae, Monimiaceae, Myristicaceae, Nyctaginaceae, Rutaceae y familias con una especie: Actinidaceae, Apocynaceae, Araliaceae, Asteraceae, Burseraceae, Caesalpinaceae, Caprifoliaceae, Cunoniaceae, Cyatheaceae,



Elaeocarpaceae, Ericaceae, Lecythidaceae, Myrsinaceae, Piperaceae, Poaceae, Protaceae, Solanaceae, Staphylaceae y Violaceae.

Bosque Secundario

En el muestreo realizado utilizando la metodología de transectos radiales en Bosque Secundario de la E.B.P.M. en 0,3 hectáreas de esta investigación se registraron 711 individuos de más de 2,5 cm de DAP, que corresponden a 101 especies, 62 géneros y 35 familias botánicas.

Las familias con mayor número de especies son: Rubiaceae (12), Melastomataceae (11), Mimosaceae (10), Euphorbiaceae (7), Lauraceae (7), Myrtaceae (6); mientras que, familias como Arecaceae, Cecropiaceae, Meliaceae tienen 4 especies, Rutaceae con 3 especies y Annonaceae, Caprifoliaceae, Clusiaceae, Cyatheaceae, Monimiaceae, Myrsinaceae, Piperaceae, Solanaceae, y Vochysiaceae con 2 especies respectivamente; y con una especie se registran Actinidaceae, Anacardiaceae, Asteraceae, Bombacaceae, Brunelliaceae, Burseraceae, Caesalpinaceae, Costaceae, Elaeocarpaceae, Flacuortaceae, Lacistamataceae, Moraceae, Protaceae, Staphylaceae, Sterculiaceae y Urticaceae.

Especies importantes para la conservación y especies endémicas

Los bosques de la Amazonía de acuerdo al Libro Rojo de Plantas Vasculares presentan bajos niveles de endemismo, “las plantas endémicas del Ecuador están abrumadoramente concentradas en la zona andina, con una menor proporción en las tierras bajas de la Costa y una cantidad pequeña restringida a las tierras bajas de las Galápagos y la Amazonía.”²

Las especies registradas como endémicas en este estudio son las siguientes: *Coussarea ecuadorensis* (Burseraceae), *Inga multinervis* (Fab-Mimosaceae), *Miconia cercophora* (Melastomataceae), *Miconia*

² Valencia, R. (2000). Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador. Pág. 17

lugonis (Melastomataceae), *Saurauia aequatoriensis* (Actinidaceae).

Saurauia aequatoriensis está catalogada en la categoría de preocupación menor (LC), así como las dos especies *Miconia cercophora* y *Miconia lugonis* en la categoría de Casi Amenazado (NT) de acuerdo a la UICN.

Códigos UICN:

EX = Extinta

EW = Extinta en la Naturaleza

CR = En Peligro Crítico

EN = En Peligro

VU = Vulnerable

NT = Casi Amenazada

LC = Preocupación Menor

DD = Datos Insuficientes

NE = No Evaluada

Símbolos: † = Se conoce únicamente el tipo

* = No confirmada dentro del SNAP.

Las categorías de amenaza se aplicaron de acuerdo a la categorización de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Para la revisión de cada una de las especies se utilizó a Valencia, R., Pitman, N., S. León-Yáñez & P. M. Jorgensen (eds.) (2000).

Discusión

Los bosques de la Estación Biológica Pindo Mirador se agrupan en dos tipos: Bosque Primario y Bosque Secundario.

Las Familias botánicas más representativas para bosque primario y secundario son: Rubiaceae, Melastomataceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, Mimosaceae pero principalmente la Rubiaceae; la cual está ampliamente distribuida en las diferentes formaciones boscosas del país y específicamente en todas las gradientes altitudinales



identificadas en este estudio desde los 1193m hasta los 1300 metros a los que encuentran los bosques piemontanos de la Estación Biológica Pindo Mirador.

El Bosque Secundario es un ecosistema donde el dosel oscila entre los 15 y 20 metros, el sotobosque es denso, se encuentran gran cantidad de arbolitos en crecimiento, hierbas gigantes; la elevada densidad puede estar dada por la presencia de individuos jóvenes y pocos árboles de gran tamaño lo cual se pudo evidenciar al registrar 16 familias botánicas con una sola especie. En Bosque Secundario a diferentes altitudes a las que se ubicaron los transectos la densidad de sus individuos fue mayor que en relación a los transectos en Bosque Primario; de tal forma que, la densidad a lo largo del gradiente altitudinal refleja cómo el medio actúa sobre las especies florísticas.

En cuanto a la composición florística en el bosque secundario se registró en 0,3ha muestreadas 101 especies, la mayor cantidad (61) se encontró a los 1250 metros; mientras que, en los 1193 metros se registraron menos especies (34). A pesar de que la diversidad y la composición florística fueron diferentes a lo largo de la gradiente altitudinal se puede establecer que las condiciones de recuperación del bosque secundario aseguran su permanencia y desarrollo a un mejor estado.

El valor de importancia de las especies florísticas entre las que se destacan *Miconia splendens*, *Piptocoma discolor*, *Cecropia angustifolia*, *Saurauia aequatoriensis*, *Palicourea gomezii*, *Cecropia ficifolia* cuyo interés implica que al absorber gran cantidad de nutrientes conlleva a que ocupen mayor espacio físico en el bosque y controlen un elevado porcentaje de energía que llega al sistema.

El Bosque secundario se registró a partir de los 1193m hasta los 1300m; en el estudio realizado a los 1250 metros disminuyó la densidad de los árboles y aumentó el número de especies. Parece ser que a esta altitud la recuperación de este ecosistema boscoso mejoró; lo cual puede deberse a que los cambios sucesionales de

bosque se han producido de mejor manera a esta altitud a lo largo de la gradiente. Al mismo tiempo se registró que a 1193 metros se encontraron 34 especies y a 1300 metros 47 especies; lo cual puede interpretarse que a mayor altitud hay mayor cantidad de especies.

La intervención antropogénica que sufrieron estos bosques jugó un papel preponderante y fue quizás la causa directa que afectó la diversidad del bosque, es decir que no ha sido por procesos naturales ni ecológicos que ha ocurrido esta situación; pues mientras más bajo se encontraban los bosques fueron más fáciles de explotarlos; de allí que a mayor altitud se hayan conservado de mejor manera.

El Bosque Primario se presenta como un ecosistema donde el dosel oscila entre los 20 y 30 metros, el sotobosque es menos denso, la presencia de árboles maduros y gruesos como una característica de este potencial ecológico registrado desde los 1280 m hasta los 1300 metros. La altitud y la distancia a la que se registran este tipo de bosque han permitido la ausencia del hombre por lo que su estado es estable. De allí que se registraron 105 especies de 510 individuos muestreados siendo las especies más frecuentes *Wettinia maynensis*, *Caliandra trinervia*, *Palicourea hospitalis*, *Palicourea acanthacea*, *Viburnum ayavecense*, *Zygia coccinea* y *Miconia trinervia*.

En cuanto a la composición florística en el bosque primario se registró en 0,3ha muestreadas 105 especies, la mayor cantidad (59) se encontró a los 1300 metros; mientras que, en los 1280 metros se registraron (57). La diversidad y la composición florística se mantienen en valores casi permanentes, de tal forma que la diferencia establecida en los transectos que se trabajaron con un rango cada 10 metros en realidad no fue para este estudio significativo ya que se evidenciaron en los resultados que a 1280 y 1300 metros la diversidad y la composición no varían significativamente, lo cual sí varió a los 1290 metros pues disminuyó el número de especies y la densidad del bosque. Quizás la explicación más razonable que se puede plantear es que a esta altitud el bosque se encuentra en una franja más bien de transición o estado de transición que puede ser



parte de cualquiera de los otros dos bosques ya sea a mayor o menor altitud. En el Bosque Primario se evidenciaron que a 1280 metros se registraron 57 especies mientras a los 1300 metros 59 especies; lo cual puede interpretarse que el número de especies o diversidad alfa es constante y se mantiene con la altitud puesto que están en una misma franja de vegetación.

La mayor diversidad de especies (59) se registró a más altitud de los 1300 metros, lo cual puede ser debido a que en estas zonas la topografía del suelo no es tan irregular como sucedió en los otros transectos; lo que ha permitido un mejor desarrollo de las especies.

El valor de importancia de las especies florísticas entre las que se destacan : *Wettinia maynensis*, *Alchornea latifolia*, *Zygia coccinea*, *Pouruma cecropifolia*, *Protium amazonicum*, *Calliandra trinervia*, *Palicourea hospitalis*, *Viburnum ayavecense*, *Inga tenuistipula*, *Palicourea acanthacea* cuyo interés implica que al ser grandes árboles llegan a absorber mayor cantidad de nutrientes por lo cual la densidad es menor en este bosque; siendo especies dominantes ecológicamente ante los otros individuos que comparten este hábitat.

El índice de Diversidad en los diferentes transectos establecidos a lo largo de la gradiente altitudinal evidenció que tanto para Bosque Secundario y Primario se interpreta como una diversidad medianamente baja, lo cual puede deberse a que el bosque secundario fue explotado y en el bosque primario las frecuentes lluvias y árboles que caen por las tormentas destruyen especies que no son tan resistentes y predominan aquellas que tienen altas densidades.

El índice de similitud de los transectos de Bosque Primario y Secundario es del 42%, lo cual significa que la composición florística entre los dos bosques es bastante similar y a la vez es un indicador de que el bosque secundario se encuentra en un estado óptimo de recuperación.

Los Bosques de la Estación Biológica Pindo Mirador representan un gran potencial ecológico, natural, ambiental y el

estudio establecido revela de forma interesante que pese a que no se registró gran diversidad los bosques se encuentran en un estado de óptima conservación y en el futuro se convertirán en fuentes potenciales de germoplasma y bancos genéticos de la Alta Amazonía.

Conclusiones

El bosque primario mantiene una densidad menor de individuos en relación al bosque secundario. Los grandes y gruesos árboles asimilan gran cantidad de nutrientes y mantienen una estrecha relación con el ambiente por lo que se registraron 105 especies distribuidos en la gradiente altitudinal de la siguiente forma: a los 1280 metros 56 especies, a los 1290 metros 42 especies y a los 1300 metros 59 especies.

El bosque secundario presenta mayor densidad siendo característico la presencia de árboles jóvenes y delgados distribuidos en la gradiente altitudinal de la siguiente forma: a los 1193 metros 34 especies, a los 1290 metros 61 especies y a los 1300 metros 47 especies.

La composición florística en bosque primario está dada por las siguientes familias Rubiaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Mimosaceae, Euphorbiaceae y Meliaceae; mientras en bosque secundario se registran las anteriormente mencionadas y una más, la Myrtaceae.

En el muestreo realizado utilizando la metodología de transectos radiales en Bosque Primario de la E.B.P.M. en 0,3 hectáreas se registraron 510 individuos de más de 2,5 cm de DAP, que corresponden a 105 especies, 71 géneros y 38 familias botánicas.

En el muestreo realizado utilizando la metodología de transectos radiales en Bosque Secundario de la E.B.P.M. en 0,3 hectáreas se registraron 711 individuos de más de 2,5 cm de DAP, que corresponden a 101 especies, 62 géneros y 35 familias botánicas.



De acuerdo al muestreo realizado el género más representativo tanto para bosque primario y secundario es *Miconia* de la familia Melastomataceae con 8 y 11 especies respectivamente.

En bosque primario en los transectos establecidos de acuerdo al valor de importancia se destacan las siguientes especies: a los 1280 *Ocotea* sp. (38,96), a los 1290 *Protium amazonicum* (34,41) y a los 1300 metros *Alchornea latifolia* (22,91).

En bosque secundario en los transectos establecidos de acuerdo al valor de importancia se destacan las siguientes especies: a los 1193 *Miconia splendens* (37,62), a los 1250 *Lozania klugii* (40,20) y a los 1300 metros *Miconia trinervia* (73,37).

El índice de diversidad para bosque secundario en los distintos transectos se interpreta como una diversidad beta de los muestreos realizados a los 1300 metros es la más alta con 91 especies a diferencia de los otros muestreos realizados a menor altitud.

Es interesante destacar que de acuerdo al índice de similitud a 1300 metros entre los transectos establecidos en bosque primario y bosque secundario el porcentaje de similitud alcanza el 34% por lo que presentan similitud sus especies.

La recuperación del bosque es óptima. Existe una competencia de las especies dentro de un equilibrio natural lo cual determina el cambio a un nuevo estadio.

La ausencia del hombre en actividades de explotación y destrucción del bosque ha determinado la recuperación y conservación del bosque, mientras que, la presencia de animales dispersores y polinizadores de semillas garantiza su recuperación.

Las especies registradas como endémicas en este estudio son las siguientes: *Coussarea ecuadorensis* (Burseraceae), *Inga multinervis* (Fab-Mimosaceae), *Miconia cercophora* (Melastomataceae), *Miconia*

lugonis (Melastomataceae), *Saurauia aequatoriensis* (Actinidaceae), todas sin peligro de extinción.

Recomendaciones

- Mantener los estudios florísticos ya que ayudan a conocer la dinámica del bosque y el comportamiento que tienen las especies en el tiempo y en el espacio.

- Mantener lineamientos que protejan los bosques de la Estación Biológica Pindo Mirador ya que son lugares que se encuentran en proceso de recuperación y otros sirven de bancos de semillas.



Bibliografía

- Cañadas, L. (1983). *Mapa bioclimático y ecológico del Ecuador*. Mag-Pronareg y Banco Central del Ecuador, Quito.
- Cerón, C.E. (1993). *Impactos sobre la vegetación en áreas naturales del Ecuador*. Geográfica (Quito) 32: 99-118.
- Cerón, C.E. (2003). *Manual de botánica, sistemática, etnobotánica y métodos de estudio en el Ecuador*. Herbario Alfredo Paredes (QAP, Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador, Editorial Universitaria, Quito.
- Font Quer, Pío (1980). *Plantas Medicinales*. Editorial Labor S.A., Barcelona.
- Freire Fierro, Alina (2004). *Botánica Sistemática Ecuatoriana*. Fundacyt. Quito.
- Jiggins, C., Andrade, P., Cueva, E., Dixon S., Isherwood I. & Willis J. (2000). *Flora y Fauna. Guía del Sur Occidente del Ecuador*, Lone Pine Publishing, Canadá.
- Jørgensen, P.M. y S. León-Yáñez (eds.). (1999). *Catalogue of the vascular plants of Ecuador*. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, Missouri.
- Jolitz, T., Kleinn C. & Palacios W. (2001). *Manual para estudios científicos en forestería, agricultura y ecología*. Fundación Jatun Sacha. Quito- Ecuador.
- Luzuriaga, C. (2007). *Diagnóstico de la Flora Estación Biológica Pindo Mirador*. CODEU. Quito- Ecuador.
- Morocho, D. & C. Romero. (Eds.) 2003. *Bosques del Sur. El estado de 12 remanentes de bosques andinos de la provincia de Loja*. Fundación Ecológica Arcoiris. Probona/Dica. Loja- Ecuador.
- Ríos, M., Koizol J., Borgtoft Pedersen H. & Granda G. (Eds.) (2007). *Plantas Útiles del Ecuador: aplicaciones, retos y perspectivas*. Ediciones Abya –Yala, Quito- Ecuador.
- Vásquez, Rodolfo & Rojas Rocío del Pilar (2003). *Plantas de la Amazonía Peruana*. Missouri Botanical Garden, Perú.
- Villarroel, Francisco (1991). *Introducción a la Botánica Sistemática*. Editorial Universitaria, Quito-Ecuador.



ANEXOS

Cuadro1. Especies registradas en Bosque Primario

	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	F
1	Actinidaceae	<i>Saurauia aequatoriensis</i>	Moquillo	2
2	Annonaceae	<i>Annona duckei</i>	Anona demonte	1
3	Annonaceae	<i>Guatteria sp.</i>	Caracaspi	2
4	Annonaceae	<i>Guatteria sp. 1</i>	Caracaspi	1
5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	Pata de danta	1
6	Araliaceae	<i>Oreopanax palamophyllus</i>	Pata de danta	2
7	Arecaceae	<i>Prestoea acuminata</i>	Chontilla	4
8	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i>	Quilo	44
9	Arecaceae	<i>Prestoea schultzeana</i>	Chontilla con espina	2
10	Arecaceae	<i>Geonoma interrupta</i>	Ucsa	2
11	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	Pigue	1
12	Bombacaceae	<i>Matisia lasiocalyx</i>	Sapote macho	4
13	Bombacaceae	<i>Matisia soegengii</i>	Sapote	2
14	Bombacaceae	<i>Matisia ochrocalyx</i>	Sapota macho	1
15	Burseraceae	<i>Protium amazonicum</i>	Copal	7
16	Caesalpinaceae	<i>Macrobium acaciifolium</i>	Guarango	1
17	Caprifoliaceae	<i>Viburnum ayavacense</i>	Yacu caspi blanco	18
18	Cecropiaceae	<i>Cecropia angustifolia</i>	Guarumo	5
19	Cecropiaceae	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Uva	13
20	Clusiaceae	<i>Tovomita wedelliana</i>	Yacu caspi de pantano	13
21	Clusiaceae	<i>Chrysochlamys membranaceae</i>	Manzano	6
22	Clusiaceae	<i>Vismia pozuzoensis</i>	Achotillo BP	1
23	Cunoniaceae	<i>Weinmannia lentiscifolia</i>	Arrayan traposó	3
24	Cyatheaceae	<i>Cyathea sp.</i>	Helecho	8
25	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i>	Manduro caspi	2
26	Ericaceae	<i>Cavendishia tarapotana</i>	Gualicón	1
27	Euphorbiaceae	<i>Pausandra sp.</i>	Caluncalun	2
28	Euphorbiaceae	<i>Alchornea latifolia</i>	Ponce	22
29	Euphorbiaceae	<i>Sapium marmieri</i>	Caucho	13
30	Euphorbiaceae	<i>Croton tessmannii</i>	Agujero	3
31	Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i>	Drago	1
32	Euphorbiaceae	<i>Sapium peruvianum</i>	Caucho	2
33	Euphorbiaceae	<i>Hyeronima scabrida</i>	Motilón blanco	7
34	FAB-MIM	<i>Inga velutina</i>	Guabilla	4



35	FAB-MIM	<i>Inga tenuistipula</i>	Guabilla	10
36	FAB-MIMO	<i>Inga multinervis</i>	Guaba de rio	2
37	FAB-MIMO	<i>Inga stipulacea</i>	Guaba	4
38	FAB-MIMO	<i>Ormosia sp.</i>	Rayu caspi	1
39	FAB-MIMOS	<i>Zygia coccinea</i>	Guabilla	16
40	Fab-Mimosaceae	<i>Calliandra trinervia</i>	Yutzu	22
41	Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Yacu caspi	3
42	Flacuortaceae	<i>Caseria arborea</i>	Maria	9
43	Icacinaceae	<i>Metteniusa tesmanniana</i>	Palo de tacto	4
44	Icacinaceae	<i>Calatola aff. costaricensis</i>	Tzintsala blanco	1
46	Lauraceae	<i>Ocotea leucoxylon</i>	Canelo amarillo	7
47	Lauraceae	<i>Aniba coto</i>	canelo bobo	2
48	Lauraceae	<i>Endlicheria griseo-sericea</i>	Canelo Café	2
49	Lauraceae	<i>Rhodostemonodaphne napoensis</i>	Canelo blanco	2
50	Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i>	Canelo de pantano	1
51	Lauraceae	<i>Ocotea sp. 1</i>	Canelo amarillo	1
52	Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i>	Canelo blanco	1
53	Lauraceae	<i>Pleurothyrium trianae</i>	Canelo amarillo	1
54	Lauraceae	<i>Pleurothyrium glabrifolium</i>	Canelo anís	1
55	Lecythidaceae	<i>Sweilera andina</i>	Hualis yura	1
56	Melastomataceae	<i>Miconia affinis</i>	Colca hoja mediana	4
57	Melastomataceae	<i>Miconia trinervia</i>		12
58	Melastomataceae	<i>Blakea rosea</i>	Colca hoja fina	3
59	Melastomataceae	<i>Miconia pilgeriana</i>	Colca	6
60	Melastomataceae	<i>Miconia splendens</i>	Colca hoja ancha	10
61	Melastomataceae	<i>Miconia clathrantha</i>	Colca	3
62	Melastomataceae	<i>Miconia pterocaulon</i>	Colca hoja larga	1
63	Melastomataceae	<i>Miconia calvescens</i>	Colca hoja ancha	1
64	Melastomataceae	<i>Miconia glanlulytla</i>	Colca hoja grande	1
65	Meliaceae	<i>Trichilia septentrionalis</i>	Tucuta	1
66	Meliaceae	<i>Trichilia rubra</i>	Tucuta	3
67	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	3
68	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Tucuta macho	2
69	Meliaceae	<i>Trichilia obovata</i>	Tucuta	4
70	Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Cedrillo	2
71	Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>	Cedrillo	7
72	Monimiaceae	<i>Siparuna schimpffii</i>	hoja de mal aire	4
73	Monimiaceae	<i>Mollinedia latifolia</i>	Tzintzala	4
74	Moraceae	<i>Ficus trigona</i>	Mata palo de pantano	2



75	Moraceae	<i>Perebea guianensis</i> ssp. <i>Pseudopeltata</i>	Lengua de vaca	1
76	Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	Marrañun caspi	1
77	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i>	Doncel	2
78	Myristicaceae	<i>Geissanthus longistamineus</i>	Lengua de vaca	1
79	Myrsinaceae	<i>Ardisia guianensis</i>	Roble blanco	2
80	Myrtaceae	<i>Myrcia aliena</i>	Roble rojo	1
81	Myrtaceae	<i>Myrcia fallax</i>	Roble blanco	1
82	Myrtaceae	<i>Eugenia multiramosa</i>	Arrayan	1
83	Nyctaginaceae	<i>Neea spruceana</i>	Roble blanco	2
84	Nyctaginaceae	<i>Neea divaricata</i>	Tzintzala	7
85	Piperaceae	<i>Piper imperiale</i>	Maria panga	13
86	Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i>	Guadua	5
87	Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	Negrocaspi	1
88	Rubiaceae	<i>Alibertia occidentalis</i>	caimiton	4
89	Rubiaceae	<i>Joosia umbellifera</i>	Intachic	4
90	Rubiaceae	<i>Faramea fragans</i>	Tzembio	6
91	Rubiaceae	<i>Palicourea acanthaceae</i>	Flor amarillo	19
92	Rubiaceae	<i>Faramea uniflora</i>	Arrayan	3
93	Rubiaceae	<i>Coussarea ecuadorensis</i>	Pepa de algodón	13
94	Rubiaceae	<i>Psychotria cuatrecasii</i>	Flor amarillo	4
95	Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	Desconocido Esp N	1
96	Rubiaceae	<i>Palicourea hospitalis</i>	Flor amarillo	20
97	Rubiaceae	<i>Faramea glandulosa</i>	Tzembio	2
98	Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i>	Caimitón	1
99	Rubiaceae	<i>Psychotria ceronii</i>	Caimitón	1
100	Rubiaceae	<i>Psychotria caerulea</i>	Quilo	6
101	Rutaceae	<i>Zanthoxylum formiciferum</i>	Tachuelo	8
102	Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	Tachuelo	12
103	Solanaceae	<i>Brunfelsia grandiflora</i>	Chiri caspi	1
104	Staphylaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	Cuero de sapo	1
105	Violaceae	<i>Gloeospermum equatoriense</i>	Shulla yura	1
				510

Fuente: Investigación directa.

Elaboración: Carmen Luzuriaga



Cuadro 2. Especies registradas en Bosque Secundario

COD.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	ESPECIE	F
1	Actinidaceae	<i>Saurauia aequatoriensis</i>	Moquillo	58
2	Anacardiaceae	<i>Tapirira aff. myriantha</i>	Cedrillo	1
3	Annonaceae	<i>Annona duckei</i>	Anona del monte	1
4	Annonaceae	<i>Guatteria sp. 1</i>	Sapán	8
5	Arecaceae	<i>Geonoma brongniartii</i>	Chontilla blanca	3
6	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i>	Kilo	7
7	Arecaceae	<i>Prestoea schultzeana</i>	chontillo amarillo	1
8	Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	Patona	17
9	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	Pigue	34
10	Bombacaceae	<i>Matisia soegengii</i>	Sapote	4
11	Brunelliaceae	<i>Brunellia stenoptera</i>	Cedrillo	3
12	Burseraceae	<i>Crepidospermum rhoifolium</i>	Sapote blanco	1
13	Caesalpinaceae	<i>Senna bacillaris</i>	Senna	2
14	Caprifoliaceae	<i>Viburnum toronis</i>	Yacu caspi blanco	48
15	Caprifoliaceae	<i>Viburnum ayavacense</i>	Yaku caspi blanco	5
16	Cecropiaceae	<i>Cecropia ficifolia</i>	Guarumo	13
17	Cecropiaceae	<i>Cecropia angustifolia</i>	Guarumo	22
18	Cecropiaceae	<i>Pouruma cecrofilia</i>	Uva del monte	1
19	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	4
20	Clusiaceae	<i>Vismia lateriflora</i>	Achotillo	16
21	Clusiaceae	<i>Vismia pozuzoensis</i>	Achotillo macho	11
22	Costaceae	<i>Costus laevis</i>	Caña agria	3
23	Cyathaceae	<i>Cyathea sp.</i>	Helecho	1
24	Cyatheaceae	<i>Cyathea bipinnatifida</i>	Helecho arborecente	1
25	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i>	Palo de achote	3
26	Euphorbiaceae	<i>Sapium peruvianum</i>	Caucho	2
27	Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium macrophyllum</i>	Parecido al motilon	1
28	Euphorbiaceae	<i>Alchornea latifolia</i>	Ponce	26
29	Euphorbiaceae	<i>Hyeronima oblonga</i>	Motilon	18
30	Euphorbiaceae	<i>Hyeronima scabrida (Tul.) Müll. Arg.</i>	Motión	2
31	Euphorbiaceae	<i>Croton tessmannii</i>	Agujero	1
32	Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i>	Drago	6
33	Flacuortaceae	<i>Caseria arborea</i>	Maria	8
34	Lacistemataceae	<i>Lozania klugii</i>	Yacu caspi colorado	64
35	Lauraceae	<i>Pleurothyrium aff. trianae</i>	Canelo bobo	6



36	Lauraceae	<i>Nectandra coeloclada</i>	Canelo Blanco	4
37	Lauraceae	<i>Ocotea leucoxylon</i>	Canelo Amarillo	2
38	Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i>	Canelo alcanfor	1
39	Lauraceae	<i>Ocotea longifolia</i>	Canelo bobo	1
40	Lauraceae	<i>Rhodostemonodaphne napoensis</i>	Canelo k k	5
41	Lauraceae	<i>Endlicheria griseo-sericea</i>	Canelo bobo	1
42	Melastomataceae	<i>Miconia splendens</i>	Colca Amarilla	46
43	Melastomataceae	<i>Miconia quadripora</i>	Colca	4
44	Melastomataceae	<i>Miconia cercophora</i>	Colca	1
45	Melastomataceae	<i>Miconia calvescens</i>	Colca hoja apiculada	3
46	Melastomataceae	<i>Miconia affinis</i>	Colca hoja mediana	4
47	Melastomataceae	<i>Miconia glaucesans</i>	Colca hoja mediana	1
48	Melastomataceae	<i>Miconia smaragdina</i>	Colca hoja	18
49	Melastomataceae	<i>Miconia aff. triplenervis</i>	colca hoja mediana	1
50	Melastomataceae	<i>Miconia lugonis</i>	Colca hoja fina	5
51	Melastomataceae	<i>Miconia trinervia</i>	Colca bp	6
52	Melastomataceae	<i>Miconia pilgeriana</i>	Colca hoja mediana	29
53	Meliaceae	<i>Guarea humaitensis</i>	Tucuta	1
54	Meliaceae	<i>Trichilia rubra</i>	Tucuta	1
55	Meliaceae	<i>Trichilia septentrionalis</i>	Tucuta	1
56	Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i>	Cedrillo	4
57	Mimosaceae	<i>Inga multinervis</i>	Guaba del río	3
58	Mimosaceae	<i>Inga acreana</i>	Guaba del monte	1
59	Mimosaceae	<i>Inga aff. tessmannii</i>	Guaba de monte	4
60	Mimosaceae	<i>Inga oerstediana</i>	Guaba bejuca de monte	7
61	Mimosaceae	<i>Calliandra trinervia</i>	Yutzo	5
62	Mimosaceae	<i>Inga tessmanni</i>	Guaba del monte	5
63	Mimosaceae	<i>Zygia coccinea</i>	Guabilla	4
64	Mimosaceae	<i>Inga velutina</i>	Guaba de río	9
65	Monimiaceae	<i>Siparuna schimpffii</i>	Suna panga	7
66	Monimiaceae	<i>Mollinedia latifolia</i>	Sinzala blanco	2
67	Moraceae	<i>Perebea guianensis</i> ssp. <i>Pseudopeltata</i>	Lengua de vaca	1
68	Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	Alamo	1
69	Myrsinaceae	<i>Ardisia panurensis</i>	Motilón rojo	1
70	Myrtaceae	<i>Eugenia patrisii</i>	Arrayan blanco	1
71	Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i>	Madera blanca	1
72	Myrtaceae	<i>Eugenia muricata</i>	Guayabillo	2



73	Myrtaceae	<i>Eugenia multiramosa</i>	Roble	2
74	Myrtaceae	<i>Myrcia aliena</i>	Roble blanco	1
75	Myrtaceae	<i>Myrcia fallax</i>	Roble rojo	1
76	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	Matico silvestre	3
77	Piperaceae	<i>Piper imperiale</i>	Maria panga	7
78	Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	Negro caspi	2
79	Rubiaceae	<i>Palicourea gomezii</i>	Moradilla	27
80	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i>	Moradilla	23
81	Rubiaceae	<i>Palicourea acanthaceae</i>	Flor amarilla	7
82	Rubiaceae	<i>Psychotria caerulea</i>	Arbusto manera cruz	2
83	Rubiaceae	<i>Alibertia occidentalis</i>	Caimiton	1
84	Rubiaceae	<i>Faramea salicifolia</i>	Arrayan colorado	2
85	Rubiaceae	<i>Psychotria ceronii</i>	Calmitón	1
86	Rubiaceae	<i>Psychotria cuatrecasii</i>	Flor amarilla	8
87	Rubiaceae	<i>Coussarea ecuadorensis</i>	Palo blanco mindal	2
88	Rubiaceae	<i>Isertia laevis</i>	Hoja de espuma	1
89	Rubiaceae	<i>Joosia umbellifera</i>	Intachic	3
90	Rubiaceae	<i>Palicourea condorica</i>	Flor amarilla	1
91	Rutaceae	<i>Esenbeckia amazonica</i>	Tsicta	1
92	Rutaceae	<i>Zanthoxylum formiciferum</i>	Tachuelo	4
93	Rutaceae	<i>Zanthoxylum kellermanii</i>	Tachuelo	1
94	Solanaceae	<i>Solanum amisophyllum</i>	Ajo blanco	1
95	Solanaceae	<i>Solanum grandiflorum</i>	Naranjilla silvestre	1
96	Staphylaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	Cuero de sapo	2
97	Sterculiaceae	<i>Herrania nycterodendron</i>	Cacao de monte	1
98	Urticaceae	<i>Urera baccifera</i>	Ortiga	7
99	Vochysiaceae	<i>Vochysia aff. bracedinae</i>	Tamburo	1
100	Vochysiaceae	<i>Vochysia bracedinae</i>	Tamburo blanco	3
				711

Fuente: Investigación directa.

Elaboración: Carmen Luzuriaga



