

ETNOBOTÁNICA DE LAS ZONAS: RIO CONEJO, PUERTO MESTANZA Y CHONE 2 SUCUMBÍOS

ETHNOBOTANY OF THE AREAS: RIO CONEJO, PUERTO MESTANZA AND CHONE 2 SUCUMBÍOS

Revelo, Jorge Ex director Cuicyt Universidad Técnica del Norte; jrevelo@acnet.ec
Trujillo Carmen; Docente Post grado Universidad Técnica del Norte; Car.tru@hotmail.com
Naranjo Miguel; Vicerrector académico Universidad Técnica del Norte; Ment1957@utn.edu.ec

Fecha de recepción 2018-06-20 Aceptación 2019-03-23

RESUMEN

El presente estudio se realizó en la zona fronteriza Ecuador-Colombia, afectada por las fumigaciones con glifosato en los sectores: Río Conejo, Puerto Mestanza, Chone 2 (Sucumbios); San Marcos (Carchi) y Mataje (Esmeraldas). Se identificó la composición florística, número de individuos por especie y por familia y la estructura; el índice de diversidad de especies; los parámetros ecológicos de abundancia, dominancia, frecuencia, el índice de valor de importancia (IVI) de cada especie y, la similitud de especies. Se utilizó transectos de 50x2m como el esquema de muestreo más adecuado. Se determinó el uso de las especies por parte de los nativos. Los resultados indicaron que se trata de un bosque secundario heterogéneo en recuperación natural, afectado por la acción antropogénica y no por las aspersiones, con una densidad superior a 186 árboles por 0,1 hectáreas, 79 especies, 76 géneros y 52 familias (Sucumbios); y 60 árboles, 45 especies, 40 géneros y 30 familias (San Marcos-Mataje). Los índices de Simpson y Shannon-Wiener describieron la diversidad de los parámetros alto (3,87 Sucumbios), medio (2,53 San Marcos y Mataje). El valor de importancia (IVI) para las especies con mayor peso ecológico fueron: *Hebeclinium macrophyllum* con 33.29% (Sucumbios-Río Conejo), *Inga marginata* el 29.05%, *Dacryodes occidentalis* 28.49% (San Marcos-Carchi), *Wittinia quinaria* 28.40%, *Chamaedorea linearis* 28.36%, *Bactris gasipaes* 27.97% y *Cecropia membranacea* el 26.39% (Puerto Mestanza), estas especies tuvieron dominancias relativas altas por sus diámetros que superaron los 40 cm (DAP). Los valores de coeficiente de similitud de Sørensen en Sucumbios revelaron mayor similitud entre Puerto Mestanza y Chone 2 (0.21); para San Marcos-Carchi y Mataje-Esmeraldas, similitud baja (0,06). En cuanto al uso de las especies Sucumbios registró el 28,37%, para alimentación, el 22,22% uso medicinal y el 49,41% para construcción, artesanía y cultural; en San Marcos el 50% medicinal, el 26,32 varios usos y el 23,68 para uso alimenticio.

SUMMARY

This study was conducted in the Ecuador-Colombia border area, affected by the fumigations with glyphosate in areas Rio Conejo, Puerto Mestanza, Chone 2 (Zone Sucumbios) San Marcos (Carchi) and Mataje (Esmeraldas). We identified the species composition, number of individuals per species per family; the diversity index of species abundance ecological parameters, dominance, frequency and importance value (IVI) of each species (structure); similarity of species between areas, using 50x2m transects as the most appropriate sampling scheme. Was determined using the species by the natives. The results indicated that secondary forest is a heterogeneous natural recovery, affected by anthropogenic action and not by spraying with a density greater, than 186 trees per 0.1 ha, 79 species, 76 gender and 52 families (Sucumbíos) and 60 trees, 45 species, 40 gender and 30 families (San Marcos-Mataje). Simpson indices and Shannon-Wiener described the diversity of high parameters (Sucumbios 3.87), medium (Sanmarco and Mataje 2.53). The importance value for species with greater ecological weight were: *Hebeclinium macrophyllum* with 33.29% (Sucumbios-Río Conejo), *Inga marginata* the 29.05% 28.49% , *Dacryodes occidentalis* 28,49% (San Marcos-Carchi), *Wittinia quinaria* 28.40% , *Chamaedorea linearis* 28.36% , *Bactris gasipaes* 27.97% and *Cecropia membranacea* 26.39% (Puerto Mestanza), these species had high relative dominance by their diameters exceeded 70 cm. The values of coefficients of similarity of Sørensen Sucumbios revealed greater similarity between Puerto Mestanza and Chone 2 (0.21) for San Marcos-Carchi and Esmeraldas Mataje-a low similarity (0.06). On the use of species, Sucumbios, recorded 28.37% for food, medicinal 22.22% and 49.41% for construction, handicrafts and cultural; in San Marcos for 50% medical, 26, 32% various uses and food the 23.68%.

Palabras claves: diversidad, estructura, transectos, valor de importancia, coeficiente de similitud.

**¹ Docente de la Universidad Técnica del Norte, Ibarra-Ecuador. Telefax 2545716
e mail:car.tru@hotmail.com**

INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas boscosos y la flora silvestre amazónica constituyen un patrimonio natural de gran importancia por la diversidad de especies, las múltiples funciones ecológicas que cumplen y, como un importante recurso para la economía de la población local. Estudios realizados en la Amazonía ecuatoriana sobre la flora silvestre, señalan que en los últimos años debido a la expansión de la frontera agrícola y al incremento de la actividad ganadera, forestal, petrolera y turística, han ocasionado el acceso a diversos lugares antes inaccesibles desequilibrando los ecosistemas. Esto ha permitido a los colonos, mestizos e indígenas ocupar territorios ancestrales, aumentando su dependencia, porque comparten y compiten por los recursos silvestres. Por estas razones, la superficie y recursos del bosque han disminuido, mientras que la población dependiente continúa en aumento (Mena & Cueva 2001), como ha ocurrido en Sucumbíos, donde la principal amenaza de los bosques ha sido la actividad petrolera sin ninguna medida de prevención y mitigación de impactos ambientales y, hace algunos años, la deriva de las aspersiones de glifosato del Plan Colombia en la zona fronteriza.

En este trabajo se presentan los resultados del estado de la flora en las zonas de Río Conejo, Puerto Mestanza y Chone 2 en Sucumbíos; San Marcos (Carchi) y Ceja de Mataje (Esmeraldas) afectadas por la deriva de las aspersiones, en términos de Cuadro 1.

su composición florística (riqueza y diversidad de especies arbóreas) y su estructura; además de señalar las causas de su deterioro. Esto permitió plantear los siguientes objetivos: 1. Determinar la composición florística, la estructura arbórea y el índice de valor de importancia de las especies en las zonas de estudio. 2. Establecer el índice de diversidad de Simpson y Shannon-Wiener y la similitud de especies entre los sectores muestreados y 3. Conocer el uso de las especies por parte de los nativos.

La hipótesis de trabajo fue: existen diferencias en la diversidad de especies (riqueza), abundancia de árboles y familias y en su estructura arbórea entre las cinco zonas estudiadas y, esta diversidad es afectada principalmente por la acción antropogénica y, no por la deriva de las aspersiones con glifosato.

Área de estudio

En las zonas afectadas, el levantamiento de información florística se realizó en bosque secundario con distintos estadios de regeneración natural, con dosel abierto, especies arbóreas, arbustivas y herbáceas abundantes. De mayo a noviembre del 2009 se hizo la caracterización florística en fincas identificadas en cada zona afectada, que se detallan en el

Cuadro 1. Localización, coordenadas y zona de vida de los sectores muestreados para flora. Proyección Universal Transversa de Mercator, WGS 84 Zona 17 Sur.

PROVINCIA	SECTOR	LUGARES MUESTREADOS	COORDENADAS		ZONA DE VIDA	ALTITUD (msnm)
			X (E)	Y (N)		
Sucumbíos	Oriente	Río Conejo	955489	10026071	bmh-T	283
	Oriente	Puerto Mestanza	971897	10028635	bmh-T	268
	Oriente	Chone 2	1000337	10025563	bmh-T	279
Carchi	Occidente	San Marcos	805057	10120912	bp-PM	692
Esmeraldas	Occidente	Ceja de Mataje	754310	10149810	bmh-T	71

MÉTODOS

Se revisó literatura especializada de flora de la Amazonía de Ecuador (Gentry y Dodson, 1988; Cerón, 2003; Lamprecht, 1991; Cinge Cía. Ltda, 2009; Trópicos, 2009). El muestreo de flora se realizó con el método cuantitativo de transectos lineales. En cada zona, 10 transectos de 50m x 2m (0,1ha) fueron ubicados al azar (Gentry, 1982), marcados con una cuerda, identificados con cinta de marcate y georeferenciados con un GPS. En cada transecto se identificaron, midieron, tabularon y documentaron todos los árboles con un diámetro igual o superior a 20 cm, medido a 1,3 m a la altura del pecho (DAP).

La identificación de las especies vegetales fue realizada por observación de las características morfológicas (forma de la raíz, tallo, hojas, flores y frutos). También se consideró la presencia de látex, resina o sabia y características organolépticas como olores, sabores y colores de las plantas. La participación de un guía nativo de cada zona fue importante al proporcionar los nombres comunes de las especies y su uso. Las especies no identificadas en

el campo, fueron colectadas y llevadas al herbario Nacional (QCNE) y, de la Universidad Central para su identificación. Para analizar los datos se estructuró una base digital con los nombres científicos y comunes, el DAP, altura de individuos, diámetros, cobertura vegetal y uso de cada especie. Esto permitió calcular los parámetros: densidad (D), densidad relativa (DR), dominancia relativa (DMR), frecuencia absoluta (fi) y frecuencia relativa (FR). También se calcularon los índices de importancia (IVI), de diversidad y el coeficiente de similitud:

Índice de valor de importancia (IVI): (Neil *et al.*, 1993, Marín & Betancur 1997), cuya fórmula: $IVI = FR + DR + DMR$.

Dónde: IVI = índice de valor de importancia; FR = Frecuencia relativa; DR = densidad relativa; DMR = dominancia relativa. La integración de estos valores relativos para cada especie arbórea permitió inferir el desarrollo, la ecología y adaptación de una especie dentro de una comunidad determinada. Este índice es descriptor de la importancia de las especies en el lugar. Su valor fluctúa de

0 a 1,00 (o 100%) y se conoce como *porcentaje de importancia*.

Índice de diversidad de Simpson: (Odum, 1983). $SI' = \sum P_i^2$

Dónde: SI' = Índice de diversidad de Simpson; P_i^2 = abundancia proporcional de la especie i , implica obtener el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra; \sum = sumatoria. Considerado el índice de dominancia que muestra la especie mejor representada en una comunidad.

Índice de Shannon-Wiener (Magurran, 1988). Para la diversidad de especies por su estructura se analizó con la fórmula de Shannon-Wiener: $H' = -\sum pi \ln pi$.

Dónde: pi = abundancia proporcional de la especie i , implicó obtener el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra; \ln = logaritmo natural de pi ; \sum = sumatoria. Este índice permitió determinar la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Composición florística.

Para Sucumbíos: Río Conejo se registraron 36 árboles distribuidos en 23 especies agrupadas en 18 familias. Las especies más frecuentes son *Hebeclinium macrophyllum* (Asteraceae), con 7 individuos y *Schefflera morototoni* (Araliaceae), con 4 individuos. La familia Euphorbiaceae presenta mayor número de especies (4) equivalente a 17%, seguida de las familias Arecaceae, Clusiaceae y Mimosaceae con 2 especies cada una (8,33%) y el resto con una especie (Cuadro 2).

En la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5. Los valores positivos menores a 1,5 = diversidad baja, de 1,6 a 3 = diversidad media y de 3 a 5 = diversidad alta.

Coefficiente de similitud de Sorensen.

Con el propósito de conocer la similitud de las zonas estudiadas se realizó un análisis de similitud florística con datos de presencia/asusencia de especies (Mueller- Dombois y Ellenberg, 1974), mediante la fórmula:

$$I_{Scuant} = \frac{2pN}{aN + bN}$$

Donde: aN = número total de individuos en el sitio A; bN = número total de individuos en el sitio B; pN = sumatoria de la abundancia más baja de cada una de las especies compartidas entre ambos sitios (Magurran, 1988). El intervalo para este índice va de 0 (cero) cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1, si dos sitios tienen la misma composición de especies o de individuos.

En Puerto Mestanza se registraron 95 árboles de 22 especies agrupadas en 14 familias. Las especies más frecuentes fueron: *Guadua angustifolia* (Poaceae) con 31 individuos, *Inga marginata* (Mimosaceae) con 16 individuos y *Cecropia membranacea* (Cecropiaceae) con 15 individuos. Las familias mejor representadas son: Arecaceae, Clusiaceae y Euphorbiaceae, con 3 especies cada una (13,6%); Fabaceae y Moraceae con dos especies cada una (9,0%) y el resto de familias con una especie (Cuadro 2).

En Chone 2 se registraron 55 árboles, 34 especies agrupadas en 20 familias. Las especies más frecuentes fueron *Iriartea deltoidea* (Arecaceae) con 9 individuos. Las familias mejor representadas son: Arecaceae, con 5 especies (14,3%), Clusiaceae con 4 especies (11,4%) y Mimosaceae con 3 especies (8,5%). El resto de familias registran 1 o 2 especies cada una (Cuadro 2). Las familias Arecaceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae y Mimosaceae se encuentran en las tres zonas muestreadas de Sucumbíos. En total: 29 familias, 52 especies y 46 géneros.

En **San Marcos-Carchi** se registraron 22 árboles, 14 especies repartidas en 9 familias. Las especies representativas son: *Chamaedorea linearis* y *Euterpe oleracea* (Arecaceae) con 3 individuos cada una. La familia representativa es Arecaceae con 5 especies (22%); el resto de familias con 1 o 2 especies (Cuadro 3).

En **Mataje-Esmeraldas**, 38 árboles correspondieron a 31 especies agrupadas en 21 familias. Las especies más frecuentes son: *Phytelephas aequatorialis* (Arecaceae) y *Cecropia litoralis* (Cecropiaceae) con 3 individuos cada una. La familia Arecaceae presenta mayor número de especies (6) equivalente a 2%; el resto de familias presentan 1 o 2 especies (Cuadro 4).

Estructura del bosque e Índice Valor de Importancia (IVI) en las zonas de estudio.

Según Sierra (1999), los bosques verdes de la Amazonía son altamente heterogéneos y diversos, con un dosel que alcanza los 30m de altura y árboles emergentes que superan los 40m o más de altura, el estrato medio o subdosel de

15-25m y el sotobosque 5-15m de altura, que corresponde a la estructura vertical del bosque.

En Sucumbios (Río Conejo, Puerto Mestanza, Chone 2), las especies más representativas del dosel (30 de altura), son: *Vismia obtusa* (Clusiaceae), *Cecropia membranaceae* (Cecropiaceae), *Chrysophyllum argenteum* (Sapotaceae), *Guarea macrophylla* (Meliaceae), *Inga marginata* (Mimosaceae), *Ficus insípida* (Moraceae), *Astrocaryum urostachy* (Anacardiaceae) y *Aniba hosmanniana* (Lauraceae). Para el subdosel, las especies más representativas son: *Albizia subdimidiata* (Mimosaceae), *Iriartea deltoidea* (Arecaceae), *Matisia longiflora* (Bombacaceae), y *Hieronyma alchorneoides* (Phyllanthaceae). En el estrato de sotobosque, las más predominantes son: *Guarea macrophylla* (Meliaceae), *Cordia alliodora* (Boraginaceae), *Acalipha diversifolia* (Euphorbiaceae), *Vismia baccifera* (Clusiaceae), *Zygia longifolia* (Mimosaceae), *Bactris gasipaes* (Arecaceae) y *Sapium glandulosum* (Euphorbiaceae).

Para San Marcos-Carhi, en el dosel las más representativas son: *Dracryodes occidentalis* (Burceraceae), y *Bactris gasipaes* (Arecaceae).

En Mataje el dosel es abierto y relativamente bajo, predominan: *Phytelephas aequatorialis* (Arecaceae), *Inga thibaudiana* (Mimosaceae). En el estrato medio: *Nectandra membranaceae* (Lauraceae) y *Brosium utile* (Moraceae). El estrato inferior presenta arbustos menores de la familia Piperaceae, Rubiaceae, Urticaceae, que

crecen en asociación con estratos herbáceos.

Para analizar la estructura horizontal del bosque (Hubbell 1987 citado por Samper, K.C y Vallejo (2007), se utilizaron los diámetros obtenidos y se categorizaron en clases diamétricas o límites, desde 20-30cm; hasta >80cm de diámetro a la altura del pecho (DAP) a 1.30cm de la base del árbol (Gráfico 1). Del total de 242 individuos registrados en las 5 zonas estudiadas, el mayor número de individuos pertenece a la clase diamétrica 40-50cm con 46 individuos que representa el 19% que corresponde a Puerto Mestanza, para este mismo sitio la clase diamétrica 20-30cm representa el 15.28% con 37 individuos.

Para Río Conejo la clase 30-40cm con 25 individuos representa el 10.33%. En Chone 2 la clase diamétrica 40-50cm representa el 9% con 22 individuos (Gráfico 1).

A partir de los 50cm de DAP, el número de individuos maduros se encuentra en menor cantidad por la intervención humana en el aprovechamiento comercial, actividades agrícolas y ganaderas que han deteriorado estas estructuras boscosas, esta la razón de que solamente se manifieste la presencia de árboles jóvenes dentro de las clases diamétricas de 20 y 50cm.

Las especies intolerantes a la sombra alcanzan grandes dimensiones en diámetro (Finegan 1996, citado por Sánchez, O. et al., (2007), lo que se corrobora con el sector de Mataje que tiene los mayores diámetros de 10 individuos con DAP >80cm, que representa el 4.13% del total de individuos. La ausencia de plantas juveniles en este sitio indica que las

condiciones de luminosidad no son favorables. La distribución del número de árboles por clases diamétricas es un indicador de la estructura de la masa arbórea, donde se refleja el equilibrio del bosque tropical, sea en estado natural o alterado Sierra (1999).

En cuanto al **Índice de Valor de Importancia (IVI)**, en Río Conejo, las especies con mayor valor son *Hebeclinium macrophyllum* con 33,29% con 7 individuos de la familia Asteraceae, *Schefflera morototoni* con 27,76% con 4 individuos de la familia Araliaceae e *Inga marginata* con 2 individuos, de la familia Mimosaceae (Gráfico 2 y Anexo 1). Su mayor presencia se atribuye a la tala de árboles que permite la entrada de mayor cantidad de luz y el desarrollo de estas especies. Según Rzedowski (1978), el carácter heliófilo de estas especies, es un indicador de perturbación del sitio.

En Puerto Mestanza, *Inga marginata*, con 29%, con 16 individuos de la familia Mimosaceae, *Cecropia membranacea* con el 26,39% con 15 individuos de la familia Cecropiaceae (Gráfico 2 Anexo 2).

En Chone 2, *Iriartea deltoidea*, con el 17,16% con 19 individuos de la familia Arecaceae, *Inga oerstediana* con el 8,31% con 2 individuos de la familia Mimosaceae y *Jacaranda copaia* con 8%, 3 individuos de la familia Mimosaceae (Gráfico 2 Anexo 3).

En San Marcos-Carchi, *Dacryodes occidentalis* con el 28.49%, un individuo de la familia Burceraceae, seguido de *Wittinia quinaria* con el 28.40%, con 2 individuos de la familia Arecaceae, *Chamaedorea linearis* con el 28.36%, 3 individuos de la familia Arecaceae,

Euterpe precatória con el 24,38% con 3 individuos de la familia Arecaceae, y *Hieronyma alchorneoides* con el 24,16%, con 2 individuos de la familia Phyllanthaceae (Gráfico 2 Anexo 4).

Para Mataje-Esmeraldas, *Phytelephas aequatorialis* con el 11,14% con 3 individuos de la familia Arecaceae, *Cecropia litoralis* con el 11,16% con 3 individuos de la familia Cecropiaceae, *Inga thibaudiana* con el 8,52% con 2 individuos de la familia Mimosaceae y *Nectandra membranaceae* con el 8,5% con dos individuos de la familia Lauraceae (Gráfico 2 Anexo 5).

Lo valores más altos de importancia en cada sector se debe a que anteriormente existió una intervención con fines maderables dando paso a los aclareos o cortas de regeneración favorecidas por la luz, con lo cual aumenta también su valor de importancia, como afirman Lozada y Arends (2000).

Se evidencia la presencia del género *Cecropia* e *Inga* en Sucumbios y Mataje), por lo que estos géneros y sus especies, desempeñan un papel importante en la ecología de estos bosques, al ser especies pioneras o colonizadoras, intolerantes a la sombra, resistentes y de crecimiento rápido para soportar el área afectada (Araujo et al., 2005).

El IVI relativo de las especies se encuentra mejor balanceado en la zona de San Marcos-Carchi que en Mataje-Esmeraldas (Gráfico 2), debido a que las intervenciones silvícolas que existieron hace aproximadamente 20 años, aumentaron este valor en especies colonizadoras (Connel, 1989).

Gráfico 1. Clases diamétricas por número de individuos sectores: Sucumbios-Río Conejo, Puerto Mestanza, Chone 2; San Marcos-Carchi y Mataje-Esmeraldas 2009

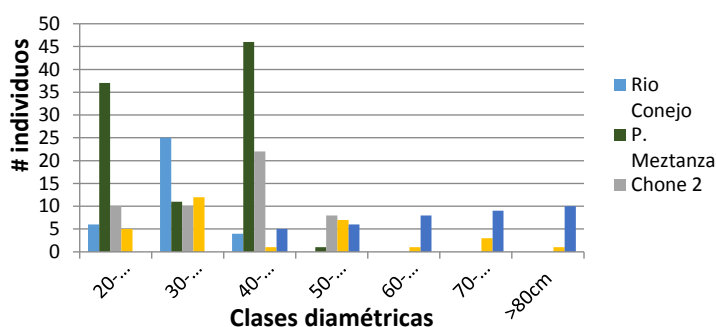
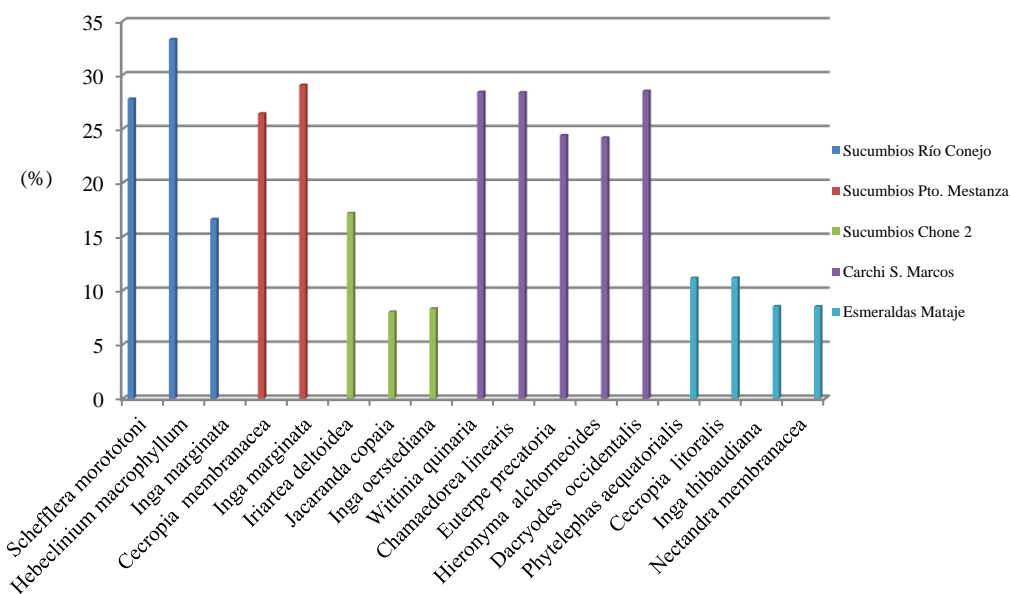


Gráfico 2. Especies de mayor valor de importancia del sector Sucumbios: Río Conejo, Puerto Mestanza, Chone 2; San Marcos-Carchi y Mataje-Esmeraldas 2009.



Índices de diversidad de Especies: Simpson (λ) y Shannon-Wiener (H').

El Cuadro 5 presenta los valores de abundancia, riqueza y los índices de diversidad de especies de los cinco (5) sectores. En relación al **índice de Simpson**: Puerto Mestanza tiene 0,168 (16,8%) equivalente a la categoría baja, pero en dominancia ocupa el primer lugar, por las tres especies dominantes y mejor representadas: *Cecropia membranacea* (15 individuos), *Inga marginata* (16 individuos) y *Guadua obtusifolia* con 31 individuos (Cuadro 5, Anexo 2). En segunda instancia está Río Conejo con el 7,6% (categoría baja), con dos especies mejor representadas: *Cheflera morototoni* (4 individuos), *Hebeclinium macrophyllum* (7 individuos), (Cuadro 5 Anexo 1). Luego Chone 2 con el 5,2%, resultó con el más bajo índice del sector Sucumbios, se evidencia una especie mejor representada y dominante: *Iriartea deltoidea* con 9 individuos (Cuadro 5 Anexo 3). En Sucumbios los tres sectores presentan un bajo índice de diversidad de Simpson, aunque Puerto

Mestanza tiene el mayor de todos (16,8%).

En cuanto a San Marcos-Carchi, este índice representa el 8,7%, con 2 especies dominantes, relacionado a su abundancia proporcional y riqueza: *Chamaedorea linearis* y *Euterpe precatoria* (3 individuos c/u) como se indica en el Cuadro 5 y Anexo 4. Mientras que el sector de Mataje-Esmeraldas resultó con el 3,9%, con una especie mejor representada en relación a su abundancia y riqueza: *Phytelephas aequatorialis* con 3 individuos. También es bajo este índice para en estos sectores (Cuadro 5 y Anexos 5).

En relación al **índice de diversidad de Shannon**: Río Conejo muestra el valor $H'=3.87$ el cual se ubica dentro del rango que corresponde a la categoría de diversidad alta, esto significa que existe mayor uniformidad en la distribución de especies de este sector (Anexo 1).

Al respecto, el índice Shannon-Wiener, para los bosques tropicales oscila entre 3,83 y 5,85, valores considerados como

altos, porque este ecosistema boscoso se encuentra en alto proceso de recuperación (Díaz, 2007). A continuación se encuentra Chone 2, con el 3.33 que equivale a diversidad media (Magurran 1987), indicando que este bosque presenta un buen proceso de recuperación. Para Puerto Mestanza, el valor de 2.3, corresponde a la categoría de diversidad media, también el bosque se encuentra en recuperación a causa de la extracción selectiva de madera con fines comerciales, lo cual involucra también a toda la zona estudiada.

En los sectores de bosques noroccidentales: San Marcos-Carchi y Mataje-Esmeraldas, tienen diversidad media ($H= 2,53$ y $3,33$ respectivamente); significa que estos bosque se encuentran en recuperación natural por intervención del ser humano.

Los datos demuestran que los bosques de los 5 sectores han sido afectados por la acción antropogénica, más no por la acción de aspersiones con glifosato, ya que la vegetación de estos bosques se encuentran en completa recuperación natural.

Coefficiente de similitud de Sorensen

El análisis de similitud florística basado en datos de presencia/ausencia de especies y utilizando el coeficiente de similitud de Sørensen, fue realizado con el propósito de distinguir qué tan similares son las zonas estudiadas (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974, citado por Godínes & López 2002). La similitud entre los sectores muestreados (Río Conejo, Puerto Mestanza y Chone 2-Sucumbios), indica que de las 79 especies registradas (23 Río Conejo, 22

Puerto Meztanza y 24 Chone 2), cuatro (4) fueron comunes a los tres sectores: *Iriartea deltoidea*, *Wittinia maynensis*, *Cecropia membranacea*, *Inga marginata*; dos (2) exclusivamente de Río Conejo y Puerto Mestanza: *Hebeclinium macrophyllum* y *Acalypha glandulosum*; una (1) exclusivamente de Río Conejo y Chone 2: *Weinmania cochensis*, cuatro (4) compartieron para Puerto Mestanza y Chone 2, entre las que se destacan: *Phytelephas tenuicaulis*, *Platymiscium pinnatum*, *Guarea macrophylla* y *Trema micrantha* (Cuadro 6).

Los valores de los coeficientes de similitud de Sørensen (Iscuant) revelaron que los sectores Puerto Mestanza y Chone 2, fueron las más similares en composición de especies arbóreas (Iscuant= 0.21), compartieron el mayor número de ellas (9) y el menor número de individuos (16 en total), según cuadro 6. Los sectores Río Conejo y Puerto Mestanza compartieron menos especies entre sí (7) y 9 individuos en total, mostraron una similitud de (Iscuant= 0.14); mientras entre Río Conejo y Chone 2, presentaron la similitud más baja (Iscuant=0.12), compartieron un número de especies ligeramente menor (5) y 6 individuos en total (Cuadro 6).

En cambio para la zona de San Marcos-Carchi y Mataje-Esmeraldas (cordillera noroccidental de los Andes), de las 45 especies registradas, únicamente compartieron dos especies: *Euterpe precatória* y *Matisia longiflora* con 2 individuos en total, mostraron una similitud de 0,06, que es muy baja para esta zona (Cuadro 7).

Cuadro 8. Etnobotánica de las zonas: Río Conejo, Puerto Mestanza y Chone 2 Sucumbios

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Comunidades en Sucumbíos			Usos
			Río Conejo	Puerto Mestanza	Chone 2	
Actinidiaceae	<i>Saurauia bullosa</i>	Huevo de gallo	1	0	1	Alimenticia- Construcción
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Cedrillo	0	0	1	Maderable- alim- medicinal
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	Anona	1	1	0	Alimenticio- construcción
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Fósforo	4	0	0	Comercial
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Pambil	2	5	9	Construcción
	<i>Phytelephas aequatorialis</i>	Tagua	0	1	3	Comercial
	<i>Euterpe precatória</i>	Palma	0	0	1	Construcción- artesanal medicinal- alimenticia
	<i>Wittinia maynensis</i>	Gualte bola	1	3	2	Maderable
Bignoniaceae	<i>Astrocaryum urostachys</i>	Mocora	0	0	1	Maderable- artesana- medicinal- construcción
	<i>Geonoma polyandra</i>	Tetera	0	1	2	Construcción
	<i>Jacaranda glabra</i>	Jacaranda	0	0	3	Medicinal
	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	1	0	0	Maderable
Boraginaceae	<i>Matisia longiflora</i>	Zapotillo	0	0	1	Construcción
Caricaceae	<i>Jacaratia digitata</i>	Papayuelo	0	0	2	Alimenticia
Cecropiaceae	<i>Cecropia membranacea</i>	Guarumo	1	15	2	Maderable
	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Uva silvestre	0	0	2	Alimenticia
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i>	Coquillo	1	0	1	Medicinal

Clusiaceae	<i>Chrysochlamys membranacea</i>	Sabalete	1	0	1	Maderable
	<i>Calophyllum longifolium</i>	Bella María	0	1	1	Maderable
	<i>Vismia baccifera</i>	Achotillo	1	1	0	Medicin- Combus- Maderable
	<i>Vismia obtusa</i>	Sangre de gallina	0	2	2	Medina- Comerc- Cultural
Cunoniaceae	<i>Weinmannia cochensis</i>	Mortiño de monte	2	0	1	Alimenticia
Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i>	Helecho arbóreo	1	0	0	Construcción
Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i>	Canilla de venado	1	2	0	Maderable
	<i>Croton lechleri</i>	Sangre de drago	1	0	0	Medicinal- Maderable
	<i>Hevea guianensis</i>	Caucho	0	1	0	Comercial
	<i>Sapium glandulosum</i>	Cauchillo	1	2	1	Maderable
	<i>Caryodendron orinocense</i>	Maní de árbol	1	0	0	Alimenticio
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Motilón de oriente	0	0	2	Alimenticio
Fabaceae	<i>Myroxylon balsamum</i>	Bálsamo	0	1	0	Maderable
	<i>Platymiscium pinnatum</i>	Caoba blanco	0	1	2	Maderable
	<i>Mucuna rostrata</i>	Ojo de venado	0	11	0	Construcción
Lythraceae	<i>Adenaria floribunda</i>	Asadora	0	0	1	Medicinal
Melastomataceae	<i>Tibouchina lepidota</i>	Fernán Sánchez	0	0	1	Maderable
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	Colorado manzano	0	3	1	Maderable
	<i>Carapa guianensis</i>	Nogal blanco	0	0	1	Constru- Medicina- Maderable
Mimosaceae	<i>Inga marginata</i>	Guabo silvestre	2	16	1	Maderable
	<i>Inga oerstediana</i>	Guaba rabo de mono	0	0	2	Alimenticia
Mimosaceae	<i>Albizia subdimidiata</i>	Guarango	0	0	1	Medicinal

	<i>Zygia longifolia</i>	Chíparo	1	0	0	Medicinal
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba agria	0	1	0	Alimenticio
Moraceae	<i>Ficus insípida</i>	Higuerón	2	2	0	Construcción
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	Chontaduro	0	2	0	Alimenticio
Lauraceae	<i>Aniba hostmanniana</i>	Canelo	1	1	0	Maderable- Aliment- construcción
Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i>	Caña guadua	0	31	0	Construcción
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i>	Tangare	1	0	0	Maderable
Proteaceae	<i>Roupala pachypoda</i>	Roble	1	0	0	Maderable
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum argenteum</i>	Caimito	0	0	1	Alimenticio
Sterculiaceae	<i>Herrania nitida</i>	Cacao de monte	0	0	1	Alimenticio
Tiliaceae	<i>Apeiba membranacea</i>	Peine de mono	0	0	1	Artesanal
Cannaceae	<i>Trema micrantha</i>	Sapan de paloma	0	2	1	Construcción
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i>	Nacedero	0	2	0	Medicinal
Clusiaceae	<i>Garcinia madruno</i>	Madroño	0	2	0	Alimenticio
Hippocrateaceae	<i>Cheiloclinium cognatum</i>	Pomarosa	1	0	0	Construcción
Myrtaceae	<i>Myrcia fallax</i>	Arrayán	1	2	1	Alimenticio- Construcción
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	Cordoncillo	1	1	0	Alimenticio- Med.
Rubiaceae	<i>Agouticarpa velutina</i>	Borojó silvestre	0	0	1	Medicinal
	<i>Coffea arabica</i>	Café	0	0	1	Alimenticia
Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus</i>	Matapalo	1	0	1	Medicinal
Asteraceae	<i>Mikania cordifolia</i>	Bejuco	2	23	1	Artesanal
Smilacaceae	<i>Smilax insignis</i>	Wasca	0	6	1	Medicinal
Cyclanthaceae	<i>Carludovica palmata</i>	Paja toquilla	1	2	0	Artesanal
Fabaceae	<i>Mimosa polydactyla</i>	Sensitiva	0	1	0	Medicinal

Heliconiaceae	<i>Heliconia marginata</i>	Platanillo	0	23	2	Alimenticio
Cyperaceae	<i>Scleria melaleuca</i>	Kawiya	0	1	0	Medicinal
Marantaceae	<i>Calathea crotalifera</i>	Bijao macho	1	1	1	Alimenticio- Construcción
	<i>Thalia pavonii</i>	Platanillo silvestre	0	1	0	Ornamental
Melastomataceae	<i>Monolena primulieflorea</i>	Caña agria	1	12	9	Alimen. y Medicinal
Urticaceae	<i>Ureca baccifera</i>	Ortiga de tigre	1	1	0	Medicinal
	<i>Ureca caracasana</i>	Ortiguilla		1	1	Medicinal
Poaceae	<i>Echinochloa polystachya</i>	Pasto alemán	0	1	0	Alimenticio
Zingiberaceae	<i>Renealmia alpinia</i>	Ciruelo silvestre	0	2	0	Alimenticio
Rubiaceae	<i>Uncaria guianensis</i>	Uña de gato	0	0	1	Medicinal

Cuadro 9. Etnobotánica de la zona de Mataje-Esmeraldas

<i>Familia</i>	<i>Nombre Científico</i>	<i>Ind</i>	<i>N. Común</i>	<i>Usos</i>
<i>Moraceae</i>	<i>Brosimum utile</i>	1	Sande	Alimenticio- medic.
<i>Apocynaceae</i>	<i>Himatantus tarapotensis</i>	1	Higuerón	Comercial
	<i>Oenocarpus bataua</i>	1	Chambil	Alimenticio
	<i>Phytelephas aequatorialis</i>	3	Tagua	Comercial
<i>Areaceae</i>	<i>Phytelephas tenuicaulis</i>	2	Chapi	Maderable- Aliment- Artesan- Medicinal- Cultural
	<i>Socratea rostrata</i>	1	Crespa	Maderable
	<i>Pholidostachys dactyloides</i>	1	Chaldare	Construc- Artesanal.

	<i>Euterpe oleracea</i>	1	Palma	Construc- artesanía- alimenticia
Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i>	1	Palo bobo	Maderable
	<i>Matisia longiflora</i>	1	Zapotillo silvestre	Alimenti- construcción
Bombacaceae	<i>Matisia malacocalyx</i>	1	Chocolate	Alimen- Artesanal- Cultural
Bursaceae	<i>Dacryodes occidentalis</i>	1	Anime	Medicinal
Cannabaceae	<i>Celtis iguanae</i>	1	Huevo de pavo	Alimenticio
Cecropiaceae	<i>Cecropia litoralis</i>	3	Guarumo	Medicinal- artes-aliment- cultural
Columelliaceae	<i>Vismia obtusa</i>	1	Sangre de gallina	Construcción
	<i>Sapium glandulosum</i>	1	Cauchillo	Comercial
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	1	Caucho	Comercial- artesanal
Fabaceae	<i>Inga thibaudiana</i>	2	Guabo	Alimenticio
Lauraceae	<i>Nectandra pearcei</i>	2	Jigua	Maderable- Alimenticio
Lecythidaceae	<i>Grias multinervia</i>	1	Pacora	Alimenticio- Maderable- Medicinal.
	<i>Carapa guianensis</i>	1	Tangare	Construcción
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	1	Colorado manzano	Maderable
Myristicaceae	<i>Osteophloeum sulcatum</i>	1	Chalviande	Maderable
Myrtaceae	<i>Campomanesia lineatifolia</i>	1	Guayabillo	Alimen- Cultura- Comercial
Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	1	Tachuelo	Maderable

Salicaceae	<i>Laetia procera</i>	1	Marcelo	Construcción
Solanaceae	<i>Cestrum racemosum</i>	1	Clavo	Medicinal
	<i>Sessea corymbiflora</i>	1	Hueso	Construcción
Thymelaeaceae	<i>Apeiba membranaceae</i>	1	Peine mono	Maderable construcción
Triuridaceae	<i>Triumfetta grandiflora</i>	1	Cargadera babosa	Artesanal
Verbenaceae	<i>Aegiphila alba</i>	1	Mazamorro	Maderable
Fabaceae	<i>Dalea coerulea</i>	1	Liso	Medicinal
Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i>	2	Helecho arbóreo	Construcción
Asteraceae	<i>Silybum marianum</i>	1	Cardo	Medicinal
Melastomataceae	<i>Monolena primuliflora</i>	8	Caña agria	Medicinal
Aspleniaceae	<i>Asplenium hallii</i>	2	Helecho	Medicinal
Asteraceae	<i>Neurolaena lobata R</i>	2	Tres dedos	Medicinal
Moraceae	<i>Dorstenia contrajerva</i>	5	Contra culebra	Medicinal
Araceae	<i>Colocasia esculente</i>	5	Rascadera	Alimenticio
Asteraceae	<i>Milkania cordifolia</i>	5	Bejuco	Artesanía

Cuadro 10. Etnobotánica de la zona San Marcos-Carchi

<i>Familia</i>	<i>Nombre Científico</i>	<i>N. Común</i>	<i>Usos</i>
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	Chonta	Maderable y alimen.
	<i>Wittinia quinaria</i>	Gualte bola	Maderable
	<i>Geonoma macrostachis</i>	Calzón	Medicinal, art. y Alim.
	<i>Chamaedorea linearis</i>	Palmito	Alimenticia
	<i>Euterpe precatoria</i>	Palma	Construcción
Bombacaceae	<i>Matisia Coloradorum</i>	Castaño	Alimenticio y Construc.

	<i>Matisia longiflora</i>	Zapotillo silvestre	Construcción	
Lauraceae	<i>Ocotea leucoxyloides</i>	Malde blanco	Maderable construc.	y
Melastomataceae	<i>Monolena primuliflora</i>	Forrajera o caña agria	Alimenticio	
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Motilón	Maderable	
Clusiaceae	<i>Hypericum aciculare</i>	San Juan	Medicinal	
Ericaceae	<i>Psammisia perruginia</i>	Flor de duende	Medicinal	
Burseraceae	<i>Dacryodes occidentalis</i>	Anime	Medicinal Construcción	—
Euphorbiaceae	<i>Dussia lehmannii Harms</i>	Algodoncillo	Maderable Artesanal	y
Piperaceae	<i>Piper suglabribracteatum</i>	Hojita del pupito	Medicinal	
Rhizophoraceae	<i>Cassipourea elliptica</i>	Piscaro	Artesanal- Construcc.	
Thrastaceae	<i>Clavija eggersiana</i>	Huevo	Artesanal	
Verbenaceae	<i>Aloysia scorodonioides</i>	Hoja de tamal	Alimenticia	
Ericaceae	<i>Themistoclesia alata</i>	Ojeadora	Medicinal	
Gesneriaceae	<i>Columnnea filifera</i>	Lengua de vaca	Medicinal	
	<i>Columnnea gigantifolia</i>	Rojo	Medicinal	
	<i>Columnnea minor Hanst</i>	Ivian	Medicinal	
	<i>Columnnea nariniana</i>	Saragosa	Medicinal	
	<i>Drymonia warszewicziana</i>	Tigre	Medicinal	
	<i>Drymonia laciniosa</i>	Malviento	Medicinal	
	<i>Creemosperma reldioides</i>	Caldillo	Medicinal	
Araceae	<i>Monstera spruceana</i>	Camacho	Medicinal	

	<i>Syngonium crassifolium</i>	Guaral	Medicinal
	<i>Creмосperma congruens</i>	Maípe	Medicinal
Piperaceae	<i>Peperomia alwynii</i> Callejas	Patakun	Medicinal
Polygonaceae	<i>Odontocaria ocareata</i>	Helecho espinoso	Medicinal
Vochysiaceae	<i>Renealmia alpinia</i>	San Juanito	Alimenticio y Artesanal
Cyclanthaceae	<i>Cyclanthus bipatitus</i>	Yuyo	Alimenticia
Cyperaceae	<i>Rhynchospora locuples</i>	Cortadera	Construcción
Marantaceae	<i>Ischenosiphon serotus</i>	Hojas de espuma	Alimenticio
Moraceae	<i>Dorstenia contrajerva</i>	Contra culebra	Medicinal
Bromeliaceae	<i>Tillandsia cyanea</i>	Huicundo	Ornamental
Asteraceae	<i>Mikania cordifolia</i>	Bejuco	Artesanía

Conclusiones

1. El área de estudio (Sucumbios) presenta una alta riqueza de especies leñosas (79 especies/0.1ha con DAP>20cm). Las especies más frecuentes son: *Hebeclinium macrophyllum*, *Cecropia membranacea*, *Inga marginata*, *Guadua angustifolia*, *Iriartea deltoidea*. Las familias con mayor riqueza de especies son: Arecaceae, Mimosaceae, Euphorbiaceae, y Clusiaceae.

Para San Marcos-Carchi y Mataje-Esmeraldas, existe una alta diversidad de especies leñosas (45 especies/0.1 ha con DAP >50cm), siendo Arecaceae, Araceae, Bombacaceae, Meliaceae, y Gesneriaceae las familias con mayor número de especies. *Phytelephas aequatorialis* es la más frecuente.

Por tanto estos bosques son secundarios, afectados por la acción antropogénica, más no por la acción de aspersiones con glifosato, ya que la vegetación se encuentran en completa recuperación natural por la uniformidad en la distribución de especies, la presencia de individuos jóvenes y el valor de importancia ecológica.

2. Existe mayor similitud de especies entre Puerto Mestanza y Chone 2, compartieron el mayor número de especies (9) y el menor número de individuos (16 en total).

Para la zona de San Marcos-Carchi y Mataje-Esmeraldas, de la cordillera noroccidental de los Andes, la similitud es muy baja, un reducido número de especies compartieron los dos sitios.

3. En Sucumbios, se evidencia la existencia del conocimiento de las especies vegetales referente a uso alimenticio, seguido de medicinales y un bajo porcentaje para construcción, artesanía y cultural. En San Marcos el mayor uso de las plantas es en la medicina tradicional, seguido de artesanías, construcción y alimentación. Se evidencia un alto porcentaje de nombres nativos con sus respectivas utilidades que validan la importancia del presente estudio y la necesidad de conservar estos bosques amazónicos a los que tienen acceso las nacionalidades ecuatorianas como los Kichwas del Oriente ecuatoriano.

Recomendaciones

1. Implementar planes de revegetación o reforestación con

especies nativas en las zonas erosionadas o descubiertas.

2. Permitir el normal desarrollo de los procesos de regeneración natural, mediante planes de manejo ambiental que permitan zonificar sustentablemente el área en estudio.
3. Elaborar y aplicar programas de educación ambiental a nivel formal (instituciones educativas), informal (medios de comunicación), y no formal (comunidades), a fin de evitar el deterioro constante de los ecosistemas boscosos.

Referencias bibliográficas

- Cinge Cia. Ltda 2009. Estudios de Impacto Ambiental ExPost Centro Acopio de Cilindros GLP-Esmeraldas. Diagnóstico Ambientaal-Línea Base. Pp. 84.
- Connel, M. 1989 Population dynamics of Neotropical small mammals in seasonal habitats. *J. Mammal.* 70: 532-548.
- De la Torre, L., H. Navarrete, P. Muriel M., M.J. Macía & H. Balslev (eds.) 2008. Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Quito & Aarhus. Pp. 949.

- Díaz, R. 2007. Conservación de la Biodiversidad en Ecosistemas Inundables. México. Pp. 45.
- Gentry A. & C. H. Dodson. 1987. Diversity and biogeography of Neotropical vascular epiphytes. *Annals Missouri Botanical garden*. 74: 205-233 - 74 –
- Gentry, A. H., 1989. Speciation in tropical Forest, mencionado. En Sandoval, M. F. 1998. Estructura y diversidad del bosque tropical en el Parque Nacional Carrasco, Comunidad San Rafael. Tesis de grado para optar el título de licenciado en biología. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia.
- Cerón, C., 2003; Manual de Botánica Sistemática, Etnobotánica y Métodos Estudio en el Ecuador. Herbario Alfredo Paredes. QAP. Escuela de Biología d la Universidad Central del Ecuador, Quito. pp. 76.
- Godínez, O., & L, L. 2002. Estructura, Composición, Riqueza y Diversidad de árboles en tres Muestras de Selva Mediana Subperemnofolia. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Botánixa* 73 (2):283-314.
- Lamprecht, H., 1991. Selvicultura en los trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales sus especies arbóreas; posibilidades y métodos para su aprovechamiento sostenido. Cooperación Técnica. Republica Federal Alemana Eschbon. Pp 149 – 151.
- Lozada, J. y E. Arends. 2000. Clasificación ecológica de especies arbóreas con fines de aprovechamiento, en la Estación Experimental Caparo, Barinas-Venezuela. *Revista Forestal Venezolana* 44 (1): 81-91.
- Magurran, AE. 2004. *Measuring biological diversity*. Oxford, UK. Blackwell Publishing Company. pp. 256.
- Mena, P., Regalado, J. & Cueva, R. 1997. Oferta de animales en el bosque y cacería en la comunidad Huaorani de Quehueiri-ono, zona de amortiguamiento del Parque Nacional Yasuní, Napo, Ecuador. En *Estudios Biológicos para la Conservación. Diversidad, Ecología y Etnobiología*. eds. P. Mena, A. Soldi, R. Alarcón, C. Chiriboga y & L. Suárez. EcoCiencia, Quito, pp 395-426.
- Mena, P. & Cueva, R. 2001. Cacería de Subsistencia en tres Comunidades del Área de Amortiguamiento del Parque Nacional Yasuní. En *Conservación y desarrollo sostenible del Parque Nacional Yasuní y su área de influencia*, eds. J. P. Jorgenson y M.Coello Rodríguez. Ministerio del Ambiente/UNESCO/ Wildlife Conservation Society. Editorial Simbioe. Quito, Ecuador, pp. 101-127.
- Morín, S. y Betancur, M. 1997. Defining evolutionarily significant units' for conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 9: 373–375.

Neill, David. 1993. Flora, vegetación e impacto ambiental de las obras petroleras propuestas por Arco Oriente Inc. en las provincias de Pastaza y Napo. Fundación Jatun Sacha. Inicio: 15-juli-97. Finalización: 30-novi-97.

Odum, E.P., 1983. Ecología: bases científicas para un nuevo paradigma. Ed. Vedra: 282 pp.

PETROPRODUCCION. Terrambiente consultores. Cia. Ltda (PP008-07). pp 116.

PETROPRODUCCION. Evaluación de Impactos Ambientales y Plan de Manejo ambiental para perforación de 5 pozos direccionales desde la plataforma del pozo Shushufindi 35. Pp. 3.8-19.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación y Flora de un Ecotono entre las Provincias del Altiplano y de la Planicie Costera del Norte de México. pp. 30.

Samper, K., Vallejo, M. Estructura y dinámica de poblaciones de plantas de un parque andino. Revista científica: volumen XXXI, número 118-Marzo 2007.

Sánchez, O. 2007. Foresta Veracruzana. Vol 9 número 002. Xalapa-México.

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 2009 <<http://www.tropicos.org>>.