

MONDAÑA, RÍO NAPO – ECUADOR, DIVERSIDAD FLORÍSTICA MEDIANTE TRANSECTOS

Carlos E. Cerón & Carmita I. Reyes

Herbario Alfredo Paredes (QAP), Universidad Central del Ecuador

Ap. Postal 17.01.2177, Quito.

E-mail: carlosceron57@hotmail.com, cecm57@yahoo.com; cirt87@hotmail.com

RESUMEN

Mediante una invitación de Global Vision International y el Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, en el mes de marzo del 2007 se visitó el bosque de Mondaña que administra esta institución y realiza actividades de capacitación ecológica. El área de estudio se encuentra en el margen izquierdo aguas abajo del río Napo, provincia del mismo nombre, coordenadas. 00°50.24'S – 77°13.55'W, altitud 350 m, corresponde a la zona de vida *bosque húmedo tropical* y a la formación vegetal bosque siempreverde de tierras bajas. Se realizó tres muestreos, dos en colina (1 y 3) y uno en la base de una colina (2), en cada localidad se aplicó la metodología de transectos de 0.1 ha., modelo radial, se analizaron las especies ≥ 2.5 cm. de DAP, las colecciones botánicas identificadas se encuentran depositadas en el herbario QAP. Para el análisis de los datos se utilizó el Índice de Diversidad de Simpson y el de Similitud de Sorensen. La densidad oscila entre 152 y 161 individuos, la diversidad alfa entre 66 y 73 especies, los tres muestreos suman 146 especies (diversidad beta), en los tres casos el Índice de Diversidad se encuentra alrededor de la diversidad media, la similitud varía entre el 33.1% y el 34.8%. El hábito arbóreo es el más dominante con el 71.2%, seguido del arbustivo (13.7%), lianas (8.2%) y el resto con porcentajes menores. Las cinco especies más frecuentes en cada muestreo son: *Iriartea deltoidea*, *Virola duckei*, *Leonia*

glyycarpa, *Grias neuberthii*, *Perebea xanthochyma* (colina 1); *I. deltoidea*, *Tetrathylacium macrophyllum*, *Machaerium cuspidatum*, *Otoba parvifolia*, *G. neuberthii* (base de colina); *Oenocarpus bataua*, *P. xanthochyma*, *L. glyycarpa*, *I. deltoidea*, *Drypetes amazónica* (colina 2). Son comunes a los tres muestreos 16 especies (11%). Los resultados muestran una importante variación florística entre los muestreos en pequeños espacios de terreno, la diversidad es media comparada con otras localidades amazónicas, hay evidencias de haber tenido el bosque una utilización selectiva de especies. Este bosque es un importante lugar tropical para las prácticas biológicas que realizan estudiantes internacionales que vienen a nuestro país a través de Global Vision International.

ABSTRACT

By means of an invitation of Global Vision International and the Ecuadorian Museum of Natural Sciences, in March, 2007 the Mondaña's forest was visited that administers this institution and realizes activities of ecological training. The area of study is in the left margin downstream from the Napo river, province of the same name, coordinates. 00°50.24'S - 77°13.55'W, high 350m, it corresponds to the zone of life humid tropical forest and to the vegetable formation always green forest of low lands. Three samplings were realized, two in hill (1 and 3) and one in the base of a hill (2),

in every locality the methodology was applied of transects of 0.1ha., radial model, the species analyzed were ≥ 2.5 cm. of DAP, the botanical identified collections are deposited in the herbarium QAP. For the analysis of the information it was used the Index of Simpson's Diversity and that of Sorensen's Similarity. The density ranges between 152 and 161 individuals, the alpha diversity between 66 and 73 species, three samplings add 146 species (diversity beta), in three cases the Index of Diversity is about the average diversity, the similarity ranges between 33.1% and 34.8%. The arboreal habit is the most dominant with 71.2%, followed by the arbustivo (13.7%), lianas (8.2%) and the rest with minor percentages. The five species most frequently in each sampling are: *Iriartea deltoidea*, *Viola duckei*, *Leonia glycyarpa*, *Grias neuberthii*, *Perebea xanthochyma* (hill 1); *I. deltoidea*, *Tetrathylacium macrophyllum*, *Machaerium cuspidatum*, *Otoba parvifolia*, *G. neuberthii* (base of hill); *Oenocarpus bataua*, *P. xanthochyma*, *L. glycyarpa*, *I. deltoidea*, *Drypetes amazonica* (hill 2). They are common to three samplings 16 species (11%). The results show an important variation of flowers between the samplings in small spaces of area, the diversity is an average compared with other Amazonian localities, there are evidences of the forest has had a selective utilization of species. This forest is an important tropical place for the biological practices that are realized by international students who come to our country across Global International Vision.

INTRODUCCIÓN

Mediante una invitación de Global Vision International y el Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, en el mes de marzo del 2007, se visitó el bosque de Mondaña que administra esta institución y realiza en el mismo, actividades de capacitación ecológica.

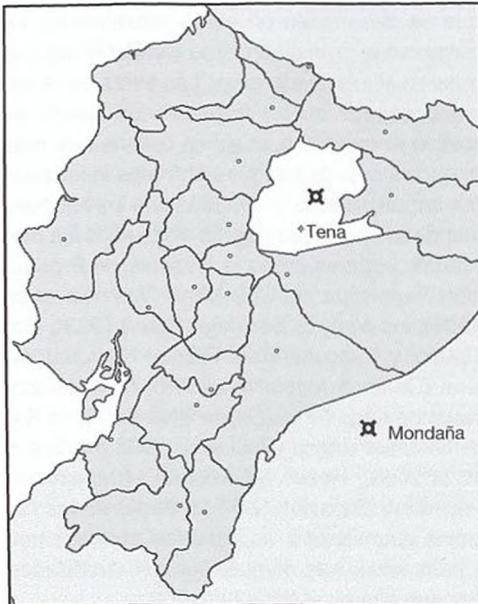
A menudo se habla de la gran biodiversidad que tiene nuestro país, especialmente la re-

gión Amazónica. Las actividades de ecoturismo e interpretación ecológica de las mismas, que se desarrollan en estos ecosistemas, se basan en el gran dinamismo y variabilidad que poseen al interior de ellos. Las cifras de diversidad vegetal varían dependiendo donde se realizó el muestreo, si es en colinas hay más especies que los bosques aluviales inundados por aguas blancas, y aún más que los bosques inundados por agua negras entre ellos los moretales. Lugares como la Reserva de Producción Faunística del Cuyabeno (Valencia *et al.* 1994), los campos Bermejo (Cerón 1993), ríos Tiputini y Tivacuno en el Parque Nacional Yasuní (Cerón & Montalvo 2000b), río Aguarico, cerca de Lago Agrio (Cerón *et al.* 2005), la Reserva Jatun Sacha (Neill *et al.* 1993, Phillips & Miller 2002), Reserva Forestal El Chunchu en Payamino (Palacios 1997), a través de los estudios cuantitativos de parcelas permanentes o transectos, han demostrado ser localidades con una alta diversidad florística.

La cuenca del río Napo, uno de los ríos de la Amazonia ecuatoriana más navegables desde el sector de Puerto Napo o Misaguallí, hasta la frontera con el Perú en el poblado de Nuevo Rocafuerte, es la vía fluvial más importante para el desarrollo del ecoturismo e investigación biológica. A lo largo del mismo, una gran cantidad de instituciones y operadoras han fijado en sus orillas, sus campamentos base de sus actividades, unas más que otras han preservado o adquirido parches de bosque, en distinto estado de conservación, para el cumplimiento de sus actividades y objetivos.

Mondaña, localidad asentada en la orilla del río Napo, presenta una gran variedad de bosques, principalmente colinados en diferentes estados de conservación, donde hemos realizado una investigación en base a la metodología de transectos, cuyos resultados damos a conocer. Un resumen de la presente investigación se publicó en las XXXI Jornadas Nacionales de Biología (Cerón & Reyes 2007).

ÁREA DE ESTUDIO



Mondaña, se encuentra en el margen izquierdo aguas abajo del río Napo, provincia del mismo nombre, coordenadas: 00°50.24'S - 77°13.55'W, altitud 350 m, corresponde a la zona de vida *bosque húmedo tropical*, con una temperatura entre los 24 - 25°C, y una precipitación media anual entre los 2.000 y 4.000 milímetros (Cañadas Cruz 1983), y la formación vegetal *bosque siempreverde de tierras bajas* (Palacios *et al.* 1999). Los suelos son del Orden INCEPTISOLES, suborden AQUEPTS, gran grupo DISTROPEPTS. Material de origen: sedimentario, antiguo, arcillas terciarias, pudingas. Fisiografía y relieve: colinadas de la cuenca amazónica. Características de los suelos: caoliniticos; arcillosos; compactos; poco permeables; mal drenados; muy desaturados en bases y lixiviados, baja fertilidad, pH ácidos. Rojos; poco profundos; arcillosos, lixiviados; alto contenido de aluminio tóxico (SECS 1986).

Florísticamente, la localidad incluye vegetación secundaria en el borde del río Napo,

pastos y frutales cerca a la orilla del río Napo, y bosques disturbados probablemente por extracción selectiva de madera, en la mayoría de colinas de suelos rojo. La vegetación en el dosel puede llegar a sobrepasar los 30 metros de alto y algunas especies emergentes alcanzan los 45 metros (es el caso de *Erisma uncinatum*). Una familia importante es las palmeras (Arecaceae), principalmente con sus especies comunes: *Iriartea deltoidea* y *Oenocarpus bataua*, otras familias comunes son: Moraceae con *Perebea xanthochyma*, Burseraceae con *Protium nodulosum*, Myristicaceae con *Virola duckei* y *Otoba parvifolia*, así como Melastomataceae con los géneros *Bellucia* y *Miconia*. El estrato herbáceo está dominado por un helecho del género *Thelypteris* (Thelypteridaceae), "platanillos" *Heliconia rostrata*, *H. schumanniana* (Heliconiaceae), en el humus y en los troncos caídos en descomposición, es común observar una gran diversidad de formas y colores de los hongos lignícolas, como los géneros: *Auricularia* (Auriculariaceae), *Ganoderma* (Ganodermataceae), *Marasmius*, *Mycena* (Tricholomataceae) *Xylaria* (Xylariaceae) y las vasculares: *Voyria tenella* (Gentianaceae), *Gymnosiphon* aff. *breviflorus* (Burmanniaceae). Entre las lianas *Machaerium cuspidatum* (Fabaceae), es particularmente común, al igual que las hemiepifitas del género *Polybotrya* (Dryopteridaceae).

MÉTODOS

Trabajo de Campo

En la tercera semana del mes de marzo del año 2007, se realizó tres muestreos, dos en colina (1 y 3) y uno en la base de colina (2), en cada localidad se aplicó la metodología de transectos de 0.1 ha., modelo radial, se midieron los diámetros y se estimaron las alturas de los individuos ≥ 2.5 cm. Los detalles de las coordenadas, altitud, tipo de bosque y estado de conservación se detalla a continuación en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Datos geográficos y ecológicos de las localidades muestreadas en Mondaña

Muestreo	Coordenadas	Altitud (metros)	Tipo de bosque	Estado de conservación
1	00°50.24'S, 77°13.55'W	400	colina	disturbado
2	00°50.07'S, 77°14.01'W	350	base de colina	disturbado
3	00°50.03'S, 77°14.11'W	400	colina	disturbado

Cada uno de los individuos encuestados en los transectos, fueron colectados para muestras de herbario, utilizando podadoras de mano, aérea y trepadores de árboles (medias lunas), durante la noche en las instalaciones de Vision Mundial, se realizó el prensado, catalogación y preservación en alcohol industrial, dentro de fundas plásticas, luego fueron trasladadas a la ciudad de Quito para el proceso de secado.

Trabajo de Laboratorio

En una estufa eléctrica del herbario Alfredo Paredes en la ciudad de Quito, se realizó el proceso de secado de las muestras botánicas, posteriormente se realizó el montaje e identificación taxonómica a través de la comparación de especímenes previamente identificados y depositados en los herbarios QAP y Nacional (QCNE). Tanto para la identificación como para la verificación ortográfica de los nombres científicos, se utilizó bibliografías especializadas y el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jørgensen & León - Yáñez 1999). Las plantas endémicas se determinó, utilizando el libro rojo de plantas endémicas del Ecuador 2000 (Valencia *et al.* 2000).

Para el análisis de los datos, se realizó en base a los Índices de Diversidad de Simpson y Similitud de Sorensen, según las fórmulas que se citan en los libros: (Cerón 2005, Hair 1980, Krebs 1985, y Margalef 1982).

Las colecciones botánicas identificadas, montadas y etiquetadas, se encuentran depositadas en el herbario QAP, serie Cerón & Reyes 58199 - 58529.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Densidad

La densidad oscila entre 152 y 161 individuos (Cuadro 2). Estos valores se consideran bajos en comparación a otros estudios realizados en la Amazonia ecuatoriana (Cuadro 3). Una de las razones para esta baja densidad, puede ser el disturbio que tiene este tipo de bosque.

Diversidad

La diversidad alfa, entre los tres muestreos se encuentra entre 66 y 73 especies (Cuadro 2).

Entre los tres muestreos (diversidad beta), suman 146 especies (Cuadro 4).

En los tres casos, el Índice de diversidad de Simpson se interpreta como una diversidad alrededor de la media (Cuadro 2). En muestreos donde la distribución heterogénea de las especies, es decir unas pocas son frecuentes y la mayoría están representados por uno y dos individuos, entonces el índice tiende a mostrar valores bajos de diversidad.

La diversidad alfa de este sector, es baja comparado con otras localidades de la Amazonia ecuatoriana en similares tipos de bosque (Cuadro 3). Una de las razones, podría estar relacionado con el grado de disturbancia que tiene los bosques de Mondaña; generalmente los bosques de colinas tienen mayor diversidad que los bosques aluviales y mucho más que los bosques inundados por aguas negras en estados buenos de conservación.

Cuadro 2. Densidad, diversidad, índice de diversidad y especies más frecuentes en el bosque de Mondaña

M	N° ind. N° esp.	Índice Diversidad Interpretación	Diez especies más frecuentes
1	152 66	36.2 Ligeramente sobre la diversidad media	<i>Iriartea deltoidea</i> , <i>Virola duckei</i> , <i>Leonia glycyarpa</i> , <i>Grias neuberthii</i> , <i>Perebea xanthochyma</i> , <i>Protium nodulosum</i> , <i>Iryanthera grandis</i> , <i>Protium amazonicum</i> , <i>Guarea macrophylla</i> , <i>Semaphyllanthus megistocaula</i>
2	161 72	27.9 Cerca a la diversidad media	<i>Iriartea deltoidea</i> , <i>Tetrathylacium macrophyllum</i> , <i>Machaerium cuspidatum</i> , <i>Otoba parvifolia</i> , <i>Grias neuberthii</i> , <i>Browneopsis ucayalina</i> , <i>Inga auristellae</i> , <i>Euterpe precatoria</i> , <i>Trichilia pallida</i> , <i>Chrysochlamys membranacea</i> .
3	155 73	41.4 Ligeramente sobre la diversidad media	<i>Oenocarpus bataua</i> , <i>Perebea xanthochyma</i> , <i>Leonia glycyarpa</i> , <i>Drypetes amazonica</i> , <i>Iriartea deltoidea</i> , <i>Xylopia sericea</i> , <i>Protium nodulosum</i> , <i>Guarea kunthiana</i> , <i>Virola duckei</i> , <i>Tetrathylacium macrophyllum</i> .

Leyenda: M = muestreo; N° ind. = número de individuos; N° esp. = número de especies.

Cuadro 3. Datos comparativos de la diversidad florística en 10 localidades de la Amazonia ecuatoriana mediante transectos

Localidad	Altitud. (mts.)	N° Ind.	N° esp.	Referencia Bibliográfica
Río Cuyabeno Grande	240	381	181	Cerón 1992
Jatun Sacha, Misaguali	50	339	240	Gentry en Phillips & Miller 2002
Huamani, Sumaco	1150	290	156	Gentry en Phillips & Miller 2002
Oglán, Arajuno	750	205	103	Cerón & Reyes 2003
Limoncocha	230	232	93	Cerón & Montalvo 2000a
Ríos Tiputini - Tivacuno	300	341	203	Cerón & Montalvo 2000b
Río Curaray, Pavacachi	246	284	131	Cerón & Freire 2005
Mondaña, río Napo	400	152	66	este estudio
Mondaña, río Napo	350	161	72	este estudio
Mondaña, río Napo	400	155	73	este estudio

Leyenda: Altitud. = altitud; mts. = metros;
N° Ind. = número de individuos; N° esp. = número de especies.

Especies más frecuentes

El diferente posicionamiento de las especies más frecuentes en cada uno de los tres muestreos (Cuadro 3), indican el diferente estado de disturbancia o conservación en la que se encuentra el bosque de Mondaña; por ejemplo el muestreo 1 y 3 que se encuentran en colina, muestran diferencias, ya que las dos especies más frecuentes son: *Iriartea deltoidea* (Arecaceae),

Virola duckei (Myristicaceae), y en 3, *Oenocarpus bataua* (Arecaceae) junto a *Perebea xanthochyma* (Moraceae). En el muestreo 2, que es una base de colina, las dos especies más frecuentes son: *I. deltoidea*, y *Tetrathylacium macrophyllum* (Flacourtiaceae). Es importante destacar el caso del "Pambil" *I. deltoidea*, se trata de una especie muy frecuente en el resto de la Amazonia ecuatoriana, tanto en bosques aluviales como en los de colinas des-

de una altitud de 200 hasta los 1.000 msnm. (Cerón & Montalvo 1997). La dominancia de esta especie también se extiende a los países vecinos como Perú y Bolivia (Pitman *et al.* 2008, De la Quintana 2005).

Similitud

La similitud entre los tres muestreos, varía desde el 33.1% al 34.8% (1 vs. 2 = 34.8%; 1 vs. 3 = 38.8%; y 2 vs. 3 = 33.1%). Estos valores expresados en porcentaje, también nos indican que aunque los tres muestreos no tuvieron una distancia considerable entre ellos, florísticamente son diferentes; en este caso las razones no son solamente el tipo de bosque (colina vs. base de colina), o la disturbancia (hay evidencias de madera cortada), sino que también el dinamismo y la estructura misma de los bosques amazónicos ecuatorianos, muestran grandes variaciones en pequeños espacios de terreno (Cerón & Freire 2005, Montalvo & Cerón 2000).

Son comunes a los tres muestreos, 16 especies (11%), éstas son: *Euterpe precatória*, *Iriarte deltoidea*, *Oenocarpus bataua* (Arecaceae), *Grias neuberthii* (Lecythidaceae), *Guarea kunthiana*, *G. pterorhachis* (Meliaceae), *Hyeronima oblonga* (Euphorbiaceae), *Leonia glycyarpa* (Violaceae), *Miconia serrulata*, *Tessmannianthus heterostemon* (Melastomataceae), *Otoba parvifolia*, *Virola duckei* (Myristicaceae), *Pentagonia macrophylla* (Rubiaceae), *Protium amazonicum*, *P. nodulosum* (Burseraceae), y *Sorocea steinbachii* (Moraceae) (Cuadro 4).

Estructura

El hábito arbóreo es el más dominante con 104 individuos (71.2%), seguido del arbustivo con 20 individuos (13.7%), lianas con 12 individuos (8.2%), hemiepífitas 5 (3.4%), venas 3 (2.1%), y con un individuo hierbas y epífitas (0.68%) (Cuadro 4). y el resto con porcentajes menores. Es menester señalar que esta estructura del bosque incluye como más dominante al hábito leñoso debido a la metodología de

transectos que incluye individuos iguales o mayores a 2.5 cm de DAP, discriminando a los hábitos herbáceos como las epífitas y las hierbas.

De las observaciones efectuadas en el campo, se puede añadir que en el bosque, hay aunque en forma esporádica, algunos árboles emergentes de la familia Vochysiaceae (*Erismia*, *Vochysia*). Las familias Melastomataceae y Cecropiaceae son evidentes, y que muestra el grado de disturbancia, ya que son familias pioneras o colonizadoras en los cambios de bosque. El estrato herbáceo está particularmente dominado por un helecho herbáceo del género *Thelypteris* (Thelypteridaceae). También hay una evidente y frecuente presencia de musgos y hepáticas (Bryophyta), y una gran cantidad de hongos lignícolas (Fungi).

Estado de conservación

El bosque de Mondaña, incluye una vegetación secundaria al borde del río Napo, alternada con pastizales y árboles frutales y de sombra. Las pequeñas colinas donde se encuentra el denominado sendero azul, y que recorre la mayoría de las líneas de cumbre, aparentemente muestra un buen estado de conservación, pero realizando los muestreos se observa evidencias de que ha tenido una tala selectiva de maderas, además la diversidad y el índice de similitud nos muestran diferentes estados de madurez y conservación de los bosques en pequeñas distancias de terreno. Las dos únicas especies endémicas encontradas en estos muestreos son: *Conostegia centronioides* y *Miconia cercophora*, justamente corresponde a una familia pionera en colonizar áreas abiertas o disturbadas como es Melastomataceae.

Estratégicamente la localidad es importante conservar, ya que está, a buena distancia de las pocas áreas conservadas como son Jatun Sacha, Parque Nacional Sumaco. Un área cercana a ésta que mostró cifras altas de diversidad como la Reserva Forestal El Chunchu en Payamino (Palacios 1997), hoy ya no existe debido a la invasión de tierras y trans-

formación en urbanizaciones. En la actualidad este bosque, es un importante lugar tropical para las prácticas biológicas, que realizan estudiantes internacionales que vienen a nuestro país a través de Global Vision International.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La densidad encontrada en los muestreos mediante la modalidad de transectos, muestran cifras consideradas bajas (152 - 161 individuos). La réplica de la metodología en más localidades del mismo bosque de Mondaña, pueden mostrar variación en estos valores.
- La diversidad (66 - 77 especies) en cada 1.000 m de muestreo, son cifras también bajas para bosques de colinas que generalmente son altos en la Amazonia ecuatoriana. Las cifras bajas además del disturbio del bosque puede deberse al modelo de los transectos (radial), ya que haciendo longitudinales y teniendo la posibilidad de recorrer más distancia y por ende incluir varios microhábitats seguramente que la diversidad puede aumentar.
- Las especies más frecuentes en cada muestreo y el Índice de Similitud, muestran evidencias de disturbio y diferentes estados de conservación y madurez del bosque. Son condiciones adecuadas para reconocer el funcionamiento y dinamismo del bosque mediante el establecimiento de parcelas permanentes de 1 ha, marcado con fichas metálicas las especies leñosas en los senderos ya existentes.
- La calidad del bosque, no está determinado solamente por el número de especies e individuos, o la metodología utilizada, otros tipos de estudios pueden mostrar las innumerables razones de la existencia de estos. Para lo cual requerimos de inventarios, como: especies menores a 2.5 cm de DAP, etnobotánica, musgos, líquenes, hongos y estudios de fenología de las plantas entre los más importantes.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Cañadas Cruz, L. 1983. El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. MAG - PRONAREG y Banco Central del Ecuador, Quito.
- Cerón, C.E. 1992. Diversidad y composición florística en el río Cuyabeno Grande, provincia de Sucumbios - Ecuador. Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Universidad Central del Ecuador (Quito) 45: 127-154.
- Cerón, C.E. 1993. Impactos de la vegetación en áreas naturales del Ecuador. Geográfica (Quito) 32: 99-118.
- Cerón, C.E. & C. Montalvo. 1997. Composición y estructura de una hectárea de bosque en la comunidad Huaorani de Quehueiri-ono, zona de amortiguamiento del Parque Nacional Yasuní, Napo, Ecuador. Pp. 279-298. En: P.A. Mena, A. Soldi, R. Alarcón, C. Chiriboga & L. Suárez (eds.). Estudios Biológicos para la Conservación. EcoCiencia. Quito.
- Cerón, C.E. & C. Montalvo. 2000a. Reserva Biológica Limoncocha, formaciones vegetales, diversidad y Etnobotánica. Cinchonia (Quito) 1(1): 1-20.
- Cerón, C.E. & C. Montalvo. 2000b. Aspectos botánicos del bosque primario entre los ríos Tiputini y Tivacuno. Parque Nacional Yasuní. Cinchonia (Quito) 1(1): 21-40.
- Cerón, C.E. & C.I. Reyes. 2003. La diversidad florística en la cuenca alta del río Oglán y la Estación Científica de la Universidad Central del Ecuador. Cinchonia (Quito) 4(1): 61-79.
- Cerón, C.E. & E.L. Freire. 2005. La vegetación y diversidad florística de Pavacachi, río Curaray, Pastaza - Ecuador. Cinchonia (Quito) 6(1): 14-28.
- Cerón, C.E., N.C.A., Pitman & W. Sarabia. 2005. Estructura y composición de 1 ha. de bosque en

un fragmento cerca a Lago Agrio, Sucumbios-Ecuador. *Cinchonia* (Quito) 6(1): 56-76.

Cerón, C.E. & C.I. Reyes. 2007. El bosque de Mondaña, Napo-Ecuador, diversidad vegetal y composición florística. En: CD de los resúmenes de las XXXI Jornadas Nacionales de Biología. Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Guayaquil-Ecuador.

De la Quintana, D. 2005. Diversidad florística y estructura de una parcela permanente en un bosque amazónico preandino del sector del Río Hondo, Área natural de Manejo Integrado Madidi (La Paz, Bolivia). *Ecología en Bolivia* 40(3): 418-442.

Hair, J.D. 1980. Medida de la Diversidad Ecológica. Pp. 283-289. En: R. Rodríguez Torres (ed.). *Manual de Técnicas de Gestión de la Vida Silvestre*. WWF, Maryland.

Jørgensen, P.M. & S. León-Yáñez. 1999. Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75: 1-1191.

Krebs, Ch. 1985. *Ecología, Estudio de la Distribución y la Abundancia*. 2da Edición, Edit. Melo, S.A., México.

Margalef, R. 1982. *Ecología*. Ediciones Omega, S.A., Barcelona. Pp. 358-382.

Montalvo, C. & C.E. Cerón. 2000. Diversidad vegetal en la comunidad Huaorani de Quehueiri-ono, cuenca del río Shiripuno. *Cinchonia* (Quito) 1(1): 71-90.

Neill, D. A., Palacios, W., Cerón, C. E., Mejía, L. 1993. Composition and Structure of Tropical Wet Forest in Amazonian Ecuador. En: *Diversity and Edaphic Differentiation Association for Tropical Biology, Annual Meeting* Pto. Rico.

Palacios, W., C.E. Cerón, R. Valencia & R. Sierra. 1999. Las Formaciones Naturales de la Amazonia del Ecuador. Pp. 109-119. En:

R. Sierra (ed.). *Propuesta de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental*. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito.

Phillips, O. & J.S. Miller. 2002. *Global Patterns of Plant Diversity: Alwin H. Gentry's Forest Transect Data Set*. Missouri Bot. Gard. Press, St. Louis.

Pitman, N.C.A., H. Mogollón, N. Dávila, M. Ríos, R. García-Villacorta, J. Guevara, T.R. Baker, A. Monteagudo, O. Phillips, R. Vásquez-Martínez, M. Ahuite, M. Aulestia, D. Cárdenas, C.E. Cerón, P-A. Loizeau, D.A. Neill, P. Núñez V., W.A. Palacios, R. Spichiger & E. Valderrama. 2008. Tree community change across 700 km of Lowland Amazonian Forest from the Andean Foothills to Brazil. *BIOTROPICA* 1-11.

SECS. 1986. Mapa general de suelos del Ecuador. Escala 1:1.000.000. Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo. Instituto Geográfico Militar, Quito.

Valencia, R. H. Balslev & G. Paz y Miño. 1994. High tree alpha diversity in Amazonian Ecuador. *Biodiversity and Conservation* 3: 21-28.

Valencia, R., N. Pitman, S. León-Yáñez & P.M. Jørgensen (eds.). 2000. *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000*. Herbario QCA. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

AGRADECIMIENTOS

Al biólogo Carlos Carrera del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales y la señora Louis Murgatroyd de Global Vision International por la invitación a visitar el bosque de Mondaña. Al personal del herbario Nacional (QCNE) por las facilidades prestadas mediante el proceso de identificación del material botánico. Al personal administrativo en la Estación de Mondaña por todas las facilidades de alojamiento y coordinación de las actividades desarrolladas en ese lugar.

Cuadro 4. Especies igual o mayor a 2.5 cm de DAP en 3.000 m de muestreo en el bosque de Mondaña, provincia del Napo - Ecuador.

Especies	Familia	Hábito	Fr.	Colección	Transecto		
					1	2	3
<i>Aniba hotsmanniana</i> (Nees) Mez	Lauraceae	Árbol	2	58420, 58435			X
<i>Alsophila cuspidata</i> (Kunze) D.S. Conant	Cyatheaceae	Árbol	3	58215	X		
<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	Tiliaceae	Árbol	2	58361	X	X	
<i>Arrabidaea affinis</i> A.H. Gentry	Bignoniaceae	Liana	1	58258	X		
<i>Aspidosperma rigidum</i> Rusby	Apocynaceae	Árbol	1	58254	X		
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll. Arg.	Apocynaceae	Árbol	5	58325, 58418		X	X
<i>Batocarpus amazonicus</i> (Ducke) Fosberg	Moraceae	Árbol	1	58243	X		
<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.	Moraceae	Árbol	2	58210, 58436	X		X
<i>Bellucia pentamera</i> Naudin	Melastomataceae	Árbol	5	58235, 58402	X		X
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	Árbol	1	58452			X
<i>Browneopsis ucayalina</i> Huber	Caesalpiniaceae	Árbol	8	58330		X	
<i>Bunchosia argentea</i> (Jacq.) DC.	Malpighiaceae	Árbol	1	58455			X
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Clusiaceae	Árbol	2	58270, 58356	X	X	
<i>Calyptanthes</i> aff. <i>maxima</i> McVaugh	Myrtaceae	Árbol	2	58439			
<i>Calyptanthes tessmannii</i> Burret ex McVaugh	Myrtaceae	Árbol	1	58269	X		
<i>Capirona</i> aff. <i>decorticans</i> Spruce	Rubiaceae	Árbol	1	58451			X
<i>Casearia obovata</i> Poepp. & Giseb.	Flacourtiaceae	Árbol	1	58357		X	
<i>Casearia ulmifolia</i> M. Vahl ex Ventl.	Flacourtiaceae	Árbol	2	58308, 58450		X	X
<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl.	Cecropiaceae	Árbol	1	58262	X		
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Cecropiaceae	Árbol	1	N. Col.	X		
<i>Cespedesia spathulata</i> (Ruiz & Pav.) Planch.	Ochnaceae	Árbol	4	58216	X		X
<i>Cestrum microcalyx</i> Francey	Solanaceae	Arbusto	1	58347		X	
<i>Chrysochlamys membranacea</i> Planch. & Triana	Clusiaceae	Árbol	5	58280, 58341	X	X	
<i>Chrysophyllum argenteum</i> Jacq.	Sapotaceae	Árbol	1	58266	X		
<i>Chrysophyllum venezuelanense</i> (Pierre) T.D. Penn.	Sapotaceae	Árbol	1	58296		X	
<i>Cissus</i> sp.	Vitaceae	Vena	1	58365		X	
<i>Citronella incarum</i> (J.F. Macbr.) R.A. Howard	Icacinaceae	Árbol	1	58305		X	
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Moraceae	Árbol	1	N. Col.	X		
<i>Clusia pallida</i> Engl.	Clusiaceae	Hemipífita	1	58437			X
<i>Coccoloba coronata</i> Jacq.	Polygonaceae	Árbol	1	58358		X	
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	Polygonaceae	Árbol	1	58438			X
<i>Conceveiba guianensis</i> Aubl.	Euphorbiaceae	Árbol	2	58318		X	
* <i>Conostegia centronioides</i> Markgr.	Melastomataceae	Árbol	2	58281	X		
<i>Cordia nodosa</i> Lam.	Boraginaceae	Árbol	2	58404			X
<i>Couepia chrysocalyx</i> (Poepp. & Endl.) Benth. ex Hook. f.	Chrysobalanaceae	Árbol	1	58411			X
<i>Coussapoa orthoneura</i> Standl.	Cecropiaceae	Hemipífita	1	58426			X

<i>Coussapoa ovalifolia</i> Trécul	Cecropiaceae	Hemepilita	1	58224	X		
<i>Crematosperma napoense</i> Pirie	Annonaceae	Árbol	1	58224A	X		
<i>Cyathea amazonica</i> R.C. Moran	Cyatheaceae	Arbusto	1	58333		X	
<i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) J.F. Macbr.	Burseraceae	Árbol	3	58351, 58430		X	X
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Plach.	Araliaceae	Arbusto	1	58299		X	
<i>Dendropanax caucanus</i> (Harms) Harms	Araliaceae	Árbol	3	58244, 58453, 58458	X		X
<i>Dichapetalum odoratum</i> Baill.	Dichapetalaceae	Liana	1	58412			X
<i>Dimerocostus strobilaceus</i> Kuntze	Costaceae	Hierba	1	58359		X	
<i>Diplostropis purpurea</i> (Rich.) Amschoff	Fabaceae	Árbol	1	58445			X
<i>Drypetes amazonica</i> Steyerl.	Euphorbiaceae	Árbol	8	58342, 58311, 58417		X	X
<i>Endlicheria metallica</i> Kosterm.	Lauraceae	Árbol	3	58230, 58222	X		
<i>Endlicheria mishuyacensis</i> A.C. Sm.	Lauraceae	Árbol	1	58429			X
<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	Vochysiaceae	Árbol	5	58312, 58424		X	X
<i>Erythroxylum gracilipes</i> Peyr.	Erythroxylaceae	Arbusto	1	58322		X	
<i>Eugenia aff. florida</i> DC.	Myrtaceae	Árbol	1	58264	X		
<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	Arecaceae	Árbol	10	58267	X	X	X
<i>Graffenrieda galeottii</i> (Naudin) L.O. Williams	Melastomataceae	Árbol	1	58354		X	
<i>Grias neuberthii</i> J.F. Macbr.	Lecythidaceae	Árbol	16	58228	X	X	X
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	Meliaceae	Árbol	8	58236, 58319, 58440, 58462	X	X	X
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Meliaceae	Árbol	5	58278, 58275	X		
<i>Guarea pterorhachis</i> Harms	Meliaceae	Árbol	3	58274, 58327	X	X	X
<i>Gutteria aff. megalophylla</i> Diels	Annonaceae	Árbol	1	58460			X
<i>Gutteria recurvisepala</i> R.E. Fr.	Annonaceae	Árbol	5	58232, 58238, 58447, 58456	X		X
<i>Gurania</i> sp.	Cucurbitaceae	Vena	1	58364		X	
<i>Gustavia longifolia</i> Poepp. ex Berg	Lecythidaceae	Árbol	2	58340, 58415		X	X
<i>Heisteria acuminata</i> (Bonpl.) Engl.	Oleaceae	Árbol	1	58352		X	
<i>Henrietella verrucosa</i> Triana	Melastomataceae	Árbol	2	58259	X		
<i>Hippotis brevipes</i> Spruce ex K. Schum.	Rubiaceae	Arbusto	1	58463			X
<i>Hippotis mollis</i> Standl.	Rubiaceae	Arbusto	1	58325			
<i>Hiraea aff. affinis</i> Miq.	Malpighiaceae	Liana	1	58353		X	
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Alemão	Euphorbiaceae	Árbol	3	58256, 58314	X	X	
<i>Hyeronima oblonga</i> (Tul.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	Árbol	8	58225, 58332, 58406	X	X	X
<i>Ilex aff. laureola</i> Triana	Aquifoliaceae	Árbol	2	58234, 58442	X		X
<i>Inga acreana</i> Harms	Mimosaceae	Árbol	2	58307		X	
<i>Inga auristellae</i> Harms	Mimosaceae	Árbol	7	58242, 58316, 58338	X	X	
<i>Inga aff. tessmannii</i> Harms	Mimosaceae	Árbol	1	58233	X		
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	Arecaceae	Árbol	31	58231	X	X	X

<i>Iryanthera grandis</i> Ducke	Myristicaceae	Árbol	8	58237, 58317	X	X	
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	Myristicaceae	Árbol	3	58407, 58413			X
<i>Lacistema nena</i> J.F. Macbr.	Lacistemataceae	Árbol	2	58226	X		
<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	Violaceae	Árbol	17	58223, 58265,4 58304, 5841	X	X	X
<i>Machaerium cuspidatum</i> Kuhlm. & Hoehne	Fabaceae	Liana	10	58260	X	X	
<i>Machaerium floribundum</i> Benth.	Fabaceae	Liana	1	58425			X
<i>Machaerium leiophyllum</i> (DC.) Benth.	Fabaceae	Liana	1	58432			X
<i>Marlla alternifolia</i> Triana & Planch.	Clusiaceae	Árbol	1	58416			X
<i>Marlla pluricostata</i> Standl. & L.O. Williams	Clusiaceae	Árbol	2	58410			X
<i>Marlla tomentosa</i> Poepp.	Clusiaceae	Árbol	1	58328		X	
<i>Memora cladotricha</i> Sandwith	Bignoniaceae	Árbol	2	58357	X		X
<i>Miconia aureoides</i> Cogn.	Melastomataceae	Árbol	2	58273	X		
* <i>Miconia cercophora</i> Wurdack	Melastomataceae	Arbusto	1	58302		X	
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	Melastomataceae	Árbol	2	58344			X
<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	Melastomataceae	Árbol	1	58362			X
<i>Miconia serrulata</i> (DC.) Naudin	Melastomataceae	Árbol	5	58229, 58261, 58339, 58444	X	X	X
<i>Mollinedia longifolia</i> Tul.	Monimiaceae	Árbol	1	58293		X	
<i>Mussatia hyacinthina</i> (Standl.) Sandwith	Bignoniaceae	Liana	1	58454			X
<i>Nectandra pearcei</i> Mez	Lauraceae	Árbol	1	58427			X
<i>Neea laxa</i> Poepp. & Endl.	Nyctaginaceae	Árbol	3	58355, 58443, 58474	X		X
<i>Ocotea leucoxyloa</i> (Sw.) Laness.	Lauraceae	Árbol	1	58268	X		
<i>Ocotea longifolia</i> Kunth	Lauraceae	Árbol	1	58468			X
<i>Ocotea tessmannii</i> O.C. Schmidt	Lauraceae	Árbol	1	58409			X
<i>Oenocarpus batua</i> Mart.	Arecaceae	Árbol	19	58239A, 58469	X	X	X
<i>Ormosia elata</i> Rudd.	Fabaceae	Árbol	1	58433			X
<i>Ossaea macrophylla</i> (Benth.) Cogn.	Melastomataceae	Arbusto	1	58209	X		
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	Myristicaceae	Árbol	14	58212	X	X	X
<i>Pachira insignis</i> (Sw.) Sw. ex Savigny	Bombacaceae	Árbol	1	58457			X
<i>Paninari klugii</i> Prance	Chrysobalanaceae	Árbol	2	58218, 58464	X		X
<i>Paullinia</i> aff. <i>faginea</i> (Triana & Planch.) Radlk.	Sapindaceae	Liana	1	58345		X	
<i>Pentagonia macrophylla</i> Benth.	Rubiaceae	Árbol	6	58276, 58350	X	X	X
<i>Perebea tessmannii</i> Mildbr.	Moraceae	Árbol	1	58251	X		
<i>Perebea xanthochyma</i> H. Karst.	Moraceae	Árbol	14	58223A, 58423, 58471	X		X
<i>Petrea</i> aff. <i>maynensis</i> Huber	Verbenaceae	Liana	1	58312		X	
<i>Philodendron heleniae</i> Croat subsp. <i>amazonense</i> Croat	Araceae	Hemiepipita	1	58217	X		
<i>Piper aequale</i> Vahl	Piperaceae	Arbusto	1	58349		X	
<i>Piper hispidum</i> Sw.	Piperaceae	Arbusto	1	58336		X	
<i>Piper</i> aff. <i>obtusilimum</i> C. DC.	Piperaceae	Arbusto	1	58335		X	

<i>Phytelephas tenuicaulis</i> (Barfod) An. Hend.	Arecaceae	Árbol	1	58310		X	
<i>Platymiscium stipulare</i> Benth.	Fabaceae	Árbol	2	58277, 58465	X		X
<i>Polybotrya crassirhizoma</i> Lellinger	Dryopteridaceae	Epífita	1	58346		X	
<i>Potalia amara</i> Aubl.	Loganiaceae	Arbusto	1	58331		X	
<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	Sapotaceae	Árbol	3	58250, 58419	X		X
<i>Protium amazonicum</i> (Cuatrec.) Daly	Burseraceae	Árbol	7	58219, 58355, 58422	X	X	X
<i>Protium nodulosum</i> Swart	Burseraceae	Árbol	13	58241, 58294, 58320, 58449	X	X	X
<i>Psychotria bertieroides</i> Wernham	Rubiaceae	Arbusto	3	58298, 58448		X	X
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	Rubiaceae	Arbusto	1	58253	X		
<i>Psychotria micrantha</i> Kunth	Rubiaceae	Arbusto	2	58324		X	
<i>Raritebe palicouroides</i> Wernham	Rubiaceae	Arbusto	1	58441			X
<i>Rhodospatha neillii</i> Croat	Araceae	Hemiepífita	1	58472			X
<i>Sarcopera</i> aff. <i>anomala</i> (Kunth) Bedell	Marcgraviaceae	Liana	1	58360		X	
<i>Saurauia prainiana</i> Buscal.	Actinidiaceae	Árbol	1	58279	X		
<i>Semaphyllanthus megistocaula</i> (K. Krause) L. Andersson	Rubiaceae	Árbol	5	58220, 58263	X		
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Elaeocarpaceae	Árbol	1	58403			X
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	Arecaceae	Árbol	4	58428		X	X
<i>Sorocea steinbachii</i> C.C. Berg	Moraceae	Árbol	3	58271, 58363, 58473	X	X	X
<i>Strychnos cogens</i> Benth.	Loganiaceae	Liana	1	58214	X		
<i>Stylogyne</i> aff. <i>longifolia</i> (Mart. ex Miq.) Mez	Myrsinaceae	Arbusto	2	58292		X	
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	Árbol	1	58326		X	
<i>Tessmannianthus heterostemon</i> Markgr.	Melastomataceae	Árbol	3	58252, 58323, 58459	X	X	X
<i>Tetrathylacium macrophyllum</i> Poepp.	Flacourtiaceae	Árbol	20	58211, 58408	X	X	
<i>Tetrorchidium macrophyllum</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	Arbusto	1	58348		X	
<i>Thoracocarpus bissectus</i> (Vell.) Harling	Cyclanthaceae	Vena	1	58446			X
<i>Tococa guianensis</i> Aubl.	Melastomataceae	Arbusto	2	58431			X
<i>Trichilia elsae</i> Harms	Meliaceae	Arbusto	1	58434			X
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Meliaceae	Árbol	8	58295, 58297, 58405		X	X
<i>Uncaria guianensis</i> (Aubl.) J.F. Gmel.	Rubiaceae	Liana	1	58309		X	
<i>Viola calophylla</i> (Spruce) Warb.	Myristicaceae	Árbol	1	58313		X	
<i>Viola duckei</i> A.C. Sm.	Myristicaceae	Árbol	14	58240, 58334	X	X	X
<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	Myristicaceae	Árbol	1	58213	X		
<i>Vismia lateriflora</i> Ducke	Clusiaceae	Árbol	1	58315		X	
<i>Vochysia biloba</i> Ducke	Vochysiaceae	Árbol	4	58227, 58466	X		X
<i>Xylopia sericea</i> A. St.-Hil.	Annonaceae	Árbol	8	58239, 58221, 58421	X		X

Leyenda: Transecto 1 (Mondaña - colina), 2 (Mondaña - base de colina), 3 (Mondaña - colina), Fr. = Frecuencia, N. Col. = No Colectada, * = Endémica.