

ISSN: 1390-1516

CINCHONIA



14(1)
Junio 2016

**Herbario Alfredo Paredes (QAP)
Universidad Central del Ecuador**

CINCHONIA

Volumen 14

Número 1

Junio 2016

CINCHONIA, es la revista científica del Herbario Alfredo Paredes (QAP) de la Universidad Central del Ecuador. Su nombre es tomado del género *Cinchona* de la familia Rubiaceae que en nuestro país tiene 12 especies: *Cinchona barbacoensis*, *C. capuli*, *C. lancifolia*, *C. lucumifolia*, *C. macrocalyx*, *C. mutisii*, *C. officinalis*, *C. parabolica*, *C. pitayensis*, *C. pubescens*, *C. rugosa* y *C. villosa*, son conocidas como: Cascarilla roja, Capulí, Crespilla, Quina, Quinina, Cinchona, planta de la humanidad, árbol de la vida, estas plantas leñosas se distribuyen en la cordillera occidental y oriental de los andes ecuatorianos entre altitudes de 1500 - 3000 m. Una de las cascarillas fue descrita como *Cinchona officinalis* por Carlos Linné en 1749 en su obra GENERA PLANTARUM y debido al gran beneficio prestado a la humanidad como medicina para el tratamiento del paludismo y la malaria ha sido una de las más importantes. En 1936 fue nombrada a la especie *Cinchona pubescens* como "**Planta Nacional del Ecuador**".

EDITORES: Carlos E. Cerón-M., Carmita I. Reyes-T., y Consuelo G. Montalvo-A.

PORTADA: *Cinchona pubescens* Vahl. (Rubiaceae), foto tomada de una ilustración de María Dolores Salgado, publicado en el año 2007, libro titulado "Plantas que sanan", financiamiento de PETROECUADOR.

CINCHONIA, publica resultados de investigaciones realizadas en temáticas como: diversidad, composición florística, ecología de plantas y etnobotánica del Ecuador, realizadas por los miembros de la institución o investigadores relacionados con la misma.

CINCHONIA, es una publicación anual, se acepta canje por publicaciones similares. Cada ejemplar tiene un costo de 20 USD.

CINCHONIA, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Universidad Central del Ecuador. Ap. Postal 17.01.2177. Quito, Ecuador. Edificio Facultad de Filosofía, 6to. Piso, ala norte, Ciudadela Universitaria.

© CINCHONIA 2016

Diseño, diagramación, impresión y encuadernación.

EDITORIAL UNIVERSITARIA, Universidad Central del Ecuador.

ISSN: 1390-1516

CINCHONIA

Herbario Alfredo Paredes (QAP)

Universidad Central del Ecuador

14(1)
Junio 2016

Quito - Ecuador
2016

GINCHONIA

(P&O) Limited
1997

(1997)
1997

1997

P R E F A C I O

Quando los pericotes caen del soberado

Pericote, es un término común para definir en el campo a las ratas caseras, soberado es un tejido de carrizo bajo del techo de las viviendas campesinas de clase pobre, allí se guarda generalmente el maíz recién cosechado, con la finalidad de completar el secado, ahumarse y guardarse a manera de bodega aérea.

En el soberado, las ratas encuentran un lugar adecuado para alimentarse, anidar y reproducirse abundantemente, a tal punto de terminar con la reserva del cereal, cuando ya no hay el maíz descenden al piso de las viviendas para continuar comiendo todo lo que encuentran a su paso, como la ropa, víveres e incluso con los cuyes juveniles cuando no están separados en jaulas de las viviendas.

Actualmente parecería que algo similar sucede, con el crecimiento poblacional acelerado y desordenado de la especie humana en deterioro del ambiente.

Es evidente observar Quito, o los valles de los Chillos y Tumbaco, cuando ascendemos a las cumbres del Ilaló, Pichincha o Longui, el avance de las construcciones, sin respeto a las cotas reglamentadas, irregularidad edáfica y fracturas subterráneas.

Para los que hemos vivido más de 40 años en la capital, se recuerda que las urbanizaciones del sur llegaban hasta la ciudadela del Calzado, y a continuación estaban extensos pastos, también al norte de la ciudad en el sector paralelo al antiguo Aeropuerto se encontraban cultivos de maíz.

El crecimiento poblacional, trae diversas consecuencias relacionados con la calidad del ambiente, cada vez es más imposible caminar, sin absorber los gases, producto de un excesivo parque automotor, poca conciencia en la limpieza de la carita de Dios, personalmente me alegro cuando llueve, porque sola ahí veo la ciudad algo limpia.

Otros problemas que se derivan de la sobrepoblación, es la delincuencia, el crimen, falta de trabajo, desnutrición, mala educación, etc., factores que restan la transmisión de genes adecuados, necesarios para obtener poblaciones, capaces de resolver los problemas de la raza humana en el futuro.

Alguna vez, caminando en la ciudad de San José (Costa Rica), me preguntaba si así fue siempre de limpia la ciudad, al consultar con los ticos, la respuesta fue que no, pero se logró el ambiente limpio a través de la educación ambiental, algo que debería en nuestro medio ser un eje fundamental de la educación, desde la inicial, y en cada hogar, única forma que llevaría a preservar saludable, nuestra mega diversidad tan promocionada; paralelo a otras actividades de concientización, y la procreación de solamente lo que podemos educar, para proporcionarles mejor vida a nuestros descendientes, y no lo que estamos observando, multiplicarnos como ratas sin ninguna responsabilidad.

Parecería que los eventos o experiencias pasadas, no han servido de ejemplo, para mitigar el ataque al ambiente y la destrucción de la naturaleza, ella no puede soportar una capacidad de carga siempre en crecimiento, así se habrían exterminado culturas como la Nazca en el sur del Perú y los Maya en Mesoamérica. También hay veracidad en la teoría de Malthus "Los alimentos crecen en progresión aritmética, mientras que la población en geométrica", esto serviría para que Darwin escriba sobre la lucha por la supervivencia y la perpetuidad de los más aptos en su teoría de la evolución.

Recientemente un artículo publicado en la prensa se habla de lo mismo y la catástrofe en el futuro de no mediar esta explosión demográfica en desmedro del ambiente.

Actividades de explotación en la amazonia ligadas al petróleo, deforestación, crecimiento desmesurado como se puede observar en algunas comunidades, se afecta a la fauna y flora, pero el bosque no es un ecosistema inagotable, la razón de ser diverso, significa heterogéneo por lo tanto frágil, es decir cualquier actividad humana que realizamos dentro de ellos trae graves consecuencias, entonces más parecería que en lugar de ser una bendición es una maldición que implica cuidados especiales, y si ni siquiera investigamos para tomar decisiones adecuadas.

En Pizayambo, lo que hoy es el Parque Nacional Llanganates hace más de 40 años, los páramos estaban cubiertos de “quinoales” *Polylepis* spp., “yawales” *Gynoxys* spp., “pujín” *Hesperomeles* spp., “pumamaqui” *Oreopanax* spp., y “chachacoma” *Escallonia berberifolia*, entre muchas otras especies nativas, en mi niñez observe los días jueves y domingos como llevaban a la feria del cantón Pillaro de la provincia del Tungurahua, de 3 a 5 familias de la parroquia San José de Poaló, entre 8 y 10 burros cargados de leña para vender, hoy se evidencia estos bosques convertidos en pajonales, la pérdida del humedal, la capa de esponja ya no recibe la misma cantidad de agua en reserva que tenía antes por haber alterado la función ecológica de transformar la lluvia horizontal en vertical.

Otro ejemplo observado, en la ciudad de La Paz-Bolivia: hace 20 años, era posible caminar holgadamente en el centro de la ciudad, en la actualidad la avenida principal es un caos, debido al transporte, ventas ambulantes y transeúntes, no menos preocupante es el altiplano, suelos no aptos para el cultivo, con crecimientos urbanísticos desordenados e incentivos gubernamentales al crecimiento poblacional sin ninguna restricción, ni conciencia.

Dr. Carlos Eduardo Cerón Martínez MSc.

DIRECTOR AD-HONOREM DEL HERBARIO ALFREDO PAREDES (QAP)

Novedades botánicas del Herbario Alfredo Paredes

Entre los años 2014 y 2015; se recibió la visita de importantes personalidades relacionadas con la Botánica: a) Frank Arroyo Rodríguez, especialista en Magnoliaceae, Araliaceae, Cunoniaceae, Herbario MOL, Universidad Agraria La Molina (Lima). b) Pétola Gómez Ribeire, Herbario de la Universidad Estatal de Feira de Sertire (HUEFS), Bahía, Brasil. c) Thomas Croat, especialista en Araceae, Missouri Botanical Garden (MO). d) Leslie R. Landrum, especialista en *Psidium* – Myrtaceae, Arizona State University. e) Eliane Schneider, especialista en Etnobotánica, palmeras de los Chachis (Arecaceae). f) Holger Wechmüller, Universidad de Barcelona. g) Tim McDoquell, Easy Tennessee State University. h) Joel Calvo Casas, especialista en *Lasiocephalus*-Asteraceae, Real Jardín Botánico – España.

Durante el mes de febrero del año 2014 y diciembre del 2015, se realizaron investigaciones botánicas, colecciones y registros fotográficos en las siguientes localidades: 1) Cementerio Monte Olivo. 2) Cerro Ilaló. 3) Bosque Protector del Oglán Alto y Estación Científica de la Universidad Central del Ecuador-Pastaza. 4) Reserva Geobotánica del Pululahua. 5) Imbabura, cantón Urcuqui, Yachay. 6) Casha Totoras – Bolívar. 7) Wayra Pungo, Celica – Loja. 8) Colombia, Departamento de Nariño, Ipiales, Cementerio de Ipiales. 9) Carchi, cantón Tulcan, Cementerio de la ciudad. 10) Imbabura, cantón Ibarra, Cementerio de la Ciudad. 11) Manabí, cantón Manta, Cementerio General de Manta, Cementerio Sagrado Corazón de Jesús, Cementerio Marvella. 12) Sucumbíos, Cantón Nueva Loja (Lago Agrio), Cementerio Municipal de Lago Agrio. 13) Orellana, cantón Francisco de Orellana (El Coca), Cementerio Municipal del Coca. 14) Napo, cantón Archidona, Cementerio El Edén de la Paz. 15) Napo, cantón Tena, Cementerio Antigua y Cementerio Nuevo del Tena. 16) Tungurahua, cantón Ambato, Cementerio Municipal. 17) Pichincha, cantón Quito, cerro Kasitawa. 18) Morona Santiago, cantón Macas, Cementerio de Macas. 19) Morona Santiago, cantón Méndez, Cementerio de Méndez. 20) Morona Santiago, cantón Gualaquiza, Cementerio Municipal de Gualaquiza. 21) Zamora, cantón Zamora, Cementerio de Zamora. 22) Azuay, cantón Cuenca, Cementerio Municipal de Cuenca. 23) Cañar, cantón Azogues, Cementerio Municipal de Azogues. 24) Cañar, cantón Cañar, Cementerio Municipal de Cañar. 25) Pichincha, cantón Quito, Hacienda Tanlawá-San José de Minas. 26) Chimborazo, cantón Riobamba, cementerio Municipal. 27) Chimborazo, cantón Guano, Cementerio Municipal. 28) Santo Domingo de los Tsachilas, cantón Santo Domingo, Cementerio Central. 29) Los Ríos,

cantón Quevedo, Cementerio General. 30) El Oro, cantón Santa Rosa, Cementerio Santa Rosa. 31) El Oro, cantón Machala, Cementerio General de Machala. 32) Santa Elena, cantón Santa Elena, Cementerio General Santa Elena. 33) Santa Elena, cantón Salinas, Cementerio General de Salinas. 34) Santa Elena, cantón La Libertad, Cementerio General de la Libertad. 35) Pichincha, cantón Mejía, Mercado de Machachi. 36) Pichincha, cantón Cayambe, Mercado de Cayambe. 37) Cotopaxi, cantón Salcedo, mercado de Salcedo. 38) Cotopaxi, cantón Saquisilí, mercado de Saquisilí. 39) Esmeraldas, cantón Esmeraldas, Cementerio General de Esmeraldas. 40) Esmeraldas, cantón Quinde, Cementerio Municipal de Quinde. 41) Pastaza, cantón Puyo, cabecera del río Bobonaza. 42) Pichincha, cantón Quito, Parque Ecológico Huayra Pungo. 43) Pastaza, cantón Mera, Cementerio de Mera. 44) Pichincha, cantón Quito, Cementerio de San Diego. 45) Imbabura, cantón Otavalo, Laguna de Mojanda. 46) Pichincha, Cantón Quito, Cementerio de la Magdalena. 47) Pichincha, cantón Cayambe, Cementerio Municipal. 48) Pichincha, cantón Quito, Parque Ecológico Wayrapungo-Sendero Cinto-La Libertad. 49) Colombia, Departamento del Cauca, Manizales. 50) Pichincha, cantón Quito, Cerro Ongüí - Parque Ecológico Wayrapungo. 51) Pichincha, cantón Quito, Cementerio de Chillogallo. 52) Tungurahua, parroquia Pilahuín, río Chiquicawa. 53) Pichincha, cantón Quito, parque de la Armenia, parque La Moya. 54) Guayas, cantón Daule, Cementerio Parque de la Paz. 55) Bolivia, Departamento de Chuquisaca, ciudad Sucre, Cementerio Patrimonial de Sucre. 56) Bolivia, Departamento de Oruro, Cementerio General de Oruro. 57) Bolivia, Departamento de la Paz, Campus de la Universidad Nacional de Bolivia. 58) Loja, parroquia Malacatos, Cementerio General. 59) Loja, cantón Paltas (Catacocha), Cementerio General. 60) Pichincha, cantón Quito, Reserva Geobotánica del Pululahua. 61) Pichincha, cantón Quito, Parque Ecológico Wayrapungo y el Cerro Ongüí. 62) Carchi, cantón Montufar, Cementerio Municipal de San Gabriel. 63) Carchi, cantón Mira, Cementerio General de Mira. 64) Imbabura, cantón Cotacachi, Cementerio Municipal de Cotacachi. 65) Imbabura, cantón Otavalo, Cementerio Mestizo e Indígena de Otavalo. 66) Imbabura, cantón Pimampiro, Cementerio Municipal de Pimampiro. 67) Imbabura, cantón Urcuqui, Cementerio Municipal de Urcuqui. 68) Imbabura, Cantón Antonio Ante (Atuntaki), Cementerio Municipal de Atuntaki.

En el mes de septiembre del año 2014, se organizó el seminario “Las Investigaciones biológicas y su potencial: Bosque Protector del Oglán Alto, Pastaza-Ecuador; El Chocó-Colombia, y Mesoamérica”.

En el mes de noviembre del año 2014, se participó en las XXXVIII Jornadas Nacionales de Biología, realizado en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, los temas expuestos fueron: “Diversidad Florística del Proyecto “Minas de Huascachaca”, Loja-Ecuador”, “Datos Florísticos de un remanente del bosque Kashka Totorá, Bolívar-Ecuador”, “La flora leñosa en dos remanentes sureños del bosque andino, provincia de Loja, Ecuador”.

En el mes de agosto de 2015, se participó en el VII Congreso Colombiano de Botánica, Biodiversidad y País, realizado en la ciudad de Manizales, los temas expuestos fueron: “Diversidad y composición florística del campo ENFARMA-Yachay, Urcuquí, Imbabura-Ecuador”, “La flora leñosa en 0.25 ha, orilla del río Oglán Alto, Pastaza-Ecuador”, “Plantas del Cementerio Patrimonial de Guayaquil, Guayas-Ecuador”.

En el mes de octubre del 2015, se participó en el III Congreso Boliviano de Botánica, la botánica ante los desafíos del Cambio Climático y la seguridad alimentaria, realizado en la ciudad de Sucre, los temas expuestos fueron: “Alta diversidad de leñosas en ¼ ha del Bosque protector del Oglán Alto, Ecuador”, “La flora en los cementerios patrimoniales del Ecuador”.

En el mes de noviembre del 2015, se participó en las XXXIX Jornadas Nacionales de Biología, realizado en la ciudad de Loja, los temas expuestos fueron: “Estructura y diversidad florística en un bosque fragmentado del río Bobonaza, Pastaza-Ecuador”, “Registro de usos en: callamba blanca, catzo blanco, cabuyo negro y urcu mora. Volcán Ilaló, Quito DM, Pichincha-Ecuador”, “Diversidad y estado de conservación de parches de matorral seco en las inmediaciones de la Mitad del Mundo, Pichincha-Ecuador”.

Durante el 2014 y 2015, el Herbario Alfredo Paredes recibió ejemplares en calidad de intercambio con nuestra revista Cinchonia: Arnaldoa (Perú), Willdenowia (Alemania) y Wulfenia (Austria).

También tenemos que lamentar el fallecimiento del Dr. Gastón Guzmán, el 12 de enero del 2016, eminente Micólogo mexicano, quién en el año 2004, impartió en nuestra Universidad y Herbario, como parte de las actividades científicas pos Jornadas Nacionales de Biología, el curso Teórico Práctico “**Estudio e identificación de hongos macroscópicos**”.

CONTENIDO

	Pág.
Prefacio	5
Novedades Botánicas del Herbario Alfredo Paredes	9
Guía florística de los senderos cerro Mate y Pancho Diablo, Reserva Ecológica Manglares Churute, Guayas - Ecuador <i>Carlos E. Cerón Martínez, Carmita I. Reyes Tello</i>	15
Diversidad y flora de la loma Bretaña, Carchi- Ecuador <i>Carlos E. Cerón Martínez, Carmita I. Reyes Tello</i>	47
Estructura y composición en un remanente de bosque secundario, loma Irunuma, Zumba, Zamora Chinchipe - Ecuador <i>Carlos E. Cerón Martínez, Carmita I. Reyes Tello</i>	77
Estructura y composición en dos cuartos de hectárea, cuenca alta del río Oglán, Pastaza - Ecuador <i>Carlos E. Cerón-M, Consuelo G. Montalvo-A, Carmita I. Reyes-T</i>	95
Manejo de la paja toquilla <i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav. en comunidades de Santa Elena, Costa de Ecuador <i>Walter A. Palacios, Augusto Pinzón, Ernesto Suárez, Sebastián Suárez</i>	137
Estudio preliminar del componente biológico planctónico de pasivos mineros en la micro-cuenca del río Pilalo, Pujilí - Cotopaxi <i>María Verónica Maila Alvarez, Elizabeth Yolanda Pérez Alarcón</i>	151

Guía florística de los senderos cerro Mate y Pancho Diablo, Reserva Ecológica Manglares Churute, Guayas – Ecuador

¹Carlos E. Cerón Martínez y ^{1,2}Carmita I. Reyes Tello

¹Herbario Alfredo Paredes (QAP), Universidad Central del Ecuador

²Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Central del Ecuador

carlosceron57@hotmail.com, cirt87@hotmail.com

RESUMEN

El área de estudio corresponde a los cerros Mate y Pancho Diablo en la Reserva Ecológica Manglares Churute, cantón Naranjal de la provincia del Guayas. El sendero del cerro Mate, tiene una forma alargada en zigzag, con una distancia aproximada de 1 Km, coordenadas 02°27.17'S - 79°37.39'W, 50 msnm (inicio del sendero), 02°27.02'S - 79°37.10'W, 370 msnm (final del sendero); el sendero del cerro Pancho Diablo tiene una forma de paleta, con una distancia aproximada de 1 Km, coordenadas en la unión del circuito 02°25.08'S - 79°39.01'W, 35 – 100 msnm (parte media del sendero); formación vegetal en los dos senderos: bosque semideciduo piemontano.

El trabajo de campo se realizó en el mes de Junio del 2010, en los senderos trazados y afirmados anteriormente, en los cuales se procedió a la tabulación e identificación in situ de las especies vegetales, la mayoría de ellas fueron herborizadas, montadas, etiquetadas

y depositadas en el herbario Alfredo Paredes (QAP).

En el sendero del Cerro Mate, se registraron 573 individuos correspondientes a 106 especies, las más frecuentes son: *Bactris coloniata* (Arecaceae), *Cochlospermum vitifolium* (Bixaceae), *Cedrela odorata* (Meliaceae), *Centrolobium ochroxylum* (Fabaceae), *Zamia poeppigiana* (Zamiaceae), *Machaerium millei* (Fabaceae) y *Spondias mombin* (Anacardiaceae); mientras que en el sendero del Cerro Pancho Diablo, se registraron 348 individuos correspondientes a 82 especies, las más frecuentes son: *Guazuma ulmifolia* (Malvaceae), *Croton schiedeana* (Euphorbiaceae), *Gallesia integrifolia* (Phytolaccaceae), *Attalea colenda* (Arecaceae), *C. vitifolium* (Bixaceae), *Triplaris cumingiana* (Polygonaceae) y *Zanthoxylum martinicense* (Rutaceae). Entre los dos senderos suman 142 especies con una similitud del 48.9% y un endemismo del 10.6%, el hábito predominante es el arbóreo; es notable

el registro de dos probables especies nuevas para la ciencia en las familias Malvaceae y Rubiaceae, el registro nuevo para el país de *Actinostemon concolor* (Euphorbiaceae) y la colección de la especie rara *Acanthocladus guayaquilensis* (Polygalaceae).

Los senderos son de fácil acceso a través de la vía Guayaquil - Pto. Inca – Machala y de gran importancia en las áreas de la Educación Ambiental y Ecoturismo, donde se pueden observar además de las especies endémicas, diversidad de formas de vida adaptadas a los ecosistemas costeros, así como una gran variedad faunística propia de estos paisajes, entre ellos el más evidente observada en varias manadas, el “mono aullador” *Alouatta palliata* (Atelidae).

ABSTRACT

The place of study corresponds to the hills of Mate and Pancho Diablo in the Churute Mangrove Ecological Reserve, Naranjal canton of the Guayas province. The path of the Mate hill has an elongated form like a zigzag, with a distance of about 1 km. The coordinates 02 ° 27.17 'S - 79 ° 37.39' W, 50 msnm (Beginning of the trail), 02 ° 27.02 'S - 79 ° 37.10' W , 370 msnm (end of trail), the path of Pancho Diablo mount has a paddle-shaped, with a distance of about 1 km, its coordinates are in the binding of the circuit of 02 ° 25.08 'S - 79 ° 39.01' W , 35 – 100 msnm (middle part of path), vegetation type for the two paths: foothill semi-deciduous forest.

Fieldwork was conducted in the month of June 2010, on marked trails and affirmed above, in which we proceeded to the

tabulation and identification in situ of plant species, most of them were herborized mounted, labeled and deposited in the herbarium Alfredo Paredes (QAP).

On the path of Matt Hill, 573 individuals were recorded for 106 species, the most common: *Bactris coloniata* (Arecaceae), *Cochlospermum vitifolium* (Bixaceae), *Cedrela odorata* (Meliaceae), *Centrolobium ochroxylum* (Fabaceae), *Zamia poeppigiana* (Zamiaceae), *Machaerium millei* (Fabaceae) y *Spondias mombin* (Anacardiaceae), while in the path of Mount Pancho Diablo, there were 348 individuals for 82 species, the most common: *Guazuma ulmifolia* (Malvaceae), *Croton schideanus* (Euphorbiaceae), *Gallesia integrifolia* (Phytolaccaceae), *Attalea colenda* (Arecaceae), *C. vitifolium* (Bixaceae), *Triplaris cumingiana* (Polygonaceae) y *Zanthoxylum martinicense* (Rutaceae). Between the two trails totaling 142 species with a similarity of 48.9% and 10.6% endemism, the habit is the dominant tree, is remarkable record of two species likely new to science of Malvaceae and Rubiaceae families, the new record for the country of *Actinostemon concolor* (Euphorbiaceae) and the collection of rare species *Acanthocladus guayaquilensis* (Polygalaceae).

The trails are accessible through via Guayaquil - Puerto Inca - Machala and they are important for environmental education and ecotourism, which can be observed in addition to endemic species, diversity of life forms adapted to the coastal ecosystems and a great diversity of fauna characteristic of these landscapes, including the most obvious for appearing in several herds, the “howler monkey” *Alouatta palliata* (Atelidae).

JUSTIFICACIÓN

La flora ecuatoriana se calcula sobre las 25.000 especies vegetales, en la actualidad se registra 18198 (Neill y Ulloa Ulloa 2011); de estas la costa ecuatoriana tiene 4463, y particularmente la provincia del Guayas 1621, y probablemente es una de las tres regiones más deforestadas de nuestro país, es incomprensible los pocos esfuerzos de protección que se hacen para mantener las coberturas vegetales, ante las evidentes consecuencias que implica el calentamiento global y la función de pulmones verdes frente a la creciente contaminación ambiental en parte debido a las explosiones demográficas de las grandes urbes como Guayaquil.

La Reserva Ecológica Manglares Churute (REMACH), con una flora de más de 700 especies (Cerón 1996), podría estar albergando unas 1.500, la descripción y publicación últimamente de varias especies nuevas (Cornejo 2005, Eriksson 2007, Riina *et al.* 2007), hace presumir que esta área es aún un baúl de sorpresas, y en ella estaría refugiándose toda la flora de la provincia del Guayas, y entre un cuarto y cerca de la mitad de la flora de toda la región Costanera; paralelo a esta gran diversidad florística, las numerosas formaciones vegetales que van desde los manglares hasta los bosques húmedos con una gradiente altitudinal desde los 0m hasta más de los 800m de altitud, la función biológica de cada una de estas formaciones vegetales como fábricas y esponjas de agua dulce, protectoras de la erosión e inundaciones, último hábitat de especies faunísticas, por señalar algunas de sus características, ameritan una mayor atención y protección de esta importante

área natural por parte de la colectividad y autoridades.

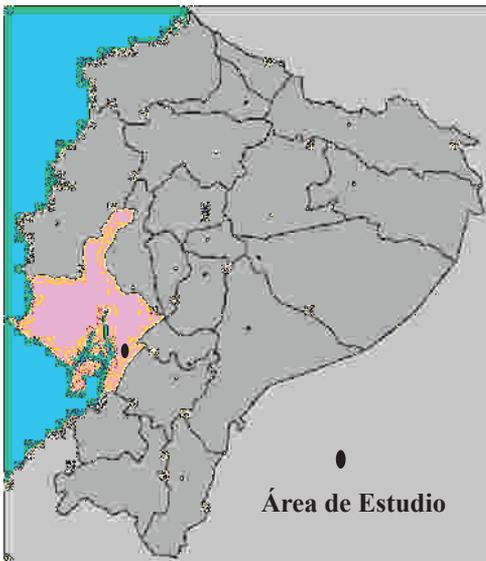
Las actividades relacionadas con el Ecoturismo y la Educación Ambiental, utilizando los Senderos que disponen áreas naturales, son comunes en América Latina, para lo cual se requieren de la identificación taxonómica de las especies, ilustraciones y elaboración de guías, trípticos, cuadernillos, etc. Varios son los ejemplos que muestran la importancia de estas actividades actuales: en Costa Rica (Farnsworth y González 1989), Panamá (Wong y Ventocilla 1986), en la amazonia ecuatoriana, el Puyo (Cerón y Montalvo 1996), Limoncocha (Cerón Martínez 2000), río Shushufindi (Cerón *et al.* 2005), río Cuyabeno (Cerón *et al.* 2006), Shayari-Sucumbíos (Chincho 2006), cuenca alta del río Oglán (Cerón *et al.* 2007), Centro Etno Agro Ecológico "Tamia Yura" del Tena (Cerón Martínez 2008) y en el Valle del Río Quijos (Cerón y Reyes 2009).

La necesidad de la implementación de senderos y su interpretación, tanto en áreas protegidas por el estado como particulares, cada vez es más evidente, varios documentos y tesis referentes a diferentes localidades, así lo demuestran: Same-Esmeraldas, volcán Ilaló, la ceja Andina Alta Ecuatoriana, El Aliso-Cosanga (Fonseca 2003, León Lemos 2004, Meza Zevallos 2006, Pazmiño 2007).

El presente documento es un esfuerzo de investigaciones botánicas realizadas hace varios años (Cerón 1996) y colecciones específicas realizadas durante el mes de Junio del 2010, en los senderos de los cerros Pancho Diablo y Mate, así como en el mes de Julio del mismo año,

la realización del Curso de Dendrología para la REMACH (Cerón 2010). Además del análisis de la información botánica registrada en los senderos, se incluye una lista y la guía fotográfica de todas las especies vegetales de estos dos senderos. Consideramos que este aporte, proporciona herramientas adecuadas para su manejo y aprovechamiento racional, como son las actividades relacionadas con la Educación Ambiental y el Ecoturismo de la Reserva. Un resumen de esta investigación se presentó en las XXXIV Jornadas Nacionales de Biología (Cerón & Reyes 2010).

Área de Estudio



El área de estudio corresponde a los cerros Mate y Pancho Diablo en la Reserva Ecológica Manglares Churute, cantón Naranjal de la provincia del Guayas. El sendero del cerro Mate, tiene una forma alargada en zigzag, con una distancia aproximada de 1 Km, coordenadas

02°27.17'S - 79°37.39'W, 50 msnm (inicio del sendero), 02°27.02'S - 79°37.10'W, 370 msnm (final del sendero); el sendero del cerro Pancho Diablo tiene una forma de paleta, con una distancia aproximada de 1 Km, coordenadas en la unión del circuito 02°25.08'S - 79°39.01'W, 35 – 100 msnm (parte media del sendero); formación vegetal en los dos senderos: bosque semidecíduo piemontano (Cerón *et al.* 1999), y zona de vida bosque húmedo premontano (Cañadas Cruz 1983).

La vegetación en los senderos, es característica de los bosques semidecíduos de la costa ecuatoriana, presenta afinidades con otros sectores cercanos como: Cerro Blanco (Cerón 2002), Parque Nacional Machalilla (Cerón 1993) y la Reserva Ecológica Militar Arenillas (Cerón *et al.* 2006).

Los árboles del dosel pueden sobrepasar los 30m de altura, es evidente la presencia de la "Palma Real" *Attalea colenda* (Arecaceae), otra palma del estrato medio que forma rodales, es la espinosa "Chontilla" *Bactris coloniata*, la frecuencia es notoria en las especies conocidas como: "Bototillo" *Cochlospermum vitifolium* (Bixaceae), "Amarillo" *Centrolobium ochroxylum* (Fabaceae), "Guasmo" *Guazuma ulmifolia* (Malvaceae), "Ajcillo" *Croton schiedeana* (Euphorbiaceae) y "Fernán Sánchez" *Triplaris cumingiana* (Polygonaceae). No menos llamativos son las grandes gambas que presentan los "Higuerones" *Ficus* spp. (Moraceae) debido a su hábito hemiepífito, así también la gran cantidad de hojas en el suelo como consecuencia del forrajeo que realizan una de las especies animales más notorias que son las varias manadas de "aulladores" *Alouatta palliata* (Atelidae). Arriba de los 100msnm una especie que

forma densos manchones es el “Suro” *Rhipidocladum racemiflorum* (Poaceae).

El estado de conservación del bosque en el sendero del cerro Pancho Diablo es mucho mejor que el Cerro Mate, el mismo que en la base se encuentra en un proceso de recuperación.

MÉTODOS

El trabajo de campo se realizó en el mes de Junio del año 2010, en los senderos trazados y consolidados, en los cuales la mayoría de las especies fueron herborizadas, montadas y etiquetadas, se encuentran depositadas como parte de la colección del herbario QAP, según el número de catálogo correspondiente a Cerón *et al.* 68071-68410.

En general, se censo todos los individuos a los dos lados de los senderos en un ancho de dos metros, excepcionalmente se incluyó especies que se encontraban más allá de los dos metros; paralelamente se realizó la colección del material botánico utilizando podadoras extensivas de aluminio; cada cierto tramo se preno en papel periódico, se hicieron paquetes y el proceso de fotografía utilizando dos cámaras digitales. Durante la noche de cada día de campo, en las instalaciones de la guardería de la REMACH, se procedió a preservar en alcohol industrial las muestras botánicas, protegidas y embaladas en fundas de plástico fueron trasladadas a Quito para el proceso de secado en el herbario Alfredo Paredes.

Después del montaje de las muestras en cartulinas, un segundo proceso de identificación se realizó en los herbarios

QAP y Nacional (QCNE), mediante la comparación de muestras previamente curadas por los especialistas y el uso de bibliografía taxonómica. Los nombres científicos y las familias se escribieron en base a lo señalado en el Catalogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jørgensen & León-Yáñez 1999) y sus anexos (Ulloa Ulloa & Neill 2005, Neill & Ulloa Ulloa 2011), mientras que el registro de las plantas endémicas en base al Libro Rojo (León-Yáñez 2011).

En la preparación de la lista de especies, una parte se usó información de los nombres comunes registrados durante el trabajo de campo proporcionado por las dos personas que nos asistieron: en el sendero del Pancho Diablo, Fortunato Solórzano, funcionario de la REMACH y en el sendero del Cerro Mate, John Jairo Lara, guía de la REMACH; otros nombres fueron recuperados de: Cerón (1993, 1996, 2002, Valverde 1998), e inclusive unos pocos hubo que consultar en las páginas web.

En la preparación de la guía fotográfica, debido a la alta cantidad de muestras estériles registradas durante la fase de campo, se incluyó algunas imágenes de la base de fotografías digitales realizadas por Cerón y Reyes, en otras localidades de la costa ecuatoriana.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el sendero del Cerro Mate, se registraron 573 individuos, correspondientes a 106 especies, las más frecuentes son: *Bactris coloniata* (Arecaceae), *Cochlospermum vitifolium* (Bixaceae), *Cedrela odorata* (Meliaceae),

Centrolobium ochroxylum (Fabaceae), *Zamia poeppigiana* (Zamiaceae), *Machaerium millei* (Fabaceae) y *Spondias mombin* (Anacardiaceae); mientras que en el sendero del Cerro Pancho Diablo, se registraron 348 individuos correspondientes a 82 especies, las más frecuentes son: *Guazuma ulmifolia* (Malvaceae), *Croton schiedeanus* (Euphorbiaceae), *Gallesia integrifolia* (Phytolaccaceae), *Attalea colenda* (Arecaceae), *C. vitifolium* (Bixaceae), *Triplaris cumingiana* (Polygonaceae) y *Zanthoxylum martinicense* (Rutaceae).

Entre los dos senderos, suman 142 especies, con una similitud del 48.9% y un endemismo del 10.6%. Son nativas 125, 7 endémicas y 2 introducidas; de acuerdo al hábito, el dominio es abrumador de los árboles con 85 especies, luego le siguen, los arbustos (18), hierbas (10), arbolitos y lianas (9 cada uno), hemiepipítas, venas (5 cada uno) y subarbustos (1 especie) (Anexo 1, 2).

Es importante el registro de dos probables especies nuevas para la ciencia en las familias Malvaceae y Rubiaceae, el registro nuevo para el país de *Actinostemon concolor* (Euphorbiaceae) y la colección de la especie poco frecuente *Acanthocladus guayaquilensis* (Polygalaceae).

A pesar de que los dos senderos corresponden a la misma formación vegetal, factores como la altitud sobre el nivel del mar, ubicación longitudinal, estado de conservación de cada bosque, hace que los dos senderos sean diferentes en más de la mitad, así lo demuestran las cifras del índice de similitud y la diferente importancia según la frecuencia de las siete especies más comunes de cada sendero.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Mediante los anexos: lista y guía fotográfica se da a conocer 142 especies vegetales presentes en los senderos de la base del Cerro Pancho Diablo y Mate, nombres comunes, endémicos y hábito de los mismos. Se recomienda incrementar la información con la recuperación de las utilidades, fenología y valor ecológico de las mismas; también las imágenes de algunas plantas que están estériles podrían ser reemplazadas en la guía fotográfica con imágenes de especies fértiles.
- Los senderos de los cerros Pancho Diablo y Mate, con un fácil acceso a través de la vía Guayaquil - Machala, son de gran importancia para el desarrollo de actividades relacionadas con la educación ambiental, ecoturismo e investigación biológica entre otras. Se recomienda la socialización en las poblaciones aledañas principalmente en los estudiantes de Milagro, Guayaquil, Babahoyo y Machala entre otras ciudades cercanas.
- El sendero de la base del cerro Pancho Diablo, es una opción de bajo esfuerzo para los visitantes. El mismo cerro presenta varias alternativas de ampliación de los senderos a través de la gradiente altitudinal, lo que implicaría la continuación de los inventarios y censos botánicos incluidos la fauna característica de este sector.
- El sendero del cerro Mate, al ser de una sola vía presentará en el futuro problemas de erosión. Se recomienda su ampliación

desde la cumbre en forma de un circuito por el lado de la Laguna del Canclón o en su lado opuesto en dirección del sector conocido como el Mango.

- La presencia del “mono aullador” *Alouatta palliata* (Atelidae), en los dos senderos es lo más evidente, sin embargo no se conoce el estado de conservación de sus poblaciones, la dieta alimenticia de los mismos, su interrelación con la flora; por lo tanto amerita un estudio urgente de esta especie, no solo en estos senderos sino en todos los cerros de la REMACH.
- Además de los cerros Mate y Pancho Diablo, el resto (Cimalón, Masvale, Perequetre Chico y Grande) que forma la cordillera de Churute e incluido la Laguna del Canclón, y el ecosistema de Manglar, presenta una gran diversidad de paisajes con características florísticas propias de cada lugar. Es importante contar con una lista de los atractivos que presentan estos paisajes, censar y fotografiar todos los senderos, preparar guías ilustradas y contar con un amplio programa de Ecoturismo para la REMACH.
- Finalmente, los bosques como parte de estos senderos y la misma Reserva, no solo presentan beneficios inmediatos a la humanidad, si no que sus funciones biológicas lo determinan como de gran valor al descontaminar los ambientes cercanos a las ciudades con altas demografías, así como la ayuda en minimizar el calentamiento global. De esta manera es importante la concientización a

todo nivel, pero principalmente con las instituciones que tienen la obligación de conservar y proteger estos ecosistemas, ricos y frágiles que aún podemos conocer.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Cañadas Cruz L (1983) El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. MAG-PRONAREG-Banco Central del Ecuador, Quito.
- Cerón CE (1993) Estudio preliminar de plantas útiles del Parque Nacional Machalilla, Manabí-Ecuador. *Humano y Ambiente* (Quito) 25: 73-130.
- Cerón CE (1996) Diversidad, especies vegetales y usos en la Reserva Ecológica Manglares - Churute, provincia del Guayas - Ecuador. *Geográfica* (Ecuador) 36: 1-92.
- Cerón CE y Montalvo C (1996) Sendero Etnobotánico en el Parque Pedagógico Etnobotánico OMAERE, Puyo. Informe Técnico de OMAERE, Quito.
- Cerón CE, Palacios W, Valencia R y Sierra R (1999) Las formaciones naturales de la Costa del Ecuador. Pp. 55-78. En: R. Sierra (ed.). Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto/INEFAN-BIRF y EcoCiencia, Quito.
- Cerón Martínez CE (2000) Sendero Etnobotánico El Caimán Reserva Limoncocha. Proyecto PETRAMAZ y Ministerio del Ambiente, Quito.

- Cerón CE (2002) Aportes a la flora útil de Cerro Blanco, Guayas-Ecuador. *Cinchonia* 3(1): 17-25.
- Cerón CE, Payahuaje A, Payahuaje D, Payahuaje H, Reyes CI y Yépez P (2005) El sendero etnobotánico Secoya "Sehuayeja", río Shushufindi, Sucumbíos Ecuador. Pp. 85-93, 129-163. En: P. Yépez, S. de la Torre, C.E. Cerón y W. Palacios (eds.). *Al Inicio del Sendero: Estudios Etnobotánicos Secoya*. Ed. Arboleda, Quito.
- Cerón CE, Reyes CI, Tonato L, Grefa A y Mendua M (2006) Estructura, Composición y Etnobotánica del Sendero "Cottacco Shaique" Cuyabeno-Ecuador. *Cinchonia* 7(1): 82-114.
- Cerón CE, Reyes CI y Vela C (2006) Características botánicas de la Reserva Militar y Ecológica Arenillas, El Oro-Ecuador. *Cinchonia* 7(1): 115-130.
- Cerón CE, Reyes CI, Montalvo A C y Vargas Grefa LM (2007) La cuenca alta del río Oglán, Pastaza-Ecuador, diversidad, ecología y flora. Edit. Universitaria, Quito.
- Cerón Martínez CE (2008) Los bosques del Centro Etno Agro Ecológico "Tamia Yura", estudio y empoderamiento de la Taxonomía, Tena-Ecuador. Tesis de Maestría en Educación Ambiental. Instituto Superior de Postgrado, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador, Quito.
- Cerón CE y Reyes CI (2009) Informe del Inventario de flora de los senderos turísticos: Cascada del Mot Mot, Cueva de los Tayos y Canto de Agua, Chaco-Ecuador. Fundación EcoBlack-Proyecto SETUR, Quito.
- Cerón CE (2010) Curso de Dendrología para la Reserva Ecológica Manglares Churute, Guayas-Ecuador. REMACH y Herbario Alfredo Paredes (QAP), Universidad Central del Ecuador, Quito.
- Cerón CE y Reyes CI (2010) La flora en los senderos del cerro Mate y Pancho Diablo, Reserva Ecológica Manglares Churute, Guayas – Ecuador. Resumen de las XXXIV Jornadas Nacionales de Biología. Sociedad Ecuatoriana de Biología - Escuela de Biología y Química, Universidad Central del Ecuador, Quito.
- Cornejo X (2005) *Eugenia churutensis*, a new Myrtaceae endemic of the Tropical Dry forests in Western Ecuador. *Harvard Pap. Bot.* 10(1): 61-62.
- Chincheró MA (2006) Sendero Etnobotánico de la Comunidad Kichwa Shayari, provincia de Sucumbíos. Tesis de Licenciatura en Biología de la Escuela de Biología y Química de la Universidad Central del Ecuador, Quito.
- Eriksson R (2007) New species of *Sphaeradenia* (Cyclanthaceae) from Costa Rica and Ecuador. *Novon* 17(2): 156-159.
- Farnsworth B & González H (1989) Guide to La Selva Natural History Trail, OTS. Estación Biológica La Selva, Costa Rica.

- Fonseca G (2003) Propuesta de interpretación ambiental para los senderos la Hostería El Aliso, ubicada en la población de Cosanga, provincia del Napo. Tesis de Licenciatura en Turismo. Facultad de Ciencias Humanas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Jørgensen PM & León-Yáñez S (eds.). 1999. Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. Ann. Missouri Bot. Gar. 75: 1-1181.
- León Lemos JP (2004) Propuesta de Construcción de Senderos Ecológicos para la Hostería el Acantilado en Same-Esmeraldas. Tesis de Licenciatura en Turismo. Facultad de Ciencias Humanas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- León-Yáñez S, Valencia R, Pitman N, Endara L, Ulloa Ulloa C y Navarrete H (eds.) (2011) Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador. 2da Edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Mesa Zevallos M de la P (2006) Propuesta metodológica para el desarrollo y manejo de senderos interpretativos autoguiados en la ceja andina alta Ecuatoriana. Tesis de Licenciatura en Turismo. Facultad de Ciencias Humanas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Pazmiño S (2007) Propuesta para la optimización del uso turístico de los senderos pertenecientes a la comunidad Leopoldo Chávez en el Volcán Ilalo. Tesis de Licenciatura en Turismo. Facultad de Ciencias Humanas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Riina R, Berry PE & Cornejo X (2007) A new species of "sangre de drago" (*Croton section Cyclostigma*, Euphorbiaceae) from coastal Ecuador. *Brittonia* 59(1): 97-101.
- Ulloa Ulloa C y Neill DA (2005) Cinco años de adiciones a la flora del Ecuador 1999-2004. Edt. UTPL, Loja-Ecuador.
- Valverde FM (1998) Plantas útiles del Litoral Ecuatoriano. Ministerio del Ambiente - ECORAE - EcoCiencia, Guayaquil - Ecuador.
- Wong M & Ventocilla J (1986) Un día en la Isla Barro Colorado, Panamá. Smithsonian Tropical Research Institute, Panamá.

Agradecimientos

Al señor Fernando Cedeno Santana, responsable de la REMACH por la apertura y apoyo logístico durante la presente investigación. A los funcionarios de la reserva por su amabilidad durante nuestra estancia, principalmente al señor Fortunato Solórzano por su asistencia en el trabajo de campo en el sendero del Cerro Pancho Diablo. Al señor John Jairo Lara, guía de la Reserva por su amistad, entusiasmo y asistencia en el trabajo de campo en el sendero del Cerro Mate. Al personal del Herbario Nacional (QCNE), por las facilidades brindadas durante el proceso de identificación botánica.

Anexos 1

Especies vegetales de los senderos Mate y Pancho Diablo, Reserva Ecológica Manglares Churute, Guayas-Ecuador.

E s p e c i e s	F a m i l i a s	Hábito	Nombre Común	P.D.	C.M.
<i>Acacia riparia</i> Kunth	Fabaceae	Liana	Cariño de Suegra	x	
<i>Acacia tenuifolia</i> (L.) Willd.	Fabaceae	Liana	Uña de Gato		x
<i>Acanthocladus guayaquilensis</i> B. Eriksen & B. Stühl	Polygalaceae	Árbol	Jaivita, Huesito, Coradillo	x	x
<i>Acanthosyris glabrata</i> (Stapf) Stauffer	Santalaceae	Árbol	Espino	x	x
<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schtdl.	Solanaceae	Arbusto	Sauco, Pico Pico	x	x
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	Arbolito	Naranjero del Monte		x
<i>Adelia triloba</i> (Müll. Arg.) Hemsl.	Euphorbiaceae	Arbolito	Espino Blanco	x	x
<i>Adiantum tetraphyllum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Pteridaceae	Hierba	Culantrillo		x
<i>Anemopaegma chrysanthum</i> Dugand	Bignoniaceae	Liana	Bejuco de Gallinero	x	
<i>Annona muricata</i> L.	Annonaceae	Árbol	Guanabana		x
* <i>Anthurium dolichostachyum</i> Sodiro	Araceae	Hierba	Puchse		x
<i>Aphelandra glabrata</i> Willd. ex Nees	Acanthaceae	Arbusto	Cresta de Gallo	x	
* <i>Aphelandra guayasii</i> Wassh.	Acanthaceae	Arbusto	Cresta de Gallo	x	
<i>Attalea colenda</i> (O.F. Cook) Balslev & A.J. Hend.	Areaceae	Árbol	Palma Real	x	x
<i>Bactris coloniata</i> L.H. Bailey	Areaceae	Árbol	Chontilla	x	x
* <i>Bauhinia seminarioi</i> Harms ex Eggers	Fabaceae	Arbusto	Pata de Vaca	x	x
<i>Bertiera procumbens</i> K. Schum. & K. Krause	Rubiaceae	Arbusto	Ameruca		x

E s p e c i e s	F a m i l i a s	Hábito	Nombre Común	P.D.	C.M.
<i>Callisia cordifolia</i> (Sw.) E.S. Anderson & Woodson	Commelinaceae	Hierba	Hierba de Caracol		x
<i>Capparidastrum frondosum</i> (Jacq.) X. Cornejo & Iltis	Capparaceae	Arbolito	Sebastián		x
<i>Casearia aculeata</i> Jacq.	Salicaceae	Arbolito	Espina del Demonio		x
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	Árbol	Peine	x	x
<i>Cassia grandis</i> L. f.	Fabaceae	Árbol	Caña Fistula		x
<i>Castilla elastica</i> subsp. <i>gummifera</i> (Miq.) C.C. Berg	Moraceae	Árbol	Caucho		x
* <i>Cecropia litoralis</i> Sneathl.	Urticaceae	Árbol	Guarumo	x	x
<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Árbol	Cedro		x
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Cannabaceae	Árbol	Uña de Gato		x
<i>Centrolobium ochroxylum</i> Rose ex Rudd	Fabaceae	Árbol	Amarillo	x	x
<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	Fabaceae	Vena	Barbasquillo		x
<i>Chamissoa altissima</i> (Jacq.) Kunth	Amaranthaceae	Liana	Tinta	x	
<i>Chomelia ecuadorensis</i> (K. Schum. & K. Krause) Steyerm.	Rubiaceae	Árbol	Cafetillo		x
<i>Chrysophyllum argenteum</i> Jacq.	Sapotaceae	Árbol	Sapotillo, Caimitillo Colorado	x	x
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> subsp. <i>pachycarpum</i> Pires & T.D. Pen	Sapotaceae	Árbol	Caimitillo		x
* <i>Citharexylum gentryi</i> Moldenke	Verbenaceae	Árbol	Citaro		x
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Moraceae	Árbol	Moral Bobo	x	
* <i>Clavija eggersiana</i> Mez	Primulaceae	Arbusto	Huevo de Tigre	x	
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	Polygonaceae	Árbol	Licuanco	x	x
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Bixaceae	Árbol	Bototillo	x	x
<i>Commelina erecta</i> L.	Commelinaceae	Hierba	Arrastradora		x

E s p e c i e s	F a m i l i a s	Hábito	Nombre Común	P.D.	C.M.
<i>Connarus nervatus</i> Cuatrec.	Connaraceae	Liana	Pepa de Pava	x	
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Boraginaceae	Árbol	Laurel		x
<i>Cordia collococca</i> L.	Boraginaceae	Árbol	Tutumbe	x	x
<i>Costus villosissimus</i> Jacq.	Costaceae	Hierba	Caña Agria		x
<i>Coussapoa villosa</i> Poepp. & Endl.	Urticaceae	Hemiepí- fita	Mata Palo	x	
* <i>Croton churutensis</i> Riina & Cornejo	Euphorbiaceae	Árbol	Chala grande		x
<i>Croton schideanus</i> Schtdl.	Euphorbiaceae	Árbol	Ajicillo	x	x
<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	Sapindaceae	Árbol	Pialde	x	
<i>Cydista decora</i> (S. Moore) A.H. Gentry	Bignoniaceae	Liana	Bejuso	x	
<i>Cynometra bauhiniifolia</i> Benth.	Fabaceae	Árbol	Cocobolo	x	x
* <i>Cynophalla heterophylla</i> (Ruiz & Pav. ex DC.) H.H. Iltis ex X. Cornejo	Capparaceae	Arbusto	Sebastián	x	x
<i>Daphnopsis americana</i> (Mill.) J.R. Johnst.	Thymelaeaceae	Árbol	Sapan		x
<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.	Fabaceae	Subar- busto	Pega Pega		x
* <i>Dichapetalum asplundeanum</i> Prance	Dichapetalaceae	Árbol	Morocho		x
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	Ebenaceae	Árbol	Ebano, Caimitillo Lanudo	x	x
<i>Drypetes amazonica</i> Steyerl.	Putranjivaceae	Árbol	Gulumpara	x	x
<i>Erythrina berteroaana</i> Urban	Fabaceae	Árbol	Porotillo		x
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Fabaceae	Árbol	Porotillo	x	
<i>Erythroxylum acuminatum</i> Ruiz & Pav.	Erythroxylaceae	Árbol	Coca Silvestre	x	x
<i>Eschweilera integrifolia</i> (Ruiz & Pav. ex Miers) R. Knuth	Lecythidaceae	Árbol	Tasa	x	
<i>Eugenia</i> aff. <i>concava</i> B. Holst & M.L. Kawas.	Myrtaceae	Árbol	Guayabilla		x

E s p e c i e s	F a m i l i a s	Hábito	Nombre Común	P.D.	C.M.
<i>Eugenia aff. oerstedeana</i> O. Berg	Myrtaceae	Arbusto	Guayabito Morado		x
<i>Eugenia florida</i> DC.	Myrtaceae	Árbol	Arrayancillo		x
<i>Euphorbia insulana</i> Vell.	Euphorbiaceae	Hierba	Lecherillo		x
<i>Ficus jacobii</i> Vázq. Avila	Moraceae	Árbol	Higueron Blanco	x	x
<i>Ficus membranacea</i> C. Wright	Moraceae	Hemiepí- fita	Higueron de Soga	x	
<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	Moraceae	Hemiepí- fita	Higueron Rojo	x	x
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	Phytolaccaceae	Árbol	Palo de Ajo	x	
<i>Gliricidia brenningii</i> (Har- ms) Lavin	Fabaceae	Árbol	Yuca de Ratón	x	x
<i>Guapira myrtiflora</i> (Standl.) Lundell	Nyctaginaceae	Árbol	Jaboncillo	x	
<i>Guarea glabra</i> Vahl	Meliaceae	Árbol	Colorado	x	
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae	Árbol	Guasmo	x	x
<i>Guettarda acreana</i> K. Krause	Rubiaceae	Árbol	Guayaba de Monte	x	x
<i>Gustavia angustifolia</i> Benth.	Lecythydaceae	Árbol	Membrillo	x	x
<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Rubiaceae	Arbusto	Cafetillo		x
<i>Handroanthus chrysan- thus</i> subsp. <i>pluvicola</i>	Bignoniaceae	Árbol	Guayacan		x
<i>Heteropsis ecuadorensis</i> Sodirol	Araceae	Hemiepí- fita	Mimbre	x	
<i>Inga acuminata</i> Benth.	Fabaceae	Árbol	Guaba Chonta	x	
<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Árbol	Guaba Bejuco		x
<i>Inga leiocalycina</i> Benth.	Fabaceae	Árbol	Guabo Blanca	x	
<i>Inga vera</i> Willd.	Fabaceae	Árbol	Guaba de mico	x	x
<i>Ixora</i> prob.sp. nov. "chu- rutensis"	Rubiaceae	Arbusto	Cafetillo	x	x
<i>Klarobelia lucida</i> (Diels) Chatrou	Annonaceae	Árbol	Negrilo	x	x
<i>Lasiacis sorghoidea</i> (ex Ham.) Hitchc. & Chase	Poaceae	Hierba	Carricillo		x
<i>Leucaena trichodes</i> (Jacq.) Benth.	Fabaceae	Árbol	Pela Caballo		x

E s p e c i e s	F a m i l i a s	Hábito	Nombre Común	P.D.	C.M.
<i>Lonchocarpus atropurpureus</i> Benth.	Fabaceae	Árbol	Tinto		x
<i>Lygodium venustum</i> Sw.	Lygodiaceae	Hierba	Helecho Trepador		x
<i>Machaerium millei</i> Standl.	Fabaceae	Árbol	Cabo de Hacha	x	x
<i>Malvaviscus concinnus</i> Kunth	Malvaceae	Arbusto	Cucarda del Monte		x
** <i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Árbol	Mango		x
<i>Manihot brachyloba</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	Arbusto	Yuca de Gallinazo		x
<i>Maquira guianensis</i> subsp. <i>costaricana</i> (Standl.) C.C. Berg	Moraceae	Árbol	Tillo	x	x
<i>Matisia</i> aff. <i>cordata</i> Bonpl.	Malvaceae	Árbol	Sapotillo	x	x
<i>Monstera pinnatipartita</i> Schott	Araceae	Hemiepipífita	Costilla de Adán		x
<i>Mouriri myrtilloides</i> (Sw.) Poir.	Melastomataceae	Arbusto	Guayabilla	x	x
<i>Muntingia calabura</i> L.	Muntingiaceae	Árbol	Niguito		x
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	Árbol	Catán, Seca	x	
<i>Nectandra</i> aff. <i>martiniensis</i> Mez	Lauraceae	Árbol	Aguacatillo	x	
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Malvaceae	Árbol	Balsa, Boya	x	x
<i>Ocotea veraguensis</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae	Árbol	Canelo	x	x
<i>Olyra latifolia</i> L.	Poaceae	Vena	Pito		x
<i>Pachira rupicola</i> (A. Robyns) W.S. Alverson	Malvaceae	Árbol	Ceibo, Beldaquillo	x	x
<i>Paragonia pyramidata</i> (Rich.) Bureau	Bignoniaceae	Liana	Soga de Cesto		x
<i>Passiflora filipes</i> Benth.	Passifloraceae	Vena	Bedoca		x
<i>Passiflora macrophylla</i> Spruce ex Mast.	Passifloraceae	Arbolito	Hoja Jíbara		x
<i>Petrea volubilis</i> L.	Verbenaceae	Liana	Pilchi de Soga	x	
<i>Phyllanthus juglandifolius</i> subsp. <i>cornifolius</i> (Kunth) G.L. Webster	Phyllanthaceae	Árbol	Culo Pesado		x

E s p e c i e s	F a m i l i a s	Hábito	Nombre Común	P.D.	C.M.
<i>*Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	Arecaceae	Árbol	Tagua		x
<i>Piptocarpha poeppigiana</i> (DC.) Baker	Asteraceae	Liana	Soga Blanca	x	
<i>Pisonia aculeata</i> L.	Nyctaginaceae	Vena	Uña de Gato	x	x
<i>Pouteria cordiformis</i> T.D. Penn.	Sapotaceae	Árbol	Caimitillo	x	x
<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni	Sapotaceae	Árbol	Cauje	x	
<i>*Pradosia montana</i> T.D. Penn.	Sapotaceae	Árbol	Caimitillo, Lusumbe	x	x
<i>*Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robyns	Malvaceae	Árbol	Beldaco	x	x
<i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms	Fabaceae	Árbol	Guachapeli	x	x
<i>Psychotria horizontalis</i> Sw.	Rubiaceae	Arbusto	Cafetillo		x
<i>Randia pubistyla</i> C. Gust.	Rubiaceae	Arbolito	Crucita		x
<i>Renealmia aromatica</i> (Aubl.) Griseb.	Zingiberaceae	Hierba	San Juanito	x	
<i>Rhipidocladum racemiflorum</i> (Steud.) McClure	Poaceae	Hierba	Suro		x
<i>Sapium laurifolium</i> (A. Rich.) Griseb.	Euphorbiaceae	Árbol	Cauchillo	x	
<i>Senna mollissima</i> var. <i>mollissima</i>	Fabaceae	Árbol	Abejón, Bainillo		x
<i>Simira ecuadorensis</i> (Standl.) Steyerm.	Rubiaceae	Árbol	Colorado, Chuzo	x	
<i>Solanum</i> aff. <i>umbellatum</i> Mill.	Solanaceae	Arbusto	Tacuri		x
<i>Solanum hazenii</i> Britton	Solanaceae	Arbusto	Tacuri Blanco		x
<i>Sorocea sprucei</i> (Baill.) J.F. Macbr.	Moraceae	Árbol	Tillo Sabanero		x
<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae	Árbol	Ovo Amarillo	x	x
<i>Stylogyne</i> aff. <i>turbacensis</i> (Kunth) Mez	Primulaceae	Árbol	Mangle Dulce, Manglillo	x	
<i>*Talisia setigera</i> Radlk.	Sapindaceae	Árbol	Ovo Montañero	x	
<i>Talisia</i> aff. <i>setigera</i> Radlk.	Sapindaceae	Árbol	Ovo Montañero	x	
**Tectona grandis L. f.	Lamiaceae	Árbol	Teca		x

E s p e c i e s	F a m i l i a s	Hábito	Nombre Común	P.D.	C.M.
<i>Toxosiphon carinatus</i> (Little) Kallunki	Rutaceae	Arbusto	Tuntia	x	x
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cannabaceae	Árbol	Sapán de Paloma	x	
<i>Trichilia elegans</i> subsp. <i>elegans</i>	Meliaceae	Árbol	Candelilla	x	x
<i>Trichilia hirta</i> L.	Meliaceae	Arbolito	Grosella de Monte		x
<i>Trichilia moschata</i> subsp. <i>moschata</i>	Meliaceae	Arbolito	Canelo Cedrillo	x	
<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	Polygonaceae	Árbol	Fernán Sánchez	x	x
<i>Turbina abutiloides</i> (Kunth) O'Donell	Convolvula- ceae	Vena	Floron lanoso	x	
* <i>Verbesina minuticeps</i> S.F. Blake	Asteraceae	Arbusto	Colla Partida		x
<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.	Asteraceae	Arbolito	Chilca, Biso		x
<i>Vitex gigantea</i> Kunth	Lamiaceae	Árbol	Pechiche	x	x
<i>Zamia poeppigiana</i> Mart. & Eichler	Zamiaceae	Árbol	Palma de Goma		x
<i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam.) DC.	Rutaceae	Árbol	Azafran, Tachuelo, Piñuelo	x	
<i>Zanthoxylum</i> aff. <i>martini-</i> <i>cense</i> (Lam.) DC.	Rutaceae	Árbol	Azafran		x
<i>Ziziphus cinnamomum</i> Triana & Planch.	Rhamnaceae	Árbol	Ebanon	x	

Leyenda: * = Endémica, ** = Introducida; P.D. = Pancho Diablo, C.M. = Cerro Mate

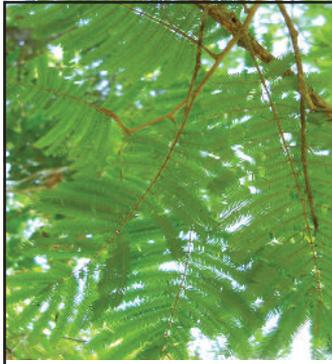
Anexos 2

Guía fotográfica de especies vegetales en los senderos Mate y Pancho Diablo, Reserva Ecológica Manglares Churute, Guayas-Ecuador.

©Carlos E. Cerón y Carmita I. Reyes, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito. carlosceron57@hotmail.com, cirt87@hotmail.com.



1 *Acacia riparia*
"Cariño de Suegra"



2 *Acacia tenuifolia*
"Uña de Gato"



3 *Acanthocladus guayaquilensis*
"Almejita, Huesito"



4 *Acanthosyris glabrata*
"Espino"



5 *Acnistus arborescens*
"Pico Pico"



6 *Actinostemon concolor*
"Naranjero del Monte"



7 *Adelia triloba*
"Espino Blanco"



8 *Adiantum tetraphyllum*
"Culantrillo"



9 *Alpinia aromatica*
"San Juanito"



10 *Anemopaegma chrysanthum*
"Bejuco de Gallinero"



11 *Annona muricata*
"Guábabana"



12 *Anthurium dolichostachyum*
"Puchse"



13 *Aphelandra glabrata*
"Cresta de Gallo"



14 *Aphelandra guayasii*
"Cresta de Gallo"



15 *Attalea colenda*
"Palma Real"



16 *Bactris coloniata*
"Chontilla"



17 *Bauhinia seminaroi*
"Pata de Vaca"



18 *Bertiera procumbens*
"Ameruca"



19 *Callisia cordifolia*
"Hierba de Caracol"



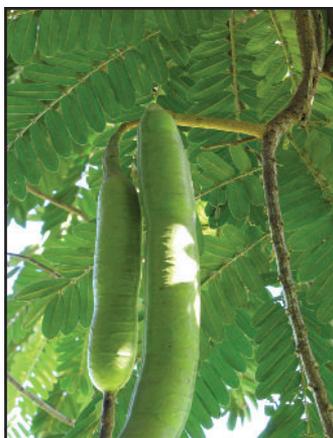
20 *Capparidastrum frondosum*
"Sebastián"



21 *Casearia aculeata*
"Espino del Demonio"



22 *Casearia sylvestris*
"Peine"



23 *Cassia grandis*
"Caña fistula"



24 *Castilla elastica* subsp. *gummifera*
"Caucho"



25 *Cecropia littoralis*
"Guarumo"



26 *Cedrela odorata*
"Cedro"



27 *Celtis iguanaea*
"Uña de Gato"



28 *Centrolobium ochroxylon*
"Amarillo"



29 *Centrosema pubescens*
"Barbasquillo"



30 *Chamissoa altissima*
"Tinta"



31 *Chomelia ecuadorensis*
"Cafetillo"



32 *Chrysophyllum argenteum*
"Caimitillo"



33 *Citharexylum gentryi*
"Citaro"



34 *Clarisia racemosa*
"Moral Bobo"



35 *Clavija eggersiana*
"Huevo de Tigre"



36 *Cocoloba mollis*
"Licuanco"



37 *Cochlospermum vitifolium*
"Bototillo"



38 *Commelina erecta*
"Arrastradora"



39 *Connarus nervatus*
"Pepa de Pava"



40 *Cordia alliodora*
"Laurel"



41 *Cordia collococca*
"Tutumbe"



42 *Costus villosissimus*
"Caña Agria"



43 *Coussapoa villosa*
"Mata Palo"



44 *Croton churutensis*
"Chala Grande"



45 *Croton schiedeana*
"Ajicillo"



46

Cupania cinerea
"Pialde"



47

Cydista decora
"Bejuso"



48

Cynometra bauhinifolia
"Cocobolo"



49

Cynophalla heterophylla
"Sebastián"



50

Daphnopsis americana
"Sapan"



51

Desmodium tortuosum
"Pega Pega"



52

Dichapetalum asplundeanum
"Morochó"



53

Diospyros inconstans
"Ebano, Caimitillo Lanudo"



54

Drypetes amazonica
"Gulumpara"



55 *Erythrina berteroa*
"Porotillo"



56 *Erythrina velutina*
"Porotillo"



57 *Erythroxylum acuminatum*
"Coca Silvestre"



58 *Eschweilera integrifolia*
"Tasa"



59 *Eugenia* aff. *concava*
"Guayabilla"



60 *Eugenia florida*
"Arrayansillo"



61 *Eugenia* aff. *oerstediana*
"Guayabito morado"



62 *Euphorbia insulana*
"Lecherillo"



63 *Ficus jacobii*
"Higuerón blanco"



64 *Ficus membranacea*
"Higuerón de sogá"



65 *Ficus obtusifolia*
"Higuerón rojo"



66 *Galesia integrifolia*
"Palo de ajo"



67 *Gilicidia brenningii*
"Yuca de ratón"



68 *Guapira myrtiflora*
"Jaboncillo"



69 *Guarea glabra*
"Colorado"



70 *Guazuma ulmifolia*
"Guasmo"



71 *Guettarda acreana*
"Guayaba de monte"



72 *Gustavia angustifolia*
"Membrillo"



73 *Hamelia patens*
"Cafetillo"



74 *Handroanthus chrysanthus* subsp. *pluvicola*
"Guayacán"



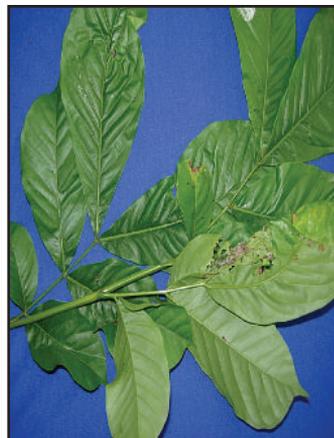
75 *Heteropsis ecuadorensis*
"Mimbre"



76 *Inga acuminata*
"Guaba chonta"



77 *Inga edulis*
"Guaba bejuco"



78 *Inga leiocalycina*
"Guaba blanca"



79 *Inga vera*
"Guaba de mico"



80 *Ixora* prob. sp. nov.
"Cafetillo"



81 *Klarobelia lucida*
"Negrito"



82 *Lasiacis sorghoidea*
"Carricillo"



83 *Leucaena trichodes*
"Pela caballo"



84 *Lonchocarpus atropurpureus*
"Tinto"



85 *Lygodium venustum*
"Helecho trepador"



86 *Machaerium millei*
"Cabo de hacha"



87 *Malvaviscus concinnus*
"Cucarda del monte"



88 *Mangifera indica*
"Mango"



89 *Manihot brachyloba*
"Yuca de gallinazo"



90 *Maquira guianensis* subsp. *costaricana*
"Tillo"



91 *Matisia* aff. *cordata*
"Sapotillo"



92 *Monstera pinnatipartita*
"Costilla de Adán"



93 *Mouriri myrtilloides*
"Guayabilla"



94 *Muntingia calabura*
"Niguito"



95 *Myrcia fallax*
"Catán, Seca"



96 *Nectandra* aff. *martinicensis*
"Aguacatillo"



97 *Ochroma pyramidale*
"Balsa, Boya"



97 *Ocotea veraguensis*
"Canelo"



99 *Olyra latifolia*
"Pito"



100 *Pachira rupicola*
"Ceibo, Beldaquillo"



101 *Paragonia pyramidata*
"Soga de cesto"



102 *Passiflora filipes*
"Bedoca"



103 *Passiflora macrophylla*
"Hoja jibara"



104 *Petrea volubilis*
"Pilche de sogá"



105 *Phyllanthus juglandifolius* subsp. *cornifolius*
"Culo pesado"



106 *Phytelphas aequatorialis*
"Taqua"



107 *Piptocarpa poeppigiana*
"Soga blanca"



108 *Pisonia aculeata*
"Uña de gato"



109 *Pouteria cordiformis*
"Caimitillo"



110 *Pouteria durlandii*
"Cauje"



111 *Pouteria lucentifolia* subsp. *pachycarpa*
"Caimitillo"



112 *Pradosia montana*
"Caimitillo, Lusumbe"



113 *Pseudobombax millei*
"Beldaco"



114 *Pseudosamanea guachapele*
"Guachapeli"



115 *Psychotria horizontalis*
"Cafetillo"



116 *Randia pubistyla*
"Crucita"



117 *Rhipidocladum racemiflorum*
"Suro"



118 *Sapium laurifolium*
"Cauchillo"



119 *Senna mollissima* var. *mollissima*
"Abejón, Cauchillo"



120 *Simira ecuadorensis*
"Chuzo, Colorado"



121 *Solanum hazenii*
"Tacuri blanco"



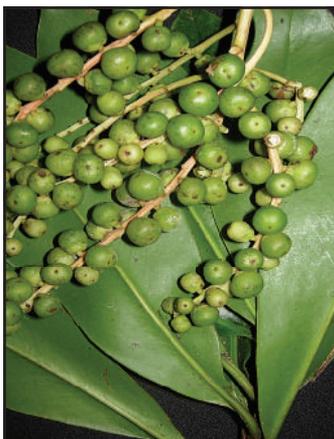
122 *Solanum* aff. *umbellatum*
"Tacuri"



123 *Sorocea sprucei*
"Tillo sabanero"



124 *Spondias mombin*
"Ovo amarillo"



125 *Stylogyne* aff. *turbacensis*
"Mangle dulce, Manglillo"



126 *Talisia setigera*
"Ovo montañero"



127 *Talisia* aff. *setigera*
"Ovo montañero"



128 *Tectona grandis*
"Teca"



129 *Toxosiphon carinatus*
"Tuntia"



130 *Trema micrantha*
"Sapán de paloma"



131 *Trichilia elegans* subsp. *elegans*
"Candelilla"



132 *Trichilia hirta*
"Grosella de monte"



133 *Trichilia moschata* subsp. *moschata*
"Canelo cedrillo"



134 *Triplaris cumingiana*
"Fernán Sánchez"



135 *Turbina abutiloides*
"Florón lanoso"



136 *Verbena minuticeps*
"Colla partida"



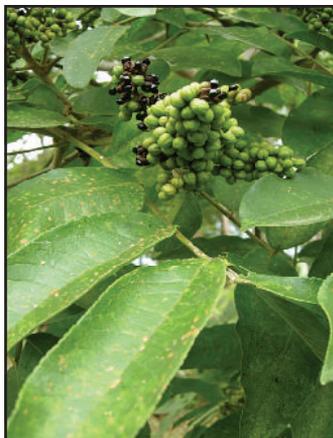
137 *Vernonia patens*
"Chilca, Bisa"



138 *Vitex gigantea*
"Pechiche"



139 *Zamia poeppigiana*
"Palma de goma"



140 *Zanthoxylum martinicense*
"Azafrán, Piñuelo, Tachuelo"



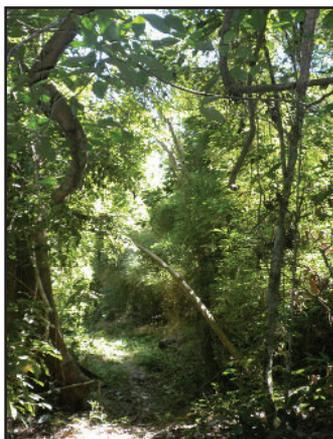
141 *Zanthoxylum* aff. *martinicense*
"Azafrán"



142 *Ziziphus cinnamomum*
"Ebanón"



143 Fortunato Solorzano, funcionario de la REMACH, Sendero cerro Pancho Diablo



144 Parte media del Sendero en el cerro El Mate

Diversidad y flora de la loma Bretaña, Carchi – Ecuador

¹Carlos E. Cerón Martínez y ^{1,2}Carmita I. Reyes Tello

¹Herbario Alfredo Paredes (QAP), Universidad Central del Ecuador,

²Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Central del Ecuador

carlosceron57@hotmail.com, cirt87@hotmail.com

RESUMEN

La Loma Bretaña, se localiza al sur de la Estación Biológica Guandera, entre el río Minas y la quebrada Central; políticamente corresponde a la parroquia González Suárez, cantón Montufar, San Gabriel, provincia del Carchi; formaciones vegetales: páramo de frailejones y bosque siempreverde montano alto; zona de vida: bosque muy húmedo Montano; coordenadas y altitud en el centro de la loma 00°33.44'N - 77°42.45'W, 3.235m.s.n.m.

Los muestreos se realizaron, utilizando metodologías de transectos y colecciones al azar; en el páramo de frailejones, con un área de 0.01ha, donde se analizaron todas las especies; en el bosque 0.1ha, y las especies ≥ 2.5 cm de DAP; también a lo largo de toda la loma se realizaron colecciones al azar. Los datos botánicos, se analizaron mediante el Índice de Diversidad de Simpson e Índice de Valor de Importancia. Las colecciones botánicas se encuentran identificadas, montadas y depositadas en el Herbario Alfredo Paredes (QAP) de la Universidad Central del Ecuador.

En el páramo de frailejones, se encontraron 33 especies, 371 individuos,

Índice de Diversidad = 9.7, interpretado como diversidad cercana a la media, especies más comunes: *Festuca asplundii* (Poaceae), *Blechnum loxense* (Blechnaceae) y *Neurolepis aristata* (Poaceae). En el bosque, se encontraron 41 especies, 256 individuos, Área Basal total = 4,5m², Índice de Diversidad = 10.9, interpretado como diversidad cercana a la media, especies más comunes: *Anthurium oxybelium* (Araceae), *Oreopanax bogotensis* (Araliaceae) y *Miconia bracteolata* (Melastomataceae), especies más importantes por el Área Basal e Índice de Valor de Importancia: *Clusia flaviflora* (Clusiaceae), *Weimannia multijuga* (Cunoniaceae) y *A. oxybelium*.

El compendio de la flora de la loma Bretaña, suma: 141 especies vegetales, correspondientes a 95 géneros y 51 familias; 123 son Magnoliophytas y 18 Pteridophytas; 132 corresponden a especies nativas y 8 son endémicas.

ABSTRACT

The Britain hill, is located to the south of the Biological Station Guandera, between the river and the Central gully; It corresponds politically to the Gonzalez Suarez parish, Montufar canton, San

Gabriel, Carchi province; vegetation: frailejones moor and upper montane evergreen forest; living area: very humid forest Montano; coordinates and altitude in the middle of the hill 00°33.44'N - 77°42.45'W, 3.235m.s.n.m.

Sampling was made with methodologies of transects and random collections; in the frailejones moor, with an area of 0.01ha, where all species were analyzed; in the forest 0.1ha, and ≥ 2.5 cm species of DAP; also along the entire ridge random collections were performed. Botanical data were analyzed using the Simpson Diversity Index and Importance Value Index. The botanical collections are identified, mounted and deposited at the Herbarium Alfredo Paredes (QAP) of the Central University of Ecuador.

In the frailejones moor were found 33 species, 371 individuals, Diversity Index = 9.7, interpreted as close to the average variety, most common species found: *Festuca asplundii* (Poaceae), *Blechnum loxense* (Blechnaceae) y *Neurolepis aristata* (Poaceae). In the forest were found 41 species, 256 individuals, total basal area = 4,5m², Diversity Index = 10.9, interpreted as close to the average variety, *Anthurium oxybelium* (Araceae), *Oreopanax bogotensis* (Araliaceae) y *Miconia bracteolata* (Melastomataceae), most common species were found: species and major Importance Value Index Basal area: *Clusia flaviflora* (Clusiaceae), *Weimannia multijuga* (Cunoniaceae) and *A. oxybelium*. The Compendium of the flora hill Britain sum 141 plant species, corresponding to 95 genera and 51 families; 123 are Magnoliophytes and 18 Pteridophytes; 132 correspond to native species and 8 are endemic.

INTRODUCCIÓN

A través de una contratación por parte de la consultora GEOPLADES, para realizar el estudio, se accedió a la localidad de la loma Bretaña con el objetivo de levantar información botánica, la misma que utilizarían como herramientas para el Plan de Manejo de la localidad investigada.

De las tres regiones en el Ecuador continental, la flora andina es probablemente la más conocida y también la más amenazada. Una importante cantidad de bibliografías que van desde las antiguas a las actuales documentan la flora andina (Diels 1937, Acosta-Solís 1984, Ulloa Ulloa & Jørgensen 1995, Sklenár *et al.* 2005).

A pesar de la suficiente información existente para los páramos y bosques andinos, la mayoría tienen el carácter de información cualitativa, en muchos casos son réplicas de publicaciones pioneras, apenas metodologías cuantitativas como es el caso de los cuadrantes, transectos y parcelas permanentes. Para la provincia del Carchi, las investigaciones cuantitativas han tenido un significativo avance, algunas de ellas son: (Cerón y Pozo 1994, Cerón y Vásquez 1995, Cerón *et al.* 2006, Cuámacas y Tipaz 1995, Palacios y Tipaz 1996).

En el presente informe, damos a conocer los resultados obtenidos mediante la aplicación de transectos en el páramo de frailejones y en el bosque montano alto, así como un barrido mediante colecciones al azar desde la base hasta la cumbre de la loma Bretaña. Se incluye una guía fotográfica de todas las especies vegetales. Se presentó un resumen en las XXXV Jornadas Nacionales de Biología (Cerón Martínez y Reyes 2011).

Área de Estudio



La loma Bretaña, se localiza en el lado sur de la Estación Biológica Guandera, entre el río Minas y la quebrada Central; políticamente corresponde a la parroquia González Suárez, cantón Montufar San Gabriel, provincia del Carchi; formaciones vegetales: páramo de frailejones y bosque siempreverde montano alto (Valencia *et al.* 1999), rosetal caulescente y herbazal del páramo (frailejones), y bosque siempreverde montano alto del norte de la cordillera oriental de los andes (Galeas

et al. 2013); zona de vida: bosque muy húmedo Montano, con precipitaciones promedio anual entre 1.000 y 2.000 milímetros, temperatura promedio anual entre 7 y 12°C (Cañadas-Cruz 1983). En la base de la loma las coordenadas son 00°34.07'N - 77°42.51'W, altitud 3100 msnm y en la cumbre 00°33.41'N - 77°42.24'W, 3500m.

La vegetación de la loma Bretaña, es un parche de bosque que limita en la parte baja con la actividad antrópica dedicada al cultivo de la patata y los pastizales, hay evidencias de erosión en el sendero principal que conduce al flanco oriental de la cordillera. Este mismo sendero habría servido para la tala selectiva de especies maderables y otras para carbón; el estado actual de la apariencia del bosque, indica en la base de la loma, la presencia de especies colonizadoras de antiguas talas, la parte media constituye una mezcla de especies de bosque maduro y colonizadoras, hacia el media y las faldas o alrededores en las pendientes el bosque está en mejor estado, siendo la especie más impresionante por sus raíces zancudas de más de 10m de alto, la "Guandera" *Clusia flaviflora* (Clusiaceae), el estrato herbáceo está dominado por *Anthurium oxybelium* (Araceae), con tallos que alcanzan hasta 4m de largo, en algunos sectores también domina la comúnmente llamada "Bretaña" *Neurolepis stuebellii* (Poaceae) y como epífita la "Orquídea" *Masdevallia pardina* (Orchidaceae). La cumbre de la loma, si bien en la actualidad es un páramo dominado por el "Frailejón" *Espeletia pycnophylla* subsp. *angelensis* (Asteraceae) y "Paja" *Calamagrostis macrophylla*, *Festuca asplundii*, "Carricillo" *Neurolepis aristata* (Poaceae), muestra evidencias de

que crece por la tala de las especies arbustivas y pequeñas arbóreas que aún pueden observarse en forma de lenguas.

MÉTODOS

En la tercera semana de agosto del 2010, se muestreó la Loma Bretaña, mediante la metodología de transectos y colecciones al azar. En la cumbre de la loma que corresponde al páramo de frailejones (T1), se estableció un transecto temporal de 50 x 2m (0.01ha) y las especies que se incluyeron fueron todas sin importar la altura y el diámetro; bajo el páramo de frailejones con un tipo de vegetación arbórea y arbustiva, y hacia la quebrada central en el bosque montano alto (T2), se estableció transectos temporales de 50 x 4m x 5 (0.1ha), modelo lineal, y se tomó en cuenta especies $\geq 2.5\text{cm}$ de DAP.



Una tercera forma de inventariar la flora, fue mediante el barrido de las especies observadas a lo largo de la gradiente altitudinal, partiendo desde la base hasta la cumbre de la loma Bretaña. En todos los muestreos se herborizó material botánico; que montadas, etiquetadas e identificadas reposan en el Herbario QAP, según los números de catálogo: Cerón *et al.* 68485 - 68673. Durante el trabajo de campo, en un día fuimos asistidos por el biólogo Willian Defas y el señor Eriberto Altamirano (nativo del lugar de 62 años de edad); mientras que durante todo el trabajo de campo tuvimos la asistencia del señor Luis Huertas (nativo del lugar de 35 años de edad).

La identificación taxonómica se realizó en los herbarios QAP y Nacional (QCNE), mediante comparación con muestras previamente depositadas en estos herbarios, con la ayuda de bibliografía especializada; para la ubicación en las familias botánicas y la escritura de los nombres científicos, se consultó el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador y su anexo (Jørgensen & León -Yáñez 1999, Ulloa Ulloa & Neill 2005). Las especies endémicas se consultó en el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador (León-Yáñez *et al.* 2011). Los datos de los transectos se analizaron mediante el Índice de Diversidad de Simpson, con las fórmulas que se señalan en: Hair (1980), Krebs (1985). El muestreo que incluye especies $\geq 2.5\text{cm}$ de DAP, se analizó mediante el Área Basal (AB) e Índice de Valor de Importancia (IVI), según la fórmula utilizada por Campbell (1989) y reducida por Neill *et al.* (1993).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diversidad

Cuadro 1

Datos florísticos y cifras encontrados en los transectos 1 y 2, loma Bretaña, Carchi-Ecuador

Datos florísticos	T1	T2
Individuos	371	256
Especies	33	41
Cinco especies más frecuentes	<i>Festuca asplundii</i> , <i>Blechnum loxense</i> , <i>Neurolepis aristata</i> , <i>Oreobolus goeppingeri</i> , <i>Espeletia pycnophylla</i> subsp. <i>angelensis</i> .	<i>Anthurium oxybelium</i> , <i>Oreopanax bogotensis</i> , <i>Miconia bracteolata</i> , <i>Clethra ovalifolia</i> , <i>Clusia flaviflora</i> .
Índice de diversidad de Simpson e (Interpretación)	9.7 (diversidad cercana a la media).	10.9 (diversidad cercana a la media).
Área Basal total		4.5 m ²
Cinco especies más importantes acorde al IVI		<i>Clusia flaviflora</i> , <i>Weimannia multijuga</i> , <i>Anthurium oxybelium</i> , <i>Miconia bracteolata</i> y <i>Clethra ovalifolia</i> .

Discusión: en el transecto 1, se encontraron 33 especies, 371 individuos; las cinco especies más frecuentes son: *Festuca asplundii* (67 individuos), *Blechnum loxense* (60), *Neurolepis aristata* (46), *Oreobolus goeppingeri* (36) y *Espeletia pycnophylla* subsp. *angelensis* (35), las restantes 28 especies, tienen frecuencias que van desde los 22 hasta 1 individuo. El Índice de Simpson es 9.7, comparado con el número de especies (33), se interpreta como una diversidad cercana a la media. La razón de esta diversidad se debe a la heterogeneidad del lugar muestreado, unas pocas especies acaparan la frecuencia, un grupo intermedio son medianamente frecuentes y más del 60% están representados por 1, 2 y hasta 3 individuos.

En el transecto 2, se registraron 41 especies vegetales correspondiente a 256 individuos, Área Basal total = 4,5m², las cinco especies más frecuentes son: *Anthurium oxybelium* (61 individuos), *Oreopanax bogotensis* (20), *Miconia bracteolata* (19), *Clethra ovalifolia* y *Clusia flaviflora*, las 36 especies restantes tienen valores desde 15 hasta 1 individuo. El

Índice de Diversidad es 10.9, comparado con el número de especies (41), se interpreta como diversidad cercana a la media. La diversidad según este índice, al igual que en el transecto 1, se debe a la heterogeneidad del lugar muestreado, pocas especies acaparan la frecuencia y la gran mayoría de las especies están representadas por un solo individuo. La

interpretación del índice de diversidad del muestreo en el remanente de Pisan es similar al de Bretaña (Cerón *et al.* 2006).

Acorde al IVI, las cinco especies más importantes son: *Clusia flaviflora* (AB=2,648; IVI=65,233), *Weimannia multijuga* (AB=0,977; IVI= 25,761), *Anthurium oxybelium* (AB=0,040; IVI=24,708), *Miconia bracteolata* (AB=0,138; IVI=10,445) y *Clethra ovalifolia* (AB=0,122; IVI=9,705).

Uno de los estudios más cercanos al presente, fue realizado en la Estación Biológica Guandera, cuenca del río Minas a una altitud de 3.150m, en el se encontraron: 41 especies, 447 individuos, AB=7.2m², las dos especies más frecuentes son: *Miconia ochracea* y *Palicourea amethystina*; mientras que por el AB e IVI, son importantes: *Ocotea* sp. nov. ? y *M. ochracea* (Palacios y Tipaz 1996). Con respecto a nuestro estudio, coincide el mismo número de especies, pero no el número de individuos, AB y especies tanto frecuentes como importantes; esta diferencia estaría explicada por la diferente altitud de los lugares muestreados y el diferente estado de conservación de los remanentes de bosque.

Otros estudios en el mismo flanco de nuestra investigación, registran los siguientes datos: La quebrada Mirador-Guandera a 3.250m, 282 individuos, 37 especies, más frecuentes: *Piper pittieri* y *Oreopanax palamophyllum* (Cerón & Vásquez 1995); El Playón de San Francisco a 3.050m, 270 individuos, 47 especies, especies más frecuentes: *Dicksonia sellowiana* y *P. pittieri* (Cerón *et al.* 2006); Pisan a 3.000m, 234 individuos, 46 especies, más frecuentes: *Anthurium scabrinerve* y *A. oxybelium* (Cerón *et al.* 2006). En comparación a Bretaña, las cifras de diversidad son similares, no así el número de individuos y las dos especies más frecuentes, aunque estas si están presentes en cada una de estas localidades; la aparente variación altitudinal, diferente estado de conservación de los remanentes estaría contribuyendo con la gran heterogeneidad de los mismos y con la alta diversidad de este sector; las cifras de diversidad son superiores a las que registro Gentry para alturas sobre los 3.000m en Ecuador, Colombia y Perú (Gentry 1988, Gentry en Phillips & Miller 2002).

Flora

Cuadro 3

Familias, especies vegetales, hábito y estatus registradas en los transectos 1, 2, y colecciones al azar, loma Bretaña, Carchi – Ecuador.

Nº.	E S P E C I E S	FAMILIAS	Hábito	Estatus
1	<i>Aequatorium asterotrichum</i> B. Nord.	Asteraceae	Árbol	Endémica
2	<i>Ageratina glyptophlebia</i> (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.	Asteraceae	Arbusto	Nativa
3	<i>Alloplectus ichthyoderma</i> Hanst.	Gesneriaceae	Hierba	Nativa
4	<i>Anthurium oxybelium</i> Schott	Araceae	Hierba	Nativa
5	<i>Anthurium scabrinerve</i> Sodiro	Araceae	Hierba	Endémica

6	<i>Axinaea macrophylla</i> (Naudin) Triana	Melastomataceae	Árbol	Nativa
7	<i>Bartsia orthocarpiflora</i> Benth.	Orobanchaceae	Hierba	Nativa
8	<i>Begonia urticae</i> L. f.	Begoniaceae	Hierba	Nativa
9	<i>Blechnum auratum</i> (Fée) R.M. Tryon & Stolze	Blechnaceae	Arbusto	Nativa
10	<i>Blechnum loxense</i> (Kunth) Hook. ex Salomon	Blechnaceae	Hierba	Nativa
11	<i>Blechnum stipitellatum</i> (Sodirol) C. Chr.	Blechnaceae	Hierba	Nativa
12	<i>Bomarea aff. lutea</i> Herb.	Alstroemeriaceae	Vena	Endémica
13	<i>Bomarea hieronymi</i> Pax	Alstroemeriaceae	Hierba	Nativa
14	<i>Bomarea linifolia</i> (Kunth) Baker	Alstroemeriaceae	Hierba	Nativa
15	<i>Brachyotum lindenii</i> Cogn.	Melastomataceae	Arbusto	Nativa
16	<i>Brugmansia vulcanicola</i> (A.S. Barclay) R.E. Schult.	Solanaceae	Arbusto	Nativa
17	<i>Calamagrostis effusa</i> (Kunth) Steud.	Poaceae	Hierba	Nativa
18	<i>Calamagrostis macrophylla</i> (Pilg.) Pilg.	Poaceae	Hierba	Nativa
19	<i>Centropogon aff. erianthus</i> (Benth.) Benth. & Hook. f. ex Drake	Campanulaceae	Arbusto	Nativa
20	<i>Centropogon glabrifilis</i> (E. Wimm.) Jeppesen	Campanulaceae	Arbusto	Nativa
21	<i>Clethra ovalifolia</i> Turcz.	Clethraceae	Árbol	Nativa
22	<i>Clusia flaviflora</i> Engl.	Clusiaceae	Árbol	Nativa
23	<i>Columnea strigosa</i> Benth.	Gesneriaceae	Hierba	Nativa
24	<i>Cortaderia hapalotricha</i> (Pilg.) Conert	Poaceae	Hierba	Nativa
25	<i>Cyathea brevistipes</i> R.C. Moran	Cyatheaceae	Arbusto	Nativa
26	<i>Cyathea straminea</i> (A. Gepp) Alderw.	Cyatheaceae	Árbol	Nativa
27	<i>Cyrtochilum ramosissimum</i> (Lindl.) Dalström	Orchidaceae	Hierba	Nativa
28	<i>Dendrophorbium tipocochensis</i> (Domke) B. Nord.	Asteraceae	Árbol	Endémica
29	<i>Dendrophthora chrysostachya</i> (C. Presl) Urb.	Santalaceae	Parásita	Nativa
30	<i>Desfontainia steyermarkii</i> Moldenke	Columelliaceae	Arbusto	Nativa
31	<i>Dioscorea coriacea</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Dioscoreaceae	Vena	Nativa
32	<i>Diplostephium floribundum</i> (Benth.) Wedd.	Asteraceae	Arbusto	Nativa
33	<i>Diplostephium hartwegii</i> Hieron.	Asteraceae	Arbusto	Nativa
34	<i>Diplostephium ochraceum</i> (Kunth) Nees	Asteraceae	Arbusto	Nativa
35	<i>Elaphoglossum antisanae</i> (Sodirol) C. Chr.	Dryopteridaceae	Hierba	Endémica

36	<i>Elaphoglossum vulcanicum</i> Christ	Dryopteridaceae	Hierba	Nativa
37	<i>Elleanthus aurantiacus</i> (Lindl.) Rchb. f.	Orchidaceae	Hierba	Nativa
38	<i>Epidendrum carmelense</i> Hágsater & Dodson	Orchidaceae	Epífita	Nativa
39	<i>Epidendrum fimbriatum</i> Kunth	Orchidaceae	Hierba	Nativa
40	<i>Epidendrum frutex</i> Rchb. f.	Orchidaceae	Hierba	Nativa
41	<i>Epidendrum macrostachyum</i> Lindl.	Orchidaceae	Hierba	Nativa
42	<i>Epidendrum pastoense</i> Schltr.	Orchidaceae	Hierba	Nativa
43	<i>Epidendrum rhombochilum</i> L.O. Williams	Orchidaceae	Epífita	Nativa
44	<i>Equisetum bogotense</i> Kunth	Equisetaceae	Hierba	Nativa
45	<i>Espeletia pycnophylla</i> subsp. <i>angelensis</i> Cuatrec.	Asteraceae	Arbusto	Nativa
46	<i>Festuca asplundii</i> E.B. Alexeev	Poaceae	Hierba	Nativa
47	<i>Freziera reticulata</i> Bonpl.	Penthaphylaceae	Árbol	Nativa
48	<i>Fuchsia corollata</i> Benth.	Onagraceae	Arbusto	Nativa
49	<i>Gaiadendron punctatum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don	Loranthaceae	Árbol	Nativa
50	<i>Gaultheria foliolosa</i> Benth.	Ericaceae	Arbusto	Nativa
51	<i>Gaultheria insipida</i> Benth.	Ericaceae	Arbusto	Nativa
52	<i>Geissanthus quindensis</i> Mez	Primulaceae	Árbol	Nativa
53	<i>Gentianella dacrydioides</i> (Gilg) Weaver & Rüdemberg	Gentianaceae	Hierba	Nativa
54	<i>Geranium sibbaldioides</i> Benth.	Geraniaceae	Hierba	Nativa
55	<i>Gnaphalium antennarioides</i> DC.	Asteraceae	Hierba	Nativa
56	<i>Greigia columbiana</i> L.B. Sm.	Bromeliaceae	Hierba	Nativa
57	<i>Greigia vulcanica</i> André	Bromeliaceae	Hierba	Nativa
58	<i>Grosvenoria rimbachii</i> (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.	Asteraceae	Árbol	Endémica
59	<i>Gunnera pilosa</i> Kunth	Gunneraceae	Hierba	Nativa
60	<i>Guzmania bakeri</i> (Wittm.) Mez	Bromeliaceae	Hierba	Nativa
61	<i>Gynoxys fuliginosa</i> (Kunth) Cass.	Asteraceae	Arbusto	Nativa
62	<i>Halenia weddelliana</i> Gilg	Gentianaceae	Hierba	Nativa
63	<i>Hedyosmum cumbalense</i> H. Karst.	Chloranthaceae	Árbol	Nativa
64	<i>Hieracium frigidum</i> Wedd.	Asteraceae	Hierba	Nativa
65	<i>Hypericum laricifolium</i> Juss.	Hypericaceae	Arbusto	Nativa
66	<i>Ilex andicola</i> Loes.	Aquifoliaceae	Árbol	Nativa
67	<i>Ilex colombiana</i> Cuatrec.	Aquifoliaceae	Arbusto	Nativa
68	<i>Ilex pernervata</i> Cuatrec.	Aquifoliaceae	Árbol	Nativa

69	<i>Jamesonia alstonii</i> A.F. Tryon	Pteridaceae	Hierba	Nativa
70	<i>Lepanthes callisto</i> Luer & Hirtz	Orchidaceae	Epífita	Nativa
71	<i>Lepanthes mucronata</i> Lindl.	Orchidaceae	Epífita	Nativa
72	<i>Lepanthes rhynchion</i> Luer	Orchidaceae	Epífita	Nativa
73	<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr.	Dicksoniaceae	Árbol	Nativa
74	<i>Lupinus tauris</i> Benth.	Fabaceae	Subarbusto	Nativa
75	<i>Lycopodium cernuum</i> var. <i>pendulinum</i> (Hook.) Baker	Lycopodiaceae	Hierba	Nativa
76	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	Lycopodiaceae	Hierba	Nativa
77	<i>Macleania rupestris</i> (Kunth) A.C. Sm.	Ericaceae	Arbusto	Nativa
78	<i>Masdevallia affinis</i> Lindl.	Orchidaceae	Epífita	Nativa
79	<i>Masdevallia corderoana</i> F. Lehm. & Kraenzl.	Orchidaceae	Epífita	Nativa
80	<i>Masdevallia pardina</i> Richb. f.	Orchidaceae	Epífita	Nativa
81	<i>Maxillaria alticola</i> C. Schweinf.	Orchidaceae	Epífita	Nativa
82	<i>Meriania sanguinea</i> Wurdack	Melastomataceae	Arbusto	Nativa
83	<i>Miconia bracteolata</i> (Bonpl.) DC.	Melastomataceae	Árbol	Nativa
84	<i>Miconia</i> aff. <i>bracteolata</i> (Bonpl.) DC.	Melastomataceae	Árbol	Nativa
85	<i>Miconia</i> aff. <i>cladonia</i> Gleason	Melastomataceae	Árbol	Nativa
86	<i>Miconia</i> cf. <i>penningtonii</i> Wurdack	Melastomataceae	Árbol	Endémica
87	<i>Miconia chionophila</i> Naudin	Melastomataceae	Arbusto	Nativa
88	<i>Miconia chlorocarpa</i> Cogn.	Melastomataceae	Arbusto	Nativa
89	<i>Miconia corymbiformis</i> Cogn.	Melastomataceae	Arbusto	Nativa
90	<i>Miconia ligustrina</i> (Sm.) Triana	Melastomataceae	Arbusto	Nativa
91	<i>Miconia tinifolia</i> Naudin	Melastomataceae	Arbusto	Nativa
92	<i>Monnina</i> aff. <i>pulchra</i> Chodat	Polygalaceae	Arbusto	Nativa
93	<i>Monticalia andicola</i> (Turcz.) C. Jeffrey	Asteraceae	Arbusto	Nativa
94	<i>Monticalia vaccinioides</i> (Kunth) C. Jeffrey	Asteraceae	Arbusto	Nativa
95	<i>Munnozia jussieui</i> (Cass.) H. Rob. & Brettell	Asteraceae	Vena	Nativa
96	<i>Munnozia senecionidis</i> Benth.	Asteraceae	Vena	Nativa
97	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	Primulaceae	Árbol	Nativa
98	<i>Myrsine dependens</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	Primulaceae	Árbol	Nativa
99	<i>Nasa grandiflora</i> (Desr.) Weigend	Loasaceae	Subarbusto	Nativa
100	<i>Neurolepis</i> aff. <i>aristata</i> (Munro) Hitchc.	Poaceae	Arbusto	Nativa

101	<i>Neurolepis aristata</i> (Munro) Hilchc.	Poaceae	Arbusto	Nativa
102	<i>Neurolepis stuebelii</i> (Pilg.) Pilg.	Poaceae	Arbusto	Nativa
103	<i>Ocotea infrafoveolata</i> van der Werff	Lauraceae	Árbol	Nativa
104	<i>Oncidium cultratum</i> Lindl.	Orchidaceae	Epífita	Nativa
105	<i>Oreobolus goeppingeri</i> Suess.	Cyperaceae	Hierba	Nativa
106	<i>Oreopanax bogotensis</i> Cuatrec.	Araliaceae	Árbol	Nativa
107	<i>Oxalis lotooides</i> Kunth	Oxalidaceae	Vena	Nativa
108	<i>Pachyphyllum crystallinum</i> Lindl.	Orchidaceae	Epífita	Nativa
109	<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Rubiaceae	Arbusto	Nativa
110	<i>Pentacalia campii</i> (Cuatrec.) Cuatrec.	Asteraceae	Vena	Endémica
111	<i>Peperomia</i> aff. <i>saligna</i> Kunth	Piperaceae	Hierba	Nativa
112	<i>Phlegmariurus eversus</i> (Poir.) B. Øllg.	Lycopodiaceae	Hierba	Nativa
113	<i>Phlegmariurus hippurideus</i> (Christ) B. Øllg.	Lycopodiaceae	Hierba	Nativa
114	<i>Phlegmariurus hystrix</i> (Herter) B. Øllg.	Lycopodiaceae	Hierba	Nativa
115	<i>Phlegmariurus molongensis</i> (Herter) B. Øllg.	Lycopodiaceae	Epífita	Nativa
116	<i>Piper pittieri</i> C. DC.	Piperaceae	Subarbusto	Nativa
117	<i>Pleurothallis expansa</i> Lindl.	Orchidaceae	Epífita	Nativa
118	<i>Pleurothallis grandiflora</i> Lindl.	Orchidaceae	Epífita	Nativa
119	<i>Pleurothallis restrepioides</i> Lindl.	Orchidaceae	Epífita	Nativa
120	<i>Pterichis habenarioides</i> (F. Lehm. & Kraenzl.) Schltr.	Orchidaceae	Hierba	Nativa
121	<i>Puya angelensis</i> E. Gross & Rauh	Bromeliaceae	Hierba	Endémica
122	<i>Puya clava-herculis</i> Mez & Sodiro	Bromeliaceae	Hierba	Nativa
123	<i>Racinaea tetrantha</i> (Ruiz & Pav.) M.A. Spencer & L.B. Sm.	Bromeliaceae	Epífita	Nativa
124	<i>Rhynchospora hieronymi</i> Boeckeler	Cyperaceae	Hierba	Nativa
125	<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	Actinidiaceae	Árbol	Nativa
126	<i>Schefflera sodiroi</i> Harms	Araliaceae	Árbol	Nativa
127	<i>Stelis biserrula</i> Lindl.	Orchidaceae	Epífita	Nativa
128	<i>Stelis lentiginosa</i> Lindl.	Orchidaceae	Epífita	Nativa
129	<i>Symplocos quitensis</i> Brand	Symplocaceae	Árbol	Nativa
130	<i>Thelypteris cheilanthoides</i> (Kunze) Proctor	Thelypteridaceae	Hierba	Nativa
131	<i>Themistoclesia dependens</i> (Benth.) A.C. Sm.	Ericaceae	Arbusto	Nativa

132	<i>Thibaudia parvifolia</i> (Benth.) Hoerold	Ericaceae	Arbusto	Nativa
133	<i>Tibouchina mollis</i> (Bonpl.) Cogn.	Melastomataceae	Arbusto	Nativa
134	<i>Tillandsia orbicularis</i> L.B. Sm.	Bromeliaceae	Epífita	Nativa
135	<i>Trichomanes lucens</i> Sw.	Hymenophyllaceae	Hierba	Nativa
136	<i>Trichosalpinx dirhamphis</i> (Luer) Luer	Orchidaceae	Epífita	Nativa
137	<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth	Ericaceae	Arbusto	Nativa
138	<i>Valeriana laurifolia</i> Kunth	Caprifoliaceae	Vena	Nativa
139	<i>Weinmannia mariquita</i> Szyszyl.	Cunoniaceae	Árbol	Nativa
140	<i>Weinmannia rollottii</i> Killip	Cunoniaceae	Árbol	Nativa
141	<i>Xyris subulata</i> Ruiz & Pav.	Xyridaceae	Hierba	Nativa

Discusión: En la gradiente desde la base hasta la cumbre de la Loma Bretaña, se registraron 141 especies, correspondiente a 95 géneros y 51 familias; 123 son plantas con flores o Magnoliophytas y 18 plantas sin flores o Pteridophytas; 132 tienen el estatus de nativas y 8 endémicas. Las familias mejor representadas, son: Orchidaceae (24 especies), Asteraceae (16), Melastomataceae (13), Poaceae (7) y Bromeliaceae (7). Es importante destacar la gran diversidad de las orquídeas, estudios más detenidos ampliarían esta cifra, al igual que en la Estación Biológica de Guandera, donde un estudio de esta familia a largo plazo registró 76 especies (Mites 2001). El hábito más importante, son las hierbas, seguido del arbustivo, arbóreo y epífito.

Cuadro 3

Especies endémicas y la categoría IUCN, loma Bretaña, Carchi – Ecuador

E s p e c i e s	Categoría y criterio de la UICN
<i>Bomarea</i> aff. <i>lutea</i> Herb.	Vulnerable
<i>Aequatorium asterotrichum</i> B. Nord.	En Peligro
<i>Dendrophorbium tipocochensis</i> (Domke) B. Nord.	Casi Amenazada
<i>Grosvenoria rimbachii</i> (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.	Vulnerable
<i>Pentacalia campii</i> (Cuatrec.) Cuatrec.	Casi Amenazada
<i>Puya angelensis</i> E. Gross & Rauh	Preocupación Menor
<i>Elaphoglossum antisanae</i> (Sodi) C. Chr.	Vulnerable
<i>Miconia</i> cf. <i>penningtonii</i> Wurdack	Vulnerable

Discusión: el 50% de las especies endémicas corresponden a la familia Asteraceae, igualmente cuatro se encuentran en la categoría Vulnerable, dos casi Amenazada, una en Peligro y una en Preocupación Menor.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El número de especies encontrado en los muestreos de transectos, en la Loma Bretaña, son altas al igual que otras localidades de la cordillera oriental en la provincia del Carchi. Se recomienda la conservación e investigación de todos estos remanentes y su corredor, pues la importancia científica y biológica de los mismos es evidente.
- Además de la flora vascular junto a esta, tanto en el piso, como fustes y ramas, es dominante la presencia de: hepáticas, musgos, hongos y líquenes; su función de descomponedores (hongos), meteorizadores (hepáticas, musgos y líquenes), captadores y filtradores de agua (hepáticas, musgos); en conjunto todos estos elementos, son las fábricas de agua, pulmones de las ciudades, descontaminadores del gas carbónico, entre otras funciones; esto constituyen razones profundamente trascendentales para conservar y buscar otras alternativas de uso para estos bosques.
- El Endemismo de todas las especies registradas en la loma Bretaña en esta investigación, se localiza en el remanente del bosque. Se recomienda la conservación urgente de este, para salvaguardar la presencia de estas especies. Un mapeo y censo en modalidad de tesis de estas

especies en el remanente, podría ayudar a crear herramientas adecuadas de protección de las mismas.

- El estado de conservación de la Loma Bretaña, está en franco deterioro, el avance de la frontera agrícola es evidente, el uso de especies como madera y carbón en las partes menos pendientes también es obvio, lo que ha creado un cambio en la fisionomía de algunas partes del bosque, como es el caso de alrededor del sendero principal. En el futuro se debería hacer un sendero alternativo, para evitar que se siga erosionando y también actividades como: Ecoturismo, Investigación y Educación Ambiental, entre otras.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Acosta-Solís M (1984) Los Páranos Andinos del Ecuador. Publicaciones Científicas MAS, Quito.
- Cañadas-Cruz L (1983) El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. MAG-PRONAREG-Banco Central del Ecuador, Quito.
- Campbell DG (1989) Quantitative Inventory of Tropical Forests. Pp. 524-533. En: Campbell & Hannond (eds.). Floristic Inventory of Tropical Countries, New York Bot. Gard. New York-U.S.A.
- Cerón CE y Pozo E (1994) El bosque los Arrayanes San Gabriel, Carchi-Ecuador, importancia Botánica.

- Hombre y Ambiente (Quito) 31: 137-168.
- Cerón CE y Vásquez S (1995) Diversidad vegetal en la quebrada el Mirador, Bosque Protector Guandera, Huaca, Carchi-Ecuador. Pp. 20. En: Memorias de las XIX Jornadas Ecuatorianas de Biología. Dept. Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Cerón CE, Reyes CI y Gallo N (2006) Remanentes de bosque altoandino en la cuenca del río Apaqui, Carchi-Ecuador. *Cinchonia* (Quito) 7(1): 29-39.
- Cerón Martínez CE y Reyes CI (2011) Caracterización botánica de la loma Bretaña, Carchi, Ecuador. Pp. 75-76. En: Libro de Resúmenes XXXV Jornadas Nacionales de Biología y I Congreso Ecuatoriano de Mastozoología. Sociedad Ecuatoriana de Biología Núcleo de Pichincha-Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Cuamacás SB y Tipaz GA (1995) Árboles de los Bosques interandinos del Norte del Ecuador. Edit. Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.
- Diels L (1937) Contribución al conocimiento de la vegetación y de la flora del Ecuador. Versión Castellana del Dr. Reinaldo Espinosa de la edición de Stuttgart. Imprenta de la Universidad Central del Ecuador, Quito.
- Galeas R, Guevara JE, Medina Torres B, Chinchero MA y Herrera X (eds.) (2013) Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), Quito.
- Gentry AH (1988) Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographic gradients. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75: 1-34.
- Hair JD (1980) Medida de la Diversidad Ecológica. Pp. 283-289. En: R. Rodríguez Tarrés (ed.). *El Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre*. WWF., Maryland 20814-U.S.A.
- Jørgensen PM & León-Yáñez S (eds.) (1999) *Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador*. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75: 1-1181.
- Krebs Ch (1985) *Ecología. Estudio de la distribución y la abundancia*. 2da. Edición. Edit. Melo, S.A. México.
- León-Yáñez S, Valencia R, Pitman N, Endara L, Ulloa C y Navarrete H (eds.) (2011) *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador*, 2ª edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Mites M (2001) *Diversidad y Taxonomía de Orquídeas en la Estación Biológica Guandera*. Prov. Carchi. Tesis Doctoral en Biología de la Escuela de Biología, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Universidad Central del Ecuador, Quito.
- Neill DA, Palacios W, Cerón CE & 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 WA y Tipaz G (1996) Un bosque remanente de altura en los Andes del Norte del Ecuador "Reserva Guandera": Composición, Estructura y diversidad. *Geográfica* (Quito) 37: 39-60.
- Phillips O & Miller JS (2002) Global Patterns of Plant Diversity: Alwyn H. Gentry's Forest Transect Data Set. *Missouri Bot. Gard.* 89: 1-319.
- Sklenár P, Luteyn J, Ulloa Ulloa C, Jørgensen PM & Dillon MO (2005) Flora genérica de los páramos, guía ilustrada de las plantas vasculares. *New York Bot. Gard.* 92: 1-499.
- Ulloa Ulloa C y Jørgensen PM (1995) Árboles y arbustos de los Andes del Ecuador. 2da. Edición. Abya-Yala, Quito.
- Ulloa Ulloa C y Neill DA (2005) Cinco años de adiciones a la flora del Ecuador 1999-2004. Edit. UTPL. Universidad Técnica Particular de Loja, Loja-Ecuador.
- Valencia R, Cerón CE, Palacios W y Sierra R (1999) Las Formaciones Naturales de la Sierra del Ecuador. Pp. 79-108. En: R. Sierra (ed.). Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito.
- Anexo 1:** Guía fotográfica de las especies vegetales, loma Bretaña, Carchi – Ecuador.

Guía. Plantas de la Loma Breña, Carchi-Ecuador.

©Carlos E. Cerón, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito. carlosceron57@hotmail.com,



1

Aequatorium asterotrichum



2

Ageratina glyptophlebia



3

Alloplectus ichthyoderma



4

Anthurium oxybelium



5

Anthurium scabrinerve



6

Axinaea macrophylla



7

Bartsia orthocarpiflora



8

Begonia urticaea



9

Blechnum auratum

10 *Blechnum loxense*11 *Blechnum stipitellatum*12 *Bomarea hieronymi*13 *Bomarea linifolia*14 *Bomarea* aff. *lutea*15 *Brachyotum lindeni*16 *Brugmansia vulcanicola*17 *Calamagrostis effusa*18 *Calamagrostis macrophylla*



19 *Centropogon* aff. *erianthus*



20 *Centropogon* *glabrifilis*



21 *Clethra* *ovalifolia*



22 *Clusia* *flaviflora*



23 *Columnea* *strigosa*



24 *Cortaderia* *hapalotricha*



25 *Cyathea* *brevistipes*



26 *Cyathea* *straminea*



27 *Cyrtochilum* *ramosissimum*

28 *Dendrophorbium tipocochensis*29 *Dendrophthora chrysostachya*30 *Desfontainia steyermarkii*31 *Dioscorea coriacea*32 *Diplostephium floribundum*33 *Diplostephium hartwegii*34 *Diplostephium ochraceum*35 *Elaphoglossum antisanae*36 *Elaphoglossum vulcanicum*



37 *Elleanthus aurantiacus*



38 *Epidendrum carmelense*



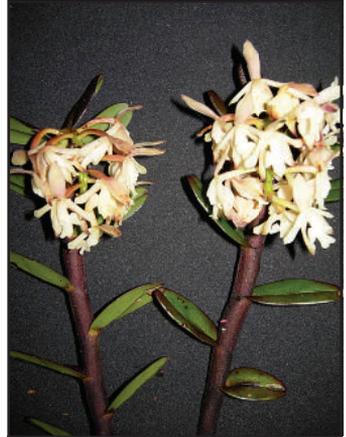
39 *Epidendrum fimbriatum*



40 *Epidendrum frutex*



41 *Epidendrum macrostachyum*



42 *Epidendrum pastoense*



43 *Epidendrum rhombochilum*



44 *Equisetum bogotense*



45 *Espeletia pycnophylla* subsp. *angelensis*



46

Festuca asplundii

47

Freziera reticulata

48

Fuchsia corollata

49

Gaillardendron punctatum

50

Gaultheria foliolosa

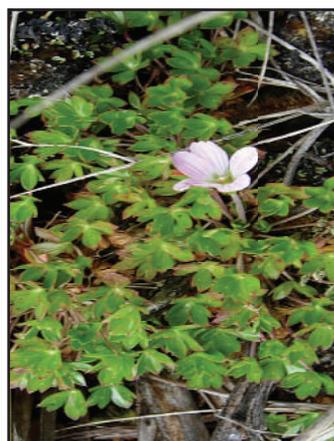
51

Gaultheria insipida

52

Geissanthus quindensis

53

Gentianella dacydioides

54

Geranium sibbaldioides



55 *Gnaphalium antennarioides*



56 *Greigia columbiana*



57 *Greigia vulcanica*



58 *Grosvenoria rimbachii*



59 *Gunnera pilosa*



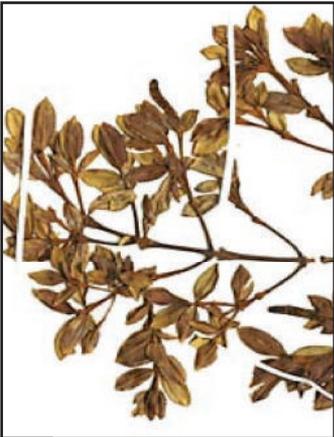
60 *Guzmania bakeri*



61 *Gynoxys fuliginosa*



62 *Halenia weddelliana*



63 *Hedyosmum cumbalense*



64

Hieracium frigidum

65

Hypericum laricifolium

66

Ilex andicola

67

Ilex colombiana

68

Ilex pernervata

69

Jamesonia alstonii

70

Lepanthes callisto

71

Lepanthes mucronata

72

Lepanthes rhynchion



73 *Lophosoria quadripinnata*



74 *Lupinus tauris*



75 *Lycopodium cernuum*
var. *pendulinum*



76 *Lycopodium clavatum*



77 *Macleania rupestris*



78 *Masdevallia affinis*



79 *Masdevallia corderoana*



80 *Masdevallia pardina*



81 *Maxillaria alticola*

82 *Meriania sanguinea*83 *Miconia bracteolata*84 *Miconia* aff. *bracteolata*85 *Miconia* aff. *cladonia*86 *Miconia chionophila*87 *Miconia chlorocarpa*88 *Miconia corymbiformis*89 *Miconia ligustrina*90 *Miconia* cf. *penningtonii*



91 *Miconia tinifolia*



92 *Monnina* aff. *pulchra*



93 *Montcalia andicola*



94 *Montcalia vaccinioides*



95 *Munnozia jussieui*



96 *Munnozia senecionidis*



97 *Myrsine andina*



98 *Myrsine dependens*



99 *Nasa grandiflora*

100 *Neurolepis aristata*101 *Neurolepis* aff. *aristata*102 *Neurolepis stuebellii*103 *Ocotea infrafoveolata*104 *Oncidium cultratum*105 *Oreobolus goeppingeri*106 *Oreopanax bogotensis*107 *Oxalis lotoides*108 *Pachyphyllum crystallinum*



109 *Palicourea amethystina*



110 *Pentacalia campii*



111 *Peperomia* aff. *saligna*



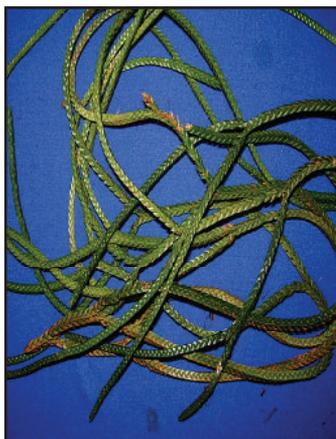
112 *Phlegmariorus eversus*



113 *Phlegmariorus hippurideus*



114 *Phlegmariorus hystrix*



115 *Phlegmariorus molongensis*



116 *Piper pittieri*



117 *Pleurothallis expansa*

118 *Pleurothallis grandiflora*119 *Pleurothallis restrepioides*120 *Pterichis habenarioides*121 *Puya angelensis*122 *Puya clava-herculis*123 *Racinaea tetrantha*124 *Rhynchospora hieronymi*125 *Saurauia bullosa*126 *Schefflera sodiroi*



127 *Stelis biserrula*



128 *Stelis lentiginosa*



129 *Symplocos quitensis*



130 *Thelypteris cheilanthoides*



131 *Themistoclesia dependens*



132 *Thibaudia parvifolia*



133 *Tibouchina mollis*



134 *Tillandsia orbicularis*



135 *Trichomanes lucens*

136 *Trichosalpinx dirhamphis*137 *Vaccinium floribundum*138 *Valeriana laurifolia*139 *Weinmannia mariquitae*140 *Weinmannia rollottii*141 *Xyris subulata*

142 Loma Bretaña, parte alta



143 Loma Bretaña, parte baja

144 Zancos de *Clusia flaviflora*

Estructura y composición de un remanente secundario, loma Irunuma, Zumba, Zamora Chinchipe - Ecuador

¹Carlos E. Cerón Martínez y ^{1,2}Carmita I. Reyes Tello

¹Herbario Alfredo Paredes (QAP), Universidad Central del Ecuador

²Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Central del Ecuador

carlosceron57@hotmail.com, cirt87@hotmail.com

RESUMEN

El área de estudio es la loma Irunuma en la provincia de Zamora Chinchipe, cantón Chinchipe, parroquia Zumba, depósito de caliza Mayo Simanchi, coordenadas 04°49.57'S - 79°05.57'W, altitud 1450 m.s.n.m., formación vegetal Bosque siempreverde montano bajo, zona de vida Bosque muy húmedo Pre Montano. En el mes de octubre del año 2012, se estableció una parcela temporal de 100 x 25 m (1/4 ha.), especies ≥ 10 cm de DAP, a cada uno de los individuos de la parcela, se midieron los diámetros y se estimaron las alturas, se herborizó el material botánico de todas las especies, las mismas que se encuentran depositadas en el Herbario QAP. Se calculó el Índice de Diversidad de Simpson e Índice de Valor de Importancia para las especies. Se registraron 171 individuos, 40 especies, 36 géneros, 29 familias. El Área Basal total es 7.7m². Las diez especies más importantes por su frecuencia e Índice

de Valor de Importancia son: *Coccoloba mollis*, *Mauria heterophylla*, *Symplocos laurifolia*, *Alchornea glandulosa*, *Saurauia bullosa*, *Nectandra lineatifolia*, *Sapium laurifolium*, *Banara nitida*, *Viburnum stipitatum* y *Trema micantha*. El valor del Índice de Diversidad se interpreta como una diversidad sobre la media. La implementación de esta metodología rápida, es cada vez más utilizada en nuestro país, como una herramienta para el análisis de los posibles impactos ambientales, en actividades mineras, petroleras y otras.

ABSTRACT

The study area is the Irunuma hill in the Zamora Chinchipe province, Chinchipe canton, parish Zumba, Mayo Simanchi limestone deposit, coordinates 04 ° 49.57'S - 79 ° 05.57'W, altitude 1450 meters, montane evergreen forest plant formation, low area of wet forest life Pre Montano. In October of 2012, a

temporary plot of 100 x 25 m (1/4 ha.), species ≥ 10 cm DAP, was established for each of the individuals in the plot, the diameters were measured and estimated the heights, the botanical material of all species were deposited in the Herbarium QAP. The Simpson Diversity Index and Importance Value Index were calculated for the species. 171 individuals, 40 species, 36 genera, 29 families were recorded. The total basal area is 7.7m². The ten most important species by their frequency and Importance Value Index are: *Coccoloba mollis*, *Mauria heterophylla*, *Symplocos laurifolia*, *Alchornea glandulosa*, *Saurauia bullosa*, *Nectandra lineatifolia*, *Sapium laurifolium*, *Banara nitida*, *Viburnum stipitatum* and *Trema micantha*. The Diversity Index value is interpreted as a range on average. The rapid implementation of this methodology is increasingly used in our country, as a tool for the analysis of potential environmental impacts, mining, oil and other activities.

INTRODUCCIÓN

El establecimiento de parcelas permanentes para el monitoreo de los bosques es una metodología tradicional para las investigaciones florísticas, tanto en Colombia (Vallejo Joyas *et al.* 2005), como en el Perú (Monteagudo Mendoza *et al.* 2012) y en el Ecuador (Valencia *et al.* 2005), se han instalado mega parcelas de 25 ó 50 ha. En forma dispersa el establecimiento de parcelas de 1ha es también una amplia práctica en todo el mundo incluido nuestro país, algunos ejemplos son las parcelas de la Reserva

de Producción Faunística del Cuyabeno (Cerón *et al.* 2003), Comunidad Secoya de Sehuaya (Cerón y Reyes 2007), adyacente al Parque Nacional Yasuní (Guevara *et al.* 2009), Bosque Protector del Oglán Alto (Montalvo y Cerón 2009).

Aunque para obtener información de la diversidad vegetal y su composición florística en forma rápida es mediante el establecimiento de transectos de 0.1 ha para especies ≥ 2.5 cm de DAP (Cerón Martínez 2012, Gentry en Phillips & Miller 2002), las investigaciones mediante el establecimiento de parcelas temporales de ¼ ha tienen importancia a nivel forestal y cada vez más son de utilidad también por la rapidez de ejecución en la actualidad, son tan frecuentes que entre los años 1997 y 2006, un investigador instaló más 30 parcelas en la amazonia ecuatoriana (Freire Mayorga 2006); en otras investigaciones realizadas en la Cordillera del Cóndor también se han instalado más de 12 parcelas (Cardno Entrix 2010), a lo largo del Oleoducto 5 parcelas (Consortio OCP 2000), en la obtención de la información para el nuevo Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental, se viene utilizando esta misma metodología (Galeas *et al.* 2013), así como en el Parque Nacional Yasuní (Jiménez-López 2015), y en el Bosque Protector del Oglán Alto y Estación Científica de la Universidad Central del Ecuador (Cerón *et al.* 2015a, 2015b).

Una de las conveniencias más importantes del establecimiento de parcelas permanentes o temporales a cualquier escala, además del monitoreo a futuro y el establecimiento de su diversidad, son los cálculos del volumen de madera basados en las medidas de

diámetro y altura de cada uno de los individuos censados en las parcelas (Vallejo Joyas *et al.* 2005).

Previo al presente estudio se ha realizado el levantamiento de la información botánica siguiendo la gradiente altitudinal y mediante la aplicación de transectos (Enami *ep* 2012). En la presente investigación se da a conocer los resultados sobre la estructura y composición de $\frac{1}{4}$ ha para especies ≥ 10 cm de DAP en la loma Irunuma, parroquia Zumba de la provincia Zamora Chinchipe, a una altura de 1.450 msnm. Adicionalmente se incluye una guía fotográfica con las especies leñosas de la parcela. La información previa y la actual servirían como parte del proceso legal previo al proyecto gubernamental de explotación de caliza en la loma Irunuma. Un resumen y presentación de esta investigación se dio a conocer en el VII Congreso Colombiano de Botánica efectuado en la ciudad de Ibagué-Colombia (Reyes Tello y Cerón Martínez 2013).

Área de Estudio



El área de estudio se encuentra en la provincia de Zamora Chinchipe, cantón Chinchipe, parroquia Zumba, loma Irunuma, donde se localiza el depósito de caliza del Área Minera Isimanchi Mayo a una altura 1.450 m.s.n.m., formación vegetal: Bosque siempreverde montano bajo (Palacios *et al.* 1999), bosque siempreverde montano bajo sobre mesetas de arenisca de las Cordilleras Cóndor-Kutucú (Galeas *et al.* 2013); zona de vida: Bosque muy húmedo Pre Montano, con una precipitación promedio anual entre 2000 y 4000 milímetros (Cañadas-Cruz 1983).

Tabla 1. Coordenadas de los vértices de la parcela, loma Irunuma, área minera Isimanchi Mayo

Esquinas del Cuadrante	Coordenadas UTM
1	17 M 0710724 - 9465340
2	17 M 0710694 - 9465342
3	17 M 0710673 - 9465258
4	17 M 0710652 - 9465248

La loma Irunuma, incluye una gran variante altitudinal que va desde las cuencas de los ríos Mayo e Isimanchi, en la cumbre donde se estableció $\frac{1}{4}$ de parcela temporal, está constituido por un bosque secundario, donde las especies emergentes: *Terminalia* sp., *Ficus crocata*, *Lafoensia acuminata*, sobrepasan los 40 m de altura; el dosel medio y alto incluyen especies de 15 m hasta 40 m, como: *Cecropia angustifolia*, *Ficus pertusa*, *F. schippii*, *Maclura tinctoria*, *Inga oerstediana*, *I.*

punctata, *Sapium laurifolium*, *Oreopanax* aff. *microflorans*, *Cupania latifolia*, *Beilschmiedia costaricensis*, *Nectandra lineatifolia*; en el dosel bajo: *Alchornea glandulosa*, *Banara nitida*, *Casearia sylvestris*, *Condaminea corymbosa*, *Guettarda crispiflora*, *Delostoma integrifolium*, *Hieronyma macrocarpa*, *Mauria heterophylla*, *Myrcia mollis*, *Trema micrantha*, *Trophis caucana*, *Vernonanthura patens*, *Viburnum stipitatum*, *Palicourea premontana*; el estrato herbáceo, hemiepífito y lianas incluyen: *Anthurium atropurpureum*, *A. formosum*, *A. minutipistulum*, *A. truncicola*, *Philodendron deflexum*, *Monstera lechleriana*, *Columnea angustata*, *Heliconia velutina*, *Arrabidaea egensis*, *Smilax febrifuga*, *Marcgraviastrum mixtum*, *Passiflora putumayensis*, *Paullinia* aff. *alata*, *Pteris altissima* y *Renalmia asplundi* (Guía fotográfica). Las ramas y tallos de las especies arbóreas y troncos caídos en el suelo incluyen una gran diversidad de musgos (Bryophyta), líquenes y hongos principalmente lignícolas (Fungi).

MÉTODOS

El trabajo de campo se realizó los días 19 y 20 de octubre del 2012, donde se estableció una parcela temporal de 100 x 25 m (2.500 m), se evaluaron las especies mayor o igual a 10 cm de DAP (diámetro a la altura del pecho). En los vértices de la parcela se marcó con estacas de madera, y se tomaron las coordenadas UTM. A cada uno de los individuos vegetales de la parcela se midió el DAP y se estimó la altura, se herborizó por lo menos una muestra por especie, las mismas que se encuentran

depositadas en el Herbario Alfredo Paredes (QAP) de la Universidad Central del Ecuador, según el catálogo de Cerón Martínez: números 72159 – 72287. Detalle de la metodología en parcelas, puede consultarse en: Cerón Martínez (2005, 2015), Vallejo Joyas *et al.* (2005). Los Señores: Luciano Chamba Colala (informante), Freddy Cueva y Francisco Gaona (guías - nativos de la localidad), asistieron en el levantamiento de la información de campo.

El trabajo de laboratorio se realizó en Quito (secado, montaje e identificación taxonómica). Preliminarmente se identificó en el herbario QAP y definitivamente en el Herbario Nacional (QCNE), mediante la comparación de los especímenes previamente identificados en su mayoría por especialistas en cada familia botánica, además del uso de bibliografía técnica. Para convalidar la notación científica de los nombres botánicos y las especies endémicas se utilizó los libros: Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador y sus anexos (Jørgensen y León-Yáñez 1999, Ulloa Ulloa y Neill 2005, Neill y Ulloa Ulloa 2011), Serie Flora of Ecuador (varios números, varios editores y autores), Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador (León-Yáñez *et al.* 2011), además de la página TROPICOS del Missouri Botanical Garden.

Para el análisis estadístico se utilizó, el Índice de diversidad de Simpson, mediante las fórmulas que se señalan en: Cerón Martínez (2005, 2015), Hair (1980), Krebs (1985), Margalef (1982); y el Índice de Valor de Importancia con las fórmulas que se señalan en: Campbell *et al.* (1986), Campbell (1989), así como la fórmula reducida por Neill *et al.* (1993).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Densidad y Diversidad

En la parcela temporal de la loma Irunuma se registraron 171 individuos ≥ 10 cm de DAP, correspondiente a 40 especies, 36 géneros y 29 familias. El número de individuos se encuentra dentro del rango 140 – 190 encontrado en 30 muestreos de la amazonia ecuatoriana por Freire Mayorga (2006), y 3 de Jiménez López (2015); valores de dos parcelas de $\frac{1}{4}$ en el Bosque Protector del Oglán Alto (138 y 124 individuos) son menores (Cerón Martínez *et al.* 2015, Cerón-M *et al.* 2015). Un estudio similar realizado mediante 7 muestreos de 0.2 ha en bosques secundarios y pastizales de la parroquia Bomboiza, provincia de Morona Santiago, se encontraron entre 12 y 132 individuos, correspondiente a 5 y 31 especies (Jiménez López 2012). Los datos de densidad (128 y 180 individuos) de cinco muestreos a lo largo del Oleoducto de Crudos Pesados es similar al nuestro, no así la diversidad (6 y 53 especies), obviamente que la variante altitudinal de este estudio muestra esta gran heterogeneidad (Consortio OCP 2000); mientras que en la Concesión Minera KINROSS Aurelian en la Cordillera del Cóndor, los datos de 12 parcelas permanentes muestran valores relativamente más altos de densidad al nuestro (178 y 282 individuos), y la diversidad aparentemente menor a la nuestra con 19 y 30 especies (Cardno Entrix 2010).

El número de especies es menor al rango 43 – 75 encontrados en 30 muestreos por Freire Mayorga (2006),

3 muestreos de Jiménez López (2015) y dos en Oglán (Cerón Martínez *et al.* 2015, Cerón-M *et al.* 2015). Un estudio similar realizado mediante 7 muestreos de 0.2 ha en bosques secundarios y pastizales de la parroquia Bomboiza, provincia de Morona Santiago, encontrados entre 5 y 31 especies (Jiménez López 2012). Los datos de diversidad (6 y 53) encontrados en cinco muestreos a lo largo del Oleoducto de Crudos Pesados es similar al nuestro, obviamente que la variante altitudinal de este estudio muestra esta gran heterogeneidad (Consortio OCP 2000); mientras que en la Concesión Minera KINROSS Aurelian en la Cordillera del Cóndor, los datos de diversidad de 12 parcelas permanentes muestran valores relativamente más altos (19 y 30 especies) que la nuestra (Cardno Entrix 2010).

Área Basal e Índice de Valor de Importancia

Las 10 especies más importantes según el Índice de Valor de Importancia (IVI), Área Basal (AB) y Frecuencia (F), son: *Coccoloba mollis* (IVI = 20.99, AB = 1.6 m², F = 1), seguido de *Mauria heterophylla* (IVI = 15.41, AB = 0.51 m², F = 15), *Symplocos laurifolia* (IVI = 14.86, AB = 0.56 m², F = 13), *Alchornea glandulosa* (IVI = 14.2, AB = 0.09 m², F = 4), *Saurauia bullosa* (IVI = 11.65, AB = 0.76 m², F = 3), *Nectandra lineatifolia* (IVI = 11.39, AB = 0.34 m², F = 12), *Sapium laurifolium* (IVI = 11.32, AB = 0.33 m², F = 12), *Banara nitida* (IVI = 10.51, AB = 0.54 m², F = 6), *Viburnum stipitatum* (IVI = 10.32, AB = 0.21 m²,

F = 13) y *Trema micrantha* (IVI = 9.2, AB = 0.21 m², F = 11), las restantes 30 especies tienen valores inferiores a los señalados (Anexo 1). Es importante destacar la importancia de *Coccoloba mollis* que con un solo individuo tiene la mayor Área Basal e Índice de Valor de Importancia ya que tiene muchos tallos gruesos ramificados desde cerca del suelo; mientras que la especie más frecuente *Mauria heterophylla* ocupa el segundo lugar en importancia.

El área basal total de la parcela es 7.7 m², cifra similar a las encontradas entre los rangos de otros estudios del Ecuador, como: 3.56 m² - 7.87 m², de la cordillera del Cóndor (Cardo Entrix 2010), ó 3.41m² - 9.27m², del Oleoducto de Crudos Pesados (Consortio OCP 2000), 8,01m²– 8.41 m². Jiménez López 2015), 6.2 m², 7.4 m² (Cerón Martínez *et al.* 2015, Cerón-M *et al.* 2015).

Índice de Diversidad

El Índice de diversidad de Simpson es 21.02, comparado con las 40 especies del muestreo se interpreta como una diversidad sobre la media. Similar interpretación del índice de diversidad (sobre la media) se registra en el Bosque Protector del Oglán Alto (Cerón-M *et al.* 2015), al igual que los tres muestreos en el Parque Nacional Yasuní (Jiménez López 2015). Otros estudios similares no son comparables porque no incluyen este dato (Cardo Entrix 2010, Cerón Martínez *et al.* 2015, Cerón-M *et al.* 2015, Consortio OCP 2000, Freire Mayorga 2006, Jiménez López 2012).

Distribución diamétrica de las especies más frecuentes

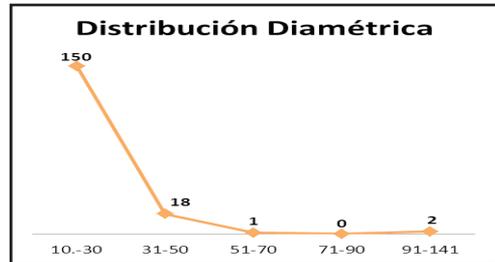


Gráfico 1

Distribución diamétrica de las especies vegetales registradas en la parcela de la loma Irunuma, área minera Isimanchi Mayo, Zumba

Discusión: En la clase diamétrica de 10 a 30 cm, se encontraron 150 individuos que corresponden a 34 especies, las más frecuentes son: *Mauria heterophylla*, *Viburnum stipitatum* (13 individuos), *Nectandra lineatifolia*, *Sapium laurifolium*, *Simplocos laurifolia*, *Trema micrantha* (11 individuos), *Beilschmiedia costaricensis*, *Delostoma integrifolium*, *Hyeronima macrocarpa* (7 individuos), *Inga punctata* (6 individuos), *Elaeagia myriantha*, *Vernonanthura patens* (5 individuos), el resto de especies se registran con números inferiores.

En la clase diamétrica de 31 a 50 cm, se encontraron 18 individuos que corresponden a 34 especies, las especies más frecuentes son: *Banara nitida*, *Ficus pertusa*, *Mauria heterophylla*, *Symplocos laurifolia*, *Sapium laurifolium*, *Lafoensia acuminata*, *Beilschmiedia costaricensis*, *Nectandra lineatifolia*, *Ficus* aff. *cervantesiana*, *Ficus crocata*, *Trophis caucana*, *Rhamnus sphaerosperma*, *Elaeagia myriantha*, *Guettarda crispiflora* (1 individuo).

En la clase diamétrica de 51 a 70 cm, se encontró 1 individuo que corresponden a

Banara nitida; en la clase diamétrica de 71 a 90 cm, no se registró ningún individuo en el muestreo; en la clase diamétrica de 91 a 141 cm, se encontraron 2 individuos que corresponden a *Saurauia bullosa* y *Coccoloba mollis* (1 individuo).

Altura total y altura comercial

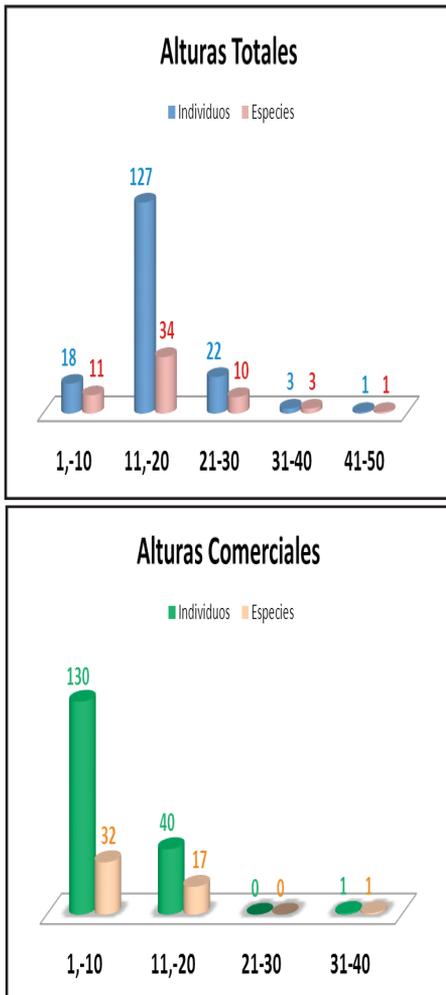


Gráfico 2. Alturas totales y comerciales de las especies vegetales registradas en la parcela de la loma Irunuma, área minera Isimanchi Mayo, Zumba.

Discusión: en las alturas totales registradas de 1 a 10 m, 18 individuos corresponden a 11 especies, de 11 a 20 m, 127 individuos corresponden a 34 especies, de 21 a 30 m, 22 individuos corresponden a 10 especies, de 31 a 40 m, 3 individuos corresponden a 3 especies, de 41 a 50 m, 1 individuo corresponde a 1 especie. En las alturas comerciales se registraron de 1 a 10 m, 130 individuos corresponden a 32 especies, de 11 a 20 m, 40 individuos corresponden a 17 especies, de 21 a 30 m, no se registraron individuos, de 31 a 40 m, 1 individuo corresponde a 1 especie.

Especies de importancia biológica y económica

En la parcela, no se registraron especies endémicas, probables causas son en primer término el disturbio antrópico al que ha sido sometido anteriormente este bosque ya que se trata de secundario; y otra razón podría ser que el endemismo que más aporta es la vegetación herbácea y no la arbórea (León-Yáñez *et al.* 2011).

Colecciones de especies fuera y dentro de la parcela pero con diámetros inferiores a los 10 cm, se registraron dos especies endémicas, correspondientes a: *Verbesina latisquama* (Asteraceae) con el Código IUCN (LC) preocupación menor, *Dioscorea rosei* (Dioscoreaceae) (VU) vulnerable.

Entre las especies raras, está un árbol encontrado en la parcela con un solo individuo, que presenta abundante látex, hojas membranáceas y ferruginosas, probablemente se trata del género (*Aspidosperma?*), quizá es una especie nueva de la familia Apocynaceae.

Croton perspicuosus (Euphorbiaceae), es un árbol mediano que también se encuentra presente en el Departamento de la Libertad (Trujillo) del vecino país del Perú, apenas se ha registrado una colección depositada en el Herbario Nacional (QCNE).

En el dosel medio, es particularmente frecuente (13 individuos/0.25 ha), *Symplocos laurifolia* Ståhl, inéd. (Symplocaceae), registrado antes en el Departamento de la Libertad (Trujillo) del vecino país del Perú, para nuestro país se trataría del primer registro de esta especie, y que aún no se encuentra publicada por el especialista Ståhl.

Existe un solo individuo de un árbol emergente de más de 40 m, correspondiente al género *Terminalia* de Combretaceae conocido localmente como Siricuno, probablemente se trata de una especie nueva para la ciencia; al igual que el árbol de altura mediana *Oreopanax* aff. *microflorous* (Araliaceae), según el botánico Frank Arroyo especialista de esta familia sería también especie nueva.

Colecciones adicionales de herbáceas, son: *Anthurium minutipistulum* Croat, inéd. (Araceae), especie nueva para la ciencia que aún no ha sido publicada (Thomas Croat, comunicación personal). También se registró la pequeña arbustiva *Passiflora putumayensis* (Passifloraceae), que en las colecciones depositadas del Herbario Nacional (QCNE) apenas se incluyen 2 registros de la especie.

La gran mayoría de las especies arbóreas, según el informante local de Simanchi Don Luciano Chamba Colala (61 años de

edad), tienen nombres comunes y usos tradicionales entre ellos el maderable. El "Pachaco" *Schizolobium parahyba* (Fabaceae), especie no encontrada en nuestro muestreo, pero si observada cultivada en el borde de los pastizales entre las localidades de Palanda y Zumba es otra especie reconocida por su importancia maderable y económica.

Las especies de las familias Orchidaceae, Gesneriaceae, Bromeliaceae y Araceae, generalmente son sometidas a extractivismo por los pobladores locales para semi domesticar en sus jardines y luego comercializarlas, no se tubo evidencias de esto, pero si la presencia común en el lugar de estudio de las especies *Anthurium atropurpureum* var. *atropurpureum* y *A. formosum* (Araceae), de hojas crasas y erectas con inflorescencias vistosas, permite sugerir que poseen un potencial para ser manejadas in vitro, en viveros y posteriormente comercializadas como plantas ornamentales.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En la parcela temporal de la loma Irunuma, se registraron 171 individuos ≥ 10 cm de DAP, 40 especies, 36 géneros, 29 familias, Área Basal total = 7.7 m², diversidad interpretada sobre la media. Los valores son muy puntuales para la cumbre de la loma, sin embargo la gradiente altitudinal de la base tanto en el río Isimanchi como Mayo es grande, por lo que se recomienda la réplica

de la metodología en la base y la parte media de la loma.

- La especie más frecuente es *Mauria heterophylla*, seguido de *Symplocos laurifolia* y *Viburnum stipitatum*; acorde al IVI el primer lugar corresponde a la especie *Coccoloba mollis*, seguido de *Mauria heterophylla* y *Symplocos laurifolia*. La dominancia de estas especies son puntuales para este muestreo ya que depende del estado de madurez actual y en el caso de extrapolar la información a los bosques aledaños o comparar con áreas parecidas habrá un gran factor de error.
- Se registraron dos especies endémicas, tres probables nuevas para la ciencia, un nuevo registro para el país, algunas pocas colectadas en nuestro territorio, nombres comunes y usos para algunas de ellas, especies con potencial de cultivo tanto con interés maderable como ornamental, por lo que se considera que la tala del bosque es indudablemente un impacto negativo para la biodiversidad, quedando como alternativas la mitigación en dos frentes: 1) Implementación de uno o dos viveros para el manejo de especies de interés comercial y forestal y 2) rescate de las especies antes y durante el desbroce del bosque, principalmente en las familias: Orchidaceae, Bromeliaceae, Araceae, Zingiberaceae y Polypodiophytas (helechos).

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Campbell DG, Daly D, Prance G y Maciel U (1986) Quantitative ecological inventory of terra firme and varzea tropical forest on the río Xingu, Brazilian Amazon. *Brittonia* 38(4): 369-393.
- Campbell DG (1989) Quantitative ecological inventory of tropical forest. En: Campbell DG & Hammond HD (eds.). *Floristic inventory of Tropical Countries*. New York Bot. Gard. 524-533.
- Cañadas Cruz L (1983) El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. MAG-PRONAREG-Banco Central del Ecuador, Quito.
- Cardo Entrix (2010) Estudio de Impacto Ambiental para la fase de explotación avanzada en la Concesión Colibrí. Componente Flora, Quito.
- Cerón CE, Montalvo-A C y Reyes CI (2003) El bosque de tierra firme, moretal, igapo y ripario en la cuenca del río Güeppi, Sucumbíos – Ecuador. *Cinchonia* 4(1): 80-109.
- Cerón Martínez CE (2005) Manual de Botánica, Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador. 1ra Reedición. Edit. Universitaria, Quito.
- Cerón CE y Reyes CI (2007) Aspectos florísticos, ecológicos y etnobotánica de una hectárea de bosque en la comunidad Secoya Sehuaya, Sucumbíos-Ecuador. Pp. 123-164. En: de la Torre S y Yépez P (eds.). *Caminando en el Sendero: Hacia*

- la conservación del ambiente y la cultura secoya. Fundación Vihoma, Quito.
- Cerón Martínez CE (2012) 23 años realizando transectos, implicaciones de su aplicación en el Ecuador. Pp. 45. En: Libro de Resúmenes del XIV Congreso Nacional de Botánica "Dr. Abundio Sagástegui Alva". Trujillo-Perú.
- Cerón Martínez CE (2015) Bases para el estudio de la flora ecuatoriana. Edit. Universitaria, Quito.
- Cerón-Martínez CE, Montalvo-Ayala CG y Reyes-Tello CI (2015) La flora leñosa en 0.25 ha, orilla del río Oglán alto, Pastaza-Ecuador. Pp. 492. En: Memorias del VIII Congreso Colombiano de Botánica, Manizales-Colombia.
- Cerón-M CE, Reyes-T CI y Yela-O AB. (2015). Alta diversidad de leñosas en ¼ ha del Bosque Protector del Oglán Alto, Pastaza – Ecuador. En: Resúmenes del III Congreso Boliviano de Botánica, Sucre-Bolivia.
- Consorcio OCP (2000) Estudios ambientales, línea base, fase de transporte y almacenamiento del Oleoducto de Crudos Pesado, Quito.
- De la Torre L, Navarrete H, Muriel-M P, Macía MJ y Balslev H (eds.) (2008) Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador. Impresión Hojas y Signos, Quito.
- Enami ep (2012) Estudio de Impacto Ambiental. Fase: exploración avanzada de minerales no metálicos-calizas. Área Minera Isimanchi Mayo (Código 501361), Quito.
- Freire Mayorga EL (2006) Evaluaciones ecológicas rápidas en la amazonia ecuatoriana mediante parcelas temporales de 50m x 50m. Pp. 389-390. Libro de Resúmenes IX Congreso Latinoamericano de Botánica, Santo Domingo - República Dominicana.
- Galeas R, Guevara JE, Medina-Torres B, Chinchero MA y Herrera X (eds.) (2013) Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), Quito.
- Guevara JE, Shiguango H y Luna D (2009) Evaluación de la flora arbórea de las comunidades Alta Florencia, río Napo y Bataburo, río Tiwino; Amazonia Ecuatoriana. *Cinchonia* 9(1): 62-70.
- Hair JD (1980) Medida de la Diversidad Ecológica. Pp. 283-289. En: Rodríguez Tárrez (ed.). Manual de Técnicas de Gestión de la Vida Silvestre. WWF, Maryland-U.S.A.
- Jiménez López ED (2012) Inventario Forestal especial para el diseño, construcción, operación y retiro de la línea de transmisión de 230 KV Bomboiza-Mirador, Santa Cruz-Mirador; conexión con las subestaciones Santa Cruz-Bomboiza y Mirador y construcción, operación y retiro de la subestación Mirador. Yawe Cia. Ltda., Quito.
- Jiménez-López ED (2015) Estructura y composición en tres parcelas de 0.25

- ha de bosque del Parque Nacional Yasuní, Orellana-Ecuador. Pp. 501. En: Memorias del VIII Congreso Colombiano de Botánica, Manizales-Colombia.
- Jørgensen PM y León-Yáñez S (eds.) (1999) Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. Ann. Missouri Bot. Gard. 75: 1-1131.
- Krebs C (1985) Ecología, Estudio de la Distribución y la Abundancia. 2da Edición. Edit. Melo, S.A. México.
- León-Yáñez S, R. Valencia, Pitman N, Endara L, Ulloa Ulloa C y Navarrete H (eds.) (2011) Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador. 2da Edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Margalef R (1982) Ecología. Pp. 358-382. Ediciones Omega, S.A. Barcelona-España.
- Montalvo-A C y Cerón-M CE (2009) Estructura y composición en 2ha de bosque del Oglán Alto, Pastaza - Ecuador. *Cinchonia* 9(1): 94-104.
- Monteagudo Mendoza A, Vázquez Martínez R, Phillips OL, López-González G, Brienen E, Feldpausch TR y Valenzuela Gamarra L (2012) Rainforest-Plots.Net, 50 parcelas permanentes, en la amazonia peruana. Pp. 81-82. En: Libro de Resúmenes del XIV Congreso Nacional de Botánica "Dr. Abundio Sagástegui Alva". Trujillo-Perú.
- Neill DA, Palacios W, Cerón CE y Mejía L (1993) Composition and Structure of Tropical Wet Forest in Amazonian Ecuador: Diversity and Edaphic Differentiation Association for Tropical Biology, Annual Meeting, Pto. Rico.
- Neill DA y Ulloa Ulloa C (2011) Adiciones a la Flora del Ecuador: Segundo Suplemento, 2005-2010. RG Grafistas, Quito.
- Palacios W, Cerón CE, Valencia R y Sierra R (1999) Las formaciones naturales de la amazonia del Ecuador. Pp. 109-119. En: Sierra R (ed.). Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito.
- Phillips O y Miller JS (2002) Global Patterns of Plant Diversity: Alwyn H. Gentry's Forest Transect Data Set. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis, Missouri 63166-0299, U.S.A.
- Reyes Tello C y Cerón Martínez C (2013) Estructura y composición de un remanente de bosque disturbado en el cantón Zumba, suroriente del Ecuador, Pp. 239. CD con los resúmenes del VII Congreso Colombiano de Botánica, Universidad del Tolima, Ibagué-Colombia.
- Ulloa Ulloa C y Neill DA (2005) Cinco años de adiciones a la Flora del Ecuador. 1999-2004. Edit. UTPL. Universidad Particular de Loja, Loja-Ecuador.
- Valencia R, Condit R, Hernández C, Villa G, Foster R y Navarrete H (2005) Dinámica del bosque en una parcela de gran escala localizada en el Parque Nacional Yasuní, Amazonia

Ecuadoriana. Pp. 107. En: Torrachi S, Cueva MA, Tinitana F, Cisneros R, Aguirre Z y Bihari A (eds.). Memorias del II Congreso Internacional de Bosque seco, V Congreso Ecuatoriano de Botánica, III Congreso de Conservación de la Biodiversidad de los Andes y de la Amazonia. Edit. UTPL, Loja – Ecuador.

Camacho R, Galeano G, Álvarez Dávila E y Devia Álvarez W (2005) Métodos para estudios ecológicos a largo plazo, establecimiento de parcelas permanentes en bosques de Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá.

Vallejo Joyas MI, Londoño Vega AC, López

Web: www.tropicos.org (consultado 10-nov-2012).

Tabla 2

Frecuencia, Área Basal (AB), Índice Valor Importancia (IVI), especies y familias de la parcela loma Irunuma, área minera Isimanchi Mayo, Zumba

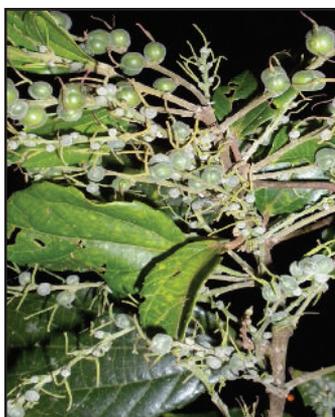
Nº	Especies	Familias	Fr.	AB m ²	IVI
1	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	4	0,912	14,2
2	<i>Annona mucosa</i> Jacq.	Annonaceae	1	0,015	0,776
3	<i>Arrabidaea egensis</i> Bureau & K. Schum.	Bignoniaceae	1	0,009	0,698
4	<i>Aspidosperma?</i>	Apocynaceae	1	0,019	0,833
5	<i>Banara nitida</i> Spruce ex Benth.	Salicaceae	6	0,538	10,51
6	<i>Beilschmiedia costaricensis</i> (Mez & Pittier) C.K. Allen	Lauraceae	8	0,272	8,217
7	<i>Cecropia angustifolia</i> Trécul	Urticaceae	3	0,083	2,834
8	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	Polygonaceae	1	1,569	20,99
9	<i>Condaminea corymbosa</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Rubiaceae	1	0,016	0,794
10	<i>Cupania latifolia</i> Kunth	Sapindaceae	2	0,088	2,314
11	<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	Bignoniaceae	7	0,103	5,433
12	<i>Elaeagia myriantha</i> (Standl.) C.M. Taylor & Hammel	Rubiaceae	6	0,219	6,358
13	<i>Ficus</i> aff. <i>cervantesiana</i> Standl. & L.O. Williams	Moraceae	2	0,181	3,524
14	<i>Ficus crocata</i> (Miq.) Miq.	Moraceae	1	0,076	1,579
15	<i>Ficus pertusa</i> L. f.	Moraceae	1	0,263	4,006
16	<i>Ficus schippii</i> Standl.	Moraceae	1	0,019	0,833
17	<i>Geissanthus</i> aff. <i>ecuadorensis</i> Mez	Primulaceae	1	0,012	0,585
18	<i>Guettarda crispiflora</i> Vahl	Rubiaceae	2	0,106	2,549

19	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	Phyllanthaceae	7	0,216	6,904
20	<i>Inga oerstediana</i> Benth. ex Seem.	Fabaceae	2	0,037	1,651
21	<i>Inga punctata</i> Willd.	Fabaceae	6	0,105	4,875
22	<i>Lafoensia acuminata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Lythraceae	3	0,108	3,153
23	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	Moraceae	1	0,014	0,767
24	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	Anacardiaceae	15	0,51	15,41
25	<i>Myrcia mollis</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae	3	0,028	2,119
26	<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	12	0,336	11,39
27	<i>Neea spruceana</i> Heimerl	Nyctaginaceae	1	0,059	1,35
28	<i>Oreopanax</i> aff. <i>microflorou</i> s Borchs., sp. nov.	Araliaceae	4	0,066	3,198
29	<i>Persea cuneata</i> Meisn.	Lauraceae	1	0,011	0,727
30	<i>Rhamnus sphaerosperma</i> Sw.	Rhamnaceae	3	0,178	4,07
31	<i>Sapium laurifolium</i> (A. Rich.) Griseb.	Euphorbiaceae	12	0,331	11,32
32	<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	Actinidiaceae	3	0,761	11,65
33	<i>Senna</i> aff. <i>pistaciifolia</i> (Kunth) H.S. Irwin & Barneby	Fabaceae	4	0,047	2,951
34	<i>Symplocos laurifolia</i> Stähl, inéd.	Symplocaceae	13	0,558	14,86
35	<i>Terminalia</i> prob. sp. nov. "zumbaensis"	Combretaceae	1	0,062	1,386
36	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cannabaceae	11	0,214	9,217
37	<i>Trophis caucana</i> (Pittier) C.C. Berg	Moraceae	1	0,107	1,978
38	<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.	Asteraceae	5	0,061	3,718
39	<i>Viburnum stipitatum</i> H. Vargas	Adoxaceae	13	0,209	10,32
40	<i>Vismia floribunda</i> Sprague	Hypericaceae	1	0,01	0,719

171 7,7 m²

Guía. Especies vegetales de la loma Irunuma, Zumba - Ecuador

© Carlos E. Cerón, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito. carlosceron57@hotmail.com



1

Alchornea glandulosa

2

Annona mucosa

3

Arrabidaea egensis

4

Aspidosperma ?

5

Banara nitida

6

Beilschmiedia costaricensis

7

Cecropia angustifolia

8

Cocoloba mollis

9

Condaminea corymbosa



10 *Cupania latifolia*



11 *Delostoma integrifolium*



12 *Elaeagia myriantha*



13 *Ficus* aff. *cervantesiana*



14 *Ficus crocata*



15 *Ficus pertusa*



16 *Ficus schippii*



17 *Geissanthus* aff. *ecuadorensi*



18 *Guettarda crispiflora*

19 *Hieronyma macrocarpa*20 *Inga oerstediana*21 *Inga punctata*22 *Lafaensia acuminata*23 *Maclura tinctoria*24 *Mauria heterophylla*25 *Myrcia mollis*26 *Nectandra lineatifolia*27 *Neea spruceana*



28 *Oreopanax* aff. *microflorou* sp. nov.



29 *Persea cuneata*



30 *Rhamnus sphaerosperma*



31 *Sapium laurifolium*



32 *Saurauia bullosa*



33 *Senna* aff. *pistaciifolia*



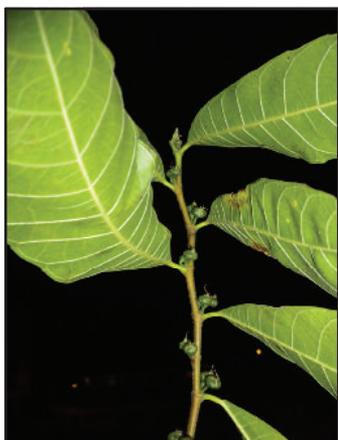
34 *Symplocos laurifolia*



35 *Terminalia* prob. sp. nov.



36 *Trema micrantha*

37 *Trophis caucana*38 *Vernonanthura patens*39 *Viburnum stipitatum*40 *Vismia floribunda*

41 Marcaje de la Parcela



42 Prensado de plantas in situ

43 *Columnea angustata*44 *Heliconia velutina*45 *Palicourea premontana*

Estructura y composición en dos cuartos de hectárea, cuenca alta del río Oglán, Pastaza-Ecuador

¹Carlos E. Cerón-M, ²Consuelo G. Montalvo-A, ^{1,3}Carmita I. Reyes-T

¹Herbario Alfredo Paredes (QAP), Universidad Central del Ecuador

²Herbario Quito (Q), Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Central del Ecuador

³Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Central del Ecuador

carlosceron57@hotmail.com, consuelomontalvo8@hotmail.com, cirt87@hotmail.com

RESUMEN

En el Bosque Protector “Pablo López del Oglán Alto” y la Estación Científica de la Universidad Central del Ecuador, se instalaron dos parcelas permanentes de ¼ hectárea, durante febrero del 2013 y 2014, bosque de colina (A), 01° 18.58' S – 77° 40.56' W, 637 m.s.n.m.; y en septiembre del 2014, bosque aluvial a la orilla del río Oglán (B), 01°18.58'S – 77°40.56'W, 637 m.s.n.m., Zona de Vida: Bosque húmedo tropical, formación vegetal: Bosque siempreverde de tierras bajas; Se estimó la altura y se marcaron todos los individuos con fichas metálicas numeradas correlativamente las especies vegetales ≥ 10 cm de DAP; se las herborizó y el material botánico fue depositado en el Herbario QAP; también se calculó los Índices: Diversidad de Simpson (IDS), Valor de Importancia (IVI), y Similitud de Sorensen (ISS).

En la parcela A, se registraron 138 individuos, 91 especies, 62 géneros, 32

familias. Área Basal total = 6.19 m², IDS = 52.61 (interpretado como una diversidad sobre la media). En la comunidad vegetal se distingue 6 estratos: emergente 56 metros, dosel 40, dosel medio 34, subdosel 20, sotobosque 9, lianas y trepadoras que pueden alcanzar hasta el estrato emergente. Las diez especies, géneros y familias más importantes según el IVI son: *Iriartea deltoidea*, *Pourouma bicolor* subsp. *bicolor*, *Pourouma petiolulata*, *Rhodostemonodaphne* sp., *Vochysia leguiana*, *Vochysia biloba*, *Inga rusbyi*, *Guarea kunthiana*, *Osteophloeum platyspermum* y *Grias neuberthi*. Géneros: *Pourouma*, *Iriartea*, *Vochysia*, *Inga*, *Guarea*, *Rhodostemonodaphne*, *Virola*, *Ocotea*, *Neea* y *Osteophloeum*. Familias: Urticaceae, Lauraceae, Fabaceae, Myristicaceae, Arecaceae, Moraceae, Vochysiaceae, Meliaceae, Lecythidaceae y Nyctaginaceae. La distribución diamétrica se acumula en el rango 10-15 cm de DAP, que representa el 31.1%. La distribución de alturas con mayor número de árboles está entre 10.1 y 20 m de alto y representa el 28.2 %.

En la parcela B: 124 individuos, 72 especies, 62 géneros, 32 familias. Área Basal total = 7.37 m², IDS = 29.79 (interpretado como diversidad cerca a la media). En la comunidad vegetal se distinguieron 5 estratos, emergente 60 metros, dosel 40, dosel medio 34, subdosel 20 m y el sotobosque 9. Las diez especies, géneros y familias más importantes según el IVI son: *Iriarte deltoidea*, *Alchornea glandulosa*, *Sloanea grandiflora*, *Ceiba lupuna*, *Cecropia sciadophylla*, *Inga multinervis*, *Wettinia maynensis*, *Pentagonia amazonica*, *Parkia multijuga* y *Dacryodes peruviana*. Géneros: *Iriarte*, *Alchornea*, *Sloanea*, *Inga*, *Ceiba*, *Cecropia*, *Pentagonia*, *Wettinia*, *Sterculia* y *Parkia*. Familias: Fabaceae, Arecaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Elaeocarpaceae, Urticaceae, Rubiaceae, Meliaceae, Moraceae y Lauraceae. La distribución diamétrica se acumula en el rango entre 10-15 cm de DAP, que representa el 19.3%. La distribución de alturas con mayor número de árboles está por debajo de los 10 m de altura, representa el 21.7%. La similitud entre las dos parcelas es 23 %, en tanto que es disimil 77 %, se debe al diferente tipo de bosque entre las dos parcelas.

ABSTRACT

In the protective forest “ Pablo López del Oglán Alto “ and the Research Station of the Central University of Ecuador, two permanent ¼ hectare plots were installed in February 2013 and 2014, forest hill (A) 01 ° 18.58 'S - 77 ° 40.56 'W, 637 m; and in September 2014, alluvial forest to the river Oglán (B) 01 ° 18.58'S - 77 ° 40.56'W, 637 m.s.n.m., Living area: tropical rainforest vegetation type: lowland

evergreen forest; Estimated height and all individuals with metal sheets consecutively numbered plant species ≥10 cm DBH were marked; is the herborizo and botanical material was deposited in the Herbarium QAP; also it was calculated the Simpson Diversity (IDS) Importance Value (IVI), and Sorensen similarity (ISS).

In the plot A, 138 individuals, 91 species, 62 genera, 32 families were recorded. Total Basal area = 6.19 m², IDS = 52.61 (interpreted as a variety above average). In the plant community is distinguished six strata 56 meters emergent, canopy 40, half-tester 34, subcanopy 20, understory 9 lianas and vines that can reach the emergent layer. The ten species, genera and families as major IVI are: *Iriarte deltoidea*, *Pourouma bicolor* subsp. *bicolor*, *Pourouma petiolulata*, *Rhodostemonodaphne* sp., *Vochysia leguiana*, *Vochysia biloba*, *Inga rusbyi*, *Guarea kunthiana*, *Osteophloeum platyspermum* and *Grias neuberthi*. Genera: *Pourouma*, *Iriarte*, *Vochysia*, *Inga*, *Guarea*, *Rhodostemonodaphne*, *Virola*, *Ocotea*, *Neea* y *Osteophloeum*. Families: Urticaceae, Lauraceae, Fabaceae, Myristicaceae, Arecaceae, Moraceae, Vochysiaceae, Meliaceae, Lecythidaceae y Nyctaginaceae. It accumulates the diameter distribution in the range 10-15 cm of DAP, which represents 31.1%. The distribution of heights with more trees is between 10.1 and 20 m high and represents 28.2%.

In the B plot were found 124 individuals, 72 species, 62 genera and 32 families. Total Basal area = 7.37 m², IDS = 29.79 (interpreted as diversity close to the middle). In the plant community five strata, emerging 60 meters, 40 canopies, canopy means 34, 20 subcanopy my undergrowth 9. The ten species, genera and

families are important as the IVI are distinguished: *Iriartea deltoidea*, *Alchornea glandulosa*, *Sloanea grandiflora*, *Ceiba lupuna*, *Cecropia sciadophylla*, *Inga multinervis*, *Wettinia maynensis*, *Pentagonia amazonica*, *Parkia multijuga* and *Dacryodes peruviana*. Genera: *Iriartea*, *Alchornea*, *Sloanea*, *Inga*, *Ceiba*, *Cecropia*, *Pentagonia*, *Wettinia*, *Sterculia* y *Parkia*. Families: Fabaceae, Arecaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Elaeocarpaceae, Urticaceae, Rubiaceae, Meliaceae, Moraceae and Lauraceae. It accumulates the diameter distribution in the range of 10-15 cm of DAP, which represents 19.3%. The trees below 10 m in height represent 21.7%. The similarity between the two plots is 23%, while 77% is dissimilar, is due to the different type of forest between the two plots.

INTRODUCCIÓN

Las parcelas permanentes de muestreo (PPM), son una herramienta para el manejo e investigación de la dinámica de los bosques naturales (en su estado natural y bajo intervención). Los datos que se obtiene de la instalación de las PPM, como crecimiento y producción, tiene implicaciones directas para el manejo forestal y así tomar decisiones en el corto, mediano y largo plazo. La información que se obtiene por lo general es usada para construir, mejorar o actualizar los cálculos, en cuanto a la dinámica del bosque en su estado natural e intervenida para mejorar su estructura (Gómez Caal 2010).

Dado el alto costo asociado a su establecimiento y posterior medición, las PPM regularmente se establecen en un área promedio de un cuarto de hectárea

(2,500 m²) o sea de 50 m x 50 m). Según la metodología desarrollada por CATIE y su Red de PPM, este es un tamaño que permite evaluar los cambios en la dinámica del bosque a lo largo del tiempo. Las PPM, en el mediano plazo brindarán información sobre el crecimiento diamétrico de las especies y volumen proyectado; así como el comportamiento de la dinámica del bosque en su estado natural y bajo intervención o manejo (Gómez Caal 2010).

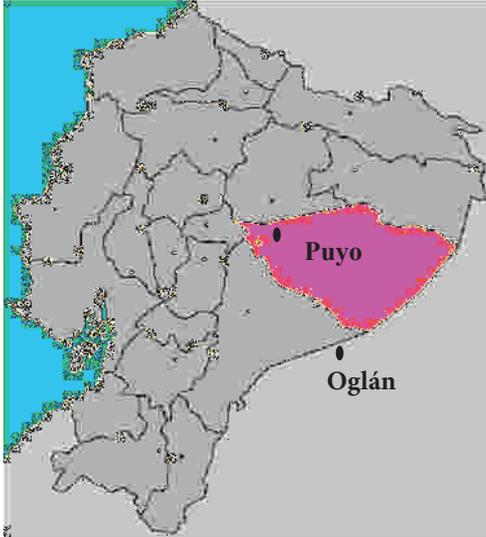
En el Ecuador la instalación de parcelas de ¼ de hectárea se han venido realizando desde 1997, en la Amazonia ecuatoriana, 30 (Freire Mayorga 2006), Cordillera del Cóndor, 12 (Cardono Entrix 2010), Oleoducto de Crudos Pesados, 5 (Consortio OCP 2000), Zumbaloma, 1 (Cerón y Reyes 2012, Reyes Tello y Cerón Martínez 2013), y en el Parque Nacional Yasuni (PNY), 3 (Jiménez-López 2015).

Con el objetivo de caracterizar el bosque maduro, realizar el análisis de la estructura, composición, y además sentar bases en la elaboración de una propuesta de continuidad para el establecimiento de nuevas parcelas de ¼ Ha, monitoreo, estudios ecológicos y fenológicos, que ayuden a la conservación y manejo sostenible del Bosque Protector del Oglán Alto y Estación Científica de la Universidad Central del Ecuador, se viene ejecutando esta metodología.

Este artículo presenta un análisis comparativo de la descripción de la comunidad vegetal, diversidad, similitud, Área Basal, Índice de Valor de Importancia, composición florística, diámetro y altura de los fustes en dos ¼ de hectárea del bosque del Oglán Alto. Resúmenes de estos es-

tudios se presentaron en el Congreso Colombiano y Boliviano de Botánica (Cerón-Martínez *et al.* 2015, Cerón-M *et al.* 2015).

Área de Estudio



El área de estudio es el Bosque Protector "Pablo López del Oglán Alto" y la Estación Científica de la Universidad Central del Ecuador, Amazonía ecuatoriana, provincia de Pastaza, cantón Arajuno, coordenadas parcela A: 01° 18.58' S – 77° 40.56' W, 637 m.s.n.m, colina del margen derecho del río Oglán, y parcela B: 01°17,57'S -77°41,20'W, 600 m.s.n.m., bosque aluvial a la orilla del río Oglán en pocos metros de la casa estancia, Zona de Vida: Bosque húmedo tropical, temperatura promedio anual entre 24 y 26 °C, precipitación de 4.000 a 8.000 milímetros (Cañadas Cruz, 1983), formación vegetal: Bosque siempreverde de tierras bajas (Palacios *et al.* 1999), Bosque siem-

preverde de la penillanura del sector Napo-Curaray (Gáneas *et al.* 2013). La zona de estudio se ubica dentro de la llanura Amazónica, presenta una topografía de relieve bajo hasta los 1000 m.s.n.m. en la cordillera de Castañas que tiene una forma de herradura, luego desciende hasta los 600 m.s.n.m. lugar en el que se encuentra la casa estancia de la Universidad; esta área se caracteriza por un sistema colinado de más de 100 metros de altura, en determinados sitios se han producido zonas escarpadas producto de la erosión de los ríos y las quebradas; existen también las zonas de valle que han sido formadas por el sistema hidrográfico del río Oglán (Cerón *et al.* 2007). Los suelos son: 1. En los bordes y pequeños valles del río Oglán: Orden INCEPTISOLES, Suborden AQUEPTS, gran grupo TROPAQUEOTS, material de origen: aluvial reciente (limos, arcillas) sobre viejos sedimentos arcillosos, fisiografía y relieve: planos de terrazas, pantanos y depresiones de llanuras aluviales y valles fluviales amazónicos, características de los suelos: horizonte orgánico (material fibroso) sobre arcillas, rojizos a amarillos y grises en profundidad (SECS 1986). 2. En la cordillera los suelos son: Orden INCEPTISOLES, suborden TROPEPTS, gran grupo DISTROPEPS, MATERIAL DE ORIGEN: a. sedimentario antiguo, arcillas terciarias, pudingas, de relieves colinados de la cuenca amazónica, rojos, poco profundos, arcillosos, lixiviados, con alto contenido de aluminio tóxico, y b. sedimentarios reciente de origen volcánico, areniscas, arenas, conglomerados, relieves ondulados y disectados del pie de monte oriental (mesas), pardos, muy profundos, muy arcillosos, muy lixiviados, con un muy alto contenido de aluminio tóxico (SECS 1986).

MÉTODOS

Se implementaron dos parcelas permanentes de $\frac{1}{4}$ de hectárea, denominadas A y B. A (bosque de colina) en febrero del 2013 y 2014; B (en bosque aluvial margen izquierdo aguas abajo del río Oglán), a pocos minutos de la casa estancia, en el Bosque Protector “Pablo López del Oglán Alto” y la Estación Científica de la Universidad Central del Ecuador, en septiembre de 2014. En el establecimiento de las parcelas de 50 x 50 m cada una, se utilizaron cuerdas plásticas para la delimitación temporal, luego se marcó definitivamente las esquinas con tubos pvc pintados de color fosforescente, se midieron los diámetros a la altura del pecho = DAP (1.30 cm.) de los árboles, bejucos y lianas, incluyéndose a los que tenían ≥ 10 cm., también se estimó la altura en el caso de los árboles, se marcaron con fichas de aluminio numeradas desde uno en ascendente, cada especie presente en las parcelas fueron herborizadas, las mismas que montadas, etiquetadas e identificadas reposan en el Herbario QAP según los números de catálogo: Cerón y Yela 72698-72775, Cerón y Reyes 73482-73729, Cerón, Montalvo y Reyes 74523-74649. Detalles de la metodología se pueden ver en Cerón (2005, 2015), Vallejo Joyas *et al.* (2005).

Las colecciones botánicas, se secaron en la estufa eléctrica del Herbario QAP, posteriormente se montó en cartulina acorde a la metodología descrita en Balslev (1983) y Cerón Martínez (2005, 2015), seguidamente se realizó la identificación taxonómica tanto en el herbario QAP como en el Nacional QCNE, mediante la comparación de muestras ya determinadas por especialistas de los diferente grupos taxonómicos y también

utilizando bibliografía especializada; para la ubicación en las familias botánicas y la escritura de los nombres científicos, se consultaron el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador y sus anexos (Jørgensen & León-Yáñez 1999, Ulloa Ulloa & Neill 2005, Neill & Ulloa Ulloa 2011). Las especies endémicas se revisaron en el libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador (León – Yáñez *et al.* 2011). Los datos florísticos se analizaron mediante los Índices de Diversidad de Simpson (DS), Similitud de Sorensen (SS), Área Basal (AB) e Índice de Valor de Importancia (IVI), con las fórmulas que se señalan en Campbell *et al.* (1986), Campbell (1989) y reducidas por Neill *et al.* (1993).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Descripción de la comunidad vegetal

Parcela A

Los árboles emergentes alcanzan alturas entre 56 – 41 m, y corresponde a las siguientes especies: *Osteophloeum platyspermum* (Myristicaceae), *Vochysia biloba* (Vochysiaceae), *Sacoglottis aff. guianensis* (Humiriaceae), *Pleurothyrium cuneifolium* (Lauraceae), *Pourouma petiolulata*, *Pourouma bicolor* subsp. *bicolor* (Urticaceae), *Inga rusbyi* (Fabaceae), *Vochysia leguiana* (Vochysiaceae).

Los árboles del dosel alcanzan alturas entre 40-35 m, y son *Ocotea aff. oblonga* (Lauraceae), *Pourouma mollis* subsp. *triloba*, *Pourouma napoensis* (Urticaceae), *Iryanthera hostmanni*, *Virolla calophylla* (Myristicaceae), *Gutteria glaberrima* (Annonaceae), *Aspidosperma spruceanum* (Apocynaceae), *Neea divaricata* (Nyctaginaceae), *Iriarteia deltoidea* (Arecaceae),

Pentagonia amazonica (Rubiaceae), *Glycydendron amazonicum* (Euphorbiaceae).

Los árboles del dosel medio alcanzan alturas entre 34-21 m, correspondientes a: *Aniba coto*, *Pleurothyrium glabrifolium* (Lauraceae), *Cecropia ficifolia*, *Cecropia sciadophylla* (Urticaceae), *Guarea kunthiana*, *Guarea pterorhachis* (Meliaceae), *Dalbergia frutescens*, *Inga nobilis*, *Parkia balslevii* (Fabaceae), *Iriartea deltoidea*, *Wettinia maynensis* (Arecaceae), *Otoba glycyarpa*, *Virola calophylla*, *Virola flexuosa*, *Virola multinervia* (Myristicaceae), *Pachira punga-schunkei* (Malvaceae), *Perebea tessmannii* (Moraceae), *Pleuranthodendron lindenii* (Salicaceae), *Pourouma bicolor* subsp. *bicolor*, *Pourouma tomentosa* subsp. *tomentosa* (Urticaceae), *Aniba guianensis*, *Rhodostemonodaphne* sp. (Lauraceae), *Batocarpus orinocensis*, *Brosimum lactescens*, *Clarisia racemosa*, *Maquira calophylla*, *Brosimum guianense* (Moraceae), *Neea laxa* (Nyctaginaceae), *Drypetes amazonica* (Putranjivaceae), *Dendropanax caucanus* (Araliaceae), *Graffenrieda* aff. *intermedia* (Melastomataceae), *Gustavia longifolia* (Lecythidaceae).

Los árboles de subdosel alcanzan alturas entre 20 – 10 m, y son: *Allophylus incanus*, *Allophylus punctatus* (Sapindaceae), *Dendropanax caucanus* (Araliaceae), *Grias neuberthii*, *Gustavia longifolia* (Lecythidaceae), *Guarea grandifolia*, *Guarea kunthiana*, *Trichilia maynasiana* subsp. *maynasiana*, *Trichilia quadrijuga* subsp. *quadrijuga* (Meliaceae), *Hasseltia floribunda*, *Tetrathylacium macrophyllum* (Salicaceae), *Iriartea deltoidea*, *Wettinia maynensis* (Arecaceae), *Brosimum utile* subsp. *ovatifolium*, *Clarisia biflora*, *Helicostylis tomentosa*, *Maquira calophylla*, *Naucleopsis glabra* (Moraceae), *Aniba*

guianensis, *Ocotea obovata*, *Rhodostemonodaphne* sp., *Beilschmiedia* aff. *pendula*, *Ocotea leucoxydon* (Lauraceae), *Protium amazonicum*, *Protium* aff. *spruceanum* (Burseraceae), *Dalbergia frutescens*, *Inga punctata*, *Inga velutina*, *Pterocarpus rohrii* (Fabaceae), *Terminalia amazonia* (Combretaceae), *Ziziphus cinnamomum* (Rhamnaceae), *Eugenia* sp. (Myrtaceae), *Mabea piriri* (Euphorbiaceae), *Conostegia* aff. *centronioides*, *Miconia napoana*, *Miconia zubenetana* (Melastomataceae), *Neea divaricata* (Nyctaginaceae), *Sterculia apetala*, *Sterculia colombiana* (Malvaceae), *Otoba parvifolia*, *Virola flexuosa* (Myristicaceae), *Klarobelia napoensis* (Annonaceae), *Ampelocera longissima* (Ulmaceae), *Meliosma herberthii* (Sabiaceae), *Vochysia bracedliniae* (Vochysiaceae) y *Pourouma minor* (Urticaceae).

Los árboles del sotobosque alcanzan alturas entre 9 – 6 m, representados por: *Rinorea viridifolia* (Violaceae) y *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae).

Lianas y trepadoras alcanzan alturas de 56 m, para llegar hasta los árboles emergentes, y son: *Abuta imene* (Menispermaceae), *Machaerium cuspidatum* (Fabaceae), *Pinzona coriacea* (Dilleniaceae), *Dicella julianii* (Malpighiaceae), *Uncaria guianensis* (Rubiaceae) y *Acacia multipinnata* (Fabaceae).

Parcela B

Los árboles emergentes alcanzan alturas entre 60 – 41 m, y corresponde a las siguientes especies: *Iriartea deltoidea* (Arecaceae), *Terminalia amazonia* (Combretaceae).

Los árboles del dosel alcanzan alturas entre 40-35 m, que son: *Ceiba lupuna*

(Malvaceae), *Iriartea deltoidea* (Arecaceae), *Cedrela odorata* (Meliaceae), *Cecropia sciadophylla* (Urticaceae), *Schefflera morototoni* (Araliaceae), *Parkia multijuga* (Fabaceae), *Sapium glandulosum* (Euphorbiaceae) y *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae).

Los árboles del dosel medio alcanzan alturas entre 34 - 21 m, correspondientes a: *Cecropia sciadophylla*, *Pourouma minor* (Urticaceae), *Neea laxa* (Nyctaginaceae), *Sloanea grandiflora* (Elaeocarpaceae), *Iriartea deltoidea*, *Wettinia maynensis* (Arecaceae), *Vitex cymosa* (Lamiaceae), *Eugenia* aff. *cuspidifolia* (Myrtaceae), *Banara nitida* (Salicaceae), *Browneopsis ucalina*, *Inga acuminata*, *Inga edulis*, *Inga multinervis* (Fabaceae), *Clarisia biflora*, *Maquira calophylla* (Moraceae) y *Miconia* sp. 1 (Melastomataceae).

Los árboles del subdosel alcanzan alturas entre 20 – 10 m, representados por: *Alchornea glandulosa*, *Croton lechleri*, *Croton sampatik*, *Sapium laurifolium* (Euphorbiaceae), *Dacryodes peruviana* (Burseraceae), *Erythrina poeppigiana*, *Inga multinervis*, *Inga rusbyi*, *Parkia multijuga*, *Pterocarpus rohrii*, *Zygia coccinea* (Fabaceae), *Iriartea deltoidea*, *Wettinia maynensis* (Arecaceae), *Chimarrhis glabriflora*, *Ladenbergia oblongifolia*, *Pentagonia amazonica*, *Pentagonia spathicalyx* (Rubiaceae), *Guatteria recurvisepala*, *Porcelia mediocris* (Annonaceae), *Lozania klugii* (Lacistemataceae), *Miconia cazaletii* (Melastomataceae), *Nectandra paucinervis*, *Nectandra viburnoides*, *Ocotea bofo* (Lauraceae), *Handroanthus chrysanthus* (Bignoniaceae), *Sloanea robusta* (Elaeocarpaceae), *Coccoloba fallax* (Polygonaceae), *Couepia chrysocalyx*

(Chrysobalanaceae), *Minuartia guianensis* (Olacaceae), *Pourouma minor* (Urticaceae), *Sterculia colombiana* (Malvaceae), *Brosimum guianense*, *Ficus pulchella* (Moraceae), *Guarea macrophylla* (Meliaceae), *Turpinia occidentalis* (Staphyleaceae).

Los árboles del sotobosque alcanzan alturas entre 9 – 1 m, y corresponden a: *Wettinia maynensis*, *Iriartea deltoidea* (Arecaceae), *Myrcia* aff. *fallax* (Myrtaceae), *Guatteria glaberrima* (Annonaceae), *Sapium laurifolium*, *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae), *Aniba coto* (Lauraceae), *Sterculia apeibophylla*, *Sterculia colombiana* (Malvaceae), *Guarea kunthiana*, *Guarea purusana*, *Trichilia laxipaniculata*, *Trichilia septentrionalis* (Meliaceae), *Helicostylis tomentosa*, *Perebea guianensis* subsp. *pseudopeltata* (Moraceae), *Heisteria nitida* (Olacaceae), *Pentagonia amazonica* (Rubiaceae), *Banara nitida*, *Casearia mariquitensis*, *Neosprucea grandiflora* (Salicaceae), *Allophylus punctatus* (Sapindaceae), *Leonia occidentalis* (Violaceae), *Sloanea robusta* (Elaeocarpaceae), *Hieronyma oblonga* (Phyllanthaceae), *Pterocarpus rohrii* (Fabaceae), *Mouriri nervosa* (Melastomataceae), *Lozania klugii* (Lacistemataceae) y *Otoba parvifolia* (Myristicaceae).

Discusión: el bosque húmedo tropical es mixto y heterogéneo, en la parcela A donde se registraron un total de 138 individuos que se distribuyen en 5 estratos de vegetación arbórea y 1 estrato representado por lianas y trepadoras.

El estrato emergente alcanza alturas de 56 metros (9 individuos), dosel 40 metros (12 individuos), dosel medio 34 metros (43 individuos), subdosel 20 metros (66

individuos), sotobosque 9 metros (2 individuos) y las lianas y trepadoras que pueden alcanzar hasta el estrato emergente 56 metros (6 individuos).

En la parcela B se registraron 124 individuos que se distribuyen en 5 estratos de vegetación arbórea. El estrato emergente alcanza alturas de 60 metros (2 individuos), dosel 40 (9), dosel medio 34 (22), subdosel 20 (58) y el sotobosque 9 (33).

Al comparar las comunidades vegetales de las parcelas, el subdosel (20-10 metros de altura), es el que más individuos registra y permite evidenciar la sucesión vegetal de estos bosque ocasionados por el dinamismo, asociados a las condiciones del suelo y regímenes climáticos que pueden elevar o disminuir el nivel de los ríos, la caída de árboles o deslizamientos de tierras que afectan la cobertura vegetal. Este grado de perturbación genera mosaicos en la vegetación donde varían de tamaños y nuevos individuos se superponen continuamente a los árboles existentes, con una secuencia repetitiva de cambios en la cobertura vegetal. En las parcelas de 1 ha., (Montalvo-A y Cerón-M 2009), el rango (10.1 -20 metros de altura) resultó el que más individuos acumulo, comparado con las parcelas A y B es el subdosel (20-10 metros), que también registra el mayor número de individuos.

Densidad y Diversidad

En la Parcela A: se registraron 138 individuos que pertenecen a 91 especies, 62 géneros y 32 familias, Área Basal total = 6.19 m², DS = 52.61, interpretado una diversidad sobre la media (Tabla 1). En la

parcela B: se registraron 124 individuos que pertenecen a 72 especies, 56 géneros y 29 familias. AB total = 7,37 m², DS = 29.79, interpretado como diversidad cerca a la media (Tabla 2).

Discusión: estudios similares en la Amazonía ecuatoriana, registran: 140-190 individuos, 43-75 especies (Freire Mayorga 2006), Parque Nacional Yasuní (PNY), parcela 1: 178 individuos, 118 especies, 80 géneros y 36 familias, AB total = 8.41 m², DS = 65.6, parcela 2: 155 individuos, 96 especies, 68 géneros y 35 familias, AB total = 8.29 m², DS = 64, parcela 3: 153 individuos, 102 especies, 78 géneros y 38 familias, AB total = 8.01 m², DS = 49.1 (Jiménez López, 2015). Loma Irunuma, Zumba, provincia de Zamora Chinchipe: 171 individuos, 40 especies y 29 familias, AB total = 7.7 m², DS = 21.02 (Cerón & Reyes 2012). En parcelas de 1 ha., en Oglán, parcela 1: 635 individuos, 253 especies, 151 géneros y 58 familias, AB total = 28.75 m², parcela 2: 587 individuos, 229 especies, 124 géneros y 52 familias, AB total = 24.9 m² (Montalvo-A y Cerón-M 2009). El número de individuos de las parcelas del Oglán ocupan lugares inferiores en densidad comparado con los estudios de ¼ y 1 ha, realizados en la Amazonía. La causa de esta baja densidad probablemente es la frecuente caída de árboles debido a las lluvias y vientos en ciertos meses del año.

Según el número de especies encontradas en las parcelas de 1/4 ha., de la Amazonía ecuatoriana, la única que muestra mayor diversidad es la 1 del Parque Nacional Yasuní con 118 (Jiménez López, 2015) y la de menor diversidad en Zumba con 40 (Cerón & Reyes, 2012). Las parcelas del Oglán están en un término medio con cifras similares a las de la Amazonía ecuatoriana (Freire Mayorga 2006), como

las del PNY parcela 2 (Jiménez López, 2015), las parcelas 1 y 2 de 1 Ha. En el Oglán (Montalvo-A & Cerón-M 2009) están en un término más alto debido a que el área muestreada es más extensa.

Similitud

Entre las parcelas A y B suman un total de 143 especies, el ISS = 0.23, esto indica que el 23% de especies son similares mientras que el 77% son disímiles, por lo tanto el bosque colinado y el aluvial del río Oglán Alto son diferentes, es decir que aunque se encuentran en el mismo bosque con la misma formación vegetal, la variable colina y aluvial, determina la disimilitud (Tabla 3).

Área Basal e Índice de Valor de Importancia

Especies

En la parcela A, las 10 especies más importantes, son: *Iriartea deltoidea* (IVI = 12.84, AB = 0.30 m², F = 11), *Pourouma bicolor* subsp. *bicolor* (IVI = 9.24, AB = 0.48 m², F = 2), *Pourouma petiolulata* (IVI = 7.58, AB = 0.42 m², F = 1), *Rhodostemonodaphne* sp. (IVI = 6.70, AB = 0.19 m², F = 5), *Vochysia leguiana* (IVI = 5.87, AB = 0.32 m², F = 1), *Vochysia biloba* (IVI = 5.51, AB = 0.30 m², F = 1), *Inga rusbyi* (IVI = 5.41, AB = 0.29 m², F = 1), *Guarea kunthiana* (IVI = 5.23, AB = 0.14 m², F = 1), *Osteophloeum platyspermum* (IVI = 4.98, AB = 0.26 m², F = 1) y *Grias neuberthi* (IVI = 4.96, AB = 0.08 m², F = 5) (Tabla 1). En la parcela B, las 10 especies más importantes, son: *Iriartea deltoidea* (IVI = 19.58, AB = 0.55 m², F = 15), *Alchornea glandulosa* (IVI = 16.21, AB = 0.60 m², F = 10), *Sloanea grandiflora* (IVI

= 11.87, AB = 0.81 m², F = 1), *Ceiba lupuna* (IVI = 9.89, AB = 0.67 m², F = 1), *Cecropia sciadophylla* (IVI = 9.14, AB = 0.50 m², F = 3), *Inga multinervis* (IVI = 5.85, AB = 0.25 m², F = 3), *Wettinia maynensis* (IVI = 5.39, AB = 0.10 m², F = 5), *Pentagonia amazonica* (IVI = 5.16, AB = 0.26 m², F = 2), *Parkia multijuga* (IVI = 5.12, AB = 0.26 m², F = 2) y *Dacryodes peruviana* (IVI = 5.00, AB = 0.13 m², F = 4) (Tabla 2).

Discusión: las cifras del AB de las parcelas de Oglán son semejantes a las cifras bajas de Zumba (Cerón y Reyes 2012), en tanto que las cifras de las parcelas del PNY son ligeramente superiores (Jiménez López, 2015), la caída de árboles en la época más lluviosa pueden estar incidiendo en los valores bajos de Área Basal total. En tanto que las AB en las parcelas de 1 ha del Oglán es mucho más alto, probablemente por el número de individuos registrados es mayor a 635 – 587 (Montalvo-A y Cerón-M 2009). Estudios similares en la Amazonía ecuatoriana, registran cifras como: PNY, parcela 1: AB total = 8.41 m². En la parcela 2: se registró: un AB total = 8.29 m². En la parcela 3: AB total = 8.01 m² (Jiménez López, 2015). En la loma Irunuma, Zumba, provincia de Zamora Chinchipe el AB total = 7.7 m² (Cerón y Reyes 2012). En parcelas de 1 Ha, en Oglán, la parcela 1: AB total = 28.75 m². Parcela 2: AB total = 24.9 m² (Montalvo-A y Cerón-M 2009).

Al analizar la frecuencia y el dominio del IVI para las especie más importante en las parcelas es *Iriartea deltoidea*, con un número representativo de individuos (11-15), las demás especies tienen poca representatividad, pero con diámetros mayores.

Géneros

En la parcela A, los 10 géneros más dominantes, son: *Pourouma* (IVI = 24.47, AB = 1.20 m², F = 2), *Iriarte* (IVI = 12.84, AB = 0.30 m², F = 11), *Vochysia* (IVI = 12.29, AB = 0.63 m², F = 3), *Inga* (IVI = 9.14, AB = 0.34 m², F = 1), *Guarea* (IVI = 8.21, AB = 0.19 m², F = 2), *Rhodostemonodaphne* (IVI = 6.70, AB = 0.19 m², F = 5), *Virola* (IVI = 6.16, AB = 0.11 m², F = 6), *Ocotea* (IVI = 5.31, AB = 0.15 m², F = 1), *Neea* (IVI = 4.99, AB = 0.13 m², F = 3), *Osteophloeum* (IVI = 4.98, AB = 0.26 m², F = 1). En la parcela B, los 10 géneros más dominantes, son: *Iriarte* (IVI = 19.58, AB = 0.55 m², F = 15), *Alchornea* (IVI = 16.21, AB = 0.60 m², F = 10), *Sloanea* (IVI = 13.97, AB = 0.85 m², F = 3), *Inga* (IVI = 12.95, AB = 0.54 m², F = 7), *Ceiba* (IVI = 9.89, AB = 0.67 m², F = 1), *Cecropia* (IVI = 9.14, AB = 0.50 m², F = 3) y *Pentagonia* (IVI = 7.15, AB = 0.35 m², F = 3), *Wettinia* (IVI = 5.39, AB = 0.10 m², F = 5), *Sterculia* (IVI = 5.21, AB = 0.09 m², F = 5) y *Parkia* (IVI = 5.12, AB = 0.26 m², F = 2).

Discusión: al analizar el AB e IVI de los géneros de las dos parcelas son diferentes, pocas son las especies que se repiten pero en diferente orden de importancia. Así es evidente el dominio en los primeros lugares de *Pourouma* e *Iriarte*, dos géneros que mantienen fustes relativamente grandes con pocos individuos. En las parcelas de Oglán de 1 Ha. dominan *Iriarte* y *Pourouma* que aparecen entre los diez primeros géneros por IVI y AB (Montalvo-A y Cerón-M 2009).

Familias

En la parcela A, las 10 familias más dominantes, son: Urticaceae (IVI = 28.81, AB = 1.34 m², F = 2), Lauraceae (IVI =

20.82, AB = 0.62 m², F = 1), Fabaceae (IVI = 17.20, AB = 0.48 m², F = 1), Myristicaceae (IVI = 16.08, AB = 0.55 m², F = 1), Arecaceae (IVI = 15.71, AB = 0.34 m², F = 11), Moraceae (IVI = 15.17, AB = 0.40 m², F = 1), Vochysiaceae (IVI = 12.29, AB = 0.63 m², F = 3), Meliaceae (IVI = 10.43, AB = 0.24 m², F = 2), Lecythidaceae (IVI = 8.70, AB = 0.18 m², F = 5), Nyctaginaceae (IVI = 4.99, AB = 0.13 m², F = 3). En la parcela B, las 10 familias más dominantes, son: Fabaceae (IVI = 26.67, AB = 1.01 m², F = 16), Arecaceae (IVI = 24.97, AB = 0.65 m², F = 20), Euphorbiaceae (IVI = 23.58, AB = 0.85 m², F = 15), Malvaceae (IVI = 15.10, AB = 0.76 m², F = 6), Elaeocarpaceae (IVI = 13.97, AB = 0.85 m², F = 3), Urticaceae (IVI = 12.57, AB = 0.63 m², F = 5), Rubiaceae (IVI = 9.71, AB = 0.42 m², F = 5), Meliaceae (IVI = 8.90, AB = 0.24 m², F = 7), Moraceae (IVI = 8.72, AB = 0.29 m², F = 6) y Lauraceae (IVI = 6.52, AB = 0.12 m², F = 6).

Discusión: el dominio en primer lugar de Urticaceae en la parcela A, demuestra el dinamismo del bosque. En la parcela B, Fabaceae es la familia más representada. En las parcelas de 1 Ha en Oglán Arecaceae y Myristicaceae en las dos parcelas ocupan los primeros lugares por IVI y AB (Montalvo-A y Cerón-M 2009). En nuestro estudio estas familias aparecen entre los diez primeros lugares, estas secuencias probablemente se deben a factores climáticos, edáficos, evolutivos y diferente estado de madures o disturbio de los bosques en Oglán.

Composición florística

Parcela A

De acuerdo a la frecuencia, las 10 especies más importantes son: *Iriarte* del-

toidea (11 individuos), *Grias neuberthii*, *Rhodostemonodaphne* sp. (5), *Guarea kunthiana* (4), *Dalbergia frutescens*, *Dendropanax caucanus*, *Gustavia longifolia*, *Neea divaricata*, *Virola flexuosa* y *Wettinia maynensis* (3). Los 10 géneros más frecuentes son: *Iriartea* (11), *Virola* (6), *Grias*, *Rhodostemonodaphne* (5), *Brosimum*, *Clarisia*, *Dalbergia*, *Dendropanax*, *Gustavia* y *Neea* (3). Las 10 familias más frecuentes son: Arecaceae (11 individuos, 2 especies), Lecythydaceae (5, 2), Araliaceae (3, 1), Burseraceae (3, 1), Nyctaginaceae (3, 1), Vochysiaceae (3, 1), Humiriaceae (2, 1), Meliaceae (2, 2), Urticaceae (2, 2) y Anacardiaceae (1, 1).

Parcela B

De acuerdo a la frecuencia, las 10 especies más importantes son: *Iriartea deltoidea* (15 individuos), *Alchornea glandulosa* (10), *Wettinia maynensis* (5), *Dacryodes peruviana*, *Pterocarpus rohrii*, *Sterculia colombiana* (4), *Cecropia sciadophylla*, *Inga multinervis* (3), *Banara nitida*, *Couepia chrysocalyx* y *Lozania klugii* (2). Los 10 géneros más frecuentes son: *Iriartea* (15), *Alchornea* (10), *Inga* (7), *Sterculia*, *Wettinia* (5), *Dacryodes*, *Pterocarpus* (4), *Cecropia*, *Guarea* y *Miconia* (3). Las 10 familias más frecuentes son: Arecaceae (20 individuos, 2 especies), Fabaceae (16, 6), Euphorbiaceae (15, 3), Meliaceae (7, 3), Lauraceae (6, 3), Malvaceae (6, 2), Moraceae (6, 6), Rubiaceae (5, 3), Salicaceae (5, 3) y Urticaceae (5, 2).

Discusión: en la parcela A y B *Iriartea deltoidea* es la especie que ocupa el primer lugar por frecuencia, patrón que tiene la especie en otros bosques de amazonia como Jatun Sacha (Neill *et al.*, 1993), Quehueri-ono Shiripuno (Ce-

rón y Montalvo 1997), Sehuaya (Cerón y Reyes 2007), en Oglán (Montalvo y Cerón 2009). Las demás especies son características para cada una de las parcelas a excepción de *Wettinia maynensis* que en la parcela A, ocupa el décimo lugar y la parcela B ocupa el tercer lugar por frecuencia. La presencia del género *Iriartea* ocupando el primer lugar por frecuencia es un patrón que se presenta en los bosques amazónicos, así como en las parcelas de Sehuaya (Cerón y Reyes 2007), y Oglán (Montalvo-A y Cerón-M 2009). Los demás géneros aparecen en distinto orden de frecuencia mostrándonos una diferencia entre las parcelas. La familia Arecaceae ocupa el primer lugar por frecuencia en las dos parcelas, en tanto que las demás familias son distintas en ambas parcelas a excepción de Urticaceae que coinciden en el décimo lugar. En la parcela 1 Ha de Oglán (Montalvo-A y Cerón-M 2009), Arecaceae también ocupa el primer lugar. Al comparar con otras parcelas en la Amazonía ecuatoriana el orden de importancia difieren sustancialmente.

Díámetro y altura de los fustes

Parcela A

Considerando la distribución diamétrica (DAP) y un rango con intervalos de 5 cm, se registró los siguientes intervalos: entre 10 – 15 cm de DAP: 43 individuos (31.1%), 15.1 – 20 cm: 13 individuos (9.4%), 20.1 – 25 cm: 8 individuos (5.7%), 25.1 – 30 cm: 8 individuos (5.7%), 30.1 – 35 cm: 6 individuos (4.3%), 35.1 – 40 cm: 6 individuos (4.3%), 40.1 – 45 cm: 1 individuo (0.72%), 45.1 – 50 cm: 0 individuos (0%), 50.1 – 55 cm: 0 individuos (0%), 55.1 – 60 cm : 0 individuos (0%), 60.1 – 65 cm: 4 individuos (2.8%), 65.1 –

70 cm: 0 individuos (0%), 70.1 – 75 cm: 1 individuos (0.72%).

Considerando la distribución de alturas totales y un rango con intervalos de 10 m, se registró: bajo los 10 m de altura: 5 individuos (3.6%), 10.1 – 20 m: 39 individuos (28.2%), 20.1 – 30 m: 24 individuos (17.3%), 30.1 – 40 m: 8 individuos (5.7%), 40.1 – 50 m: 6 individuos (4.3%), 50.1 – 60 m: 8 individuos (5.7%), 60.1 – 70 m: 1 individuos (0.72%).

Parcela B

Acorde a la distribución diamétrica (DAP) y un rango con intervalos de 5 cm, se registró los siguientes intervalos: entre 10 – 15 cm de DAP: 24 individuos (19.3%), 15.1 – 20 cm: 17 individuos (13.7%), 20.1 – 25 cm: 11 individuos (8.8%), 25.1 – 30 cm: 5 individuos (4.0%), 30.1 – 35 cm: 2 individuos (1.6%), 35.1 – 40 cm: 4 individuos (3.2%), 40.1 – 45 cm: 3 individuos (2.4%), 45.1 – 50 cm: 5 individuos (4.03%), 50.1 – 55 cm: 0 individuos (0%), 55.1 – 60 cm : 0 individuos (0%), 60.1 – 65 cm: 0 individuos (0%), 65.1 – 70 cm: 0 individuos (0%), 70.1 – 75 cm: 0 individuos (0%), 75.1 – 80 cm: 0 individuos (0%), 80.1 – 85 cm: 0 individuos (0%), 85.1 – 90 cm: 0 individuos (0%), 90.1-95 cm: 0 individuos (0%), 95.1 – 100 cm: 0 individuos (0%), 101-105 cm: 1 individuos (0.80%).

Considerando la distribución de las alturas totales y un rango con intervalos de 10 m, se registró: bajo los 10 m de altura: 27 individuos (21.7%), 10.1 – 20 m: 26 individuos (20.9%), 20.1 – 30 m: 12 individuos (9.6%), 30.1 – 40 m: 6 individuos (4.8%), 40.1 – 50 m: 1 individuos (0.8%).

Discusión: la distribución diamétrica en las dos parcelas acumula el mayor número en el rango de 10 – 15 cm de DAP, probablemente se debe al dinamismo del bosque por lo que se encuentran árboles en crecimiento y desarrollo. Los demás rangos diamétricos son parecidos en las dos parcelas, en la parcela A llega hasta de 70.1 – 75 cm de DAP y la parcela B, llega hasta de 101-105 cm de DAP, esta diferencia probablemente se debe al tipo de suelo, nutrientes, humedad y radiación solar sobre los árboles.

En la distribución de alturas totales en la parcela A, se acumula en el rango entre 10.1 – 20 m con 39 individuos (28.2%), evidenciándose un relativo dominio del subdosel.

En la parcela B, el rango en que más se acumula está por debajo de los 10 m de altura con 27 individuos (21.7%), evidenciándose un relativo dominio del sotobosque, esta diferencia probablemente se debe a la topografía plana, tipo de suelo, nutrientes, precipitación, humedad, incidencia solar, y temperatura.

Endemismo

En la parcela A se registraron dos especies endémicas y otra probable que corresponden a: *Ampelocera longissima* - Ulmaceae (LC – Preocupación menor), *Pourouma petiolulata* - Urticaceae (VU - Vulnerable) y la especie *Conostegia* aff. *centronioides* – Melastomataceae (LC – Preocupación menor).

Discusión: las especies que se registraron en este estudio, ya han sido enlistadas anteriormente en el estudio realizado

por Cerón *et al.* (2007). Los árboles tienden a desarrollarse en rangos amplios de distribución geográfica, por lo que el endemismo es menor en la amazonia ecuatoriana (Pitman *et al.* 1999).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En la comunidad vegetal de la parcela A, se registraron 138 individuos distribuidos en 5 estratos de vegetación arbórea y 1 estrato de lianas y trepadoras. El estrato emergente alcanza una altura de 56 m., dosel 40 m., dosel medio 34 m., subdosel 20 m., sotobosque 9 m., lianas y trepadoras que pueden alcanzar el estrato emergente. En la parcela B se registraron 124 individuos que se distribuyen en 5 estratos, emergente 60 m., dosel 40 m., dosel medio 34 m., subdosel 20 m. y el sotobosque 9 m. Se recomienda la réplica de parcelas de $\frac{1}{4}$ ha y el análisis de suelos para poder correlacionar la vegetación con el tipo de suelo.
- La densidad y diversidad en la parcela A, es de: 138 Individuos, 91 especies, 62 géneros y 32 familias, AB total = 6.19 m²., DS = 52.61, que se interpreta como una diversidad sobre la media. En la parcela B: 124 Individuos, 72 especies, 56 géneros y 29 familias. AB total = 7,37 m²., DS = 29.79, interpretado como diversidad cerca a la media. Se recomienda hacer el monitoreo de las parcelas para conocer la fenología, dinámica de los bosques, polinizadores y dispersores de semillas, entre otros parámetros.
- El Índice de Similitud de Sorensen entre las parcelas A y B es = 23%, en tanto que disímil = 77%, probablemente se debe a que la parcela A, se encuentra en bosque colinado y la parcela B en bosque aluvial. Se recomienda la instalación de otras parcelas para tener suficiente información de comparación entre los diferentes tipos de bosque del Oglán Alto.
- Según el AB, IVI y F, la especie que ocupa el primer lugar en las dos parcelas es *Iriartea deltoidea*, también otras localidades amazónicas registran los primeros lugares. Se recomienda realizar un inventario ecológico de esta especie en todo el Bosque Protector del Oglán para conocer su población y los usos potenciales que podrían ayudar económicamente a la comunidad.
- Según la distribución diamétrica en las dos parcelas el mayor número de individuos está en el rango de 10 – 15 cm de DAP. Por alturas totales en la parcela A, se acumula en el subdosel (10.1 – 20 m), en la parcela B en el sotobosque (bajo los 10 m), esta diferencia probablemente se debe al tipo de totopografía, suelo, nutrientes, precipitación, humedad, incidencia solar y temperatura. Se recomienda hacer el monitoreo de las parcelas con énfasis en los diámetros y alturas para conocer más acerca de los procesos fenológicos, fisiológicos y estructurales de las especies.
- Se registró en la parcela A, dos

especies endémicas: *Ampelocera longissima* (LC) y *Pourouma petiolulata* (VU) y otra probable (*Conostegia* aff. *centronioides*). Se recomienda seguir con los inventarios forestales para poder registrar más especies endémicas o nuevas para la ciencia.

bosque en la Amazonía ecuatoriana con información Etnobotánica de los Huaorani. Pp. 153-172. En: Valencia R & Balslev H (eds.) Estudios sobre Diversidad y Ecología de Plantas. Memorias del II Congreso Ecuatoriano de Botánica. PUCE-AARHUS-DIVA-FUNDACYT, Quito.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Balslev H (1983) Preparación de muestras botánicas en: Técnicas de Campo y Laboratorio, Manual para Museos M.E.C.N. Pp. 45-48, Serie Misceláneos, N°2, Quito.
- Campbell DG, Daly D, Prance G & Maciel U (1996) Quantitative ecological inventory of terra firme and varzea tropical forest on the rio Xingu, Brazilian Amazon. *Brittonia* 38(4): 393-369.
- Campbell DG (1989) Quantitative ecological inventory of tropical forest. En: Campbell DG & Hammond HD (eds.) Floristic inventory of Tropical Countries. New York Bot. Gard. 524-533.
- Cañadas Cruz L (1983) El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. MAG-PRONAREG-Banco Central del Ecuador, Quito.
- Cardono Entrix (2010) Estudio de Impacto Ambiental para la fase de explotación avanzada en la Concesión Colibrí. Componente Flora, Quito.
- Cerón CE y Montalvo C (1997) Composición y estructura de una hectárea de bosque en la Amazonía ecuatoriana con información Etnobotánica de los Huaorani. Pp. 153-172. En: Valencia R & Balslev H (eds.) Estudios sobre Diversidad y Ecología de Plantas. Memorias del II Congreso Ecuatoriano de Botánica. PUCE-AARHUS-DIVA-FUNDACYT, Quito.
- Cerón Martínez CE (2005) Manual de Botánica, Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador. 1ra Reedición. Edit. Universitaria, Quito.
- Cerón CE y Reyes CI (2007) Aspectos florísticos, ecológicos y etnobotánica de una hectárea de bosque en la comunidad Secoya Sehuaya, Sucumbíos-Ecuador. Pp. 123-164. En: de la Torre S y Yépez P (eds.) Caminando en el Sendero: Hacia la conservación del ambiente y la cultura secoya. Fundación Vihoma, Quito.
- Cerón CE, Reyes CI, Montalvo-A C y Vargas Grefa LM (2007) La cuenca alta del río Oglán, Pastaza-Ecuador, diversidad, ecología y flora. Edt. Universitaria, Quito.
- Cerón CE y Reyes CI (2012) Estructura y composición de $\frac{1}{4}$ de bosque secundario, loma Irunuma, Zumba, Zamora Chinchipe-Ecuador, Quito. Informe Técnico.
- Cerón Martínez CE (2015) Bases para el estudio de la flora ecuatoriana. Editorial Universitaria, Quito.
- Cerón-Martínez CE, Montalvo-Ayala CG

- y Reyes Tello CI (2015) La flora leñosa en 0.25 ha, orilla del río Oglán alto, Pastaza-Ecuador. Pp. 492. Libro de Resúmenes del VIII Congreso Colombiano de Botánica, Manizales-Colombia.
- Cerón-M CE, Reyes-T CI y Yela-O AB (2015) Alta diversidad de leñosas en ¼ ha del Bosque Protector del Oglán Alto, Pastaza-Ecuador. Resúmenes del III Congreso Boliviano de Botánica, Sucre-Bolivia.
- Consorcio OCP (2000) Estudios ambientales, línea base, fase de transporte y almacenamiento del Oleoducto de Crudos Pesados, Quito.
- Freire Mayorga EL (2006) Evaluaciones ecológicas rápidas en la Amazonía ecuatoriana mediante parcelas temporales de 50 m x 50 m. Pp. 389-390. Libro de Resúmenes IX Congreso Latinoamericano de Botánica, Santo Domingo – República Dominicana.
- Gómez Caal C (2010) Instalación de parcelas permanentes de muestreo, PPM, en los bosques tropicales del Darién en Panamá (Comarca Embera-Wounaan), Panamá.
- Jiménez López ED (2015) Estructura en tres parcelas de 0.25 Ha de bosque del Parque Nacional Yasuní, Orellana-Ecuador. Pp. 501. En: Resúmenes del VII Congreso Colombiano de Botánica: Biodiversidad y País, Manizales – Colombia.
- Jørgensen PM y León-Yáñez S (eds.) (1999) Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. Ann. Missouri Bot. Gard. 75:1-1131.
- León-Yáñez S, Valencia R, Pitman N, Endara L, Ulloa Ulloa C y Navarrete H (eds.) (2011) Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador. 2da Edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Montalvo-A C y Cerón-M CE (2009) Estructura y composición den 2 ha de bosque del Oglán Alto, Pastaza-Ecuador. *Cinchonia* 9(1) 94-104.
- Neill DA, Palacios W, Cerón CE & Mejía L (1993) Composition and Structure of Tropical Wet Forest in Amazonian Ecuador: Diversity and Edaphic Differentiation Association for tropical Biology, Annual Meeting, Pto. Rico.
- Neill DA y Ulloa Ulloa C (2011) Adiciones a la Flora del Ecuador: Segundo Suplemento, 2005-2010. RG Grafistas, Quito.
- Palacios W, Cerón CE, Valencia R y Sierra R (1999) Las formaciones naturales de la amazonia del Ecuador. Pp. 109-119. En: Sierra R (ed.) Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito.
- Pitman N.C.A, Terborgh J, Silman MR, Núñez P (1999) Tree species distri-

butions in an upper Amazonian forest. *Ecology* 80(8) 2651-2661.

Reyes Tello C y Cerón Martínez C (2013) Estructura y composición de un remanente de bosque disturbado en el cantón Zumba, suroriente del Ecuador. Pp. 239. CD con los resúmenes del VII Congreso Colombiano de Botánica, Universidad del Tolima, Ibagué-Colombia.

SECS (1986) Mapa General de Suelos del Ecuador. Escala 1:1'000.000. Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo-Instituto Geográfico Militar, Quito.

Ulloa Ulloa C y Neill DA (2005) Cinco años de adiciones a la Flora del Ecuador. 1999-2004. Edt. UTPL. Universidad Particular de Loja, Loja-Ecuador.

Vallejo Joyas MI, Londoño Vega AC, López Camacho R, Galeano G, Álvarez Dávila E y Dávila Álvarez W (2005) Métodos para estudios ecológicos a largo plazo, establecimiento de parcelas permanentes en bosque de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Alexander von Humbolt, Bogotá.

AGRADECIMIENTOS

A Ana Beatriz Yela Ortíz, egresada de la Carrera de Biología Pura de la Universidad Central del Ecuador, por la asistencia en el trabajo de campo de una parte de la parcela A. Al herbario Nacional (QCNE), por las facilidades demostradas durante la identificación del material botánico.

Tabla 1
Especies vegetales, Área Basal e Índice de Valor de Importancia,
parcela A, Oglán Alto, Pastaza - Ecuador

Nº.	Especies	Familia	Fr.	AB	IVI
1	<i>Abuta imene</i> (Mart.) Eichler	Menispermaceae	1	0,022	1,083
2	<i>Acacia multipinnata</i> Ducke	Fabaceae	1	0,012	0,920
3	<i>Allophylus incanus</i> Radlk.	Sapindaceae	1	0,015	0,962
4	<i>Allophylus punctatus</i> (Poepp.) Radlk.	Sapindaceae	1	0,009	0,873
5	<i>Ampelocera longissima</i> Todzia	Ulmaceae	1	0,014	0,954
6	<i>Aniba coto</i> (Rusby) Kosterm.	Lauraceae	1	0,054	1,601
7	<i>Aniba guianensis</i> Aubl.	Lauraceae	2	0,088	2,871
8	<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll. Arg.	Apocynaceae	1	0,096	2,280
9	<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.	Moraceae	1	0,033	1,251
10	<i>Beilschmiedia aff. pendula</i> (Sw.) Hemsl.	Lauraceae	1	0,022	1,079
11	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	1	0,060	1,697
12	<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	Moraceae	1	0,070	1,860
13	<i>Brosimum utile</i> subsp. <i>ovatifolium</i> (Ducke) C.C. Berg	Moraceae	1	0,016	0,985
14	<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Sneathl.	Urticaceae	2	0,101	3,085
15	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Urticaceae	1	0,033	1,251
16	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	Moraceae	1	0,015	0,962
17	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Moraceae	2	0,076	2,682
18	<i>Conostegia aff. centronioides</i> Markgr.	Melastomataceae	1	0,016	0,985
19	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Fabaceae	3	0,051	3,001
20	<i>Dendropanax caucanus</i> (Harms) Harms	Araliaceae	3	0,120	4,110
21	<i>Dicella julianii</i> (J.F. Macbr.) W.R. Anderson	Malpighiaceae	1	0,012	0,918
22	<i>Drypetes amazonica</i> Steyerl.	Putranjivaceae	1	0,013	0,942
23	<i>Eugenia "aureosa"</i>	Myrtaceae	1	0,016	0,985
24	<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	Euphorbiaceae	1	0,115	2,575
25	<i>Graffenrieda aff. intermedia</i> Triana	Melastomataceae	1	0,057	1,653
26	<i>Grias neuberthii</i> J.F. Macbr.	Lecythidaceae	5	0,082	4,955
27	<i>Guarea grandifolia</i> DC.	Meliaceae	2	0,021	1,793
28	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	Meliaceae	4	0,144	5,227

29	<i>Guarea pterorhachis</i> Harms	Meliaceae	1	0,029	1,187
30	<i>Guatteria glaberrima</i> R.E. Fr.	Annonaceae	1	0,141	2,998
31	<i>Gustavia longifolia</i> Poepp. ex O. Berg	Lecythidaceae	3	0,097	3,745
32	<i>Hasseltia floribunda</i> Kunth	Salicaceae	1	0,014	0,943
33	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	Moraceae	1	0,009	0,873
34	<i>Inga nobilis</i> Willd.	Fabaceae	1	0,020	1,046
35	<i>Inga punctata</i> Willd.	Fabaceae	1	0,011	0,910
36	<i>Inga rusbyi</i> Pittier	Fabaceae	1	0,290	5,413
37	<i>Inga velutina</i> Willd.	Fabaceae	2	0,020	1,773
38	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	Arecaceae	11	0,301	12,836
39	<i>Iryanthera hostmanni</i> (Benth.) Warb.	Myristicaceae	1	0,080	2,010
40	<i>Klarobelia napoensis</i> Chatrou	Annonaceae	1	0,013	0,930
41	<i>Mabea piriri</i> Aubl.	Euphorbiaceae	2	0,044	2,158
42	<i>Machaerium cuspidatum</i> Kuhl. & Hoehne	Fabaceae	1	0,021	1,059
43	<i>Maquira calophylla</i> (Poepp. & Endl.) C.C. Berg	Moraceae	2	0,028	1,904
44	<i>Meliosma herbertii</i> Rolfe	Sabiaceae	1	0,013	0,941
45	<i>Miconia napoana</i> Wurdack	Melastomataceae	1	0,009	0,865
46	<i>Miconia zubenetana</i> J.F. Macbr.	Melastomataceae	1	0,012	0,923
47	<i>Naucleopsis glabra</i> Spruce ex Pittier	Moraceae	1	0,019	1,040
48	<i>Neea divaricata</i> Poepp. & Endl.	Nyctaginaceae	3	0,120	4,105
49	<i>Neea laxa</i> Poepp. & Endl.	Nyctaginaceae	1	0,010	0,882
50	<i>Ocotea</i> aff. <i>oblonga</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae	1	0,115	2,575
51	<i>Ocotea leucoxydon</i> (Sw.) Laness.	Lauraceae	2	0,021	1,796
52	<i>Ocotea obovata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	1	0,013	0,933
53	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.	Myristicaceae	1	0,264	4,982
54	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A. Rodrigues & T.S. Jaram.	Myristicaceae	1	0,078	1,984
55	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	Myristicaceae	1	0,014	0,946
56	<i>Pachira punga-schunkei</i> Fer-Alonso	Malvaceae	1	0,050	1,527
57	<i>Parkia balslevii</i> H.C. Hopkins	Fabaceae	1	0,029	1,187
58	<i>Pentagonia amazonica</i> (Ducke) L. Andersson & Rova	Rubiaceae	1	0,045	1,448
59	<i>Perebea tessmannii</i> Mildbr.	Moraceae	1	0,073	1,909
60	<i>Pinzona coriacea</i> Mart. & Zucc.	Dilleniaceae	1	0,009	0,865

61	<i>Pleuranthodendron lindenii</i> (Turcz.) Sleumer	Salicaceae	1	0,064	1,766
62	<i>Pleurothyrium cuneifolium</i> Nees	Lauraceae	1	0,080	2,010
63	<i>Pleurothyrium glabrifolium</i> van der Werff	Lauraceae	1	0,033	1,251
64	<i>Pourouma bicolor</i> subsp. <i>bicolor</i>	Urticaceae	2	0,482	9,228
65	<i>Pourouma minor</i> Benoist	Urticaceae	1	0,010	0,891
66	<i>Pourouma mollis</i> subsp. <i>triloba</i> (Trécul) C.C. Berg & Heusden	Urticaceae	1	0,109	2,484
67	<i>Pourouma napoensis</i> C.C. Berg	Urticaceae	1	0,089	2,169
68	<i>Pourouma petiolulata</i> C.C. Berg	Urticaceae	1	0,425	7,583
69	<i>Pourouma tomentosa</i> subsp. <i>tomentosa</i>	Urticaceae	1	0,086	2,115
70	<i>Protium</i> aff. <i>spruceanum</i> (Benth.) Engl.	Burseraceae	2	0,042	2,135
71	<i>Protium amazonicum</i> (Cuatrec.) Daly	Burseraceae	1	0,011	0,910
72	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Fabaceae	2	0,027	1,887
73	<i>Rhodostemonodaphne</i> sp.	Lauraceae	5	0,190	6,698
74	<i>Rinorea viridifolia</i> Rusby	Violaceae	1	0,013	0,930
75	<i>Sacoglottis</i> aff. <i>guianensis</i> Benth.	Humiriaceae	2	0,188	4,478
76	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	Malvaceae	1	0,018	1,021
77	<i>Sterculia colombiana</i> Sprague	Malvaceae	1	0,012	0,915
78	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	1	0,012	0,920
79	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	Combretaceae	1	0,013	0,930
80	<i>Tetrathylacium macrophyllum</i> Poepp.	Salicaceae	2	0,027	1,893
81	<i>Trichilia maynasiana</i> subsp. <i>maynasiana</i>	Meliaceae	1	0,011	0,903
82	<i>Trichilia quadrijuga</i> subsp. <i>quadrijuga</i>	Meliaceae	1	0,037	1,322
83	<i>Uncaria guianensis</i> (Aubl.) J.F. Gmel.	Rubiaceae	1	0,018	1,021
84	<i>Virola calophylla</i> (Spruce) Warb.	Myristicaceae	2	0,035	2,009
85	<i>Virola flexuosa</i> A.C. Sm.	Myristicaceae	3	0,048	2,946
86	<i>Virola multinervia</i> Ducke	Myristicaceae	1	0,030	1,203
87	<i>Vochysia biloba</i> Ducke	Vochysiaceae	1	0,296	5,512
88	<i>Vochysia bracedliniae</i> Standl.	Vochysiaceae	1	0,012	0,915
89	<i>Vochysia leguiana</i> J.F. Macbr.	Vochysiaceae	1	0,318	5,865
90	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	Arecaceae	3	0,043	2,869
91	<i>Ziziphus cinnamomum</i> Triana & Planch.	Rhamnaceae	1	0,016	0,985

Tabla 2
Especies vegetales, Área Basal e Índice de Valor de Importancia,
parcela B, Oglán Alto, Pastaza - Ecuador

Nº.	Especies	Familias	Fr.	AB	IVI
1	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	10	0,60	16,21
2	<i>Allophylus punctatus</i> (Poepp.) Radlk.	Sapindaceae	1	0,01	0,95
3	<i>Aniba coto</i> (Rusby) Kosterm.	Lauraceae	1	0,02	1,06
4	<i>Banara nitida</i> Spruce ex Benth.	Salicaceae	2	0,10	3,00
5	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	1	0,02	1,12
6	<i>Browneopsis ucayalina</i> Huber	Fabaceae	1	0,04	1,41
7	<i>Casearia mariquitensis</i> Kunth	Salicaceae	1	0,02	1,04
8	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Urticaceae	3	0,50	9,14
9	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	1	0,13	2,56
10	<i>Ceiba lupuna</i> P.E. Gibbs & Semir	Malvaceae	1	0,67	9,89
11	<i>Chimarrhis glabriflora</i> Ducke	Rubiaceae	1	0,02	1,13
12	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	Moraceae	1	0,19	3,40
13	<i>Coccoloba fallax</i> Lindau	Polygonaceae	1	0,01	0,99
14	<i>Couepia chrysocalyx</i> (Poepp.) Benth. ex Hook. f.	Chrysobalanaceae	2	0,06	2,44
15	<i>Croton lechleri</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	1	0,04	1,31
16	<i>Croton sampatik</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	1	0,01	0,97
17	<i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) H.J. Lam.	Burseraceae	4	0,13	5,00
18	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cock	Fabaceae	1	0,08	1,84
19	<i>Eugenia aff. cuspidifolia</i> DC.	Myrtaceae	1	0,10	2,22
20	<i>Ficus pulchella</i> Schott ex Spreng.	Moraceae	1	0,01	0,95
21	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	Meliaceae	1	0,01	1,00
22	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Meliaceae	1	0,01	0,97
23	<i>Guarea purusana</i> C. DC.	Meliaceae	1	0,01	0,98
24	<i>Guatteria glaberrima</i> R.E. Fr.	Annonaceae	1	0,01	0,94
25	<i>Guatteria recurvisepala</i> R.E. Fr.	Annonaceae	1	0,02	1,07
26	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O. Grose	Bignoniaceae	1	0,04	1,34
27	<i>Heisteria nitida</i> Engl.	Olacaceae	1	0,02	1,13

28	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	Moraceae	1	0,02	1,10
29	<i>Hieronyma oblonga</i> (Tul.) Müll. Arg.	Phyllanthaceae	1	0,01	0,97
30	<i>Inga acuminata</i> Benth.	Fabaceae	1	0,05	1,51
31	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	1	0,01	1,00
32	<i>Inga multinervis</i> T.D. Penn.	Fabaceae	3	0,25	5,85
33	<i>Inga ruiziana</i> G. Don	Fabaceae	1	0,03	1,19
34	<i>Inga rusbyi</i> Pittier	Fabaceae	1	0,19	3,39
35	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	Arecaceae	15	0,55	19,58
36	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	Rubiaceae	1	0,05	1,42
37	<i>Leonia occidentalis</i> Cuatrec. ex L.B. Sm. & A. Fernández	Violaceae	1	0,02	1,13
38	<i>Lozania klugii</i> (Mansf.) Mansf.	Lacistemataceae	2	0,07	2,59
39	<i>Maquira calophylla</i> (Poepp. & Endl.) C.C. Berg	Moraceae	1	0,03	1,17
40	<i>Miconia cazaletii</i> Wurdack	Melastomataceae	1	0,04	1,37
41	<i>Miconia</i> sp. 1	Melastomataceae	2	0,11	3,13
42	<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	Olacaceae	1	0,02	1,07
43	<i>Mouriri nervosa</i> Pilg.	Melastomataceae	1	0,02	1,10
44	<i>Myrcia</i> aff. <i>fallax</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	1	0,02	1,15
45	<i>Nectandra paucinervia</i> Coe-Teix.	Lauraceae	1	0,02	1,12
46	<i>Nectandra viburnoides</i> Meisn.	Lauraceae	1	0,01	0,99
47	<i>Neea laxa</i> Poepp. & Endl.	Nyctaginaceae	1	0,13	2,57
48	<i>Neosprucea grandiflora</i> (Spruce ex Benth.) Sleumer	Salicaceae	2	0,05	2,24
49	<i>Ocotea bofo</i> Kunth	Lauraceae	2	0,06	2,43
50	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	Myristicaceae	1	0,01	0,93
51	<i>Parkia multijuga</i> Benth.	Fabaceae	2	0,26	5,12
52	<i>Pentagonia amazonica</i> (Ducke) L. Andersson & Rova	Rubiaceae	2	0,26	5,16
53	<i>Pentagonia spathicalyx</i> K. Schum.	Rubiaceae	1	0,09	2,00
54	<i>Perebea guianensis</i> subsp. <i>pseudopeltata</i> (Mildbr.) C.C. Berg	Moraceae	1	0,01	0,98
55	<i>Porcelia mediocris</i> N.A. Murray	Annonaceae	1	0,10	2,12
56	<i>Pourouma minor</i> Benoist	Urticaceae	2	0,13	3,43
57	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Fabaceae	4	0,08	4,27
58	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Euphorbiaceae	1	0,15	2,89

59	<i>Sapium laurifolium</i> (A. Rich.) Griseb.	Euphorbiaceae	2	0,04	2,21
60	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	Araliaceae	1	0,04	1,38
61	<i>Sloanea grandiflora</i> Sm.	Elaeocarpaceae	1	0,81	11,87
62	<i>Sloanea robusta</i> Uittien	Elaeocarpaceae	2	0,04	2,10
63	<i>Sterculia apeibophylla</i> Ducke	Malvaceae	1	0,01	0,99
64	<i>Sterculia colombiana</i> Sprague	Malvaceae	4	0,07	4,22
65	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	1	0,06	1,64
2	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	Combretaceae	1	0,00	0,83
67	<i>Trichilia laxipaniculata</i> Cuatrec.	Meliaceae	1	0,04	1,36
68	<i>Trichilia septentrionalis</i> C. DC.	Meliaceae	2	0,03	2,02
69	<i>Turpinia occidentalis</i> (Sw.) G. Don	Staphyleaceae	1	0,03	1,24
70	<i>Vitex cymosa</i> Bertero ex Spreng.	Lamiaceae	1	0,28	4,67
71	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	Arecaceae	5	0,10	5,39
72	<i>Zygia coccinea</i> (G. Don) L. Rico	Fabaceae	1	0,02	1,08

Tabla 3

Especies compartidas entre las parcelas A y B, Oglán Anto, Pastaza – Ecuador

N°.	Especies	Familias	A	B
1	<i>Abuta imene</i> (Mart.) Eichler	Menispermaceae	x	
2	<i>Acacia multipinnata</i> Ducke	Fabaceae	x	
3	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae		x
4	<i>Allophylus incanus</i> Radlk.	Sapindaceae	x	
5	<i>Allophylus punctatus</i> (Poepp.) Radlk.	Sapindaceae	x	x
6	<i>Ampelocera longissima</i> Todzia	Ulmaceae	x	
7	<i>Aniba coto</i> (Rusby) Kosterm.	Lauraceae	x	x
8	<i>Aniba guianensis</i> Aubl.	Lauraceae	x	
9	<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll. Arg.	Apocynaceae	x	
10	<i>Banara nitida</i> Spruce ex Benth.	Salicaceae		x
11	<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.	Moraceae	x	
12	<i>Beilschmiedia</i> aff. <i>pendula</i> (Sw.) Hemsl.	Lauraceae	x	
13	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae	x	x
14	<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	Moracea	x	

15	<i>Brosimum utile</i> subsp. <i>ovatifolium</i> (Ducke) C.C. Berg	Moraceae	x	
16	<i>Browneopsis ucayalina</i> Huber	Fabaceae		x
17	<i>Casearia mariquitensis</i> Kunth	Salicaceae		x
18	<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl.	Urticaceae	x	
19	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Urticaceae	x	x
20	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae		x
21	<i>Ceiba lupuna</i> P.E. Gibbs & Semir	Malvaceae		x
22	<i>Chimarrhis glabriflora</i> Ducke	Rubiaceae		x
23	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	Moraceae	x	x
24	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Moraceae	x	
25	<i>Coccoloba fallax</i> Lindau	Polygonaceae		x
26	<i>Conostegia</i> aff. <i>centronioides</i> Markgr.	Melastomataceae	x	
27	<i>Couepia chrysocalyx</i> (Poepp.) Benth. ex Hook. f.	Chrysobalanaceae		x
28	<i>Croton lechleri</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae		x
29	<i>Croton sampatik</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae		x
30	<i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) H.J. Lam	Burseraceae		x
31	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Fabaceae	x	
32	<i>Dendropanax caucanus</i> (Harms) Harms	Araliaceae	x	
33	<i>Dicella julianii</i> (J.F. Macbr.) W.R. Anderson	Malpighiaceae	x	
34	<i>Drypetes amazonica</i> Steyerem.	Putranjivaceae	x	
35	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cock	Fabaceae		x
36	<i>Eugenia</i> "aureosa"	Myrtaceae	x	
37	<i>Eugenia</i> aff. <i>cuspidifolia</i> DC.	Myrtaceae		x
38	<i>Ficus pulchella</i> Schott ex Spreng.	Moraceae		x
39	<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	Euphorbiaceae	x	
40	<i>Graffenrieda</i> aff. <i>intermedia</i> Triana	Melastomataceae	x	
41	<i>Grias neuberthii</i> J.F. Macbr.	Lecythidaceae	x	
42	<i>Guarea grandifolia</i> DC.	Meliaceae	x	
43	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	Meliaceae	x	x
44	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Meliaceae		x
45	<i>Guarea pterorhachis</i> Harms	Meliaceae	x	
46	<i>Guarea purusana</i> C. DC.	Meliaceae		x
47	<i>Guatteria glaberrima</i> R.E. Fr.	Annonaceae	x	x
48	<i>Guatteria recurvisepala</i> R.E. Fr.	Annonaceae		x

49	<i>Gustavia longifolia</i> Poepp. ex O. Berg	Lecythidaceae	x	
50	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O. Grose	Bignoniaceae		x
51	<i>Hasseltia floribunda</i> Kunth	Salicaceae	x	
52	<i>Heisteria nitida</i> Engl.	Olacaceae		x
53	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	Moraceae	x	x
54	<i>Hieroyma oblonga</i> (Tul.) Müll. Arg.	Phyllanthaceae		x
55	<i>Inga acuminata</i> Benth.	Fabaceae		x
56	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae		x
57	<i>Inga multinervis</i> T.D. Penn.	Fabaceae		x
58	<i>Inga nobilis</i> Willd.	Fabaceae	x	
59	<i>Inga punctata</i> Willd.	Fabaceae	x	
60	<i>Inga ruiziana</i> G. Don	Fabaceae		x
61	<i>Inga rusbyi</i> Pittier	Fabaceae	x	x
62	<i>Inga velutina</i> Willd.	Fabaceae	x	
63	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	Arecaceae	x	x
64	<i>Iryanthera hostmanni</i> (Benth.) Warb.	Myristicaceae	x	
65	<i>Klarobelia napoensis</i> Chatrou	Annonaceae	x	
66	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	Rubiaceae		x
67	<i>Leonia occidentalis</i> Cuatrec. ex L.B. Sm. & A. Fernández	Violaceae		x
68	<i>Lozania klugii</i> (Mansf.) Mansf.	Lacistemataceae		x
69	<i>Mabea piri</i> Aubl.	Euphorbiaceae	x	
70	<i>Machaerium cuspidatum</i> Kuhl. & Hoehne	Fabaceae	x	
71	<i>Maquira calophylla</i> (Poepp. & Endl.) C.C. Berg	Moraceae	x	x
72	<i>Meliosma herbertii</i> Rolfe	Sabiaceae	x	
73	<i>Miconia cazaletii</i> Wurdack	Melastomataceae		x
74	<i>Miconia napoana</i> Wurdack	Melastomataceae	x	
75	<i>Miconia</i> sp. 1	Melastomataceae		x
76	<i>Miconia zubenetana</i> J.F. Macbr.	Melastomataceae	x	
77	<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	Olacaceae		x
78	<i>Mouriri nervosa</i> Pilg.	Melastomataceae		x
79	<i>Myrcia</i> aff. <i>fallax</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae		x
80	<i>Naucleopsis glabra</i> Spruce ex Pittier	Moraceae	x	

81	<i>Nectandra paucinervia</i> Coe-Teix.	Lauraceae		x
82	<i>Nectandra viburnoides</i> Meisn.	Lauraceae		x
83	<i>Neea divaricata</i> Poepp. & Endl.	Nyctaginaceae	x	
84	<i>Neea laxa</i> Poepp. & Endl.	Nyctaginaceae	x	x
85	<i>Neosprucea grandiflora</i> (Spruce ex Benth.) Sleumer	Salicaceae		x
86	<i>Ocotea bofo</i> Kunth	Lauraceae		x
87	<i>Ocotea leucoxylon</i> (Sw.) Laness.	Lauraceae	x	
88	<i>Ocotea</i> aff. <i>oblonga</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae	x	
89	<i>Ocotea obovata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	x	
90	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.	Myristicaceae	x	
91	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A. Rodrigues & T.S. Jaram.	Myristicaceae	x	
92	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	Myristicaceae	x	x
93	<i>Pachira punga-schunkei</i> Fer-Alonso	Malvaceae	x	
94	<i>Parkia balslevii</i> H.C. Hopkins	Fabaceae	x	
95	<i>Parkia multijuga</i> Benth.	Fabaceae		x
96	<i>Pentagonia amazonica</i> (Ducke) L. Andersson & Rova	Rubiaceae	x	x
97	<i>Pentagonia spathicalyx</i> K. Schum.	Rubiaceae		x
98	<i>Perebea guianensis</i> subsp. <i>pseudopeltata</i> (Mildbr.) C.C. Berg	Moraceae		x
99	<i>Perebea tessmannii</i> Mildbr.	Moraceae	x	
100	<i>Pinzona coriacea</i> Mart. & Zucc.	Dilleniaceae	x	
101	<i>Pleuranthodendron lindenii</i> (Turcz.) Sleumer	Salicaceae	x	
102	<i>Pleurothyrium cuneifolium</i> Nees	Lauraceae	x	
103	<i>Pleurothyrium glabrifolium</i> van der Werff	Lauraceae	x	
104	<i>Porcelia mediocris</i> N.A. Murray	Annonaceae		x
105	<i>Pourouma bicolor</i> subsp. <i>bicolor</i>	Urticaceae	x	
106	<i>Pourouma minor</i> Benoist	Urticaceae	x	x
107	<i>Pourouma mollis</i> subsp. <i>triloba</i> (Trécul) C.C. Berg & Heusden	Urticaceae	x	
108	<i>Pourouma napoensis</i> C.C. Berg	Urticaceae	x	

109	<i>Pourouma petiolulata</i> C.C. Berg	Urticaceae	x	
110	<i>Pourouma tomentosa</i> subsp. <i>tomentosa</i>	Urticaceae	x	
111	<i>Protium amazonicum</i> (Cuatrec.) Daly	Burseraceae	x	
112	<i>Protium</i> aff. <i>spruceanum</i> (Benth.) Engl.	Burseraceae	x	
113	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Fabaceae	x	x
114	<i>Rhodostemonodaphne</i> sp.	Lauraceae	x	
115	<i>Rinorea viridifolia</i> Rusby	Violaceae	x	
116	<i>Sacoglottis</i> aff. <i>guianensis</i> Benth.	Humiriaceae	x	
117	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Euphorbiaceae		x
118	<i>Sapium laurifolium</i> (A. Rich.) Griseb.	Euphorbiaceae		x
119	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	Araliaceae		x
120	<i>Sloanea grandiflora</i> Sm.	Elaeocarpaceae		x
121	<i>Sloanea robusta</i> Uittien	Elaeocarpaceae		x
122	<i>Sterculia apeibophylla</i> Ducke	Malvaceae		x
123	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	Malvaceae	x	
124	<i>Sterculia colombiana</i> Sprague	Malvaceae	x	x
125	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	x	x
126	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	Combretaceae	x	x
127	<i>Tetrathylacium macrophyllum</i> Poepp.	Salicaceae	x	
128	<i>Trichilia laxipaniculata</i> Cuatrec.	Meliaceae		x
129	<i>Trichilia maynasiana</i> subsp. <i>maynasiana</i>	Meliaceae	x	
130	<i>Trichilia quadrijuga</i> subsp. <i>quadrijuga</i>	Meliaceae	x	
131	<i>Trichilia septentrionalis</i> C. DC.	Meliaceae		x
132	<i>Turpinia occidentalis</i> (Sw.) G. Don	Staphyleaceae		x
133	<i>Uncaria guianensis</i> (Aubl.) J.F. Gmel.	Rubiaceae	x	
134	<i>Virola calophylla</i> (Spruce) Warb.	Myristicaceae	x	
135	<i>Virola flexuosa</i> A.C. Sm.	Myristicaceae	x	
136	<i>Virola multinervia</i> Ducke	Myristicaceae	x	
137	<i>Vitex cymosa</i> Bertero ex Spreng.	Lamiaceae		x
138	<i>Vochysia biloba</i> Ducke	Vochysiaceae	x	
139	<i>Vochysia braceliniae</i> Standl.	Vochysiaceae	x	
140	<i>Vochysia leguiana</i> J.F. Macbr.	Vochysiaceae	x	
141	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	Arecaceae	x	x
142	<i>Ziziphus cinnamomum</i> Triana & Planch.	Rhamnaceae	x	
143	<i>Zygia coccinea</i> (G. Don) L. Rico	Fabaceae		x

Guía: plantas de las parcelas A y B, Oglán, Pastaza - Ecuador.

©Carlos E. Cerón-M, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito. carlosceron57@hotmail.com,



1

Abuta imene



2

Acacia multipinnata



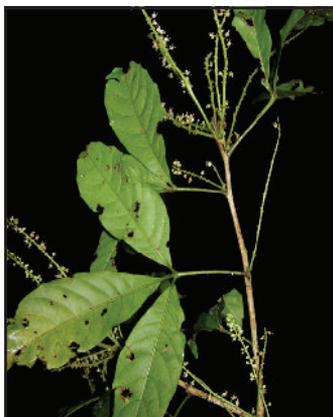
3

Alchornea glandulosa



4

Allophylus incanus



5

Allophylus punctatus



6

Ampelocera longissima



7

Aniba coto



8

Aniba guianensis



9

Aspidosperma spruceanum



10

Banara nitida

11

Batocarpus orinocensis

12

Beilschmiedia
aff. *pendula*

13

Brosimum guianense

14

Brosimum lactescens

15

Brosimum utile
subsp. *ovatifolium*

16

Browneopsis ucayalina

17

Casearia mariquitensis

18

Cecropia ficifolia



19 *Cecropia sciadophylla*



20 *Cedrela odorata*



21 *Ceiba lupuna*



22 *Chimarrhis glabriflora*



23 *Clarisia biflora*



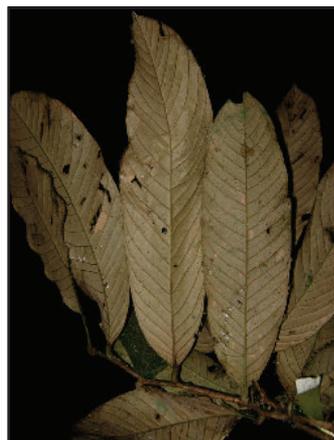
24 *Clarisia racemosa*



25 *Cocoloba fallax*



26 *Conostegia* aff. *centronioides*



27 *Couepia chrysocalyx*



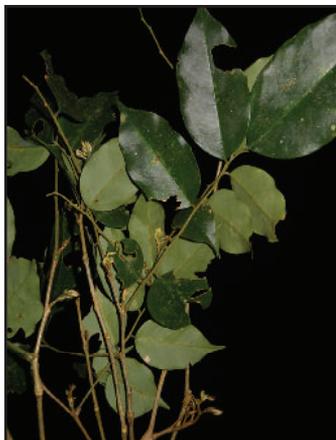
28

Croton lechleri

29

Croton sampatik

30

Dacryodes peruviana

31

Dalbergia frutescens

32

Dendropanax caucanus

33

Dicella jullianii

34

Drypetes amazonica

35

Erythrina poeppigiana

36

Eugenia "aureosa"



37 *Eugenia* aff. *cuspidifolia*



38 *Ficus pulchella*



39 *Glycydendron amazonicum*



40 *Graffenrieda* aff. *intermedia*



41 *Grias neuberthii*



42 *Guarea grandifolia*



43 *Guarea kunthiana*



44 *Guarea macrophylla*



45 *Guarea pterorhachis*



46

Guarea purusana

47

Guatteria glaberrima

48

Guatteria recurvisepala

49

Gustavia longifolia

50

Handroanthus chrysanthus

51

Hasseltia floribunda

52

Heisteria nitida

53

Helicostylis tomentosa

54

Hieronyma oblonga



55

Inga acuminata



56

Inga edulis



57

Inga multinervis



58

Inga novilis



59

Inga punctata



60

Inga ruiziana



61

Inga rusbyi



62

Inga velutina



63

Iriartea deltoidea



64

Iryanthera hostmanni

65

Klarobelia napoensis

66

Ladenbergia oblongifolia

67

Leonia occidentalis

68

Lozania klugii

69

Mabea piriri

70

Machaerium cuspidatum

71

Maquira calophylla

72

Meliosma herberthii



73 | *Miconia cazaletii*



74 | *Miconia napoana*



75 | *Miconia* sp. 1



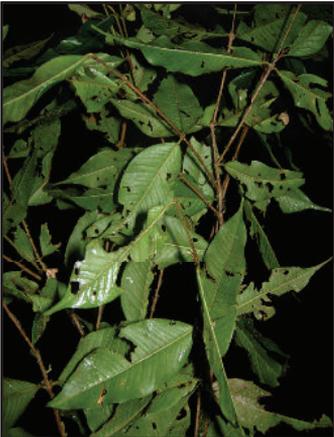
76 | *Miconia zubenetana*



77 | *Minuartia guianensis*



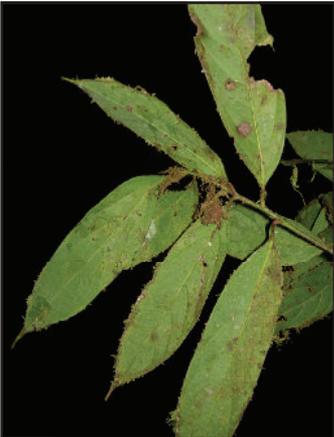
78 | *Mouriri nervosa*



79 | *Myrcia* aff. *fallax*



80 | *Naucleopsis glabra*



81 | *Nectandra paucinervia*



82

Nectandra viburnoides

83

Neea divaricata

84

Neea laxa

85

Neosprucea grandiflora

86

Ocotea bofo

87

Ocotea leucoxydon

88

Ocotea aff. *oblonga*

89

Ocotea obovata

90

Osteophloeum platyspermum



91

Otoba glycyarpa



92

Otoba parvifolia



93

Pachira punga-schunkei



94

Parkia baslevii



95

Parkia multijuga



96

Pentagonia amazonica



97

Pentagonia spathicalyx



98

Perebea guianensis subsp.
pseudopeltata



99

Perebea tessmannii



100

Pinzona coriacea

101

Pleuranthodendron lindenii

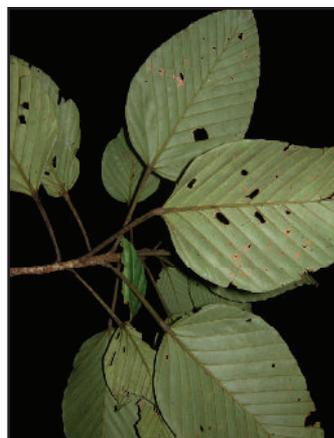
102

Pleurothyrium cuneifolium

103

Pleurothyrium glabrifolium

104

Porcella mediocris

105

Pourouma bicolor subsp. *bicolor*

106

Pourouma minor

107

Pourouma mollis subsp. *triloba*

108

Pourouma napoensis



109 *Pourouma petiolulata*



110 *Pourouma tomentosa* subsp. *tomentosa*



111 *Protium amazonicum*



112 *Protium* aff. *spruceanum*



113 *Pterocarpus rohrii*



114 *Rhodostemonodaphne* "nigricans"



115 *Rinorea viridifolia*



116 *Sacoglottis* aff. *guianensis*



117 *Sapium glandulosum*

118 *Sapium laurifolium*119 *Schefflera morototoni*120 *Sloanea grandiflora*121 *Sloanea robusta*122 *Sterculia apeibophylla*123 *Sterculia apetala*124 *Sterculia colombiana*125 *Tapirira guianensis*126 *Terminalia amazonia*



127 *Tetrathylacium macrophyllum*



128 *Trichilia laxipaniculata*



129 *Trichilia maynasiana* subsp. *maynasiana*



130 *Trichilia quadrijuga* subsp. *quadrijuga*



131 *Trichilia septentrionalis*



132 *Turpinia occidentalis*



133 *Uncaria guianensis*



134 *Virola calophylla*



135 *Virola flexuosa*



136

Virola multinervia

137

Vitex cymosa

138

Vochysia biloba

139

Vochysia bracheliinae

140

Vochysia leguiana

141

Wettinia maynensis

142

Ziziphus cinnamomum

143

Zygia coccinea

144

Bosque Protector
del Oglán Alto

Manejo de la paja toquilla *Carludovica palmata* Ruiz & Pav. en comunidades de Santa Elena, Costa de Ecuador

Walter A. Palacios¹, Augusto Pinzón²,
Ernesto Suárez³, Sebastián Suárez³

¹Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador

² Coordinador General Cámara Forestal del Ecuador

³Comuneros de la Comuna Dos Mangas de Santa Elena, costa de Ecuador.

RESUMEN

Se presenta una investigación sobre el manejo de la paja toquilla *Carludovica palmata* de la familia Cyclanthaceae. El estudio se realizó en tres comunas de la Provincia Santa Elena, Costa del Ecuador. Mediante visitas de campo y en talleres con representantes comunales se levantó información sobre el cultivo y manejo de la planta, y sobre el procesamiento y comercialización de la fibra (paja toquilla) que se obtiene de las hojas.

ABSTRACT

An investigation into the handling of the toquilla straw *Carludovica palmata*, of the Cyclanthaceae family is presented. The study was conducted in three districts of the Province of Santa Elena, Coast region of Ecuador. Through field visits and workshops with community representatives regarding the cultivation and management of the plant is up, and the

processing and marketing of fiber (toquilla straw) obtained from the leaves.

INTRODUCCIÓN

La materia prima para la elaboración de los “sombreros de paja toquilla” por comunidades de la costa ecuatoriana es la fibra de la planta llamada toquilla.

La toquilla crece naturalmente en tierras húmedas, entre 0 y 1300 msnm, en la Costa como en lado oriental de los Andes en Ecuador, especialmente en áreas abiertas o disturbadas. Es una hierba rústica que se desarrolla en bosques secundarios, áreas de cultivo, huertas e inclusive sobre taludes de caminos y carreteras¹. Se reproduce a partir de rebrotes que salen desde la base del tallo, o mediante semillas.

¹ Observaciones personales de W. Palacios, a lo largo de varios años.

Las hojas jóvenes en prefoliación se consumen como alimento y las fibras se usan para la confección de utensilios domésticos y artesanías. Entre las artesanías, destacan los sombreros de paja toquilla, famosos por su diseño y técnica de tejido. Ecuador, a diferencia de otros países, donde también se trabaja con la fibra, ha logrado reconocimientos internacionales por el arte de fabricar los sombreros. A la par, las comunidades que manejan la planta y cosechan la fibra, son poseedoras de un rico acervo cultural en relación al manejo y uso de la planta.

Este documento recoge los saberes ancestrales de los pobladores de las comunas Dos Mangas, Sinchal - Barcelona y Salanguillo, pero en especial de la familia Suárez de Dos Mangas, todas de la Provincia de Santa Elena, en la Costa de Ecuador, quienes tradicionalmente han plantado y manejado la planta, y han cosechado y comercializado la fibra que se obtiene de sus hojas.

CARACTERÍSTICAS DE LA TOQUILLA

Aspectos ecológicos

La toquilla es una planta herbácea (Fig. 1), sin tronco, o este muy corto (Hammel, sf.)², y más o menos subterráneo (Fig.2). Alcanza los 5 m de altura gracias al largo *tallo o vena* (pecíolo) de las hojas. La lámina tiene la forma de un abanico de aprox. 70 cm de largo, con 3–4 bloques, cada uno de estos con 7–12 lóbulos angostos que describen canales profundos, debido a las nervadu-

ras; la lámina tierna (Fig. 3), antes de abrirse, forma una estructura angosta conocida como *cogollo* o *espiga*. Por su parte, el tallo que sostiene a la lámina es cilíndrico y mide entre 0,8 y 5 m de largo.

Cada macollo está formado por numerosas sepas (en plantas adultas hasta decenas de tallos) que continuamente rebrotan desde la base. La inflorescencia es una espiga cilíndrica sustentada por un tallo (pedúnculo) de 1 m de largo (Fig. 4), con flores unisexuales (Bennett y otros, 1992). La infrutescencia es una estructura en forma de mazorca, de 15–25 cm de largo, cilíndrica, verde, con los frutos dispuestos en espiral, al madurar se abre irregularmente para dejar visibles las paredes rojas donde se encuentran las semillas. Las semillas tienen un bajo poder germinativo.

En Ecuador, la toquilla crece en bosques húmedos de la costa y región amazónica, entre 0 y 1300 msnm; prefiere los sitios con sombra mediana o de plena luz (incluyendo taludes de carreteras, caminos, riveras de ríos).

Usos

La importancia de la especie radica en los productos que ofrece. La etnobotánica de la planta ha sido reportada por varios autores (Bennett y otros, 1992; Hammel, s.f.). En la región amazónica, el uso más amplio es el techado de casas, pero además las fibras del pecíolo se utilizan para hacer cestas y atar pequeños maderos, los pecíolos sirven para preparar trampas para peces y mamíferos, y la base de los brotes de las hojas se consumen como palmito (Bennett y otros, 1992) o en combinación con otros alimentos para preparar platos más elaborados (Quezada s.f).

2 http://www.inbio.ac.cr/papers/manual_plantas/Textos%20revisados/CYCLABOR.htm (accesed 15.09.2013)

En la costa ecuatoriana, la fibra que se obtiene de las hojas se usa para elaborar utensilios domésticos, artesanías y sombreros de variada calidad; la base del tallo (pecíolo de las hojas) joven se consume como alimento, y la planta misma se usa como ornamental. Otros autores, mencionan una amplísima lista de usos, incluyendo artesanales, alimenticios, medicinales o como materiales para varias opciones (de la Torre y otros, 2008; Ríos y otros, 2007).

Entre los usos de la planta, hay que resaltar el uso de la fibra para elaborar los famosos sombreros de paja toquilla (mal llamados *sombreros de Panamá o panama hats*). El Ecuador se ha posicionado como el país con el mejor uso artesanal, a tal punto que, algunos sombreros ecuatorianos llegan a costar miles de dólares. La técnica usada para su elaboración, fue inscrita por el Comité Intergubernamental para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Unesco en diciembre del 2012.

Cultivo

En varias comunidades de Santa Elena y Manabí existen cultivos de toquilla (toquillales) establecidos hace decenas de años (Fig. 4), algunos con más de 100 años, como sucede en la comuna Dos Mangas de la parroquia Manglaralto. Según los toquilleros (personas dedicadas al trabajo con la paja toquilla) de esta comunidad, los cultivos fueron establecidos por sus padres y abuelos, a partir de cepas de regeneración natural. Las cepas tienen una gran capacidad de rebrote, llegando a formar macollos de 10 o más tallos. En los años 70 del siglo anterior, un jornalero obtenía unas 120 cepas para la siembra en un día. La plantación

se hacía con la familia, o con la colaboración de vecinos y amigos mediante el intercambio de jornales.

Los cultivos se establecieron en sitios sin cobertura arbórea y libres malezas. Las cepas se ubicaban a un espaciamiento de 4 x 4 *varas*³ (885 plantas por hectárea aproximadamente) y a 25 cm de profundidad. Tal espaciamiento permitía obtener cepas para la resiembra en el caso de pérdida.

Actualmente, cuando es necesario, cubrir espacios vacíos entre los toquillales, se planta a tres *por tres varas* (1 575 plantas por hectárea aproximadamente) y apenas se entierra la *papa*⁴ o cepa, obteniendo hasta un 90% de prendimiento. En cultivos nuevos, en asocio con la toquilla, se plantan cítricos y banano (Fig. 5); esta forma de siembra permite aprovechar el banano en los tres primeros años, mientras la paja toquilla alcanza la edad de cosecha, pero sobre todo se beneficia las labores culturales que se realizan.

La densidad alta en las plantaciones de toquilla, argumentan los comuneros, optimiza la labor del jornalero en la limpieza.

La mejor época de siembra es cuando hay llovizna constante. En un día se planta entre 50 a 60 cepas incluyendo el hoyado.

Los hombres, por su fuerza física, son los responsables de la siembra y del manejo de los toquillales.

MANEJO DE LA TOQUILLA

3 Medida usada zonas rurales de Santa Elena y Manabí, que equivalente a 84 cm

4 Término local usado para referirse a la cepa

Mantenimiento del toquillal

a) Limpieza

Consiste en la eliminación de maleza que crece en el cultivo de toquilla (Fig. 7).

En la zona húmeda de la Cordillera Chongón Colonche, en la Costa ecuatoriana, al tercer mes de siembra, se hace la primera limpieza, y se repite cada cinco meses aproximadamente. A partir del tercer año se eliminan los cultivos de ciclo corto dejando solo la toquilla y árboles aislados de frutas. Se requieren 14 jornales por hectárea, a razón de 20 dólares cada uno.

En un toquillal maduro (más de tres años), la limpieza se realiza una vez por año. La práctica ayuda a que una hectárea produzca entre 15 a 16 ochos de calidad y que se recupere la producción en menor tiempo.

b) Desapanado

Consiste en la eliminación de hojas y venas (pecíolos) secas o amarillentas. Como parte de esta actividad, también se elimina la *hueva*⁵ (inflorescencia o infrutescencia), con lo que se aumenta la producción de cogollos⁶ porque se trata de una planta macho⁷.

El desapanado se realiza dos o tres meses antes de la cosecha para lograr un buen desarrollo de los cogollos. Para esta actividad, se requieren 15 jornales por hectárea.

5 Palabra local asociada a huevo, pero en femenino por tratarse de la parte que da frutos

6 Hoja tierna aún cerrada en etapa de desarrollo

7 Técnicamente la hueva es la infrutescencia.

Los comuneros de Dos Mangas anotan que no es recomendable dar mantenimiento al cultivo en temporada de aguaje⁸.

c) Prácticas inadecuadas de siembra y manejo

Entre las prácticas que se consideran inadecuadas para la siembra y el manejo de la toquilla están:

- La siembra y el manejo de toquilla bajo el dosel de bosque alto.
- El corte de los tallos y las hojas en temporada de aguaje.
- El corte de la *vena* a media altura, aprox. a 1 m de largo.
- El mantenimiento de la *vena gringa* (pecíolo inmaduro) de color verde claro o amarillento.
- El manejo de los toquillales únicamente en temporada de precios altos (enero–abril), lo que ocasiona la disminución de la calidad porque se abandona el cultivo en la época de garúa (mayo–noviembre) cuando las ventas disminuyen.

Plagas y enfermedades

Los toquilleros, no reconocen plagas o enfermedades que afecten la productividad de la toquilla; suponen que la pudrición y *quema* (hojas negras) de las hojas se deben al exceso o ausencia de humedad, y la baja producción de cogollos a la escasez de luz.

8 Fuerte marejada con las olas grandes.

COSECHA

Un toquillal está maduro al tercer año de su establecimiento, cuando se empieza la cosecha de los cogollos (Fig. 8). Un buen mantenimiento y adecuada humedad, aumentan la producción. En la zona de este estudio, hay dos épocas de mayor cosecha: temporada de *invierno* (época de lluvias) y temporada de garúa (precipitación horizontal). Por costumbre,

la productividad se mide en *ochos*. Un *ocho* equivale a 112 cogollos. Un cogollo (de 60 cm o más de largo) incluye parte (15–20 cm del pecíolo aproximadamente) de *tallo* o *vena* y el cogollo propiamente (yema adulta enrollada u hoja en prefoliación). Los cogollos de mejor calidad son aquellos que superan los 80 cm de largo y permiten precios de hasta cinco dólares por *ocho*.

Cuadro 1. Productividad por hectárea de un toquillal con y sin manejo

Características de cogollos	Con manejo		Sin manejo	
	Nº de <i>ochos</i>	Largo de cogollo (cm)	Nº de <i>ochos</i>	Largo de cogollo
Cogollos de buena calidad *	15–16 (1680–1792 cogollos)	80 a >100	10–14 (1120–1568 cogollos)	<60
Cogollos de menor calidad **	18–20 (2016–2240 cogollos)	< 60	8–10 (896–1120 cogollos)	45–50

* Cosechados en época de *invierno*, enero a abril

** Cosechados en época de garúa, mayo a noviembre

Un jornal en época de lluvias, en un cultivo manejado, cosecha una hectárea en tres a cuatro días, mientras que en época de garúa esa intervención toma dos días. La diferencia en tiempo, se explica por el mayor número de tallos a cortar en época lluviosa.

En cambio en un área no manejada y en época de lluvia, un jornalero aprovecha una hectárea en dos días y en época de garúa en un solo día; en este caso, el nú-

mero y la calidad de cogollos son menores.

El número de cogollos cosechados varía entre dos y tres por planta. Un jornalero corta entre siete a ocho *ochos* (784–896 cogollos) por día. Una hectárea, cuando el mantenimiento del cultivo es óptimo, produce aprox. 15 *ochos*.; sin embargo, hay casos, donde la cosecha llega a 22 *ochos*/ha.

Cuadro 2. Productividad por hectárea de un toquillal y costos de cosecha para tallos superiores a 80 cm de largo

Número de:						Costo de cosecha en USD/ha
plantas/ha	cogollos/planta	cogollos cosechados/planta	cogollos cosechados/ha	ochos cosechados/ha	jornales/ha	
833 (4x3)	9 a 11	2 a 3	2499	22	3	45

Transporte

Los cosechadores en la mayoría de los casos, se convierten en arrieros de las mulas (Fig. 9), sobre las cuales se transporta el producto. Para esta tarea el costo del jornal es de 15 dólares. En este caso, el costo del jornal (incluye cosecha, arreglo de ochos, y transporte hasta el centro de acopio) equivale a 15 dólares/día.

El transporte de la paja toquilla al sitio de acopio, se realiza inmediatamente luego de la cosecha, empleando acémilas. Una acémila carga cuatro *ochos* por viaje, dependiendo de la distancia. En Dos Mangas, para el transporte de aprox. 24 ochos se requieren seis mulas.

Cuadro 3. Resumen de costos de mantenimiento, cosecha y transporte, en dos hectáreas.

Actividad	Requerimiento de jornales o mulas	Costo unitario USD	Costo total USD
Limpieza	15	15	225
Cosecha, carga, transporte (arriero)	3	15	45
Transporte (mula)	6	3	18
TOTAL	24		288

EXTRACCIÓN Y PREPARACIÓN DE LA FIBRA

La preparación de la fibra para elaborar sombreros, incluye la extracción, la cocción y el secado.

La planta de la toquilla tiene una hoja palmada formada por más o menos cuatro bloques que terminan en 30–50 lóbulos angostos. La hoja en estado de yema (cogollo, Fig. 10), tiene lóbulos plegados a manera de un abanico chino cerrado (Fig. 11). Entre las divisiones de cada ló-

bulo o segmento existe una *vena* (nervadura) semileñosa que debe ser retirada para obtener la fibra.

Desorillado

Consiste en desprender (*desorillar*) los pliegos laterales (de color verde oscuro) y las venas o nervaduras externas del cogollo semi-abierto. Para ello, se usa una pequeña herramienta llamada *espina o picador* formado por dos agujas separadas entre sí unos 2 cm (Fig.12).

El *desorillado* (Fig. 13 y 14) se practica por parte de hombres y mujeres adultos, e hijos luego de la jornada de estudios. El tiempo para desorillar un *ocho* es 30 a 45 minutos. En época de garúa el cogollo es más fino y pequeño, razón por la cual, el desorillado se cumple en menos tiempo.

Como resultado del desorillado se obtiene una fibra gruesa. El desorillado permite el mejor agarre de la aguja para las labores siguientes.

Espinado y desvenado

Consiste en clavar la espina aproximadamente en el punto de separación de los lóbulos (puntas de la hoja) (Fig. 15, 16, 17 y 18 en secuencia), rasgando hacia el ápice de la hoja (ápices de los lóbulos); luego, se separan las venas (fibra fina) hacia la base del cogollo (desvenado), dejando solo las láminas suaves (parte interna de color crema, que se convier- te en la fibra de paja toquilla) pegadas al tallo.

La segunda vena extraída es más delgada (fibra fina) que la primera; está se seca al aire (Fig. 19), se arregla en bultos (Fig. 20), cada uno de 70 pesetas, y se

vende en 10 dólares para techados

En el *espinado* participan las personas experimentadas, quienes tardan mínimo 45 minutos para procesar un ocho. Generalmente en condiciones normales dos personas sin mayor experiencia se tardan un día en el espinado de 5 ochos (560 cogollos); el precio que se paga por esta actividad es de 1 dólar/ocho.

Armado de pesetas

Con el material restante (pecíolo más fibra) del espinado y desvenado, se forman *pesetas* (Fig. 20) para el proceso de cocción, secado, blanqueado, empaçado y comercialización.

Previamente se igualan los tallos para que tengan unos 15 cm de largo, y se atan entre sí. Una *peseta* se forma con 28 cogollos. Cada atado o peseta es la materia prima que luego se cocinará.

Cocinado

En Dos Mangas, la familia Suárez, es la única que cuenta con infraestructura para la cocción de las fibras. Tradicionalmente en la zona se han usado pailas de bronce, pero esta familia cuenta con una paila de acero inoxidable (Fig. 21). En esta comunidad se cosechan hasta 30 ochos diarios en jornadas de 12 horas, desde 6.00 a 18.00 horas. Para el cocinado, se requiere un viaje (camioneta con balde pequeño) de leña que cuesta 5 dólares. Además, se cocina paja (fibra) que llega desde las comunas vecinas de Sinchal y Barcelona, esta paja viene ya espinada, lista para cocinarse. Por este proceso la familia cobra USD 1.50 por ocho.

Para cocinar 30 ochos se requieren 210 litros de agua. Una vez que el agua está en ebullición, se depositan 60 *pesetas* en la paila por aproximadamente diez minutos. Para evitar que la paja en cocción flote, se colocan piedras o troncos de madera sobre ella. Para manipular la fibra, se usa un madero de aproximadamente 1,5 m de largo. Las *pesetas* se van retirando de la paila y reemplazando con otras. La técnica de cocinado implica que las *pesetas* permanezcan bien sumergidas a fin de evitar manchas.

El tiempo de cocción de 10 *ochos* tarda 2 horas en promedio. El proceso es paulatino, pues apenas se retiran los primeros *ochos*, se coloca un grupo más, con agua adicional hasta terminar toda la tarea. Luego de la cocción, los *ochos* se escurren para luego colocarse al sol.

Escurredo y secado

Una vez cocinadas las *pesetas*, se retiran de la paila, se las coloca sobre una mesa de maderos (o sobre un madero grueso) para que se enfríen y se escurren por unos 10 minutos (Fig. 22), se sacuden, se separan las fibras, se limpian, se desatan y se las coloca sobre cordeles o alambres para el secado (Fig. 23).

El tiempo de secado varía según la época: en época de sol (invierno), el secado al aire libre dura un día, mientras que en época de garúa bajo techo y con buena aireación tarda cinco días.

Algunas familias, secan la fibra en cuartos de madera y techo de zinc (Fig. 24). En la parte interna y cerca del techo sobre maderos colocados horizontalmente, se cuelgan las *pesetas*. Para el secado, se quema leña sobre el suelo y se cierra la puerta. En un cuarto de 1.5 m de alto x 1

m de ancho (caso Dos Mangas), se colocan las *pesetas* por un tiempo de dos horas, las que luego se colocan en cordeles al aire libre para terminar el secado.

El indicador de que la paja está seca es cuando las hebras están sueltas.

En algunos casos, en época de garúa cuando hay más humedad ambiental, se ahúma la toquilla con azufre que se quema en candiles bajo las fibras como prevención al ataque de hongos.

Blanqueado

Para el azufrado se utilizan cajas herméticas de madera de 2 m de largo, 1 m de ancho y 1.5 m de altura (Fig. 24), donde se colocan cinco ochos (610 cogollos). La caja se cierra y el humo que circula en su interior, blanquea los cogollos. Los cogollos se retiran después de dos horas, se secan al aire libre, se empaquetan y se comercializan. Si se requiere un mejor blanqueado se repite el proceso.

El proceso del blanqueo dura cuatro horas, y se pueden hacer hasta dos azufradas para obtener un mejor color de las fibras. Para cumplir con esta actividad se requiere un dólar de carbón y 1350 gr de azufre. En cada blanqueada se consume la mitad de esa cantidad. El costo invertido para el blanqueo de 610 cogollos es: 1.9 dólares para materiales y 7.50 por jornal.

El azufre se compra *por gavetas*, cada gaveta pesa 100 libras y su costo es de 30 dólares.

Selección y empaçado

Para la comercialización de la fibra, se toma en cuenta al menos lo siguiente:

- Fibras de al menos 80 cm de largo.
- Fibras sueltas entre sí, no enredadas.
- Fibras resistentes y elásticas.
- Estado del secado.
- Tallos del mismo tamaño.
- Tipo y forma de empaçado.- El empaçado o embalaje consiste en hacer tongos y bultos. Un tongo se forma con 96 cogollos, un bulto se conforma de 31 tongos (2 976 cogollos). Cada bulto o paca se cubre con paja desechada que luego se cubren con sacos de yute para el transporte.
- Ausencia de manchas.

En el proceso de selección y empaçado participa todo el grupo familiar.

COMERCIALIZACIÓN

Venta en estado verde

La cosecha en temporada de lluvias es de 120 ochos/ha, en cuatro cortes en áreas bajo manejo. El precio de venta es USD 3,50 por cada ocho, resultando un ingreso de USD 420 /ha. En época de garúa, la producción equivale al 50% (USD 210); es decir, al año los ingresos llegan a USD 630/ha. De éste monto hay que reducir los gastos por mantenimiento y cosecha: USD 336/ha, en época de lluvias y USD 168 en época de garúa. Entonces, la rentabilidad neta es de USD 126 /ha /año.

A la utilidad se suman los beneficios de mano de obra o jornales que se quedan en la misma familia.

En Sinchal, el principal centro toquillero de la provincia de Santa Elena, los intermediarios pagan dos dólares por la preparación de dos ochos (224 cogollos) agrupados en pesetas (28 cogollos) hasta dejarlos listos para la cocción. Eso incluye desorillado, espinado y desvenado. Participan cuatro personas durante tres horas, lo que representa un ingreso de USD 0,50 por persona.

Venta de fibra

En la parte norte-costera de la Provincia de Santa Elena, los principales mercados para la fibra de toquilla se encuentran en dos comunas muy cercanas entre sí, Sinchal y Barcelona, donde hay centros de transformación que acaparan la producción de varias comunidades.

En la comercialización de la fibra de toquilla participa *el jefe de hogar*, quien se encarga de los contactos y acuerdos de venta con compradores de Sinchal o Barcelona, o con menos frecuencia de Azuay o Cañar. El precio de venta tiene fluctuaciones según la temporada.

La familia Suárez de Dos Mangas, compra cada ocho a 5 dólares en épocas de lluvias y de garúa, lo que le permite enviar a los demandantes fibra de calidad y mantener un mercado constante.

Cada 15 días despacha dos bultos (pacas) de 30 ochos, en esta ocasión el ocho lo componen 96 cogollos que han cumplido con todo el proceso anterior-

mente descrito, cada bulto lo vende a 230 dólares cada uno. Siempre tiene pedidos que cumplir, lamentablemente no puede satisfacer toda la demanda por carecer de capital para comprar el producto en estado verde (ochos). Usualmente recurren a anticipos de los compradores de hasta el 50% para cumplir los pedidos. La diferencia se cancela cuando ha llegado el producto al sitio del pedido. En tanto, en Chordeleg, provincia del Azuay donde se elaboran los sombreros, las tejedoras compran 42 cogollos secos entre 8 y 10 dólares. Usualmente el producto llega en pacas, cada paca contiene 2976 cogollos.

Los cogollos sobrantes al momento del empaclado, se venden a los artesanos locales a razón de USD 0,12 cada cogollo.

Además de la fibra fina, se vende la fibra gruesa para techados (Fig. 25).

AGRADECIMIENTOS

La mayoría del trabajo fue desarrollado como parte del Proyecto USAID Costas y Bosques Sostenibles, y se complementó con información adicional recogida por los autores.

BIBLIOGRAFÍA

- Bennet, B., R. Alarcón y C. Cerón. 1992. The ethnobotany of *Carludovica palmata* Ruiz & Pavón (Cyclanthaceae) in Amazonian Ecuador. *Economy Botany* 46(3) pp 233-240. The New York Botanical Garden.
- De la Torre, L., H. Navarrete, P. Muriel M., M. J. Macía & H. Balslev (eds.). *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 la Universidad de Aarhus. Quito & Aarhus.
- Quesada, A. H. *Especies útiles relevantes de la Zona de El Rodeo, Costa Rica*. Departamento de Historia Natural, Museo Nacional de Costa Rica
- Ríos, M., M.J. Koziol, H. Borgtoft Pedersen & G. Granda (eds) 2007. *Plantas útiles del Ecuador: aplicaciones, retos y perspectivas*. Ediciones Abya Yala. Quito, Ecuador.
- Tania Valdez Martínez *Genuine Panama Hat Cuenca - Ecuador 2013* (www.pajatoquilla.com; consultado noviembre 2013).



Fig. 1

Planta de toquilla



Fig. 2

Hoja de toquilla mostrando cuatro bloques de segmentos o lóbulos



Fig. 3

Planta de toquilla; nótese los múltiples tallos



Fig. 4

Inflorescencia de la toquilla



Fig. 5

Monocultivo de toquilla, la forma más común de cultivo en la zona



Fig. 6

Toquilla asociada con árboles



Fig. 7

Comuneros de Dos Mangas manejando el cultivo de paja toquilla



Fig. 8 Toquillero de Dos Mangas, mostrando el cogollo, producto principal del cultivo de la toquilla



Fig. 9 Transporte de cogollos, agrupados en ochos



Fig. 10 Ochos de cogollos



Fig. 11 Cogollo expandido. Nótese los lóbulos de la hoja, y las venas (nervaduras) que separan cada segmento



Fig. 12 Espina o picador



Fig. 13 Desorillado: inserción de espina y retiro de bordes (verde-oscuro) externos



Fig. 14 Bordes retirados (láminas abajo) con el desorillado, llamados fibra gruesa.



Fig.15 Espinado: inserción y rasgado de venas hacia la punta de la lámina

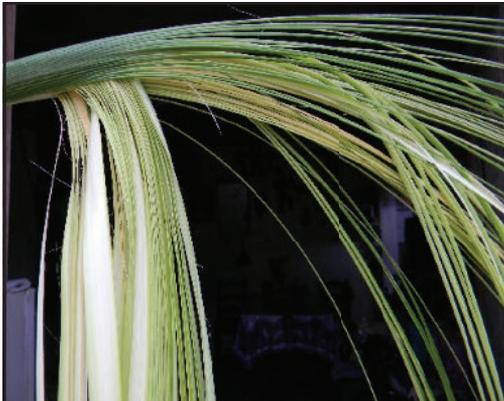


Fig. 16 Cogollo espinado: lado superior derecho, fibra (vena) gruesa; lado derecho medio: fibra fina; c. lado izquierdo: láminas suaves de color crema que se transforman en fibra para sombreros



Fig. 17
Cogollo completo: lado superior izquierdo (mano derecha): fibra (vena) gruesa producto del desorillado; parte media (lado izquierdo inferior): fibra fina producto del espinado; c. lado derecho inferior (mano izquierda): fibra que se procesa para sombreros y otras artesanías



Fig. 18 De izquierda a derecha: fibra gruesa resultado del desorillado, fibra fina resultado del espinado y desvenado, y paja toquilla



Fig. 19 Paja toquilla separada, lista para ser parte de una peseta



Fig. 20 Pesetas (atados) listas para el cocinado



Fig. 21 Cocinado de la paja toquilla



Fig. 22 Escurrido de la fibra



Fig. 23 Secado de la fibra



Fig. 24 Cuarto de secado y blanqueado



Fig. 25 Fibra gruesa usada para techos de casas

Estudio preliminar del Componente Biológico Planctónico de Pasivos Mineros en la Micro-Cuenca del río Pilaló, Pujilí – Cotopaxi.

***María Verónica Maila Álvarez & **Elizabeth Yolanda Pérez Alarcón**

*Doctora en Biología. Docente, Carrera de Ciencias Naturales y del Ambiente, Biología y Química. Universidad Central del Ecuador.

**Doctora en Biología. Docente, Carrera de Arquitectura. Universidad Central del Ecuador.

mvmaila@uce.edu.ec; eyperez@uce.edu.ec

RESUMEN

El estudio del componente planctónico del río Pilaló, provincia de Cotopaxi, cantón Pujilí, parroquia Tingo, se realizó durante los meses de agosto y septiembre del 2012. Los objetivos fueron: Establecer la composición de las comunidades planctónicas y determinar el estado de polución orgánica del río. Se abarcaron ocho puntos de estudio entre el Recinto La Esperanza y el Recinto Oriente. La metodología empleada en el campo para perifiton fue el raspado en piedra en una superficie de 1cm² y filtrado de 100 litros en una red de 60 μ m de poro para fitoplancton. Analizadas las muestras, se registraron para fitoplancton y perifiton un total de 44.204 individuos agrupados en 42 géneros, dentro de 23 familias en 13 órdenes. Los géneros con mayor representatividad corresponden a *Rhoicosphenia* (14.668 individuos), *Navicula* (8.188 individuos) y *Fragilaria* (5.828 individuos). Aplicando los índices

de diversidad de Margalef y gamma se reporta un índice de diversidad media (2,85). Según el índice de polución orgánica propuesto por Palmer a nivel de géneros, el segmento del cuerpo de agua estudiado comparte los tres tipos de calidad así, baja contaminación orgánica, polución orgánica intermedia y alta polución orgánica. Con respecto al índice de similitud de Sorensen el punto 1 en comparación con los 7 puntos restantes, presenta porcentajes de similitud menores al 45%. A diferencia de los puntos 2 al 8, entre los cuales existe un índice de similitud del 64 al 87%. En base a lo citado, se sugiere evitar la incidencia de actividades domésticas y de ganadería, dado que se constituyen en la principal fuente de generación de materia orgánica que conjuntamente con la escorrentía agravan la actual situación del río, así también se sugiere ampliar la frecuencia de monitoreo en los puntos georeferenciados en las dos épocas del año, a fin de establecer las características propias de la dinámica poblacional del río.

ABSTRACT

The study of planktonic component in the Pilalo River, Cotopaxi Province, Canton Pujilí, Tingo Parish, was carried out during the months of August and September 2012. The objectives were to establish the composition of planktonic communities and determine the organic pollution of the river. The study covered eight points between two locations: Recinto La Esperanza and Recinto Oriente. The methodology used to study the periphyton was in an area of 1cm² using the technique of scraped in stone, and the filtering of 100 liters of water in a net of 60 um of pore. The samples were analyzed and recorded a total of 44,204 individuals grouped in 42 genera in 23 families in 13 orders. The more representative genera belong to *Rhoicosphenia* (14,668 individuals), *Navicula* (8,188 individuals) and *Fragilaria* (5,828 individuals). Applying the Margalef diversity indices and gamma, the report is a middle diversity index (2.85). According to the organic pollution index proposed by Palmer based on genera, the part of body of water studied shares three types of quality: low organic contamination, intermediate and high organic pollution. After the analysis the results determined that the body of water is located in the range of high organic pollution. According to Sorensen similitude index, by comparing the point 1 to the other 7 points, it presents similar percentages of less than 45%. Otherwise, by establishing comparison between the points from 2 to 8, there are similitude percentages from 64 to 87%. Based on the results, it is suggested to avoid the incidence of domestic and livestock activities, since they are the main source of generation of organic matter together with

the rainwater fall because those factors have damaged the present conditions of the river. Moreover, it is suggested to extend the frequency of monitoring georeferenced points in the two seasons of the year to establish the characteristics of the population dynamics of the river.

INTRODUCCIÓN

En la provincia de Cotopaxi, cantón Pujilí, en territorio de la parroquia Tingo - La Esperanza, en el año de 1937 se inició la explotación de la Mina de Macuchi, la misma que luego de haber sido transferida a diferentes empresas mineras, cesó su explotación en el año 2004 (Albán 2012). Los desechos de esta actividad fueron vertidos de manera directa al río Pilaló y aún se observan las piscinas del tratamiento que contienen azufre y se encuentran al borde del río. En virtud del abandono de estas construcciones sin tratamiento técnico alguno y al mantenerse a la intemperie, los residuos están sujetos al contacto directo con el río a través de la escorrentía.

Mediante el estudio del componente planctónico de pasivos mineros en la micro-cuenca del río Pilaló, se determinó el estado actual en relación a los índices de diversidad y polución orgánica, aproximadamente 8 años posteriores al cese de la actividad minera, como parte del Programa de Reparación Ambiental y Social (PRAS) del Ministerio del Ambiente Contrato N° 1070, dentro del Proyecto de Diagnóstico Ambiental de Pasivos Mineros en la Micro-cuenca del Río Pilaló y Generación de Alternativas de Remediación.

A la fecha, el levantamiento de información respecto al componente planctónico del río Pilaló, se constituye en la línea base, pues no se registran datos de estudios previos en el sector respecto al citado componente, situación que se generaliza para la gran mayoría de cuerpos de agua en el Ecuador. Es a partir de la expedición del Registro Oficial N° 41 en el año 2007, que se dispone de información sobre la diversidad planctónica de varios cuerpos de agua, dado que a partir del citado año se normó dentro del estudio ambiental el incluir al componente planctónico para las empresas que desarrollan proyectos hidroeléctricos.

Los objetivos que orientaron el trabajo fueron: 1) Determinar la composición de las comunidades de fitoplancton del río Pilaló y 2) Evaluar la calidad biológica del agua del río empleando como índices de bioindicación a los organismos fitoplanctónicos.

Área de Estudio



Fuente: https://www.google.com.ec/search?q=mapa+pol%C3%ADtico+del+ecuador+2015&biw=911&bih=445&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMI_Pb-C9PbJyAIVSn2QCh1q7QFA#tbm=isch&q=mapa+pol%C3%ADtico+de+cotopaxi+2015&imgdii=A_p0GQC0AIR0AM%3A%3BA_p0GQC0AIR0AM%3A%3B1kyOqoiWmHJJAM%3A&imgc=A_p0GQC0AIR0AM

El estudio se ejecutó en el río Pilaló, en el trayecto comprendido entre el recinto La Esperanza y Oriente, en la provincia de Cotopaxi, cantón Pujilí. De acuerdo a Cañadas Cruz (1983), el sector se ubica en la Región (16) Húmedo Sub-tropical y corresponde a la formación ecológica Bosque húmedo Pre-Montano. Los datos del punto, su localidad, coordenadas y altitud se citan en el cuadro 1.

Cuadro N° 1
Datos geográficos de los puntos muestreados

Punto	Nombre	Localidad	Coordenadas	Altitud m.s.n.m.
1	"Galería Nivel 3 de Macuchi"	Recinto la Esperanza	X 0716373 - Y 9897152	1.602
2	"Relaveras"	Recinto la Esperanza	X 0716573 - Y 9897773	1.504
3	"Testigo"	Recinto la Esperanza	X 0718063 - Y 9896458	1.715
4	"Antes de la confluencia con el río Chiquinquirá"	Recinto la Esperanza	X 0716185 - Y 9901505	1.152
5	"Antes de la confluencia con el río Tilinche"	Recinto la Esperanza	X 071302 - Y 9902993	869
6	"Antes de la confluencia con el río Loma Pi"	Recinto Palmar	X 0709805 - Y 9904134	712
7	"Antes de la confluencia del estero Oriente"	Recinto Oriente	X 0705773 - Y 9904885	520
8	"Antes del recinto Guayacán"	Recinto Palmar	X 0705244 - Y 9904290	472

Fuente: Trabajo de campo - 2012

De los puntos citados, los siete(2 al 8) siguen el curso del río aguas abajo, en tanto que el punto denominado Galería Nivel 3 de Macuchi, se ubica en uno de los afluentes del río Pilaló provenientes de una antigua mina.

METODOLOGÍA

El trabajo se realizó en agosto del 2012 y comprendió dos fases: estudio de campo y análisis de laboratorio. En el campo se tomaron muestras de 8 puntos ubicados entre los recintos La Esperanza, Palmar y Oriente. Los puntos fueron establecidos en dirección aguas abajo considerando un punto control, seis en el curso del río y uno en un cuerpo de agua anexo. Las mues-

tras se colectaron a través de la técnica de filtrado en red de 60 micras y mediante la técnica de raspado en piedra en 1 cm² de superficie, obteniendo un total de cuatro muestras por punto (uno de fitoplancton y tres de perifiton). De las muestras colectadas y aforadas a 100 ml se homogeneizó y se fraccionó en dos alícuotas de 50 ml, de las cuales una alícuota se fijó con el preservante transeau y la otra alícuota se conservó *in vivo* (Ramírez 2000). Las muestras preservadas reposan en el Laboratorio de Microbiología de la Carrera de Ciencias Naturales y del Ambiente, Biología y Química de la Universidad Central del Ecuador, en calidad de respaldo del estudio realizado.

En la fase de laboratorio se realizó la identificación y cuantificación de las microalgas

in vivo. En la cuantificación de los microorganismos se empleó el método del Recuento Celular Total (APHA 1992), a través de la técnica de barrido de placa de 10 ml de muestra concentrada, con doce repeticiones por punto, esto es, tres en el caso de fitoplancton y nueve para perifiton. Entre la bibliografía empleada para la identificación y determinación taxonómica de los géneros se utilizaron las claves regionales de: (Streble & Krauter 1987, Ramírez 2000, y Palmer 1962) y páginas web.

La interpretación de los resultados se realizó a través de la aplicación de los índices de diversidad de Margalef (Moreno 2001), índice de diversidad gamma (Villarreal *et al.* 2004), índice de polución orgánica propuesto por Palmer (Ramírez 2000) e índice de similitud de Sorensen (Villarreal *et al.* 2004). Además, en la determinación de la bioindicación de los organismos se empleó el texto de Pinilla 2000.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diversidad

Cuadro N° 2

Número de individuos, géneros e índice de diversidad de Margalef en los puntos muestreados, río Pilaló

Punto	N° Individuos	N° Géneros	Índice de Diversidad (Margalef)	Interpretación
1	378	8	1,18	Diversidad baja
2	1093	20	2,52	Diversidad media
3	1311	33	3,38	Diversidad media
4	712	24	3,50	Diversidad media
5	5424	32	3,61	Diversidad media
6	2906	24	2,88	Diversidad media
7	11833	27	2,77	Diversidad media
8	837	28	3,00	Diversidad media
Diversidad promedio			2,85	Diversidad media

Fuente: Trabajo de campo - 2012

Discusión: De la investigación realizada en el río Pilaló, cuyos resultados se desprenden de la tabla precedente, se evidencia que los puntos que se encuentran en el curso del río (punto 2 al punto 8) presentan similar condición en diversidad, esto es, diversidad media, en tanto que el punto 1 al corresponder a otro cuerpo de agua y al estar sometido a otras condiciones (aguas procedentes de una antigua mina de oro) difiere en esta característica, siendo su diversidad baja. Por otra parte, al considerarse los valores de diversidad media, se denota que el punto 2 es el que presenta menor valor, lo que podría atribuirse a la influencia directa de las relaveras, que en la época de invierno por el fenómeno de escorrentía se ponen en contacto el azufre remanente de las relaveras con el río.

En el país no son comunes los estudios de la diversidad de microalgas (Andocilla 2010), y los escasos trabajos de los que se tiene conocimiento, están enfocados a sistemas lénticos en embalses y lagunas principalmente; con respecto a los sistemas lóxicos en su gran mayoría han sido estudiados por empresas consultoras particulares dentro de proyectos hidroeléctricos. Al momento no se dispone de estudios previos del río Pilaló en la parroquia el Tingo, es por ello que, en el presente estudio se establece comparación con el Río San

Gerónimo-Imbabura (Maila y Pérez 2012), por cuanto comparte similar metodología de estudio y sobretodo corresponde a la región Sierra. Considerando la diversidad, los sectores de los ríos estudiados comparten igual índice de diversidad, esto es, diversidad media, no obstante, los valores en el río Pilaló tienen un mínimo de 2,52 y un máximo de 3,61, en tanto que el río San Gerónimo tienen un mínimo de 2,67 y un máximo de 3,63, diferencias mínimas atribuibles a que corresponden a sistemas hídricos diferentes.

Dominancia

Cuadro N° 3

Tres géneros más frecuentes en los puntos estudiados del río Pilaló

Punto	Nombre del punto	Géneros más frecuente	N° Individuos
1	"Galería Nivel 3 de Macuchi"	<i>Achnanthydium</i> <i>Oscillatoria</i> <i>Anisonema</i>	285 75 11
2	"Relaveras"	<i>Navicula</i> <i>Rhoicosphenia</i> <i>Fragilaria</i>	501 240 235
3	"Testigo"	<i>Rhoicosphenia</i> <i>Navicula</i> <i>Oscillatoria</i>	5501 2030 1245
4	"Antes de la confluencia con el río Chiquinquirá"	<i>Rhoicosphenia</i> <i>Cocconeis</i> <i>Navicula</i>	183 126 61
5	"Antes de la confluencia con el río Tulinche"	<i>Navicula</i> <i>Rhoicosphenia</i> <i>Oscillatoria</i>	2083 935 887
6	"Antes de la confluencia con el río Loma Pi"	<i>Fragilaria</i> <i>Rhoicosphenia</i> <i>Cocconeis</i>	1099 814 285
7	"Antes de la confluencia del estero Oriente"	<i>Rhoicosphenia</i> <i>Navicula</i> <i>Oscillatoria</i>	5791 1504 1174
8	"Antes del recinto Guayacán"	<i>Fragilaria</i> <i>Navicula</i> <i>Rhoicosphenia</i>	3482 1872 1199

Fuente: Trabajo de campo - 2012

Discusión: Con respecto a los géneros dominantes en los cuerpos de agua analizados, destacan *Achnanthydium* y *Rhoicosphenia*. El primer género está presente únicamente en el punto 1 y con una frecuencia de individuos superior a los dos géneros de mayor frecuencia en el punto. El género *Rhoicosphenia*, si bien no ocupa en todos los puntos el primer lugar, cabe resaltar que se halla presente en los 7 puntos restantes, en cada uno de ellos con frecuencias relativamente altas. La diferencia de géneros y de frecuencia de individuos entre el punto 1 y los puntos 2 al 8, denota una vez más el origen distinto de los cuerpos de agua. Cabe señalar que la presencia del género *Achnanthydium* indica la característica de acidez propia del cuerpo de agua. Respecto al río San Gerónimo (Maila y Pérez 2012), los organismos planctónicos representativos son *Rhoicosphenia*, *Anisonema*, *Melosira*, *Navicula*, *Oscillatoria* y *Fragilaria*, de los cuales *Rhoicosphenia* y *Navicula* son comunes a todos los puntos estudiados. Al comparar la dominancia de los géneros entre los dos ríos, se observa que *Navicula* y *Rhoicosphenia* son géneros comunes, esto puede deberse por una parte, a que dichos géneros son de amplia distribución (*Rhoicosphenia* s.a.) y (Phytopedia 2012); y por otra parte a que comparten una misma región geográfica.

Similitud

Cuadro N° 4
Valores en porcentajes del índice de Similitud de Sorensen

Punto	2	3	4	5	6	7	8
1	29	34	44	35	44	40	33
2		64	77	69	68	72	67
3			81	89	84	87	79
4				79	83	82	69
5					82	85	80
6						82	81
7							76

Fuente: Trabajo de campo - 2012

Discusión: De acuerdo al índice de similitud de Sorensen aplicado en el presente estudio, los valores van del 29 al 87%. El punto 1 en comparación con los 7 puntos restantes, presenta porcentajes de similitud menores al 45%, a diferencia de los puntos 2 al 8, entre los cuales existe un índice de similitud del 64 al 87%. Esta diferencia se debe probablemente al hecho de que se trata de cuerpos de agua diferentes. Además, el punto 2 en comparación con los 6 puntos restantes (3, 4, 5, 6, 7 y 8), no supera el 78% de similitud, fenómeno que puede estar relacionado con la influencia de las relaveras presentes en este punto. En el río San Gerónimo (Maila y Pérez 2012), el índice de similitud oscila entre el 72 al 84%, lo cual implica que el río Pilaló presenta mayor heterogeneidad con relación al río San Gerónimo. La heterogeneidad del río Pilaló, se encuentra marcada por los resultados del punto 2, el cual según se había señalado está influenciado por las relaveras y posiblemente estas inciden de manera determinante sobre la heterogeneidad en la diversidad del punto 2 en relación a los otros puntos (3 al 8). Este fenómeno, no ocurre en el río San Gerónimo, el cual mantiene diferentes condiciones en cada punto de estudio, ninguno de ellos se encuentra influenciado por factores que los alteren de manera categórica.

Polución Orgánica

Cuadro N° 5
Valores del índice de Polución Orgánica

PUNTO	OPI	CUALIDAD
Punto 1: "Galería Nivel 3 Macuchi"	13,00	Baja contaminación orgánica
Punto 2: "Relaveras"	16,00	Polución orgánica intermedia
Punto 3: "Testigo"	27,00	Alta polución orgánica
Punto 4: "Antes de la confluencia del Río Chiquinquirá"	19,00	Polución orgánica intermedia
Punto 5: "Antes de la confluencia con el Río Tulinche"	25,00	Alta polución orgánica
Punto 6: "Antes de la confluencia con el Río Loma Pi"	23,00	Alta polución orgánica
Punto 7: "Antes de la confluencia con el estero Oriente"	27,00	Alta polución orgánica
Punto 8: "Antes del Recinto Guayacán"	19,00	Polución orgánica intermedia

Fuente: Trabajo de campo - 2012

Discusión: Según el índice de polución orgánica propuesto por Palmer, el tramo de los cuerpos de agua estudiados presentan las tres categorías de polución, siendo el punto 1, el único que presenta baja contaminación orgánica, mientras que los puntos del 2 al 8 se ubican en las categorías de polución orgánica intermedia y alta polución orgánica. De acuerdo a lo observado, la baja contaminación orgánica del punto 1 puede ser atribuido no tanto a la baja polución, sino a su baja diversidad, lo cual hace que no se registren los géneros propios indicadores de polución. Similar fenómeno puede ocurrir con el punto 2, donde la influencia de las relaveras puede afectar a la presencia de géneros indicadores de polución, haciendo que este punto también presente polución orgánica intermedia. El río San Gerónimo (Maila y Pérez 2012), por su parte presenta dos puntos en la categoría de alta polución orgánica y tres puntos en la categoría de polución orgánica intermedia. Esta variabilidad de polución orgánica en los trayectos estudiados obedece a las condiciones en las que se circunscriben los diferentes sectores estudiados.

Cuadro N° 6												
Géneros registrados en los cuerpos de agua estudiados												
ORGANISMOS				PUNTOS DE MUESTREO								
N°	Orden	Familia	Género	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Total
1	Pennales	Bacillariophyceae	<i>Achnanthes</i>	0	57	73	12	28	4	18	31	223
2	Pennales	Bacillariophyceae	<i>Achnantheidium</i>	285	141	988	11	91	30	463	124	2133
3	Hormogonales	Oscillatoriaceae	<i>Aff. Arthrospira</i>	0	17	10	3	59	0	58	0	147
4	Chlorococcales	Dictyosphaeriaceae	<i>Aff. Westella</i>	0	0	363	39	58	155	5	107	727
5	Pennales	Bacillariophyceae	<i>Amphipleura</i>	0	5	1	3	1	13	0	68	91
6	Pennales	Bacillariophyceae	<i>Amphora</i>	0	223	83	8	24	3	7	22	370
7	Hormogonales	Nostocaceae	<i>Anabaena</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	2
8	Euglenales	Peranemataceae	<i>Anisonema</i>	11	0	646	27	585	2	812	60	2143
9	Chlorellales	Chlorellaceae	<i>Ankistrodesmus</i>	0	0	2	0	0	0	1	0	3
10	Chlorococcales	Botryococcaceae	<i>Botryococcus</i>	0	0	0	5	0	0	0	0	5
11	Pennales	Cymbellaceae	<i>Ceratoneis</i>	0	9	77	33	60	23	125	62	389
12	Chlorococcales	Oocystaceae	<i>Chlorella</i>	1	0	22	1	41	1	4	1	71
13	Zygnematales	Desmidiaceae	<i>Closterium</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
14	Centrales	Coscinodiscaceae	<i>Cocconeis</i>	0	92	156	126	308	287	711	573	2253
15	Zygnematales	Desmideaceae	<i>Cosmarium</i>	0	15	0	0	0	0	0	5	20
16	Centrales	Coscinodiscaceae	<i>Cyclotella</i>	0	0	1	0	1	0	1	1	4
17	Pennales	Cymbellaceae	<i>Cymbella</i>	0	85	270	10	25	33	295	318	1036
18	Pennales	Bacillariophyceae	<i>Diatoma</i>	0	11	118	6	43	4	10	13	205
19	Euglenales	Euglenaceae	<i>Euglena</i>	0	11	17	26	15	3	3	0	75
20	Pennales	Fragilariaceae	<i>Fragilaria</i>	0	235	192	43	99	1099	678	3482	5828
21	Nostocales	Rivulariaceae	<i>Gloeotrichia</i>	0	0	325	1	1	24	59	0	410
22	Pennales	Bacillariophyceae	<i>Gomphonema</i>	0	3	9	0	3	0	1	0	16
23	Pennales	Bacillariophyceae	<i>Gyrosigma</i>	0	0	1	0	2	1	3	8	15
24	Euglenales	Euglenaceae	<i>Lepocinclis</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	2
25	Melosirales	Coscinodiscophyceae	<i>Melosira</i>	0	131	388	44	38	51	49	68	769
26	Synechococcales	Merismopediaceae	<i>Merismopedia</i>	0	0	1	0	1	0	0	2	4
27	Chroococcales	Microcystaceae	<i>Microcystis</i>	0	0	3	0	1	24	0	63	91
28	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Mougeotia</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
29	Pennales	Bacillariophyceae	<i>Navicula</i>	3	501	2030	61	2083	234	1504	1772	8188
30	Pennales	Cymbellaceae	<i>Neidium</i>	0	0	3	1	0	0	0	0	4

31	Pennales	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia</i>	0	0	13	0	0	10	8	6	37
32	Hormogonales	Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria</i>	75	60	1245	51	887	24	1174	26	3542
33	Hormogonales	Oscillatoriaceae	<i>Phormidium</i>	0	0	0	0	1	0	6	1	8
34	Pennales	Bacillariophyceae	<i>Pinnularia</i>	0	33	2	2	6	0	2	1	46
35	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Rhizoclonium</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1
36	Pennales	Bacillariophyceae	<i>Rhoicosphenia</i>	1	240	5501	183	939	814	5791	1199	14668
37	Zygnematales	Zygnemaceae	<i>Spirogyra</i>	0	0	1	0	3	44	0	9	57
38	Chaetophorales	Chaetophoraceae	<i>Stigeoclonium</i>	1	0	459	2	3	20	42	0	527
39	Pennales	Bacillariophyceae	<i>Suriella</i>	0	33	4	14	15	3	3	11	83
40	Pennales	Fragilariaceae	<i>Synedra</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1
41	Chlorococcales	Scenedesmaceae	<i>Tetrastrum</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	2
42	Volvocales	Volvocaceae	<i>Volvox</i>	0	0	6	0	0	0	0	0	6
Total	Órdenes 13	Familias 23	Géneros 42	378	1903	13011	712	5424	2906	11833	8037	44204

Fuente: Trabajo de campo - 2012

Discusión: Del estudio realizado se desprende que el río Pilaló está conformado por 44.204 individuos agrupados en 42 géneros, dentro de 23 familias de 13 órdenes. El orden más representativo es Pennales con 33.333 individuos correspondientes a 17 géneros en 3 familias. Las familias con mayor frecuencia de individuos son: Bacillariophyceae (26.075 individuos), Fragilariaceae (5829 individuos) y Oscillatoriaceae (3697 individuos). Los géneros con mayor representatividad corresponden a *Rhoicosphenia* (14.668 individuos), *Navicula* (8.188 individuos) y *Fragilaria* (5.828 individuos). Respecto al río San Gerónimo (Maila y Pérez 2012) éste presenta 11.518 individuos agrupados en 36 géneros, dentro de 19 familias de 12 órdenes. El orden más representativo es Pennales con 9.193 individuos correspondientes a 11 géneros en 5 familias. Las familias con mayor frecuencia de individuos son: Bacillariophyceae (8.680 individuos), Oscillatoriaceae (823 individuos) y Euglenaceae (603 individuos). Los géneros fitoplactónicos con mayor representatividad corresponden a *Navicula* (6.562 individuos), *Rhoicosphenia* (1.696 individuos) y *Oscillatoria* (619 individuos).

Comparando los dos estudios, es evidente la diferencia cuantitativa existente en el número de individuos, géneros, familias y órdenes entre el río Pilaló y San Gerónimo; siendo más numeroso en los componentes citados el río Pilaló. Esta particularidad se debe a que en el río Pilaló se establecieron ocho estaciones de muestreo, en tanto que en el río San Gerónimo se establecieron únicamente cinco. Por otra parte, existe similitud en orden y familia con mayor frecuencia de

individuos, esto posiblemente se debe al empleo de una misma metodología y a que los dos sistemas lóticos comparten condiciones de una misma región geográfica, la Sierra Ecuatoriana.

CONCLUSIONES

Considerando que el estudio comprende dos cuerpos de agua que se hallan bajo

influencia de condiciones ambientales distintas, se establecen significativas diferencias entre los cuerpos de agua en lo referente a composición fitoplanctónica, índice de polución orgánica, diversidad de Margalef e índice de similitud de Sorensen, como lo demuestran los siguientes datos:

Respecto a la composición de fitoplancton, en el punto 1 "Galería Nivel 3 de Macuchi" se registran, como géneros más frecuentes *Achananthidium* con 285 individuos, *Oscillatoria* con 75 individuos y *Anisonema* con 11 individuos. En tanto que la comunidad fitoplanctónica en los puntos del 2 al 8 se caracteriza por la dominancia de *Rhoicosphenia* con 14.663 individuos, *Navicula* con 8.051 individuos y *Fragilaria* con 4.816 individuos.

Según el índice de polución orgánica propuesto por Palmer, el cuerpo de agua correspondiente al punto 1 se ubica en la categoría de baja contaminación orgánica, lo cual sugiere que se encuentra en menor grado de polución que el agua de los puntos del 2 al 8, los cuales comparten las categorías de polución orgánica intermedia y alta polución orgánica.

De acuerdo a los resultados sobre el índice de diversidad de Margalef, se determina que el punto 1 al ubicarse en la categoría de diversidad baja, es menos diverso que los puntos 2 al 8 que ubican al cuerpo de agua en la categoría de diversidad media.

Mediante la aplicación del índice de similitud de Sorensen, se determina que

los géneros comunes entre el punto 1 y los puntos 2 al 8 son *Achnanthidium*, *Navicula*, *Oscillatoria* y *Rhoicosphenia*. Se evidencia también que existen géneros cuya presencia es exclusiva en cada punto, así en el punto 1 *Mougeotia*, en el punto 2 *Closterium*, en el punto 3 *Volvox*, en el punto 4 *Botryococcus*, en el punto 5 *Rhizoclonium* y *Synedra*; y en el punto 8 *Anabaena* y *Lepocinclis*.

Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos, se recomienda efectuar estudios que abarquen mayor superficie de muestreo en el punto 1, dado que en el presente estudio el número de muestras estuvieron restringidas a una mínima superficie.

En estudios posteriores se deben considerar los mismos puntos georeferenciados establecidos en el levantamiento de la línea base y ampliar los muestreos con las estaciones climáticas, esto es, realizar el monitoreo en época lluviosa. De ser posible, establecer un registro mensual, con énfasis en los puntos "Testigo" y "Relaveras", a fin de establecer las características propias de la dinámica poblacional del río y además, contar con un registro más objetivo de la variación de las poblaciones planctónicas influenciadas por las trazas de sustancias polucionantes provenientes de la infraestructura minera.

A continuación se presentan las fotografías de algunos géneros registrados en el río Pilaló en los diferentes puntos.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Albán, G. (2012). *Proyecto de Diagnóstico Ambiental de Pasivos Mineros en la Micro-cuenca del Río Pilaló y Generación de Alternativas de Remediación*. Informe, PRAS (Programa de Reparación Ambiental y Social del Ministerio del Ambiente).
- Andocilla López, M. 2010. *Microbiología General y Ambiental Básica*. Edit. Universitaria, Quito.
- APHA, AWA, WPCF. (1992). *Métodos Normalizados Para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. Edit. Díaz Santos, Madrid.
- Cañadas Cruz, L. (1983). *El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador*. Edit. MAG-PRONAREG, Quito.
- Maila Álvarez, M.V. y Pérez Alarcón, E.Y. (2013). Estudio del Componente Biológico Planctónico. Proyecto Hidroeléctrico “Buenos Aires” – Imbabura. Informe, YAWE CIA. LTDA. Quito.
- Moreno, C. (2001). *Métodos para Medir la Biodiversidad*. Edit. CYTED, Zaragoza – España.
- Palmer, M. (1962). *Algas en Abastecimientos de agua*. Edit. Interamericana S.A., México.
- Pinilla, G. (2000). *Indicadores Biológicos en Ecosistemas Acuáticos Continentales de Colombia*. Compilación Bibliográfica. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Edit. Litográficas Pabón, Bogotá.
- Ramírez, J.J. (2000). *Fitoplancton de Agua Dulce: Bases Ecológicas, Taxonómicas y Sanitarias*. Edit. Universidad de Antioquia. Medellín – Colombia.
- Streble, H. & Krauter, D. (1987). *Atlas de los Microorganismos de Agua Dulce. La Vida en una Gota de Agua*. Edit. Omega, S.A., Barcelona.
- Villarreal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina & A. M. Umaña. (2004). *Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad*. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de recursos Biológicos Alexander Bon Humboldt. Bogotá - Colombia 236 p.

Páginas web

- Ponader, K. & Potapova, M. 2007. *Diatoms from the Genus Achnanthisdium in Flowing Waters of the Appalachian Mountains (North America): Ecology, Distribution and Taxonomic Notes*. <http://www.engitech.com/asm.htm> <http://www.ansp.org/~potapova/pdfs/Limnologica07.pdf> (Consultado 07-sep-2012)
- Registro Oficial Órgano del Gobierno del Ecuador. 2007. N° 41. <http://www.>

efficacias.com/efficacias_es/assets/Registro%20Oficial%20Normas%20Técnicas%20Ambientales.pdf (Consultado 07-sep-2015)

Cotopaxi Province.

https://www.google.com.ec/search?q=mapa+pol%C3%ADtico+del+ecuador+2015&biw=911&bih=445&source=l-nms&tbm=isch&sa=X&sqj=2&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMI_PbC9Pb-JyAIVSn2QCh1q7QFA#tbm=isch&q=mapa+pol%C3%ADtico+de+cotopaxi+2015&imgdii=A_p0GQC0AIR0AM%3A%3BA_p0GQC0AI-

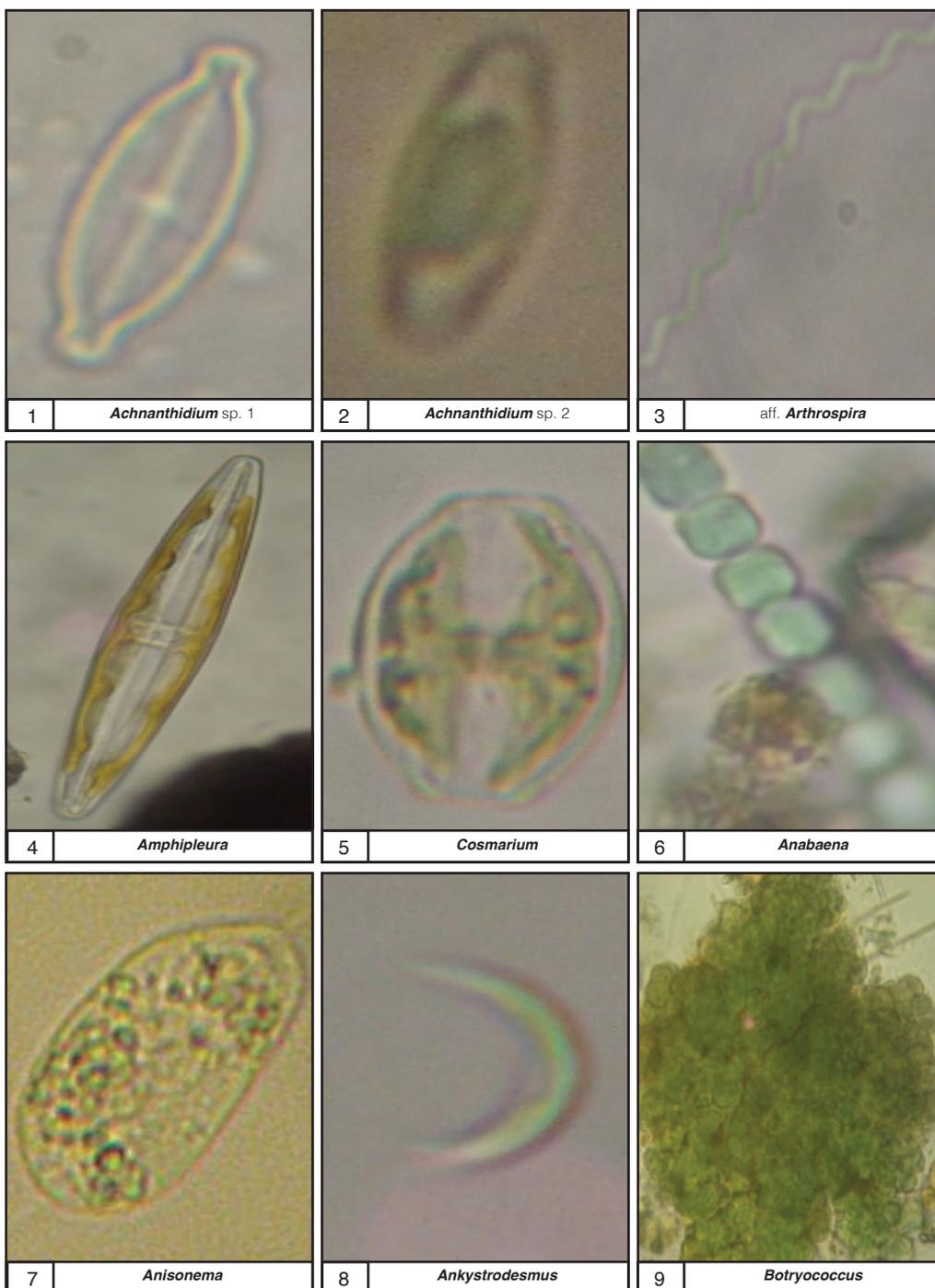
R0AM%3A%3B1kyOqoiWmHJ-JAM%3A&imgsrc=A_p0GQC0AIR0AM (Consultado 17-oct-2015)

Phytopedia. 2012.

http://www.eos.ubc.ca/research/phytoplankton/diatoms/pennate/navicula/navicula_spp.html. (Consultado 22-oct-2015)

An Image Based-Key Rhoicosphenia. (s.a.). http://cfb.unh.edu/phycokey/Choi-ces/Bacillariophyceae/Pennate/biraphes/biraphe_unicells/biraphe_unicells_asymmetric/RHOICOSPHENIA/Rhoicosphenia_key.html (Consultado 22-oct-2015)

Géneros de fitoplancton, río Pilaló, Pujilí-Ecuador





10 *Ceratoneis* sp. 1



11 *Ceratoneis* sp. 2



12 *Ceratoneis* sp. 3



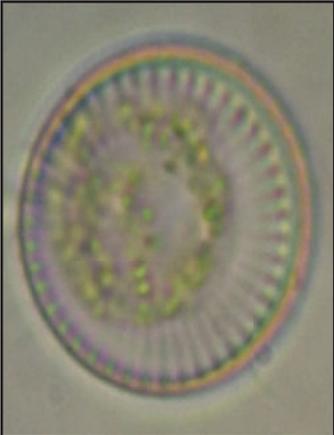
13 *Chlorella*



14 *Closterium*



15 *Cocconeis*



16 *Cyclotella*



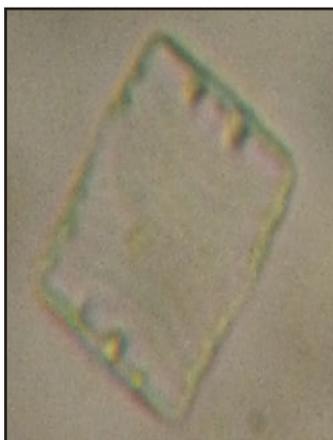
17 *Cymbella* sp. 1



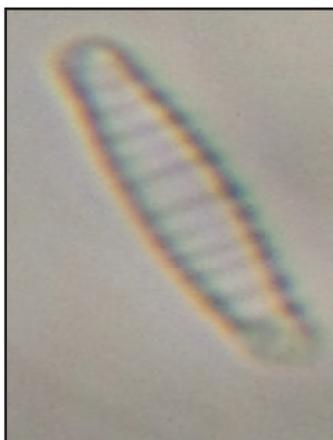
18 *Cymbella* sp. 2



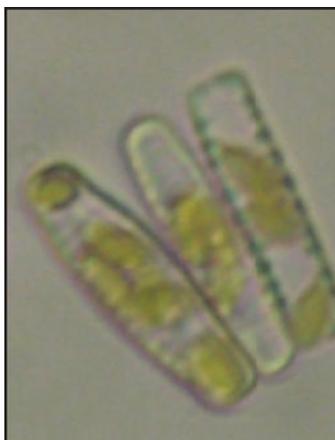
19

Cymbella sp. 3

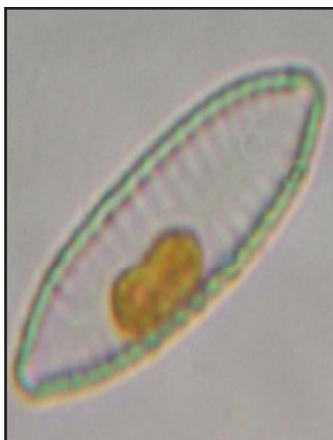
20

Diatoma sp. 1

21

Diatoma sp. 2

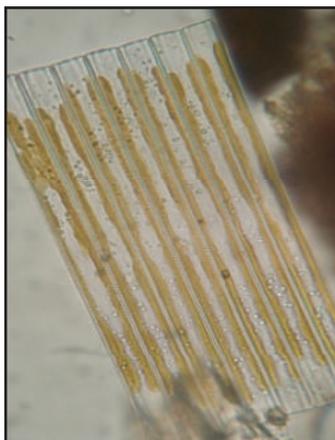
22

Diatoma sp. 3

23

Diatoma sp. 4

24

Euglena

25

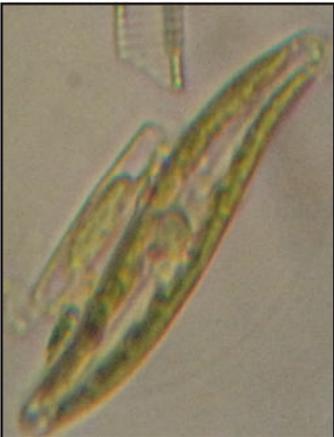
Fragilaria

26

Gomphonema sp. 1

27

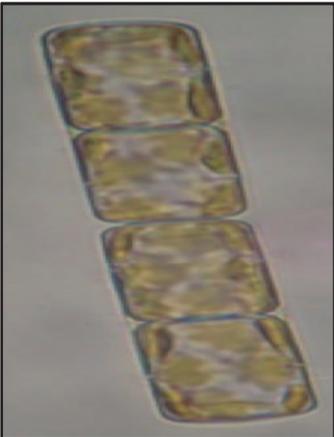
Gomphonema sp. 2



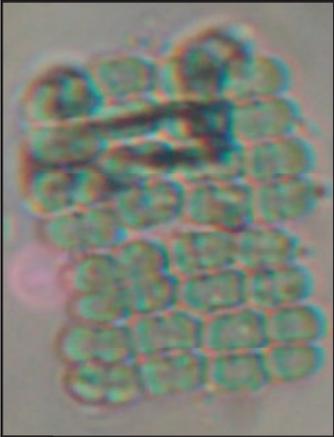
28 *Gyrosigma*



29 *Leponcinclis*



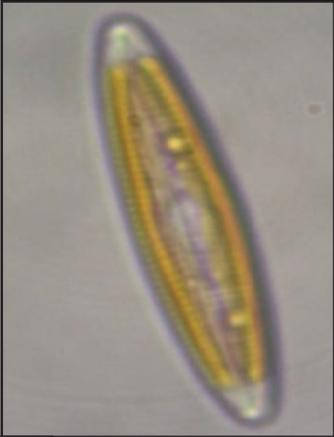
30 *Melosira*



31 *Merismopedia*



32 *Navicula* sp. 1



33 *Navicula* sp. 2



34 *Navicula* sp. 3



35 *Navicula* sp. 4



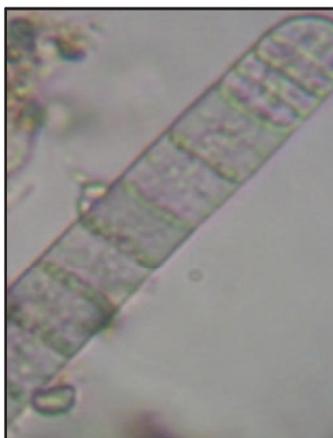
36 *Neidium*



37

Nitzschia

38

Oscillatoria sp. 1

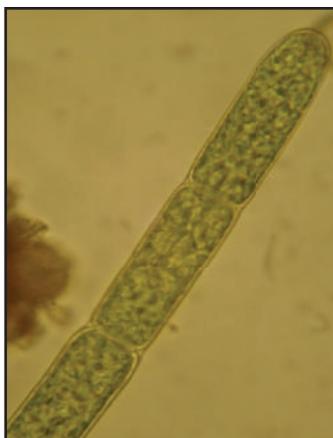
39

Oscillatoria sp. 2

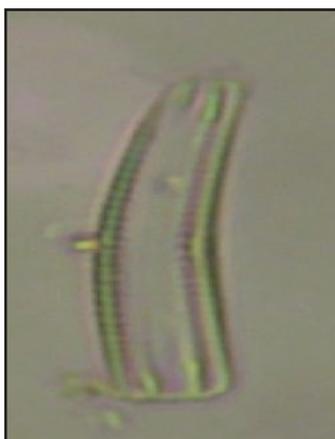
40

Pinnularia sp. 1

41

Pinnularia sp. 2

42

Rhizoclonium

43

Rhicosphenia sp. 1

44

Rhicosphenia sp. 2

45

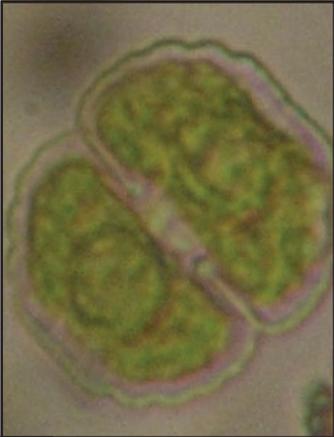
Spirogyra sp. 1



46 Spirogyra sp. 2



47 Cosmarium sp. 1



48 Cosmarium sp. 2



49 Stigeoclonium sp. 1



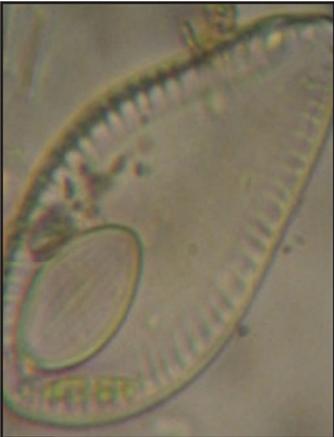
50 Stigeoclonium sp. 2



51 Surirella sp. 1



52 Surirella sp. 2



53 Surirella sp. 3



54 Westella



55

**Técnica 1:
Filtrado de agua**



56

**Colección
de la muestra**



57

**Concentración
de la muestra**



58

**Técnica 2:
Raspado en piedra**



59

**Colección
de la muestra**



60

**Muestras
preservadas y en vivo**



Esta edición que consta de 500 ejemplares en papel couché de 115 grs., se terminó de imprimir el 30 de junio de 2016, siendo Rector de la Universidad Central del Ecuador el señor Dr. Fernando Sempértegui Ontaneda, y Directora de Comunicación y Cultura, Ivanova Nieto Nasputh.

CONOCE EL HERBARIO Alfredo Paredes (QAP)

El herbario Alfredo Paredes (QAP), fundado en 1990 en la Ex Escuela de Biología, Facultad Filosofía de la Universidad Central del Ecuador, está registrado en el *Index Herbariorum* y publicado en la Revista *Taxon* 50, mayo del 2001.

Se localiza en el campus de ciudad universitaria, avenida América y Carvajal, edificio Facultad de Filosofía, sexto piso, ala norte.

Correspondencia: Ap. Postal 17.01.2177. Quito.
E-mail: carlosceron57@hotmail.com, cecm57@yahoo.com

Está dirigido Ad-Honorem por el Dr. Carlos E. Cerón Martínez MSc., desde su creación hasta la actualidad. El personal de apoyo constituyen: los investigadores asociados del herbario, amigos de la investigación botánica y eventuales voluntariados.

El Herbario, hasta el mes de diciembre del presente año tiene montadas 93.363, colecciones botánicas, aproximadamente se incrementa en 2.000 - 3.000 colecciones por año.

Las colecciones del Herbario, corresponden a todas las regiones naturales del Ecuador Continental, son el resultado de investigaciones realizadas mediante la aplicación de metodologías cuantitativas, como: parcelas permanentes, transectos y etnobotánica con preferencia en las áreas protegidas del estado ecuatoriano.

La colección del herbario, también incluyen: plantas medicinales que se expenden en los mercados de las capitales de provincia de los Andes del Ecuador, colección de musgos, líquenes, hongos macroscópicos, frutos secos, secciones de tallos de bejucos y lianas secas, una mini biblioteca botánica, álbumes con especímenes secos tamaño INEN de las familias más representativas para el uso didáctico estudiantil.

El órgano de difusión de las investigaciones realizadas por el Herbario, es la revista CINCHONIA.

CONTENIDO

	Pág.
Prefacio	5
Novedades Botánicas del Herbario Alfredo Paredes	9
Guía florística de los senderos cerro Mate y Pancho Diablo, Reserva Ecológica Manglares Churute, Guayas - Ecuador Carlos E. Cerón Martínez, Carmita I. Reyes Tello	15
Diversidad y flora de la loma Bretaña, Carchi- Ecuador Carlos E. Cerón Martínez, Carmita I. Reyes Tello	47
Estructura y composición en un remanente de bosque secundario, loma Irunuma, Zumba, Zamora Chinchipe - Ecuador Carlos E. Cerón Martínez, Carmita I. Reyes Tello	77
Estructura y composición en dos cuartos de hectárea, cuenca alta del río Oglán, Pastaza - Ecuador Carlos E. Cerón-M, Consuelo G. Montalvo-A, Carmita I. Reyes-T	95
Manejo de la paja toquilla <i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav. en comunidades de Santa Elena, Costa de Ecuador Walter A. Palacios, Augusto Pinzón, Ernesto Suárez, Sebastián Suárez	137
Estudio preliminar del componente biológico planctónico de pasivos mineros en la micro-cuenca del río Pilalo, Pujilí - Cotopaxi María Verónica Maila Alvarez, Elizabeth Yolanda Pérez Alarcón	151