

REMANENTES DE BOSQUE ALTOANDINO EN LA CUENCA DEL RÍO APAQUI, CARCHI - ECUADOR

Carlos E. Cerón¹, Carmita I. Reyes¹ & Nelson Gallo V.²

¹Herbario Alfredo Paredes (QAP), Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador
carlosceron57@hotmail.com, cecm57@yahoo.com, cirt87@hotmail.com,

²Docente de la Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador
nelson48g@hotmail.com

Hace 100 años, las mejores maderas se extraían de los sitios Tuquer y Pisán o de los célebres bosques de arrayanes y cedros situados en los cantones San Gabriel y El Ángel. No menos impresionantes debieron ser las densas selvas que cubrían las faldas internas y externas del Monte Mirador en la cordillera Oriental. Hidalgo - Nistri, F., 1998.

RESUMEN

En febrero y agosto del 2004 se realizó el trabajo de campo, se muestreó en: Pisán, (00°30.25'N - 77°48.7'W, 3.000 m.), La Delicia (00°36.19'N - 77°52.57'W, 3.180 m.) y Gruta de la Paz (00°29.53'N - 77°50.22'W, 2.450 m, cuenca del río Apaquí, provincia del Carchi. Se establecieron transectos de 50 x 4 x 5 m., modelo radial en Pisán y lineal en La Delicia, para especies ≥ 2.5 cm. de DAP, en la Gruta de la Paz, se colectaron al azar, se herborizaron los especímenes, los mismos que están depositados en el herbario Alfredo Paredes (QAP). Se calculó el Índice de Diversidad (ID) y Similitud (IS). En Pisán se encontraron 234 individuos, 46 especies, ID = 19.6 (cerca a la diversidad media), especies frecuentes: *Anturium scabrinerve*, *A. oxybellum*, *Paliourea flavescens*, *Chusquea lehmannii*, *Piper rugulosum* y *Weinmannia pinnata*. En La Delicia se encontraron 247 individuos, 33 especies, ID = 10.39 (cerca a diversidad media), especies frecuentes: *Chusquea*

scandens, *Grosvenoria rimbachii*, *Miconia bracteolata*, *Macleania rupestris*, *Gynoxys buxifolia*, *Diplostegium floribundum*. Entre Pisán y La Delicia comparten 9 especies y el IS es = 0.22 (22%). En la Gruta de la Paz, se registró 86 especies, siendo comunes: *Tillandsia lajensis*, *Phoradendron parietarioides*, *Elleanthus sodiroi*, *Epidendrum jamiesonis*, *Clinopodium fasciculatum* y *Niphidium longifolium*. La cuenca del río Apaquí a pesar de su aparente similitud geográfica tiene remanentes en diferente estado de conservación y composición florística, la acción antrópica contribuye a la deforestación. También es importante señalar los fósiles del cementerio de "mamudts" *Stegomastodon waringi* encontrados en las cercanías del pueblo de Bolívar.

ABSTRACT

In February and August 2004 we carried out a botanic research in Pisan (00°30.25'N -

77°48.7'W, 3.000 masl), La Delicia (00°36.19'N - 77°52.57'W, 3.180 masl) and Gruta de la Paz (00°29.53'N - 77°50.22'W, 2.450 masl) in the Apaqui river basin, province of Carchi. In Pisan and La Delicia we established radial and linear models, respectively, of 50 x 4 m x 5 transects to record species with DBH \geq 2.5 cm. Random surveys were carried out in Gruta de la Paz. Collected specimens are kept in the Alfredo Paredes herbarium (QAP). We calculated Diversity (DI) and Similarity (SI) indices for all sites. In Pisan we found 234 individuals of 46 species; the DI was 19.6 (close to mean diversity). The most common species were *Anthurium scabrinerve*, *A. oxybellum*, *Palicourea flavescens*, *Chusquea lehmannii*, *Piper rugulosum* and *Weinmannia pinnata*. In la Delicia we found 247 individuals of 33 species, the DI was 10.39 (close to mean diversity). The most common species were *Chusquea scandens*, *Grosvenoria rimbachii*, *Miconia bracteolata*, *Macleania rupestris*, *Gynoxys buxifolia* and *Diplostegium floribundum*. Pisan and La Delicia shared 9 species, their SI was 0.22 (22%). In Gruta de la Paz we recorded 86 species; the most common were *Tillandsia lajensis*, *Phoradendron parietarioides*, *Elleanthus sodiroi*, *Epidendrum jamiesonis*, *Clinopodium fasciculatum* and *Nipidium longifolium*. Despite the apparent geographic similarity, the Apaqui river basin includes forest remnants with different conservation status and vegetation composition. Anthropogenic factors are related to deforestation. The findings of mamut fossils *Stegomastodon waringi* in the vicinities of the Bolívar settlement are noteworthy.

INTRODUCCIÓN

El bosque alto andino, también llamado bosque alto montano, corresponde a los bosques que se encuentran entre 3.000 y 3.400 m. de altitud. Estos bosques limitan en la parte superior con los páramos y/o los bosques de *Polylepis*. Estos bosques se caracterizan por tener árboles pequeños de 6-9 m. de alto, con troncos retorcidos, muchas veces recostados;

árboles con troncos múltiples son frecuentes y las epifitas cubren la mayoría de los troncos. La franja superior del bosque alto andino que limita con el páramo a menudo se denomina *Ceja andina* (Ulloa Ulloa & Jørgensen 1995).

Desde la antigüedad varios botánicos trataron de darle una denominación a los bosques alto andinos, como: zona subandina entre 2.800 y 3.400 metros (Sodiro 1874); Ceja andina entre 2.800 - 3.200 m. (Diels 1938; Acosta Solís 1977), bosque nublado cerca 2.500 - 3.400 m. (Harling 1979); mientras que los bosques bajo los altos andinos y que se encuentran en los flancos internos de las cordillera y por sobre los valles, se denominan Xerofíticos (Acosta Solís 1977).

En la provincia del Carchi, además de algunos estudios de la flora leñosa alto andina como los realizados en Guandera (Cuamacás & Tipaz 1995, Palacios & Tipaz 1996), en los últimos años se ha incrementado una apreciable cantidad de estudios en la modalidad de transectos, muchos de ellos permanecen inéditos, pero otros sí se han publicado o se han presentado durante algunos eventos, estos son: Quebrada Mirador - Guandera (Cerón & Vásquez 1995), bosque protector de Los Arrayanes (Cerón & Pozo 1994).

En el presente documento se da a conocer la densidad, diversidad, especies más frecuentes y endémicas obtenidos mediante la metodología de transectos en los remanentes de bosques La Delicia, Pisán y colecciones al azar en el sector Gruta de la Paz, los tres sectores afluentes de la cuenca del río Apaqui, se compara con estudios similares. Un resumen de la investigación se presentó y publicó en el V Congreso Ecuatoriano de Botánica celebrado en la ciudad de Loja (Reyes *et al.* 2005).

ÁREA DE ESTUDIO

La cuenca del río Apaqui afluente del río Chota, se localiza en la provincia del Carchi, primaria en el sector La Delicia, límite de los pá-

ramos del Ángel y San Gabriel, coordenadas: 00°36.19'N - 77°52.57'W, altitud 3.180 m.; sector medio en la comunidad Pisán, entre los poblados de Bolívar - Gruta de la Paz: 00°30.25'N - 77°48.7'W, altitud 3.000 m. y Gruta de la Paz: 00°29.53'N - 77°50.22'W, altitud 2.450 m.

Tanto La Delicia como Pisán corresponden a la zona de vida *bosque húmedo montano*, con una temperatura promedio anual de 7 a 12°C., y una precipitación anual entre los 500 y 1.000 mm.; formación vegetal *bosque siempreverde montano alto*. La Gruta de la Paz corresponde al *bosque seco Montano - Bajo*, con una temperatura promedio anual de 12 a 18°C., y una precipitación anual entre los 500 y 1.000 mm.; formación vegetal Matorral seco Montano (Cañadas Cruz 1983, Valencia et al. 1999).

En La Delicia, los suelos son: Orden INCEPTISOLES.- Suborden: ANDEPTS, originados de ceniza volcánicas; apreciable contenido de alofano (arcillas amorfas) o alto material piroclástico vítreo; baja densidad aparente < 0.85 g/cc; alta capacidad de fijación de fósforo. Gran Grupo: DISTRANDEPTS y/o CRIANDEPTS. Proyecciones volcánicas, ceniza reciente suave y permeable. Relieves planos a montañosos de la sierra alta, vertientes y estratificaciones andinas. Alofánicos, limosos a franco limoso; profundos, ricos en M.O.; desaturados en bases, pH ácido. Retención de humedad 20 - 100%; fertilidad media; muy negros a negros (frío), amarillos en profundidad (templado, cálido) (SECS, 1986).

En Pisán y la Gruta de la Paz, los suelos son: Orden MOLLISOLES.- Suborden: UDOLLS, no permanecen secos ni siquiera 90 días al año o 60 días acumulados. Gran Grupo: HALUDOLLS. Proyecciones volcánicas: ceniza reciente, suave y permeable. Relieves fuertemente ondulados y socavados de las vertientes norte y centro. Sin horizonte argílico; pH ligeramente ácido a neutro; negros; profundos; arenosos finos con limo o limosos con arena; incremento de arcilla en profundidad. (SECS 1986).

La vegetación en los remanentes de Pisán, al oriente de la comunidad se encuentran en buen estado de conservación, aunque el límite de los cultivos cada vez aumentan altitudinalmente por la tala de los bosques. La altura de algunos árboles como *Podocarpus oleifolius* (Podocarpaceae) llega hasta los 25 m.; los árboles pequeños y arbustos de *Weinmannia pinnata* (Cunoniaceae), *Piper rugulosum* (Piperaceae), *Palicourea flavescens* (Rubiaceae) y *Miconia tinifolia* (Melastomataceae) forman una estructura compacta donde aparecen en forma densa las hemiepipítas *Anthurium scabrinerve*, *A. oxybelium* (Araceae) y *Macleaenia loeseneriana* (Ericaceae); tanto las epítas como el suelo esta densamente poblado de musgos, líquenes, helechos, orquídeas y bromelias.

En La Delicia el parche de bosque es una isla disturbado, debido al incremento de la deforestación para el cultivo de las patatas y en los suelos que abandonan produciéndose la colonización de la paja de páramo (*Calamagrostis* spp. - Poaceae y los frailejones (*Espeletia pycnophylla* subsp. *angelensis* - Asteraceae). El parche incluye árboles de hasta 10 m. de alto correspondiente a las especies: *Grosvenoria rimbachii*, *Gynoxys buxifolia* (Asteraceae), *Miconia bracteolata* (Melastomataceae) y *Oreopanax ecuadorensis* (Araliaceae). Hay una importante presencia de venas y hemiepipítas como: *Munozia jussieui*, *M. senecionidis*, *Mikania stuebelii* (Asteraceae), *Anthurium oxybelium* (Araceae), *Valeriana laurifolia* (Valerianaceae). Las ramas de los arbustos y árboles, así como el suelo esta densamente cubierto por la presencia de los musgos, líquenes, helechos, orquídeas y bromelias.

En la Gruta de la Paz, la vegetación constituyen densos matorrales dominados por: *Eugenia valvata* (Myrtaceae), *Byttneria ovata* (Sterculiaceae), *Llagunoa nitida* (Sapindaceae), *Mimosa quitensis* (Mimosaceae), *Agave americana*, *Furcraea andina* (Agavaceae), *Puya aequatorialis*, *Tillandsia la-*

jensis, *T. secunda*, *Vriesea tequendamae* (Bromeliaceae), *Cheilanthes bonariensis*, *Ch. myriophylla* (Pteridaceae) y *Niphidium longifolium* (Polypodiaceae); en las ramas de los arbustos y pequeños arbolitos la presencia de dos parásitas es común: *Tripodanthus acutifolius* (Loranthaceae) y *Phoradendron parietarioides* (Viscaceae). En el sector hay evidencias de la presencia anterior de un bosque más alto, algunos árboles que no han sido talados corresponden a *Ficus* aff. *andicola* (Moraceae), de aspecto muy vistoso por la cántidad de "salvaje" *Tillandsia usneoides* (Bromeliaceae) y otras epífitas como: guaycundos y orquídeas que cuelgan de sus ramas.

METODOLOGÍA

El trabajo de campo se realizó en los meses de febrero y agosto del año 2004. Se establecieron transectos de 50 x 4 m. x 5, modelo radial en Pisán y lineal en La Delicia, para especies ≥ 2.5 cm. de DAP; en la Gruta de la Paz se realizaron colecciones al azar.

En las tres localidades se hicieron muestras para herbario, fue identificado por los doctores Carlos Cerón y Carmita Reyes, en los herbarios Alfredo Paredes (QAP) y Nacional (QCNE), utilizando las colecciones depositadas en estos herbarios y bibliografía técnica. Un duplicado de la colección se encuentra montado y depositado en el herbario QAP, según el número de catálogo de Cerón *et al.*, series: 50790 - 50887; 51655 - 51809. La ortografía de los nombres de las especies y familias, se revisó con el catálogo de las plantas vasculares del Ecuador (Jørgensen & León-Yáñez 1999); mientras que para las especies endémicas, se consultó el catálogo y el libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador (Valencia *et al.* 2000). Se calculó el Índice de Diversidad de Simpson (ID) y el de Similitud de Sorensen (IS), según las fórmulas que se señalan en: (Hair 1980, Margalef 1982, Krebs 1985, Cerón 2005).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Densidad y Diversidad

En Pisán se encontró 234 individuos, 46 especies, ID = 19.55, interpretado como una diversidad cerca a la media. Cuadro 1.

En La Delicia se encontró 247 individuos, 33 especies, ID = 10.39, interpretado como una diversidad cerca a la media. Cuadro 1.

En la Gruta de la Paz, se registró 86 especies. Cuadro 1.

Entre Pisán y La Delicia comparten 9 especies [IS = 0.22 (22%)], mientras que la Gruta de la Paz vs. La Delicia apenas comparten dos y con Pisán ninguna. Cuadro 1.

Los remanentes de Pisán y La Delicia, tienen cifras de densidad similar a las registradas en otros muestreos de la provincia del Carchi, excepto con las cifras superiores del estudio de la loma el Corazón del Bosque Protector Guandera (Palacios & Tipaz 1996). Las cifras también son similares al comparar con otras localidades alto andinas del Ecuador como: volcán Tungurahua (Cerón & Toasa 2000), cerro Mirador y San Lorenzo en San José de Minas (Cerón & Jiménez 1998). Cuadro 2.

En cuanto a la diversidad las cifras son variables entre otras localidades de la provincia del Carchi (13 - 47 especies; Cuadro 2.), al igual que comparado con otras localidades como: volcán Tungurahua (Cerón & Toasa 2000), cerro Mirador y San Lorenzo en San José de Minas (Cerón & Jiménez 1998). Los valores de diversidad baja conforme los bosques se encuentran a más altitud sobre el nivel del mar. Muestreos realizado en el volcán Pasochoa a 3.300 m., registran en 1/2 ha. 30 especies ≥ 10 cm. de DAP (Jørgensen & Valencia 1988) y entre 3.000 -3.040 m., en 0.04 ha. 37 especies ≥ 2.5 cm. de DAP (Gentry 1992, Phillips & Miller 2002).

En los bosques xerofíticos del Chota - Guayllabamba, en 0.01 ha. se encontraron entre

254 - 5.838 individuos y entre 22 - 34 especies de todo diámetro (Cerón & Montesdeoca 1994); mientras que el cañón del río Culapachán (cuenca alta del río Pastaza), 456 - 658 individuos, 22 - 33 especies (Cerón 2004). Cabe mencionar que los bosques de la Gruta de la Paz, se encuentran altitudinalmente más arriba de los del Chota, Guayllabamba y los de Culapachán en la carretera Ambato - Pillaro.

Especies más frecuentes y endémicas

Las diez especies más frecuentes en Pisán son: *Anthurium scabrinerve* (Araceae), seguido de *A. oxybelium*, *Palicourea flavescens* (Rubiaceae), *Chusquea lehmannii* (Poaceae), *Piper rugulosum* (Piperaceae), *Weinmannia pinnata* (Cunoniaceae), *Miconia tinifolia* (Melastomataceae), *Macleania loeseneriana* (Ericaceae), *Palicourea* aff. *angustifolia* (Rubiaceae) y *Meliosma arenosa* (Sabiaceae).

Las diez especies más frecuentes, en La Delicia son: *Chusquea scandens* (Poaceae), seguido de *Grosvenoria rimbachii* (Asteraceae), *Miconia bracteolata* (Melastomataceae), *Macleania rupestris* (Ericaceae), *Gynoxys buxifolia*, *Diplostegium floribundum* (Asteraceae), *Hedyosmum floribundum* (Chloranthaceae), *Baccharis macrantha* (Asteraceae), *Hesperomeles obtusifolia* (Rosaceae) y *Viburnum triphyllum* (Caprifoliaceae).

Las diez especies más frecuentes en la Gruta de la Paz son: *Tillandsia lajensis* (Bromeliaceae), *Phoradendron parietarioides* (Viscaceae), *Elleanthus sodiroi*, *Epidendrum jamesonis* (Orchidaceae), *Clinopodium fasciculatum* (Lamiaceae), *Niphidium longifolium* (Polypodiaceae), *Agave americana*, *Furcraea andina* (Agavaceae), *Puya aequatorialis* y *Tillandsia lajensis* (Bromeliaceae).

Tanto las especies más frecuentes de Pisán y La Delicia, al menos las dos primeras como las del resto de localidades de la provincia del

Carchi y otras fuera de esta, son diferentes. Unas pocas especies se repiten en dos o más localidades, como: *Piper pittieri* en Guandaras y el Playón de San Francisco (Cuadro 2); también es el caso de *Piper andreanum* presente predominantemente en el volcán Tungurahua y volcán Pasochoa y *Miconia theaezans* en el cerro San Lorenzo de San José de Minas y el Pasochoa, *Chusquea scandens* en La Delicia y el Pasochoa (Gentry 1992, Phillips & Miller 2002, Cerón & Jiménez 1998, Cerón & Toasa 2000, Jørgensen & Valencia 1988). Las diferencias en la dominancia de las especies en los diferentes remanentes, se explica por las variación altitudinal y el diferente estado de conservación en los que se encuentran estos bosques.

La diferencia entre la Gruta de la Paz y los bosques secos de Chota - Guayllabamba y Culapachán, son muy evidentes en cuanto a la dominancia de las especies frecuentes, incluso entre cada una de las cuencas los diferentes muestreos indican diferentes especies frecuentes a excepción de *Tillandsia recurvata* que es particularmente común en el Chota y Guayllabamba (Cerón & Montesdeoca 1994, Cerón 2004). Al igual que para los bosques alto andinos, la diferente ubicación geográfica, altitud y estado de conservación de los bosques secos, son las causas para mostrar tales diferencias entre ellos.

En las tres localidades, de las 149 especies, 21 (14.1%) son endémicas, estas son: *Mandevilla* cf. *jamesonii* (Apocynaceae), *Anthurium scabrinerve* (Araceae), *Oreopanax ecuadorensis* (Araliaceae), *Puya aequatorialis* (Bromeliaceae), *Cronquistianthus origanoides*, *Grosvenoria rimbachii*, *Gynoxys hallii*, *Kingianthus paniculatus*, *Oligactis pichinchensis*, *Pappobolus hypargyreus* (Asteraceae), *Clethra crispa* (Clethraceae), *Ceratostema peruviana*, *Macleania loeseneriana* (Ericaceae), *Coursetia dubia* (Fabaceae), *Clinopodium fasciculatum*, *Salvia humboldtiana* (Lamiaceae), *Miconia* cf. *penningtonii* (Melastomataceae), *Eugenia val-*

vata (Myrtaceae), *Elleanthus sodiroi* (Orchidaceae), *Cestrum validum* (Solanaceae) y *Phoradendron parietarioides* (Viscaceae) (Cuadro 1).

En los bosques secos de la cuenca del río Cuiapachán, se registró 15 especies endémicas (12.5%) (Cerón 2004), porcentaje similar al del presente estudio.

Cuadro 2
Transectos realizados en la provincia del Carchi,
localidades cercanas a Pisán y La Delicia

Localidad	Altitud msnm	N° Indv.	N° Esp.	Especies frecuentes	Medida	Referencia
B. P. Guandera Quebrada Mirador	3.250	282	37	<i>Piper pittieri</i> <i>Oreopanax palamophyllus</i>	0.1 ha.	Cerón & Vásquez, 1995
B. P. Guandera Loma Corazón	3.150	430	40	<i>Miconia ochracea</i> <i>Palicourea amethystina</i>	0.1 ha.	Palacios & Tipaz, 1996
B. Protector Arrayanes	2.750	305	13	<i>Oreopanax ecuadorensis</i> <i>Myrcianthes hallii</i>	0.05 ha.	Cerón & Pozo, 1994
Playón San Francisco	3.050	270	47	<i>Dicksonia sellowiana</i> <i>Piper pittieri</i>	0.1 ha.	Cerón, inéd.
Volcán Chiles Laguna Verde	3.700	237	21	<i>Polylepis sericea</i> <i>Diplostephium floribundum</i>	0.1 ha.	Cerón, inéd.
Volcán Chiles Aguas Hediondas	3.450	206	16	<i>Myrsine dependens</i> <i>Weinmannia cochensis</i>	0.1 ha.	Cerón, inéd.
Pisán	3.000	234	46	<i>Anthurium scabrinerve</i> <i>Anthurium oxybelium</i>	0.1 ha.	Este estudio
La Delicia	3.180	247	33	<i>Chusquea scandens</i> <i>Grosvenoria rimbachii</i>	0.1 ha.	Este estudio

Leyenda: B. = bosque; msnm = metros sobre el nivel del mar; N° Indv. = número de individuos; N° Esp. = número de especies; inéd. = inédito.

Estado de conservación de los remanentes

Los remanentes de la comunidad Pisán, se encuentran en buen estado, formando un continuo bosque en dirección norte - sur, sin embargo el avance de la frontera agrícola es una amenaza. La posición geográfica en pendientes muy fuertes ameritan su total conservación, además que por su composición florística rica en orquídeas,

helechos, Araceae y musgos cumplen con la función ecológica de captadores, filtradores y almaceneros de agua.

La vegetación en los remanentes de La Delicia, al igual que Pisán, cumplen la misma función ecológica por su estructura y composición, pero estos se encuentran fragmentados y el límite de los cultivos casi alcanzan la línea de cumbre, se encuentran en la divisoria de

los aguas que van a la cuenca del Ángel y las de San Gabriel. También el parche está disturbado debido a la tala selectiva que han sido sometidos.

Los matorrales de la Gruta de la Paz, evidencian tanto al borde del río como en las fuertes pendientes haber estado constituido por un importante bosque andino, la tala lo convirtió en un chaparro espinoso en algunos sectores, no por eso es menos importante debido a la apreciable cantidad de especies endémicas que pueden albergar. En los lugares donde la pendiente es menor, la gente también ha convertido en cultivos de pocos años de duración, debido al mal manejo sin ningún control de la erosión de los suelos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La densidad y los valores del Índice de Diversidad son similares para los muestreos de Pisán y La Delicia, a pesar de su diferente estado de conservación. Se recomienda la réplica de muestreos en estos parches de bosques, la información que se obtenga permitirá disponer de argumentos más confiables para su conservación y manejo.

El número de especies y las más frecuentes entre Pisán, La Delicia y La Gruta de la Paz, muestran diferencias entre ellas; la diferente localización geográfica, altitudinal y estado de conservación determinan estas diferencias. Se recomienda la urgente conservación de los remanentes de la cuenca del río Apaquí, así como su forestación mediante especies nativas en las áreas que ha desaparecido el bosque original.

Los remanentes de la cuenca del río Apaquí, incluye vegetación de los valles secos andino y páramos, a pesar de la actividad antrópica sobre ella, no hay registros de los nombres comunes de las especies y sus respectivos usos. La recuperación de los conocimientos ancestrales a través del estudio de la Etnobotánica, podría ayudar en la conservación y el

uso adecuado de los bosques por parte de los habitantes que viven en esta cuenca.

Cerca del pueblo de Bolívar, en el sector denominado Los Olivos, se han excavado fósiles que corresponde a un cementerio de "mamudts" *Stegomastodon waringi*, estas evidencias además de la parte biológica en mención más otros aspectos como la cercanía de una importante reserva ecológica como la del Ángel, podrían tomarse en cuenta para la conservación de un corredor con varias posibilidades de investigación, conservación y manejo.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Acosta-Solís, M. 1977. Conferencias fitogeográficas. Imprenta del I.G.M, Quito.
- Cañadas Cruz, L. 1983. El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. MAG-PRONAREG-Banco Central del Ecuador, Quito.
- Cerón, C.E. & M. Montesdeoca. 1994. Diversidad, Composición y Uso Florístico en la Hoya Guayllabamba - Chota, Provincia Pichincha - Imbabura Ecuador. *Hombre y Ambiente (Quito)* 31: 87-135.
- Cerón, C.E. & E. Pozo. 1994. El Bosque Los Arrayanes San Gabriel, Carchi-Ecuador, importancia Botánica. *Hombre y Ambiente (Quito)* 31: 137-168.
- Cerón, C.E. & S. Vásquez. 1995. Diversidad Vegetal en la Quebrada el Mirador, Bosque Protector Guanderas, Huaca, Carchi - Ecuador. Pp. 20. En: Memorias de las XIX Jornadas Ecuatorianas de Biología. Sociedad Ecuatoriana de Biología - Dept. de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Cerón, C.E. & E.D. Jiménez. 1998. El bosque de neblina en San José de Minas, Pichincha - Ecuador. Pp. 24-25. En: C.E. Cerón, M. Moyón & E.D. Jiménez (eds.). Resúmenes de las

- XXII Jornadas Ecuatorianas de Biología. Sociedad Ecuatoriana de Biología - Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador, Quito.
- Cerón, C.E. & G.V. Toasa. 2000. Vegetación y Diversidad del Volcán Tungurahua. *Cinchonia* (Quito) 1(1): 91-104.
- Cerón, C.E. 2004. El bosque de galería en el cañón del río Culapachán, Tungurahua. Pp. 68-80. En: C.E. Cerón & C.I. Reyes (eds.). *Memorias de las XXVII Jornadas Ecuatoriana de Biología "Pedro Núñez Lucio"*. Publicación de la Sociedad Ecuatoriana de Biología Núcleo de Pichincha, Quito.
- Cerón, C.E. 2005. *Manual de Botánica Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador*. 1ra. reimpresión. Herbario Alfredo Paredes (QAP), Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador. Edt. Universitaria, Quito.
- Cuamacás, S.B. & G.A. Tipaz. 1995. Árboles de los Bosques Interandinos del Norte del Ecuador. Monografía 4. Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales - Herbario Nacional del Ecuador (QCNE) - Jatun Sacha. Edt. Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.
- Diels, L. 1938(1937). Contribuciones al conocimiento de la flora y vegetación del Ecuador. *Anales de la Universidad Central del Ecuador* 116: 1-190, Quito.
- Gentry, A.H. 1992. Diversity and Floristic Composition of Andean Forests of Peru and Adjacent Countries: Implications for their conservation. En: Young & Valencia (eds.). *Memorias del Museo de Historia Natural, U.N.M.S.M. (Lima)* 21: 11-29, Perú.
- Hair, J.D. 1980. Medida de la Diversidad Ecológica. Pp. 283-299. En: R. Rodríguez Torres (ed.). *Manual de Técnicas de Gestión de la Vida Silvestre*. WWF, Maryland.
- Harling, G. 1979. The vegetation types of Ecuador - A brief survey. Pp. 165 -174. En: K. Larsen y L.B. Holm-Nielsen (eds.), *Tropical Botany*. Academic Press, Londres.
- Hidalgo-Nistri, F. 1998. Los Antiguos Paisajes Forestales del Ecuador, una reconstrucción de sus primitivos ecosistemas. Ediciones Abaya-Yala, Quito.
- Jørgensen, P.M. & R. Valencia. 1988. Composición de un bosque andino: Pasochoa, provincia de Pichincha. *Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales* 6: 21- 38. Edit. Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.
- Jørgensen, P.M. & S. León-Yáñez. 1999. Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75: 1-1131.
- Krebs, Ch. 1985. *Ecología, estudio de la distribución y la abundancia*. 2da edición. Edt. Melo, S.A. México.
- Margalef, R. 1982. *Ecología*. Ediciones Omega, S.A., Barcelona.
- Palacios, W.A. & G. Tipaz. 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. & J.S. Miller. 2002. *Global Patterns of Plant Diversity: Alwyn H. Gentry's Forest Transect Data Set*. Missouri Bot. Gard. Press, St. Louis.
- Reyes, C.I., C.E. Cerón & N. Gallo. 2005. Remanentes de bosque en la Cuenca del río Apaqui, Carchi - Ecuador. Pp. 99. En: S. Torrachi, M.A. Cueva, F. Tinitana, R. Cisneros, Z. Aguirre & A. Bihari (eds.). *Memorias del II Congreso Internacional de Bosque Seco, V Congreso Ecuatoriano de Botánica y III Congreso de Conservación de la Biodiversidad de los Andes y de la Amazonia*. Universidad Técnica Particular de Loja - FUNBOTÁNICA - Universidad Nacional de Loja, Loja.
- SECS. 1986. Mapa general de suelos del Ecuador. Escala 1:1.000.000. Sociedad Ecu-

toriana de la Ciencia del Suelo. Instituto Geográfico Militar, Quito.

Sodirol, L. 1874. Ojeada general sobre la vegetación Ecuatoriana. Anales de La Universidad Central del Ecuador (Quito) 1: 74-84, 122-130.

Ulloa Ulloa, C. & P.M. Jørgensen. 1995. Árboles y arbustos de los Andes del Ecuador. 2da. edición. ABYA - YALA, Quito.

Valencia, R., C.E. Cerón, W. Palacios & R. Sierra. 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.

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

AGRADECIMIENTOS

Al personal del Herbario Nacional (QCNE) por las facilidades brindadas en la identificación del material botánico. A la profesora Mery García por la revisión al presente documento. Finalmente a la Dra. Stella de la Torre por la traducción del resumen al idioma inglés.

Cuadro 1.

Provincia del Carchi, cantón Montúfar, parroquia La Paz, comunidad Pisán, y la comunidad La Delicia.

Nº	E S P E C I E	FAMILIA	HÁBITO	D	P	G
1	<i>Aa paleacea</i> (Kunth) Rchb. f.	Orchidaceae	Hierba			X
2	<i>Acalypha padifolia</i> Kunth	Euphorbiaceae	Arbusto			X
3	<i>Aegiphila bogotensis</i> var. <i>aequinoctialis</i> Moldenke	Verbenaceae	Arbusto		X	
4	<i>Agave americana</i> L.	Agavaceae	Hierba			X
5	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae	Hierba			X
6	<i>Alonsoa meridionalis</i> (L. f.) Kuntze	Scrophulariaceae	Hierba			X
7	<i>Alternanthera porrigens</i> (Jacq.) Kuntze	Amaranthaceae	Arbusto			X
8	<i>Altensteinia fimbriata</i> Kunth	Orchidaceae	Hierba			X
9	<i>Anredera diffusa</i> (Moq.) Sperling	Basellaceae	Vena			X
10	<i>Anthurium oxybelium</i> Schott	Araceae	Hemiepífita	X	X	
11	* <i>Anthurium scabrinerve</i> Sodiro	Araceae	Hemiepífita		X	
12	<i>Arcytophyllum thymifolium</i> (Ruiz & Pav.) Standl.	Rubiaceae	Arbusto			X
13	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Asteraceae	Arbusto	X		
14	<i>Baccharis macrantha</i> Kunth	Asteraceae	Arbusto	X		
15	<i>Berberis hallii</i> Hieron.	Berberidaceae	Arbusto			X
16	<i>Blechnum loxense</i> (Kunth) Hook. ex Salomon	Blechnaceae	Hierba	X		
17	<i>Blechnum schomburgkii</i> (Klotzsch) C. Chr.	Blechnaceae	Árbol		X	
18	<i>Boerhavia cf coccinea</i> Mill.	Nyctaginaceae	Hierba			X
19	<i>Bomarea multiflora</i> (L. f.) Mirb	Alstroemeriaceae	Hierba			X
20	<i>Brachyotum ledifolium</i> (Desr.) Triana	Melastomataceae	Arbusto	X		
21	<i>Brunella cayambensis</i> Cuatrec.	Brunelliaceae	Árbol		X	
22	<i>Byttneria ovata</i> Lam.	Sterculiaceae	Arbusto			X
23	<i>Callisia cordifolia</i> (Sw.) E.S. Anderson & Woodson	Commelinaceae	Hierba			X
24	<i>Capsicum rhomboideum</i> (Dunal) Kuntze	Solanaceae	Hierba			X
25	<i>Cardamine bonariensis</i> Pers.	Brassicaceae	Hierba			X
26	<i>Centaurium quitense</i> (Kunth) B.L. Rob.	Gentianaceae	Hierba			X
27	* <i>Ceratostema peruvianum</i> J.F. Gmel	Encaceae	Hierba		X	
28	<i>Cestrum tomentosum</i> L. f.	Solanaceae	Arbusto			X
29	* <i>Cestrum validum</i> Francey	Solanaceae	Arbusto		X	
30	* <i>Clethra crispa</i> C. Gust.	Clethraceae	Arbusto		X	
31	* <i>Clinopodium fasciculatum</i> (Benth.) Harley	Lamiaceae	Arbusto			X
32	<i>Cordia lantanoides</i> Spreng.	Boraginaceae	Arbusto			X
33	* <i>Coursetia dubia</i> (Kunth) DC.	Fabaceae	Arbusto			X
34	* <i>Cronquistianthus origanoides</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	Asteraceae	Arbusto			X
35	<i>Cyathea frigida</i> (H. Karst.) Domin	Cyatheaceae	Árbol		X	
36	<i>Cheilanthes bonariensis</i> (Willd.) Procor	Pteridaceae	Hierba			X
37	<i>Cheilanthes myriophylla</i> Desv.	Pteridaceae	Hierba			X
38	<i>Chusquea lehmannii</i> Pilg.	Poaceae	Árbol		X	
39	<i>Chusquea scandens</i> Kunth	Poaceae	Arbusto	X		
40	<i>Dendrophthora squamigera</i> (Benth.) Kuntze	Viscaceae	Parásita			X
41	<i>Desfontainia spinosa</i> Ruiz & Pav.	Loganiaceae	Arbusto		X	
42	<i>Diplostegium floribundum</i> (Benth.) Wedd.	Asteraceae	Arbusto	X		
43	<i>Disterigma alaternoides</i> (Kunth) Nicot.	Ericaceae	Arbusto		X	
44	<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Sapindaceae	Arbusto			X
45	<i>Echeveria quitensis</i> (Kunth) Lindl.	Crassulaceae	Hierba			X
46	* <i>Elleanthus sodiroi</i> Schltr.	Orchidaceae	Hierba			X
47	<i>Ephedra americana</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Ephedraceae	Arbusto			X
48	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	Orchidaceae	Hierba			X
49	<i>Epidendrum jamiesonis</i> Rchb. f.	Orchidaceae	Epífita			X
50	<i>Equisetum giganteum</i> L.	Equisetaceae	Hierba			X
51	<i>Escallonia myrtilloides</i> L. f.	Grossulariaceae	Arbusto			X
52	<i>Espeletia pycnophylla</i> subsp. <i>angelensis</i> Cuatrec.	Asteraceae	Arbusto	X		
53	* <i>Eugenia valvata</i> McVaugh	Myrtaceae	Arbusto			X
54	<i>Ficus</i> aff. <i>andicola</i> Standl.	Moraceae	Hemiepífita			X
55	<i>Furcraea andina</i> Trel.	Agavaceae	Hierba			X
56	<i>Freziera canescens</i> Bonpl.	Theaceae	Arbusto		X	
57	<i>Gaiadendron punctatum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don	Loranthaceae	Parásita		X	

58	<i>Galium canescens</i> Kunth	Rubiaceae	Hierba			X
59	<i>Cleistanthus andinus</i> Mez	Myrsinaceae	Arbusto		X	
60	<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng	Theaceae	Arbusto		X	
61	* <i>Grosvenoria rimbachii</i> (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.	Asteraceae	Arbusto	X		
62	<i>Gynoxys</i> ?	Asteraceae	Arbusto		X	
63	<i>Gynoxys buxifolia</i> (Kunth) Cass.	Asteraceae	Arbusto	X		
64	* <i>Gynoxys hallii</i> Hieron.	Asteraceae	Árbol	X		
65	<i>Hebeclinium tetragonum</i> Benth.	Asteraceae	Hierba			X
66	<i>Medyosmum cumbalense</i> H. Karst	Chloranthaceae	Arbusto	X	X	
67	<i>Hesperomeles ferruginea</i> (Pers.) Benth.	Rosaceae	Arbusto	X		X
68	<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	Rosaceae	Arbusto	X	X	
69	<i>Ilex andicola</i> Loes.	Aquifoliaceae	Árbol		X	
70	<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Amaranthaceae	Hierba			X
71	<i>Jungia coarctata</i> Hieron.	Asteraceae	Arbusto		X	
72	* <i>Kingianthus paniculatus</i> (Turcz.) H. Rob.	Asteraceae	Arbusto			X
73	<i>Lamourouxia virgata</i> Kunth	Scrophulariaceae	Hierba			X
74	<i>Lantana rugulosa</i> Kunth	Verbenaceae	Arbusto			X
75	<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr.	Lophosoriaceae	Árbol	X		
76	<i>Llagunoa nitida</i> Ruiz & Pav.	Sapindaceae	Arbusto			X
77	* <i>Macleania loeseneriana</i> Hoerold	Ericaceae	Arbusto		X	
78	<i>Macleania rupcstris</i> (Kunth) A.C. Sm.	Ericaceae	Arbusto	X		
79	* <i>Mandevilla</i> cf. <i>jamesonii</i> Woodson	Apocynaceae	Vena			X
80	<i>Meliosma arenosa</i> Idrobo & Cuatrec.	Sabiaceae	Árbol		X	
81	<i>Meriania tomentosa</i> (Cogn.) Wurdack	Melastomataceae	Arbusto		X	
82	<i>Miconia bracteolata</i> (Bonpl.) DC.	Melastomataceae	Arbusto	X	X	
83	* <i>Miconia</i> cf. <i>penningtonii</i> Wurdack	Melastomataceae	Árbol		X	
84	<i>Miconia corymbiformis</i> Cogn.	Melastomataceae	Arbusto	X		
85	<i>Miconia crocea</i> (Desr.) Naudin	Melastomataceae	Arbusto	X		
86	<i>Miconia ochracea</i> Triana	Melastomataceae	Arbusto		X	
87	<i>Miconia tinifolia</i> Naudin	Melastomataceae	Arbusto	X	X	
88	<i>Mikania stuebelii</i> Hieron.	Asteraceae	Vena	X	X	
89	<i>Mikania sylvatica</i> Klatt	Asteraceae	Vena		X	
90	<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Mimosaceae	Arbusto			X
91	<i>Mimosa quitensis</i> Benth.	Mimosaceae	Arbusto			X
92	<i>Monnina phillyreoides</i> (Bonpl.) B. Eriksen	Polygalaceae	Arbusto			X
93	<i>Monnina pseudopilosa</i> Ferreyra	Polygalaceae	Arbusto	X		
94	<i>Munnozia jussieui</i> (Cass.) H. Rob. & Brettell	Asteraceae	Arbusto	X		
95	<i>Munnozia senecionidis</i> Benth.	Asteraceae	Arbusto	X		
96	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	Myrsinaceae	Arbusto	X		X
97	<i>Niphidium albobunctatissimum</i> Lellinger	Polypodiaceae	Hierba			X
98	<i>Niphidium longifolium</i> (Cav.) C.V. Morton & Lellinger	Polypodiaceae	Epífita			X
99	* <i>Oligactis pichinchensis</i> (Hieron.) H. Rob. & Brettell	Asteraceae	Arbusto		X	
100	<i>Oreopanax bogotensis</i> Cuatrec.	Araliaceae	Árbol	X	X	
101	* <i>Oreopanax ecuadorensis</i> Seem.	Araliaceae	Arbusto	X		X
102	<i>Palicourea</i> cf. <i>angustifolia</i> Kunth	Rubiaceae	Arbusto		X	
103	<i>Palicourea flavescens</i> Kunth	Rubiaceae	Arbusto	X	X	
104	* <i>Pappobolus hypargyreus</i> (S.F. Blake) Panero	Asteraceae	Arbusto			X
105	<i>Pellaea ternifolia</i> (Cav.) Link	Pteridaceae	Hierba			X
106	<i>Pennisetum tristachyum</i> (Kunth) Spreng.	Poaceae	Hierba			X
107	<i>Peperomia crassilimba</i> C. DC.	Piperaceae	Epífita			X
108	<i>Peperomia dolabriformis</i> Kunth	Piperaceae	Hierba			X
109	<i>Peperomia hartwegiana</i> Miq.	Piperaceae	Hierba			X
110	<i>Peperomia inaequalifolia</i> Ruiz & Pav.	Piperaceae	Hierba			X
111	<i>Phaedranassa dubia</i> (Kunth) J.F. Macbr.	Amaryllidaceae	Hierba			X
112	<i>Phoradendron nervosum</i> Oliv.	Viscaceae	Parásita			X
113	* <i>Phoradendron parietarioides</i> Trel.	Viscaceae	Parásita			X
114	<i>Phoradendron trianae</i> Eichler	Viscaceae	Parásita			X
115	<i>Phyllanthus salviifolius</i> Kunth	Euphorbiaceae	Arbusto			X
116	<i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm.	Urticaceae	Hierba			X
117	<i>Piper barbatum</i> Kunth	Piperaceae	Arbusto			X
118	<i>Piper pittieri</i> C. DC.	Piperaceae	Arbusto			X
119	<i>Piper rugulosum</i> C. DC.	Piperaceae	Arbusto			X
120	<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Don ex Lamb.	Podocarpaceae	Árbol			X
121	<i>Polypodium murozum</i> Hook	Polypodiaceae	Hi			X

122	<i>Prunus huatensis</i> Pilg.					
123	* <i>Puya aequatorialis</i> André	Rosaceae	Arbusto		X	
124	<i>Racinaea pectinata</i> (André) M.A. Spencer & L.B. Sm.	Bromeliaceae	Hierba			X
125	<i>Ruagea hirsuta</i> (C. DC.) Harms	Bromeliaceae	Epífita			X
126	<i>Rubus adenotrichos</i> Schldl.	Meliaceae	Árbol		X	
127	* <i>Salvia humboldtiana</i> F. Dietr.	Rosaceae	Arbusto			X
128	<i>Salvia sagittata</i> Ruiz & Pav.	Lamiaceae	Arbusto			X
129	<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	Lamiaceae	Hierba			X
130	<i>Schefflera sodiroi</i> Harms	Actinidiaceae	Arbusto		X	
131	<i>Selaginella sellowii</i> Hieron.	Araliaceae	Árbol		X	
132	<i>Senna multiglandulosa</i> (Jacq.) H.S. Irwin & Barneby	Selaginellaceae	Hierba			X
133	<i>Symplocos quitensis</i> Brand	Caesalpiniaceae	Arbusto			X
134	<i>Smilax domingensis</i> Willd.	Symplocaceae	Árbol		X	
135	<i>Stelis</i> cf. <i>oblonga</i> Willd.	Smilacaceae	Liana		X	
136	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Orchidaceae	Epífita			X
137	<i>Tillandsia incarnata</i> Kunth	Bignoniaceae	Arbusto			X
138	<i>Tillandsia lajensis</i> André	Bromeliaceae	Epífita			X
139	<i>Tillandsia secunda</i> Kunth	Bromeliaceae	Epífita			X
140	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Bromeliaceae	Epífita			X
141	<i>Tournefortia fuliginosa</i> Kunth	Bromeliaceae	Epífita			X
142	<i>Tripodanthus acutifolius</i> (Ruiz & Pav.) Tiegh.	Boraginaceae	Arbusto		X	
143	<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth	Loranthaceae	Parásita			X
144	<i>Valeriana laurifolia</i> Kunth	Ericaceae	Arbusto		X	
145	<i>Vallea stipularis</i> L. f.	Valerianaceae	Arbusto		X	
146	<i>Verbesina dentata</i> Kunth	Elaeocarpaceae	Arbusto			X
147	<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	Asteraceae	Arbusto			X
148	<i>Vriesea tequendamae</i> (André) L.B. Sm.	Caprifoliaceae	Arbusto		X	X
149	<i>Weinmannia pinnata</i> L.	Bromeliaceae	Epífita			X
		Cunoniaceae	Árbol		X	X

Leyenda: * = Especies endémicas, D = La Delicia, P = Pisán, G = Gruta de la Paz.