

Unidades de paisaje y comunidades vegetales en el área de Inkapirca, Saraguro – Loja, Ecuador

Landscape units and vegetable communities in the area of Inkapirca, Saraguro - Loja, Ecuador

Wilson Quizhpe¹, Darío Veintimilla, Zhofre Aguirre Mendoza¹, Nelson Jaramillo³, Edwin Pacheco¹, Raúl Vanegas⁴, Oswaldo Jadán^{4*}

1. Docentes-Investigadores de la Carrera de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de Loja. Ecuador
2. Technical University of Munich, Department of Ecology and Ecosystems Management, Germany y Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento de Ciencias Naturales, Área de Ecología, Ecuador
3. Investigador del Herbario LOJA, Ecuador
4. Investigadores de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca, Ecuador

* Autor para correspondencia: oswaldo.jadan@ucuenca.edu.ec

Recibido: 17 de abril del 2017

Aceptado: 26 de mayo del 2017

Resumen

En los Andes del Sur del Ecuador existen áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad, una de éstas es el Área de Inkapirka. Los objetivos fueron identificar unidades de paisajes, comunidades vegetales y diversidad florística. Las unidades de paisaje fueron identificadas mediante elementos del paisaje y sus interacciones entre factores bióticos, abióticos e intervención humana. Las comunidades vegetales fueron determinadas mediante métodos fitosociológicos de agrupación de unidades experimentales y similitud de especies. La diversidad florística fue analizada mediante la riqueza e índices de diversidad alfa de Shannon, Simpson y Equidad. También se determinaron las especies más importantes ecológicamente dentro de las comunidades vegetales. Se identificaron siete unidades de paisaje con diferentes características geomorfológicas y de cobertura vegetal. Dentro de estas unidades se registraron cuatro comunidades vegetales, dos de vegetación natural: páramo y bosque denso montano, y dos con vegetación antrópica: complejo arbustal/pastizal y pastizal. Se registraron 204 especies en todas las comunidades.

La comunidad de bosque denso (II) registró mayor riqueza de especies y diversidad considerando biotipos arbóreos, arbustivos y herbáceos. Las unidades de paisaje dentro de Inkapirca se constituyen en ecosistemas donde se desarrollan diferentes comunidades vegetales las cuales varían en su estructura vegetal y composición de especies.

Palabras claves: Cobertura, diversidad, geomorfología, bosque montano, páramo

Abstract

In the Southern Andes of Ecuador, there are areas of importance for the conservation of biodiversity such as Inkapirca area. The objectives were to identify landscape units, plant communities and floristic diversity. Landscape units were identified through landscape elements and their interactions between biotic, abiotic and human intervention. Plant communities were determined by phytosociological clustering methods of experimental units and species similarity. Species richness and diversity indexes of Shannon, Simpson and Equity were analyzed for floristic diversity. The most important species were also identified ecologically within the plant communities. Seven landscape units with different geomorphological and vegetation cover characteristics were identified. Within these units were recorded four plant communities, two of natural vegetation: paramo, dense montane forest; and two with anthropic vegetation: complex between shrub/pasture and pasture. 204 species were recorded in all communities. Dense forest community (II) was the one with the greatest richness of species and diversity recorded considering arboreal, shrub and herbaceous, vascular biotypes. Landscape units within Inkapirca are constituted in ecosystems where different plant communities are developed which vary in their vegetal structure and species composition.

Keywords: Coverage, diversity, geomorphology, montane forest, páramo.

Introducción

El Ecuador por su alta biodiversidad por unidad de superficie es considerado un país megadiverso (Brummitt & Lughadha, 2003). En este sentido, posee un gran potencial para el manejo sostenible de los recursos naturales en diferentes niveles: flora, fauna, recursos escénicos y cultura (Larrea, 2006). Este país posee ecosistemas de vegetación natural como los bosques andinos que son considerados los más ricos en especies vegetales vasculares a nivel mundial (Barthlott et al., 2007). También está considerado como un centro de diversificación de ciertas especies agrícolas que son la base para la alimentación local y regional (Molina y Córdova, 2006).

A nivel ecosistémico se han identificado 91 ecosistemas o formaciones vegetales naturales terrestre que se constituyen en hábitats para el desarrollo biológico (MAE, 2013). Aquí crecen naturalmente miles de organismos biológicos, entre ellos más de 18 190 plantas vasculares distribuidas en todo el territorio continental e insular (Neill & Ulloa, 2011). En la región sur del Ecuador existen más de 20 formaciones vegetales (MAE, 2013) donde se han documentado más de 5 000 plantas vasculares tanto nativas como cultivadas (Jorgensen & Leon-Yanez, 1999).

Muchas de las formaciones vegetales están presentes en la región andina formando parte de ecosistemas naturales desde bosques piemontanos hasta los páramos (MAE, 2013). Gran parte de estos ecosistemas ocurren en las vertientes de la cordillera de Los Andes, considerada como un punto caliente de biodiversidad a nivel mundial (Myers et al., 2000). Dentro de esta cordillera existen áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad debido a sus antecedentes históricos y riqueza de recursos florísticos. Aquí sobresale el área de Inkapirca, la cual posee vestigios arqueológicos que evidencian la presencia de la cultura Inca y su impacto en la región hace más de 500 años. Este sitio arqueológico está emplazado sobre ecosistemas nativos alto andinos con diferentes grados de intervención antrópica, los cuales deben ser conservados integralmente y manejados sosteniblemente con base a la existencia de invalorable recursos históricos. Lamentablemente estudios sobre valoración de áreas con importantes recursos naturales, paisajísticos y culturales como Inkapirca son aun limitados.

La conservación de estos sitios se hace prioritaria frente a los problemas como la deforestación y conversión de uso. Así en el sur del Ecuador, en contraposición a la alta riqueza de especies existentes en Los Andes, se registran altas tasa de deforestación (Tapia-Armijos et al., 2015) con pérdida de vegetación natural superiores a 1500 ha al año (Jadán et al., 2016). Entre las causas se destacan la ampliación de la frontera agrícola con fines ganaderos y agricultura de subsistencia, adicionando la tradición cultural de las nacionalidades indígenas como Los Saraguros (Finerman & Sackett, 2003; Sierra, 2013). Esta nacionalidad indígena es considerado como un alto emprendedor agrícola desde algunas décadas atrás, cuando la Ley de Reforma Agraria imponía prácticas de tala y deforestación para legalizar tierras posesionadas (Brassel et al., 2008; Collahuazo et al., 1986).

Técnicas de planificación como las unidades de paisaje han sido utilizadas para analizar ecosistemas de vegetación natural (Desmet & Govers, 1996). De igual manera dentro de estas unidades se han emprendido evaluaciones de sus recursos florísticos llegando a identificar especies ecológicamente importantes (Becking, 2003). Bajo estos antecedentes y con el fin de generar información que aporte al manejo de áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad y ecosistemas naturales andinos se presenta datos sobre:

Análisis ecosistémico con base a unidades de paisaje; comunidades vegetales identificadas, con base a la composición florística; y evaluación de diversidad y riqueza de especies vegetales vasculares en las comunidades vegetales existentes dentro del área de Inkapirca.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El área de investigación se encuentra ubicada en el sur del Ecuador en la provincia de Loja, al sur del cantón Saraguro y norte del cantón Loja. Inkapirca está localizada aproximadamente a 6 km de la cabecera cantonal de este cantón (Figura 1). El área posee una superficie de 1200 ha; altitudinalmente se distribuye entre 2700 msnm a 3300 msnm. Sus límites son: norte con la comunidad de Lagunas; sur: la comunidad de Ciudadela y Cerro Acacana; este: el sector de Tambo Blanco; oeste: La Loma del Oro y Huashapamba. Ecológicamente está dentro de las formaciones vegetales: Bosque montano alto y Páramo del Sur del Ecuador (MAE, 2013). Las temperaturas oscilan entre 12°C y 14°C.

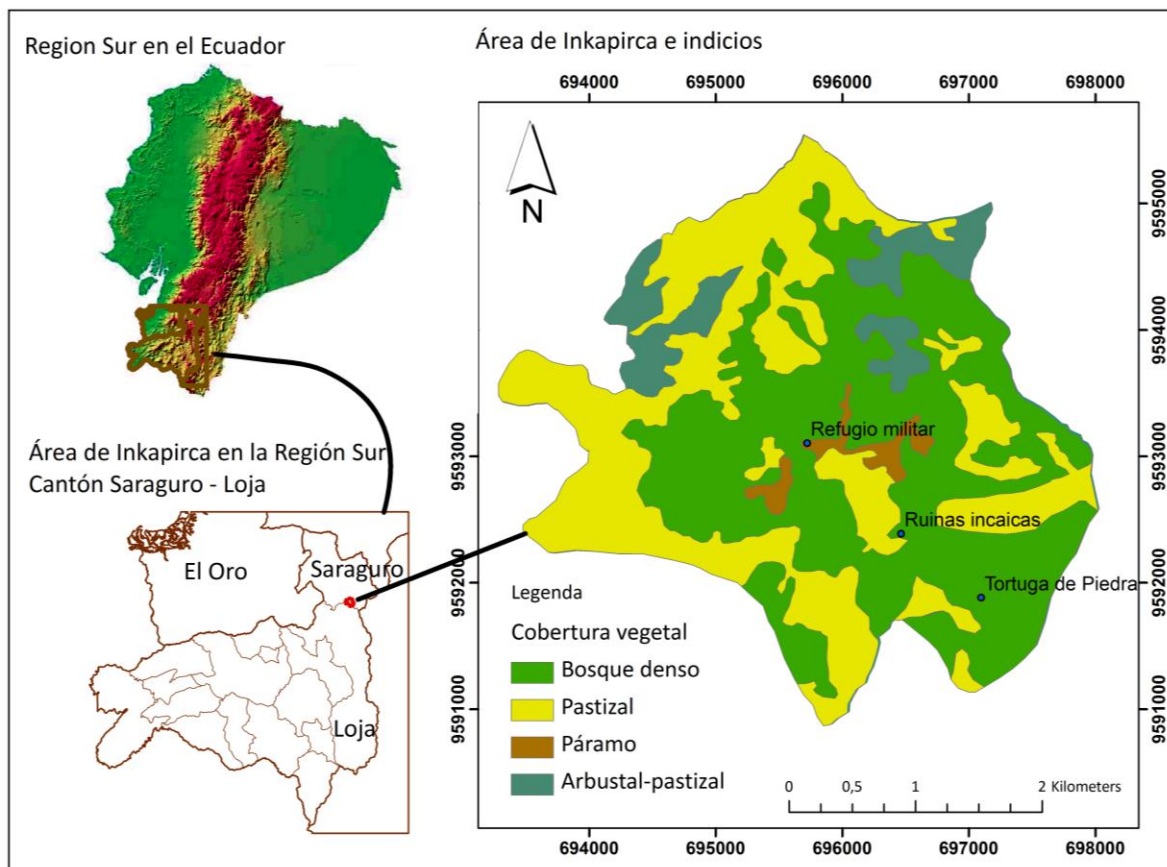


Figura 1. Mapa de ubicación del área de Inkapirca.

Delimitación del área de estudio

Se delimitó el área de estudio mediante recorridos de campo y el uso del Sistema de Posicionamiento Global (GPS, por sus siglas en inglés), carta topográfica a escala 1: 50000 y la ayuda de un guía nativo de la zona. Los datos obtenidos en los recorridos de campo fueron digitalizados y mapeados utilizando el programa Arc View 10.2.

Unidades de paisaje

La identificación de unidades de paisaje del área se realizó para comenzar el análisis ecosistémico utilizando los métodos propuestos por el I.T.C (Zonneveld, 1989). Estos métodos se basan en determinar los elementos del paisaje como resultados de la interacción entre factores de clima, geología, hidrología, suelos, vegetación, fauna y el hombre. También la variabilidad a través del espacio geográfico a lo largo del tiempo. Para ello se desarrollaron las siguientes fases:

Fotointerpretación

Se realizó mediante el uso de fotografías aéreas del área de estudio, obtenidas en el Instituto Geográfico Militar (IGM) N° 5437-5438 a escala 1: 60 000 del año 1998. Con el uso del estereoscopio de espejos se levantó los objetos de estudio en sus distintos componentes físicos: geomorfología, cubierta vegetal, intervención o uso del suelo.

Geomorfología

Se realizó la clasificación fisiográfica del terreno mediante interpretación de las fotografías aéreas. Luego se delimitaron las unidades geomorfológicas (geoformas) con base a un análisis integrado de la composición litológica, rasgos estructurales y los patrones de drenaje, para obtener las unidades de paisaje fisiográfico y sub-paisaje fisiográfico. Se clasificó las geoformas utilizando los criterios: Gran paisaje, Paisaje, Subpaisaje definidas en Becking (2003). Una vez que se obtuvieron los resultados de la fotointerpretación, se transportaron sobre la carta geológica del área a escala 1:50 000 y se procedió a elaborar el mapa geológico y geomorfológico preliminar del área de estudio.

Determinación de la cubierta vegetal

Para clasificar los tipos de cubierta vegetal se realizó un muestreo sobre las fotografías a escala 1:60 000. Se consideró los parámetros de: estructura (% complejo, % arbóreo, % arbustivo, % herbáceo); tono predominante; textura y patrón de distribución.

Integración de los tipos de cubierta vegetal y geomorfología

El análisis integrado se fundamentó en la posibilidad de identificar y caracterizar las unidades de paisaje basándose en las características externas, que permitieron su reconocimiento y diferenciación espacial. Estas características están compuestas por dos

aspectos que resaltan la síntesis de los procesos ecológicos que son la geofoma y la cubierta vegetal. Definidos estos dos aspectos se delimitó las áreas de características uniformes en una lámina transparente sobre las fotografías aéreas con un estereoscopio de espejos. El mapa de geomorfología y los tipos de cubierta vegetal (natural e intervenida), permitieron clasificar y obtener de manera preliminar la unidad de paisaje respectiva.

Georreferenciación. Primero se escanearon las fotografías aéreas con una resolución de 250 dpi (píxeles por pulgada ppp) en formato TIFF. Luego, las fotografías aéreas digitales fueron exportadas al programa Arcgis 10.2. A continuación, se procedió a ingresar puntos de control en tres dimensiones (X, Y, Z) con coordenadas geográficas conocidas. Por último, las fotografías georeferenciadas fueron corregidas y cortadas en un 30 % del total de las columnas (píxeles) para unir las en orden, con lo que se obtuvo un mosaico fotográfico digital georeferenciado y georectificado.

Digitalización de pantalla de las unidades de paisaje

Se utilizó las láminas transparentes de la fotointerpretación como referencia, se digitalizó en pantalla con el programa ArcGis 10.2 para delimitar el área que ocupa cada unidad de paisaje y posteriormente elaborar el mapa preliminar de unidades de paisaje. Los datos de las unidades geomorfológicas y de tipo de cobertura vegetal proveniente de la interpretación representado en el mapa preliminar, fueron reconocidos y verificados en el campo. Las observaciones y correlaciones fueron indicadas en el mapa preliminar para su respectiva rectificación.

Muestreo de cada unidad diferente de paisaje

En la zona de estudio se ubicaron tres transectos al azar en cada unidad de paisaje de 10 m × 50 m para medir, contabilizar e identificar taxonómicamente árboles ≥ 5 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP). Para arbustos parcelas anidadas de 10 m × 10 m y hierbas de 2 m × 2 m. Además, se registró los datos de altitud y posición geográfica.

Separación de Grupos de vegetación

Para determinar los grupos de vegetación se utilizó el programa TWINSpan - Two Way Indicator Species Analysis (Hill, 1979) para agrupar muestras, en este caso las parcelas y las variables que corresponde a las especies según su similitud en la composición florística. Se utilizaron los valores de cobertura de las especies diferenciadas en 5 rangos, propuestos por (Braun-Blanquet, 1979). Las comunidades vegetales fueron denominadas según las especies exclusivas y con mayor frecuencia.

Diversidad y riqueza florísticas en las comunidades vegetales de Inkapirca

En cada grupo de vegetación se analizó la composición florística según el número de especies. También se calculó los índices de diversidad alfa según Shannon, Simpson y

Equidad. Se determinó la densidad y el índice de dominancia por m². Adicionalmente se determinaron las especies más importantes ecológicamente según el índice de valor importancia (IVI) (Curtis y McIntosh, 1951). En la comunidad vegetal correspondiente a bosque denso montano se diferenciaron las especies más importantes considerando todos los biotipos tanto árboles, arbustos y hierbas y también solo para árboles \geq a 5 cm de DAP.

Resultados

Cobertura vegetal

Se identificaron cuatro tipos de coberturas vegetales a las que según su composición florística y estructura se denominó: 1) bosque denso montano; 2) pastizal; 3) páramo herbáceo; 4) arbustal y pastizal. Estas coberturas fueron utilizadas para diferenciar las diferentes unidades de paisaje.

Unidades de paisaje

Se identificaron siete unidades de paisajes con superficies diferentes, con base a sus características geomorfológicas y de cobertura vegetal heterogéneas (Figura 2). Las formaciones geológicas y geomorfológicas del área de estudio están dentro de la Unidad Tarqui y Saraguro del periodo paleozoico; la litología presentó conglomerados de tobas riolíticas. El gran paisaje se representó por la estructura fluvio erosional que incluye a los paisajes de relieve montañoso y colinas aterrazadas.

Los relieves montañosos se encuentran en la parte media y alta del área de Inkapirca dentro de las coberturas vegetales bosque denso, pastizales y complejo (arbustal y pastizal) (Figura 2). Aquí existen montañas formando crestas agudas y picos locales con drenaje sub-paralelo denso y relieve muy disectado. Geológicamente predominan rocas denominadas tobas riolíticas del pórfido cuarcífero.

Las colinas aterrazadas están por encima y debajo de los relieves montañosos, en las partes altas, medias y bajas del área de Inkapirca (Figura 2). En las partes altas los páramos son de aspecto extendido, con pendientes rectas y cóncavas con porcentajes mayores a 50 %. En las partes medias y bajas se encuentran el complejo de cobertura vegetal arbustal/pasto. Los pastos son de aspecto fisiográfico cóncavo extendido con pendientes que oscilan entre el 25 y 50 % dando origen a terrenos escarpados y muy escarpados en altitudes que van desde 2600 m.snm a 3300 msnm. Geológicamente están representadas por tobas riolíticas pertenecientes a pórfido cuarcífero en los páramos y tobas en las demás coberturas.

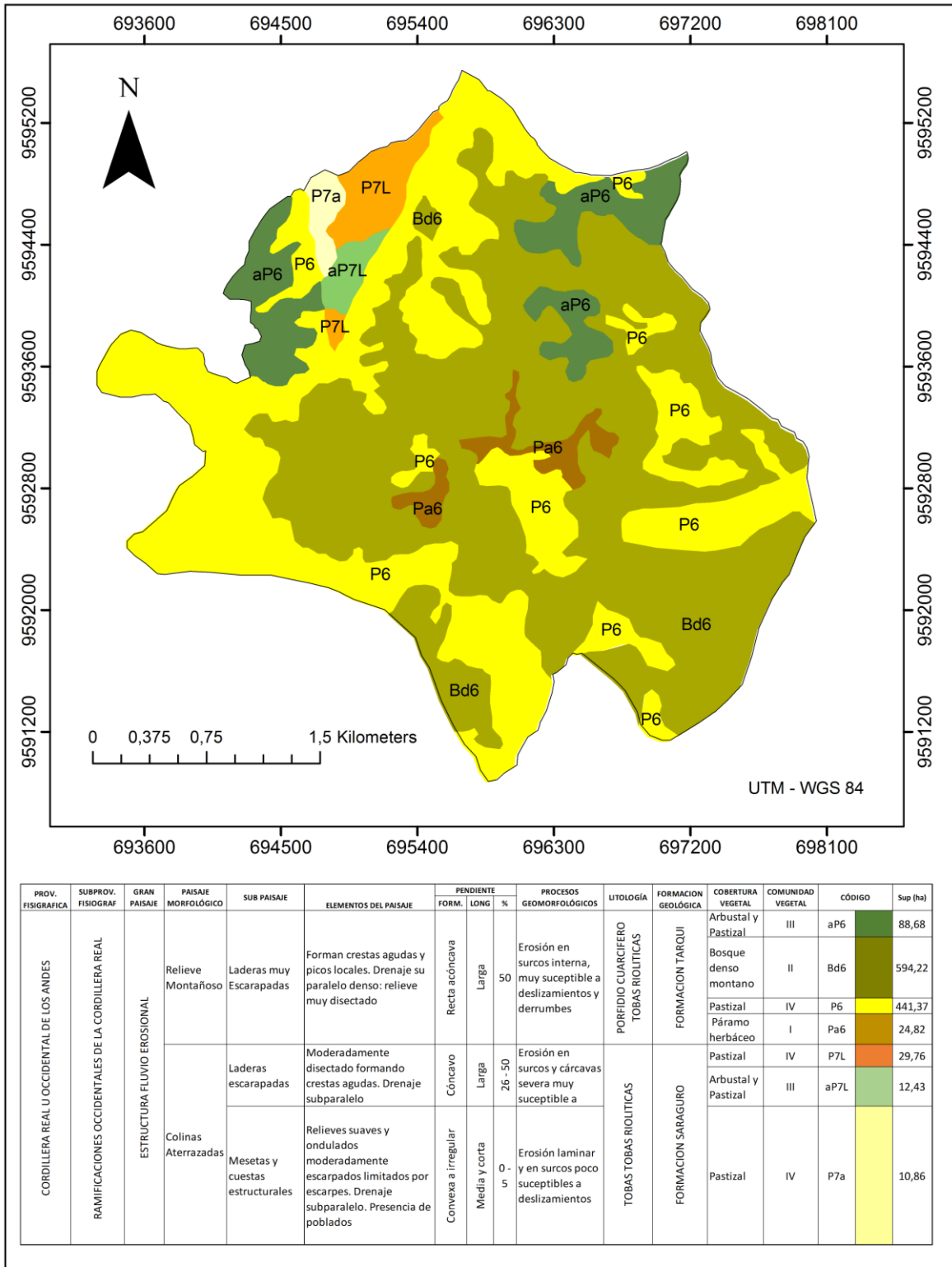


Figura 2. Mapa de unidades de paisaje del área de Inkapirca

Comunidades vegetales identificadas en las unidades de paisaje

Según TWINSPLAN se identificaron cuatro comunidades vegetales (Figura 3). Estas comunidades están diferenciadas con base a su composición florística donde se evidencian especies exclusivas y compartidas entre comunidades forestales.

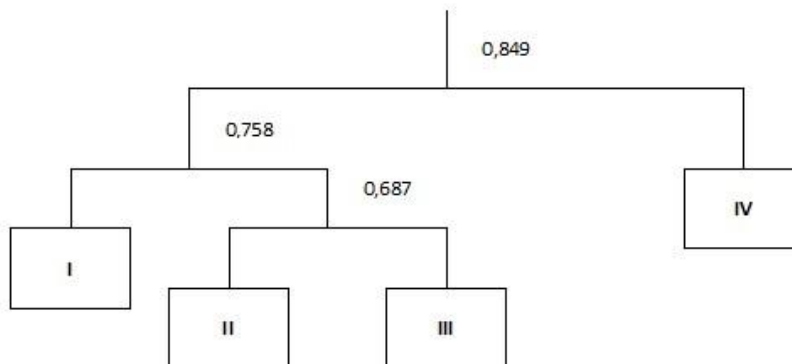


Figura 3. Dendrograma de la agrupación de las parcelas con los respectivos “eigenvalores” para cada división, resultantes del análisis multivariado con el programa TWINSPLAN.

Comunidad I. Comunidad de páramo herbáceo de *Puya sp.*, *Loricaria thuyoides*, *Oriothropium peruvianum* y *Hieracium frigidum*. Está representada por vegetación herbácea de páramos presentes en laderas muy escarpadas, de formaciones rocosas de altas montañas. La vegetación presente se desarrolla entre 3279 m.snm a 3311 m.snm distribuida sobre crestas agudas y picos locales que superan el 50 % de pendiente.

Comunidad II. Comunidad de Bosque denso montano de *Weinmannia rollotti*, *Clusia elliptica*, *Disterigma acuminatum* y *Chusquea sp.* Esta comunidad está representada por estratos boscosos donde se asientan gran cantidad de árboles característicos de ecosistemas montanos que se desarrollan en altitudes entre 2700 m.snm a 3100 m.snm. La comunidad se encuentra en laderas muy escarpadas con pendientes mayores al 50 %, formando crestas agudas y picos locales.

Comunidad III. Arbustal y pastizal de *Morella pubescens*, *Hypericum decandrum* y *Puya eryngioides*. Esta comunidad vegetal está representada por vegetación arbustiva y herbácea en laderas escarpadas y muy escarpadas. La vegetación se encuentra creciendo en un rango altitudinal entre 2810 m.snm a 2950 m.snm en pendientes entre 0 y 50 %.

Comunidad IV. Pastizal de *Holcus lanatus*, *Calamagrostis intermedia* y *Anthoxanthum odoratum*. Esta comunidad vegetal de carácter netamente antrópico está representada por pastizales que se encuentran en la parte baja y media del área de Inkapirca. Este estrato tiene una cobertura entre el 80 y 90 % con alturas de 1 cm a 30 cm en las hierbas. El rango

altitudinal de esta comunidad va desde 2710 m.snm a 2820 m.snm Se localiza sobre laderas muy escarpadas (>50 %), escarpadas (26-50 %) mesetas y cuevas estructurales (26 %).

Diversidad y composición florística

Se registraron 203 especies en todas las comunidades vegetales. Esta riqueza fue tres veces mayor en la comunidad II a diferencia de la comunidad I (Tabla 1). Similares valores se observan entre las comunidades II y III. Según el índice de Shannon las comunidades II y III fueron más diversas. Todas las comunidades presentaron alta equidad (escala de 0 – 1) mostrando distribución homogénea de individuos por especie (Tabla 1).

Tabla 1. Riqueza, número de individuos/m², dominancia/m², índices de diversidad de Shannon, Simpson y Equidad en las comunidades vegetales presentes en el área de Inkapirca.

Comunidades	Riqueza	Individuos/m ²	Dominancia/m ²	Simpson	Shannon	Equidad
Comunidad I	36	7,9	0,05	0,9	3,2	0,9
Comunidad II	92	0,5	0,02	1,0	4,2	0,9
Comunidad III	81	2,0	0,03	1,0	4,0	0,9
Comunidad IV	44	96,8	0,09	0,9	3,0	0,8

Especies más importantes ecológicamente

Las cinco especies con mayor IVI dentro de la comunidad I son: *Oriothropium peruvianum*, *Orthrosanthus chimborascensis*, *Calamagrostis macrophylla*, *Stipa ichu* y *Blechnum auratum* Aquí se registraron dos especies endémicas *Oreopanax andreanum* y *Oreopanax sessiliflorus*. En la comunidad II: *Chusquea* sp.1, *Begonia urticae*, *Clusia elliptica*, *Weinmannia rollotti* y *Cyathea caracasana*. En esta comunidad las especies arbóreas con ≥ 5 cm de DAP más importantes ecológicamente son: *Weinmannia rollotti*, *Clusia elliptica*, *Weinmannia fagaroides*, *Cyathea caracasana* y *Persea ferruginea*. Comunidad III: *Hypericum decandrum*, *Morella pubescens*, *Puya eryngioides*, *Pernettya prostrata* y *Blechnum auratum*. En esta comunidad se registraron dos especies endémicas: *Puya eryngioides* y *Oreopanax ecuadorensis*. Comunidad IV: *Hypericum canadense*, *Hypericum lancioides*, *Lycopodium clavatum*, *Digitaria* sp y *Anthoxanthum odoratum*. Los valores relativos del IVI de todas las especies se muestran en el Anexo 1.

Discusión

Unidades de paisaje

Las siete unidades de paisaje, aunque todas están dentro de la cordillera de los Andes en paisajes fluvio erosionales, se diferencian en dos paisajes morfológicos, los cuales a través

de los elementos del paisaje permiten diferenciar dos escenarios geomorfológicos; con base a sus características fisiográficas de ubicación altitudinal dan origen a diferentes hábitats que con sus características ambientales y edáficas intrínsecas albergan a diferentes organismos biológicos (Stallard, 1985) agrupados en esta ocasión en comunidades vegetales.

Se conoce que las formaciones geológicas son parte fundamental de los procesos pedológicos que dan origen a diferentes tipos de suelos (Hackl et al., 2005). Estos suelos según las condiciones fisiográficas, y aspectos de fertilidad son destinados a diferentes usos de la tierra. Así, según los resultados obtenidos, los usos del suelo presentes en la formación geológica Tarqui corresponden a los ecosistemas naturales de bosque denso y páramos diferenciados en las comunidades vegetales I y II. Esto se debe a que los sitios dentro de esta formación están ubicados en partes altas, en lugares lejanos de los centros poblados, pero sobre todo con fuertes pendientes ≥ 50 %. Los usos antrópicos dentro de la formación Saraguro también están en lugares escarpados y con pendientes moderadas donde se puede practicar la ganadería. La presencia de pastizales en zonas con fisiografías moderadas son consistentes a los resultados registrados por Armenteras et al., (2011) y Jadán et al., (2016) quienes afirman que la deforestación o cambio del uso del suelo está relacionada negativamente con la pendiente; sin generalizar para toda el área de Inkapirca.

Respecto a las comunidades vegetales identificadas la I y II corresponden a ecosistemas naturales y las comunidades antropogénicas III y IV. Las dos primeras contienen vegetación natural característica de los ecosistemas altoandinos, donde se deben enfocar los esfuerzos de conservación. A pesar de que los análisis de la información obtenida se enfocan principalmente en estas comunidades, es importante considerar a las comunidades antropogénicas identificadas en el presente estudio para ser consideradas dentro de estrategias de conservación a nivel de paisaje. Así, se debe mantener el complejo arbustal - pastizal y fomentar la incorporación de árboles en los pastizales puros (desarrollar silvopasturas). Esto permitiría mejorar la conectividad biológica en áreas fragmentadas como resultado de procesos de deforestación, cuyo problema es común en toda la región andina del sur ecuatoriano (Jadán et al., 2016; Tapia-Armijos et al., 2015).

Diversidad e importancia ecológica de las especies

El valor del índice de diversidad alfa de Shannon registrado en la comunidad II de bosque denso es similar a los valores registrados por Homeier et al. (2002) (4,61 y 4,91) en comunidades forestales de bosque de montaña primario. También son similares a los registrados en bosques secundarios de los Andes Sur del Ecuador (Jadán et al., 2017). En comparación bosques húmedos tropicales de tierras bajas (< 1000 msnm) los índices de Shannon y Simpson fueron superiores a los registrados en bosques primarios del nor-oriental del Ecuador (Jadán et al., 2016) los cuales son considerados como unos de los de

mayor diversidad florística en toda la región amazónica. Esto permite inferir que los bosques naturales dentro del área de estudio corresponden a sitios de alta diversidad de especies forestales andinas. Respecto al índice de equidad todas las comunidades presentaron valores altos (Tabla 1) (escala de 0-1) lo cual indica una distribución homogénea de individuos sobre las especies.

Las especies más importantes ecológicamente registradas en la comunidad I son características de los páramos del Sur del Ecuador que también han sido registradas en las estribaciones orientales de Los Andes en la zonas de las Lagunas de Jimbura y Nabón en la provincia del Azuay (Izco et al., 2007; Pulgar et al., 2010). En la zona de estudio no se registró a *Neurolepis nana* (Poaceae) que es importante ecológicamente en varios páramos del Sur del Ecuador (Izco, 2013; Rodríguez & Behling, 2011). Esto permite inferir que esta especie está restringida para vertientes orientales de Los Andes en páramos húmedos como los existentes en las localidades de Laguna Negra, El Tambo, Cerro Toledo y Yambala explorados por (Bonilla & Ojeda, 2003; Lozano et al., 2004). Con base a la composición de especies, los páramos de la comunidad I tienen parcial similitud con algunos páramos existentes dentro del Parque Nacional Podocarpus donde una de las especies dominantes es *Calamagrostis macrophylla* (Lozano et al., 2004; Quizhpe et al., 2002)

En la comunidad II de bosque denso se registra alta diversidad de especies pertenecientes al género *Weinmannia*, las cuales son especies esciófitas de sucesión avanzada, lo que permite inferir la presencia de bosques andinos maduros. Respecto a la diversidad de este género los resultados del presente estudio son más sobresalientes a los registrados en bosques secundarios andinos en áreas cercanas dentro del Sur de Ecuador donde solo se registra *Weinmannia fagaroides* (Jadán et al., 2017). Los resultados obtenidos respecto a *Chusquea* sp. como especie importante ecológicamente concuerdan con los registrados por Bonilla & Ojeda (2003) en el sector de Yambala, en un estrato de bosque, donde *Chusquea* también es dominante. Estas similitudes posiblemente estén relacionadas con el grado de intervención antrópica, similares entre los dos sitios donde está presente esta especie heliófita (con gran tolerancia a la luz) como indicadora de bosques naturales intervenidos. De igual forma, los resultados obtenidos con respecto a *Cyathea caracasana* (Polypodiophyta) coinciden con los registrados por Pardo & Mogrovejo (2004) en el bosque húmedo montano de Huashapamba-Saraguro donde esta especie fue una de las especies más importantes. La cercanía entre Inkapiraca y Hushapamba, adicionando las similares características ecológicas y formaciones geomorfológicas posiblemente estarían influyendo sobre la presencia e importancia ecológica de esta especie en los dos sitios.

Conclusiones

El área de Inkapirca, aunque es un sitio de escasa superficie posee diversidad de ecosistemas. Estos están diferenciados en siete unidades de paisaje identificadas donde las condiciones ambientales, geomorfológicas y cobertura vegetal se constituyen en el escenario natural para que se desarrollen diferentes formas de vida de plantas vasculares que, según su distribución espacial están formando cuatro comunidades vegetales.

Las unidades de paisaje donde existen ecosistemas con coberturas vegetales naturales con cierto grado de intervención son aquellas donde se debe emprender acciones de conservación articuladas con el rescate, conservación y manejo de vestigios arqueológicos emplazados principalmente en estas áreas. Las existencias arqueológicas forman parte del patrimonio cultural y serían el motivo para conservar y manejar sosteniblemente estos recursos naturales circundantes a perpetuidad.

Ligado a la diversidad de paisajes sobresalen comunidades vegetales, las cuales se diferencian por su composición florística y ubicación espacial. Esta ubicación se da con base a la ubicación altitudinal y fisiográfica existente en el área de investigación. Muchas especies exclusivas y las de mayor importancia ecológica son las que sobresalen y marcan diferencias intrínsecas respecto a la composición de cada comunidad vegetal.

La alta riqueza de especies nativas (204 especies) registradas en toda el área de estudio y la alta diversidad alfa del bosque nativo en comparación con otros tipos de bosques dan a conocer la importancia biológica de estos ecosistemas naturales andinos a nivel local. Al mismo tiempo permiten vincular al sitio de estudio dentro de los contextos regionales andinos, los cuales son considerados como centros de alta riqueza a nivel mundial. Estos son motivos suficientes para emprender acciones pertinentes de conservación.

De las especies registradas especialmente en las comunidades de vegetación natural, algunas son pioneras o heliófitas y otras de sucesión avanzada o esciófitas, lo que permite concluir que se trata de ecosistemas naturales maduros (bosque denso y páramo) que presentan cierto grado de intervención.

BIBLIOGRAFIA

- Armenteras, D., Rodríguez, N., Retana, J., & Morales, M. (2011). Understanding deforestation in montane and lowland forests of the Colombian Andes. *Regional Environmental Change*, 11 (3), 693-705.
- Barthlott, W., Hostert, A., Kier, G., Küper, W., Kreft, H., Mutke, J., . . . Sommer, J. H. (2007). Geographic patterns of vascular plant diversity at continental to global

- scales (Geographische Muster der Gefäßpflanzenvielfalt im kontinentalen und globalen Maßstab). *Erdkunde*, 305-315.
- Becking, M. (2003). *Estrategia Ambiental para el Desarrollo Humano Sustentable de la Microregión del Parque Nacional Podocarpus*. Loja, Ecuador.
- Bonilla, J., & Ojeda, J. (2003). *Caracterización de los Recursos Naturales de la Subcuenca del Río Yambala con fines Ecoturísticos*. (Tesis Ingeniero Forestal), Universidad Nacional de Loja. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Carrera de Ingeniería Forestal, Loja, Ecuador.
- Brassel, F., Herrera, S., & Laforge, M. (2008). ¿Reforma Agraria en el Ecuador? *Viejos temas, nuevos argumentos*. Quito: Sistema de Investigación sobre la Problemática Agraria en el Ecuador (SIPAE).
- Braun-Blanquet, J. (1979). Fitosociología. *Bases para el estudio de las comunidades vegetales*, 1, 819.
- Brummitt, N., & Lughadha, E. N. (2003). Biodiversity: where's hot and where's not. *Conservation Biology*, 17 (5), 1442-1448.
- Collahuazo, A., Hurtado, R., Pasaca, B., & Hernández, F. (1986). *Las prácticas agrícolas en Saraguro* (CATER Ed.). Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja.
- Curtis, J. & McIntosh, R. 1951. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecology* 32: 476-496
- Desmet, P., & Govers, G. (1996). A GIS procedure for automatically calculating the USLE LS factor on topographically complex landscape units. *Journal of soil and water conservation*, 51 (5), 427-433.
- Finerman, R., & Sackett, R. (2003). Using home gardens to decipher health and healing in the Andes. *Medical anthropology quarterly*, 17 (4), 459-482.
- Hackl, E., Pfeffer, M., Donat, C., Bachmann, G., & Zechmeister-Boltenstern, S. (2005). Composition of the microbial communities in the mineral soil under different types of natural forest. *Soil Biology and Biochemistry*, 37 (4), 661-671.
- Hill, M. O. (1979). *TWINSPAN: a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes*: Section of Ecology and Systematics, Cornell University.
- Homeier J, Dalitz H, Breckle S-W (2002) Waldstruktur und Baumartendiversität im montanen Regenwald der Estación Científica San Francisco in Südecuador. *Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft* 14: 109-118.
- Izco, J. (2013). The Biological Reserve of San Francisco (Ecuador): revision of the syntaxonomy and nomenclature of the vegetation/La reserva biológica de San Francisco (Ecuador): revision sintaxonómica y nomenclatural de la vegetación. *Lazaroo*, 34, 257.
- Izco, J., Pulgar, Í., Aguirre, Z., & Santin, F. (2007). Estudio florístico de los páramos de pajonal meridionales de Ecuador. *Revista Peruana de Biología*, 14 (2), 237-246.
- Jadán, O., Cedillo, H., Zea, P., Quichimbo, P., Peralta, A., & Vaca, C. (2016). Relación entre la deforestación y variables topográficas en un contexto agrícola ganadero, cantón Cuenca. *Bosques Latitud Cero*, 6, 1-13.
- Jadán, O., Toledo, C., Tepán, B., Cedillo, H., Peralta, A., Zea, P., . . . Vaca, C. (2017). Forest communities in high Andean secondary forests (Azua, Ecuador). *Bosque (Valdivia)*, 38 (1), 141-154.

- Jadán, Oswaldo, Torres, Bolier, Selesi, Daniela, Peña, Denisse, Rosales, Cornelio, & Günter, Sven. (2016). Floristic diversity and structure in traditional cocoa plantations and natural forest (Sumaco, Ecuador). *Colombia Forestal*, 19(2), 129-142.
- Jorgensen, P. M., & Leon-Yanez, S. (1999). *Catálogo de las plantas vasculares del Ecuador* (Vol. 75): Missouri Botanical Garden.
- Larrea, C. (2006). *Hacia una historia ecológica del Ecuador: propuestas para el debate* (Vol. 15). Quito, Ecuador: Corporación Editora Nacional.
- Lozano, P., Delgado, T., & Aguirre, Z. (2004). Endemism as a tool for conservation. Podocarpus National Park a case study: Lyonía.
- MAE. (2013). *Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental*. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito, Ecuador.
- Molina, M., & Córdova, L. (2006). Informe Nacional sobre el estado de los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación. *Recuperado el día, 14*.
- Neill, D., Ulloa, C. (2011). Adiciones a la Flora del Ecuador: Segundo suplemento, 2005-2010. Fundación Jatun sacha.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403 (6772), 853-858.
- Pardo, D., & Mogrovejo, R. (2004). *Composición florística, endemismo, etnobotánica y perspectivas de conservación del bosque nativo Huashapamba, cantón Saraguro*. (Tesis Ingeniero Forestal), Universidad Nacional de Loja. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Carrera de Ingeniería Forestal, Loja Ecuador.
- Pulgar, Í., Izco, J., & Jadán, O. (2010). *Flora selecta de los pajonales de Loja, Ecuador*. Quito, Ecuador: Ediciones Abya-Yala.
- Quizhpe, W., Aguirre, Z., Cabrera, O., & Delgado, T. E. (2002). Los páramos del Parque Nacional Podocarpus. *Botánica austroecuadoriana*. Abya Yala. Quito. Pp, 79-89.
- Rodríguez, F., & Behling, H. (2011). Late Holocene vegetation, fire, climate and upper forest line dynamics in the Podocarpus National Park, southeastern Ecuador. *Vegetation History and Archaeobotany*, 20 (1), 1-14.
- Sierra, R. (2013). *Patrones y factores de deforestación en el Ecuador continental, 1990-2010. Y un acercamiento a los próximos 10*. Quito, Ecuador: Conservación Internacional Ecuador y Forest Trends.
- Stallard, R. F. (1985). River chemistry, geology, geomorphology, and soils in the Amazon and Orinoco basins *The chemistry of weathering* (pp. 293-316): Springer.
- Tapia-Armijos, M. F., Homeier, J., Espinosa, C. I., Leuschner, C., & de la Cruz, M. (2015). Deforestation and forest fragmentation in South Ecuador since the 1970s—losing a hotspot of biodiversity. *PloS one*, 10 (9), e0133701.
- Zonneveld, I. S. (1989). The land unit—a fundamental concept in landscape ecology, and its applications. *Landscape ecology*, 3 (2), 67-86.

Anexo 1. Valores del Índice de Valor Importancia (IVI) para especies registradas en el Área de Inkapirca, Saraguro-Loja, ordenadas alfabéticamente por especie.

Especie	Familia	C1	C2	C3	C4
<i>Achyrocline hallii</i> Hieron	Asteraceae			0,9	
<i>Ageratina dendroides</i> (Spreng.) R.M. King & H. Rob.	Asteraceae			0,9	
<i>Agrostis perenans</i> (Walter) Tuck.	Poaceae	4,0			
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Poaceae				4,0
<i>Axinaea macrophylla</i> (Naudin) Triana	Melastomataceae		0,5		
<i>Axinaea sclerophylla</i> Triana	Melastomataceae		1,6		
<i>Axinaea</i> sp.1	Melastomataceae		0,5	0,7	
<i>Axinaea</i> sp.2	Melastomataceae			0,7	
<i>Axinaea</i> sp.3	Melastomataceae	1,4			
<i>Azorella multifida</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Apiaceae	2,7			1,1
<i>Baccharis brachylaenoides</i> DC.	Asteraceae		0,5		
<i>Baccharis emarginata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Asteraceae		0,7		
<i>Baccharis genistelloides</i> (Lam.) Pers.	Asteraceae			0,9	3,3
<i>Baccharis oblongifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Asteraceae		1,0		
<i>Begonia urticae</i> L.f	Begoniaceae		3,4		
<i>Bejaria aestuans</i> L.	Ericaceae	1,3		0,9	
<i>Bejaria resinosa</i> Mutis ex. L.f.	Ericaceae			0,8	
<i>Bidens andicola</i> Kunth	Asteraceae				1,7
<i>Blechnum auratum</i> (Fée) R.M. Tryon & Stolze	Blechnaceae		1,6	2,8	
<i>Blechnum auratum</i> (Fée) R.M. Tryon & Stolze	Blechnaceae	5,1			
<i>Blechnum</i> sp.1	Blechnaceae	1,8			
<i>Bomarea brachysepala</i> Benth.	Alstroemeriaceae	1,4			
<i>Brachyotum alpinum</i> Cogn.	Melastomataceae			1,3	
<i>Brachyotum campanulare</i> (Bompl.) Triana	Melastomataceae				0,7
<i>Brunellia</i> sp.	Brunelliaceae		0,6		
<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl.) Steud.	Poaceae			2,3	2,6
<i>Calamagrostis macrophylla</i> (Pilg.) Pilg.	Poaceae	5,2			
<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex J.St.-Hil) Hoerold	Ericaceae			0,9	
<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex J.St.-Hil) Hoerold	Ericaceae		0,7		
<i>Centaurium erythraea</i> Rafn.	Gentianacea				1,8
<i>Centropogon granulatus</i> C. Presl.	Campanulaceae			0,9	
<i>Chusquea</i> sp. 1	Poaceae	3,1			
<i>Chusquea</i> sp.2	Poaceae		4,1	2,1	
<i>Cinchona macrocalyx</i> Pav. ex DC.	Rubiaceae		0,4		
<i>Cinchona</i> sp.1	Rubiaceae		0,7		

<i>Clethra fimbriata</i> Kunth	Clethraceae			1,6	
<i>Clethra ovalifolia</i> Turcz.	Clethraceae			0,7	
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	Clethraceae		1,7	0,5	
<i>Clinopodium nubigenum</i> (Kunth) Kuntze	Lamiaceae				0,6
<i>Clusia alata</i> Triana & Planch.	Clusiaceae		1,8	1,6	
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	Clusiaceae		3,4	1,6	
<i>Clusia</i> sp.	Clusiaceae		2,2		
<i>Cotula australis</i> (Sieber ex Spreng.) Hook.f.	Asteraceae				1,9
<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin.	Cyatheaceae		2,4	1,4	
<i>Cyperus aggregatum</i> (Willd.) Endl.	Cyperaceae			0,9	
<i>Cyperus</i> sp. 1	Cyperaceae			1,3	
<i>Cyperus</i> sp.2	Cyperaceae				0,6
<i>Dendrophorbium balsapampae</i> (Cuatrec.) B. Nord.	Asteraceae			0,7	
<i>Dendrophthora ambigua</i> Kuijt	Santalaceae			0,9	
<i>Desfontainia spinosa</i> Ruiz & Pav.	Columelliaceae		0,6		
<i>Digitaria</i> sp.1	Poaceae				4,9
<i>Diplostephium peruvianum</i> Cuatrec.	Asteraceae	1,3			
<i>Disterigma acuminatum</i> (Kunth) Nied.	Ericaceae		1,2	0,9	
<i>Disterigma alaternoides</i> (Kunth) Nied.	Ericaceae	2,2	2,3	2,2	
<i>Dorobaea pimpinellifolia</i> (Kunth) B. Nord.	Asteraceae				1,0
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Schult.	Caryophyllaceae				0,7
<i>Elaphoglossum</i> sp.1	Dryopteridaceae		1,3		
<i>Elaphoglossum</i> sp.2	Dryopteridaceae		0,5		
<i>Eleocharis</i> sp.1	Cyperaceae				0,8
<i>Elleanthus aurantiacus</i> (Lindl.) Rchb.f.	Orchidaceae		0,7		
<i>Epidendrum</i> sp.1	Orchidaceae		0,5		
<i>Escallonia micrantha</i> Mattf.	Escalloniaceae		0,7		
<i>Escallonia paniculada</i> (Ruiz & Pav.) Roem. & Schult	Escalloniaceae		0,5		
<i>Freziera campanulata</i> A. Weitzman	Pentaphragaceae		0,4		
<i>Gaiadendron punctatum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don.	Orchidaceae		0,6		
<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. Ex Griseb.	Rubiaceae	1,2			
<i>Gaultheria erecta</i> Vent.	Ericaceae	1,3		0,9	1,9
<i>Gaultheria reticulata</i> Kunth.	Ericaceae			2,5	
<i>Geranium sibbaldioides</i> Benth.	Geraniaceae	1,3			
<i>Gnaphalium dombeyanum</i> DC.	Asteraceae	1,4			
<i>Gnaphalium elegans</i> Kunth	Asteraceae				0,8
<i>Gnaphalium</i> sp.1	Asteraceae			0,7	
<i>Gomphychis traceyae</i> Rolfe	Orchidaceae				1,0
<i>Grammitis</i> sp.1	Polypodaceae		1,7		

<i>Gynoxys buxifolia</i> (Kunth) Cass.	Poaceae			0,9	
<i>Gynoxys parviflora</i> Cuatrec.	Poaceae	2,8			
<i>Gynoxys</i> sp.1	Poaceae		1,0		
<i>Halenia</i> sp.1	Gentianaceae	4,7			
<i>Hedyosmum purpurascens</i> Todzia	Chloranthaceae		0,5		
<i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.) Don	Chloranthaceae		1,1		
<i>Hedyosmum</i> sp.1	Chloranthaceae			0,7	
<i>Heliopsis canescens</i> H.B.K	Asteraceae				0,9
<i>Heliopsis oppositifolia</i> (Lam.) S. Díaz	Asteraceae				1,0
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	Rosaceae		1,0	0,8	
<i>Hieracium frigidum</i> Wedd.	Asteraceae	3,8	1,0	2,2	1,9
<i>Holcus lanatus</i> L.	Poaceae			2,1	0,7
<i>Hydrocotyle bomplandii</i> A. Rich.	Araliaceae		0,8		
<i>Hymenophyllum plumieri</i> Hook. & Grev.	Hymenophyllaceae		0,7		
<i>Hypericum canadense</i> L.	Hypericaceae				18,7
<i>Hypericum decandrum</i> Turcz.	Hypericaceae	2,1			
<i>Hypericum decandrum</i> Turcz.	Hypericaceae			4,8	
<i>Hypericum harlingii</i> N. Robson	Hypericaceae		0,5		
<i>Hypericum lancioides</i> Cuatrec.	Hypericaceae	1,7			7,2
<i>Hypericum laricifolium</i> Juss.	Hypericaceae		1,0		
<i>Ilex myricoides</i> Kunth	Aquifoliaceae		0,5		
<i>Ilex rupicola</i> Kunth	Aquifoliaceae		0,9		
<i>Ilex</i> sp.1	Aquifoliaceae		0,4		
<i>Ilex</i> sp.2	Aquifoliaceae		1,0		
<i>Juncus bufonis</i> L.	Juncaceae				1,1
<i>Juncus echinocephalus</i> Balslev	Juncaceae				1,1
<i>Lachemilla aphanoides</i> (Mutis ex. L.f.) Rothm.	Rosaceae				3,7
<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz & Pav.) Rydb.	Rosaceae				3,3
<i>Liabum</i> sp.1	Asteraceae		1,0		
<i>Lomatia hirsuta</i> (Lam.) Diels	Proteaceae			0,7	
<i>Loricaria thuyoides</i> (Lam.) Sch.Bip.	Asteraceae	3,8			
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	Lycopodiaceae			0,9	6,4
<i>Lycopodium contiguum</i> Klotzsch.	Lycopodiaceae	1,4			
<i>Lycopodium vestitum</i> Desv. Ex Poir.	Lycopodiaceae	4,4			
<i>Macleania rupestris</i> (Kunth) A.C.Sm.	Gentianaceae		0,4		
<i>Macrocarpaea arborescens</i> Gilg.	Gentianaceae			0,8	
<i>Macrocarpaea harlingii</i> J.S. Pringle	Gentianaceae		1,0	0,8	
<i>Maytenus</i> sp.1	Celastraceae			0,7	
<i>Meriania</i> sp.1	Melastomataceae		0,4		

<i>Miconia asperrima</i> Triana	Melastomataceae		1,4		
<i>Miconia caelata</i> (Bompl.) DC.	Melastomataceae		1,0		
<i>Miconia cladonia</i> Gleason	Melastomataceae		0,9		
<i>Miconia lutescens</i> (Bompl.) DC.	Melastomataceae		1,1	1,4	
<i>Miconia obscura</i> (Bompl.) Naudin	Melastomataceae		1,1		
<i>Miconia salicifolia</i> (Bompl. ex Naudin) Naudin	Melastomataceae	2,3		0,8	
<i>Miconia</i> sp.1	Melastomataceae		0,5	1,3	
<i>Miconia</i> sp.2	Melastomataceae		0,6		
<i>Miconia theaezans</i> (Bompl.) Cogn.	Melastomataceae			0,7	
<i>Miconia tinifolia</i> Naudin	Melastomataceae		1,9		
<i>Mikania pichinchenses</i> Hieron	Asteraceae		1,3		
<i>Mikania</i> sp.1	Asteraceae		1,2		
<i>Mikania</i> sp.2	Asteraceae		0,7		
<i>Mikania szyszyłowiczii</i> Hieron	Asteraceae		0,8	2,5	
<i>Minthostachys</i> sp1.	Lamiaceae		0,9		
<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i> (Kunth) Meisn.	Polygonaceae	1,2			2,2
<i>Munnozia senecionidis</i> Benth.	Asteraceae		1,9	0,9	
<i>Morella pubescens</i>	Myricaceae			3,5	
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Primulaceae			1,6	
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Primulaceae		0,9		
<i>Myrsine dependens</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	Primulaceae		1,3		
<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L.f.) Druce	Rubiaceae				1,9
<i>Neurolepis asymmetrica</i> L.G. Clark	Poaceae		0,4		
<i>Oreobolus goeppingeri</i> Suess.	Cyperaceae	1,5			
<i>Oreobolus</i> sp.1	Cyperaceae			1,5	3,6
<i>Oreobolus venezuelensis</i> Steyerm.	Cyperaceae	4,4			
<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R.Br.	Proteaceae			1,3	
<i>Oreopanax andreanum</i> Marchal	Araliaceae		0,4		
<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Seem.	Araliaceae			0,8	
<i>Oreopanax sessiliflorus</i> (Benth.) Decne & Planch.	Araliaceae		1,5		
<i>Oriothropium peruvianum</i> (Lam.) Cuatrec	Asteraceae	6,0	1,6	1,3	0,9
<i>Orthrosanthus chimborascensis</i> (Kunth) Baker	Iridaceae	5,4			
<i>Oxalis teneriensis</i> Kunth	Oxalidaceae		0,5		
<i>Paepalanthus ensifolius</i> (Kunth) Kunth	Eriocaulaceae				0,8
<i>Palicourea</i> sp.1	Rubiaceae		1,2		
<i>Palicourea apicata</i> Kunth	Rubiaceae		0,6		
<i>Palicourea calycina</i> Benth.	Rubiaceae		1,6	0,8	
<i>Palicourea chloracaerulea</i> Krause	Rubiaceae		1,3		
<i>Palicourea</i> sp.1	Rubiaceae			0,9	

<i>Pentacalia</i> sp.1	Asteraceae		0,5		
<i>Peperomia</i> sp.1	Peperomiaceae	1,8			
<i>Peperomia</i> sp.2	Peperomiaceae		0,7		
<i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) DC.	Ericaceae			3,0	0,8
<i>Persea brevipes</i> Meisn.	Lauraceae		0,7		
<i>Persea ferruginea</i> Kunth	Lauraceae		2,0	1,4	
<i>Piper asperiusculum</i> Kunth	Piperaceae		0,5		
<i>Pleurothallis</i> sp.1	Orchidaceae		2,2		
<i>Podocarpus oleifolius</i> D.Don ex Lam.	Podocarpaceae		0,9	0,5	
<i>Psychotria reticulata</i> Ruiz & Pav.	Rubiaceae		0,8		
<i>Pteridium</i> sp.1	Pteridaceae			0,8	
<i>Pteris</i> sp.1	Pteridaceae		0,5		
<i>Puya eryngioides</i> André	Bromeliaceae			3,4	
<i>Puya</i> sp.1	Bromeliaceae	4,6			
<i>Ranunculus guzmanii</i> Humb. Ex Caldas	Ranunculaceae				1,7
<i>Rhynchospora Vulcanu</i> Boeck.	Cyperaceae				2,1
<i>Roupala obovata</i> Kunth	Proteaceae			0,6	
<i>Rubus</i> sp.	Rosaceae			1,2	
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	Actinidiaceae			0,7	
<i>Saurauia harlingii</i> Soejarto	Actinidiaceae		0,9		
<i>Schefflera ferruginea</i> (Kunth) Harms.	Araliaceae		0,5	0,8	
<i>Schefflera</i> sp.1	Araliaceae			0,6	
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	Poaceae				1,1
<i>Siphocampylus scandens</i> (Kunth) G. Don.	Campanulaceae			0,8	
<i>Sisyrinchium tinctorium</i> Kunth	Iridaceae				0,9
<i>Stellaria recurvata</i> Willd. Ex Schldl.	Caryophyllaceae				0,7
<i>Stipa ichu</i> (Ruiz & Pav.) Kunth	Poaceae	5,2		1,7	
<i>Styrax loxensis</i> Park.	Styracaceae		1,0		
<i>Symplocos bogotensis</i> Brand.	Symplocaceae		0,5	0,7	
<i>Symplocos fuscata</i> B. Stahl.	Symplocaceae		0,5		
<i>Thelypteris</i> sp.1	Pteridaceae			0,9	
<i>Tibouchina laxa</i> (Desr.) Cogn.	Melastomataceae			1,7	
<i>Tibouchina lepidota</i> Bompl. Baill.	Melastomataceae			0,9	0,8
<i>Tillandsia</i> sp.1	Bromeliaceae			0,9	
<i>Trifolium repens</i> L.	Fabaceae				2,0
<i>Uncinia hamata</i> (Sw.) Urb.	Cyperaceae		0,6		1,9
<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth.	Ericaceae	1,7		1,1	
<i>Valeriana microphylla</i> Kunth.	Caprifoliaceae	1,3		0,7	
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	Adoxaceae			0,7	
<i>Viola arguta</i> Willd. Ex Roem. & Schult	Violaceae			1,1	1,0

<i>Viola dombeyana</i> DC.	Violaceae			1,1	1,9
<i>Weinmannia cochensis</i> Hieron	Cunoniaceae	4,0		0,8	
<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	Cunoniaceae		1,3	0,9	
<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Cunoniaceae		1,6		
<i>Weinmannia glabra</i> L.f.	Cunoniaceae		0,6	0,8	
<i>Weinmannia loxensis</i> Harling.	Cunoniaceae			1,4	
<i>Weinmannia pinnata</i> L.	Cunoniaceae			0,6	
<i>Weinmannia pubescens</i> Kunth	Cunoniaceae		1,7		
<i>Weinmannia rollotti</i> Killip.	Cunoniaceae			0,7	
<i>Weinmannia rollotti</i> Killip.	Cunoniaceae		3,4		
<i>Xyris subulata</i> Ruiz & Pav.	Xyridaceae	1,3			