

**Las zonas de amortiguamiento:
un instrumento para el
manejo de la biodiversidad**
El caso de Ecuador, Perú y Bolivia

José Blanes, Rafael M^a Navarro, Uwe Drehwald
Teodoro Bustamante, Arturo Moscoso, Francisco Muñoz, Alicia Torres

**Las zonas de amortiguamiento:
un instrumento para el
manejo de la biodiversidad**
El caso de Ecuador, Perú y Bolivia

Este proyecto y la publicación de sus resultados fue financiada
por la Comunidad Europea

Programa: INCO-DC, Contrato No. IC18-CT98-0259



© De la presente edición:
CEBEM (Centro Boliviano de Estudios Multidisciplinarios)
Av. Ecuador # 2330 esq. Rosendo Gutiérrez
Casilla Postal 9295
Correo-e: cebem@cebem.com
Télf. (591-2) 241 53 24
Fax: (591-2) 241 47 26
La Paz

FLACSO, Sede Ecuador
Páez N19-26 y Patria, Quito – Ecuador
Telf.: (593-2-) 2232030
Fax: (593-2) 2566139
www.flacso.org.ec

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
C/Alfonso XIII
14001 Córdoba (España)
Teléfono: 957 218 434/435
Fax: 957 217 154

Zentrum für internationale Entwicklungs-
und Umweltforschung (ZEU)
Justus-Liebig-Universität Giessen
Otto-Behaghel-Strasse 10 D
35394 Giessen
Alemania

Comisión Europea
Rue de la Loi 200 B-1049
1049 Brussels, Belgium
Télf.: (32-2) 296 17 06
Fax: (32-2) 299 47 43
Correo-e: inco-contract@dg12.cec.be

ISBN: 9978-67-077
Coordinación editorial: Alicia Torres
Cuidado de la edición: Cecilia Ortiz
Diseño de portada y páginas interiores: Antonio Mena
Imprenta: RISPERGRAF
Quito, Ecuador, 2003
1ª. edición: junio, 2003

Índice

Presentación	9
Zonas de Amortiguamiento como instrumento para el manejo de la biodiversidad en los bosques tropicales de la vertiente oriental andina	11
<i>Rafael M^a Navarro Cerrillo, José Blanes, Uwe Drehwald Arturo Moscoso y Alicia Torres</i>	
Desarrollos legales e institucionales sobre áreas protegidas y zonas de amortiguamiento en Bolivia, Ecuador y Perú	35
<i>Arturo Moscoso V.</i>	
Zonas de Amortiguamiento Aspectos sociales e institucionales de su desarrollo en cinco casos de estudio	107
<i>José Blanes</i>	
Metodología para el estudio de sistemas agroforestales en zonas de amortiguamiento de áreas protegidas de bosque tropical en la vertiente oriental Andina	153
<i>Rafael M^a Navarro Cerrillo y Francisco J. Muñoz Macías</i>	
El empleo de sensores remotos como herramienta para la generación de cartografía de usos del suelo en el entorno de áreas naturales protegidas: aplicación al Bosque de Protección de Alto Mayo y su Zona de Amortiguamiento (Perú)	215
<i>Francisco J. Muñoz Macías y Rafael M^a Navarro Cerrillo</i>	

Las Zonas de Amortiguamiento y su rol en la conservación de la biodiversidad	235
<i>Teodoro Bustamante</i>	
Cambios en la vegetación briofítica	277
<i>Uwe Drehwald</i>	
Bryomonitor: un sistema de biomonitoreo en selvas neotropicales	311
<i>Uwe Drehwald</i>	

Las Zonas de Amortiguamiento y su rol en la conservación de la biodiversidad

Teodoro Bustamante*

Presentación

La conservación de la biodiversidad constituye hoy en día una prioridad de las políticas internacionales; sin embargo, se trata de una tarea que pese a tener un respaldo ético y político apreciable, presenta una serie de problemas técnicos y prácticos para entender los procesos naturales que se busca conservar.

En general, los paradigmas de la conservación presuponen una oposición clara y simple entre la realidad natural y la intervención humana. Esta oposición se muestra cada vez más compleja y las necesidades concretas de impulsar políticas de conservación tanto como aquellas referidas a entender los procesos naturales, exigen una reflexión más elaborada con respecto estos problemas.

El presente trabajo es parte de un esfuerzo mayor que combina una serie de perspectivas que articulan una visión social referida fundamentalmente a los procesos de constitución de las dinámicas de administración del espacio, con análisis específicamente biológicos sobre dos dimensiones interesantes para el estudio de los procesos ecológicos que suceden en las Zonas de Amortiguamiento (ZAM) de las Áreas Protegidas (AP). Los dos aspectos biológicos se refieren por una parte, a la presencia de briofitas, cuyo potencial para convertirse en indicadores de las dimensiones de alteración de un ecosistema ha sido explorado -esta actividad se ha concretado en un programa de biomonitoreo-; y por otra parte, a las modificaciones de la estructu-

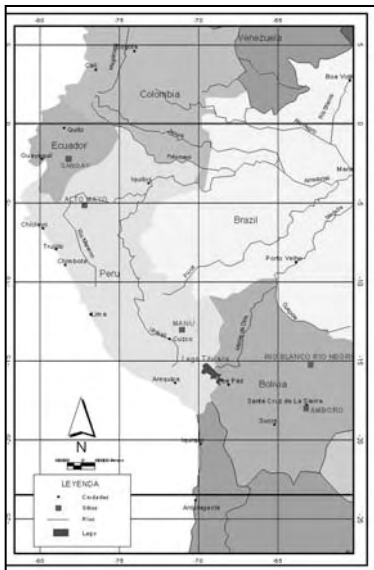
* FLACSO-Ecuador

ra de los bosques a partir de diversas formas de intervención humana. Este trabajo corresponde al último componente.

El documento que se presenta a continuación comprende el estudio, a través de transectos Gentry, de las ZAM de cinco AP ubicadas todas ellas en la cuenca amazónica. Éstas son, de sur a norte, el Parque Nacional (PN) Sangay en Ecuador, el bosque protector (BP) del Alto Mayo en el norte del Perú, el PN Manu en el sur de Perú, los bosques de Río Blanco y Río Negro en el norte del Departamento de Santa Cruz en Bolivia, y el PN Amboró en la región centro sur de Bolivia. Los sitios en los cuales efectuamos el trabajo están ubicados geográficamente, de la siguiente manera:

Zona	Latitud Sur	Longitud Este
Sangay	2 20 S	78 20 W
Manu	13 00 S	71 00 W
Amboró	18 00 S	63 20 W
Río Blanco Río Negro	15 20 S	63 00 W
Alto Mayo	5 23 S	77 20 W

Estas ubicaciones pueden ser esquematizadas en el siguiente croquis:



Croquis 1
Ubicación de los hechos

Si bien la dispersión de los sitios de estudio es amplia, puesto que implica más de 15 grados de latitud de sur a norte (más de 1.666 Km.), no se puede pretender una representación de la cuenca amazónica en su conjunto, tampoco de las zonas de pie de selva. En efecto, este trabajo no ha incluido ningún sitio al norte de la línea ecuatorial, lo que disminuye y sesga la influencia biogeográfica centroamericana, tan importante en la Amazonía andina norte.

El procedimiento metodológico básico de esta investigación fue el recorrido de diversos tipos de bosques en las distintas zonas, a fin de identificar parcelas adecuadas; una vez ubicadas, procedimos al marcado de los transectos de 50 metros mediante una cuerda en la cual se habían medido las distancias. En cada uno de los sitios de estudio se buscaron tres bosques que tuvieran una historia que correspondiese a las siguientes características:

- Bosques primarios, aquellos en los que no existe referencia de explotación maderera importante, y que muestran árboles maduros en abundancia.
- Bosques intervenidos, aquellos en los cuales se puede corroborar a través de informantes y por las características de los árboles, que ha existido extracción de madera, pero que no se ha suprimido la cobertura forestal.
- Bosques secundarios, los que han crecido en superficies que en algún momento han servido para usos agrícolas o pecuarios.

Luego identificamos cada una de las plantas con diámetros a la altura del pecho, superiores a 2,5 cm. Se las midió; se estimó su altura; se las identificó en el terreno, cuando esto fue posible; se consignó la información en las libretas de campo, y finalmente se tomaron muestras para trabajo en herbario.

La tarea de identificación de los especímenes en el herbario presentó algunas dificultades, la más importante de ellas se relaciona con la carencia de muestras fértiles y, en algunos casos, con la inexistencia de ejemplares de comparación en los herbarios. Por otra parte, a pesar de los esfuerzos importantes de sistematización de la flora neotropical, todavía existen algunas divergencias en las tradiciones de los herbarios locales que determinan que no todos ellos se actualicen al mismo tiempo en los cambios de nombres y en el uso de sinónimos.

Finalmente, sistematizamos de la información a través de la elaboración de cuadros estadísticos de cada uno de los transectos, se establecieron los indicadores más importantes, frecuencias relativas, índices de valor de importancia, estructura por clases diamétricas e índices de similitud. El presente reporte es un análisis que pone énfasis en los aspectos comunes. Cada uno de los sitios ha generado sus propios reportes específicos, los cuales han servido de base, pero no se incluirán en este informe.

Este trabajo ha sido posible gracias a la participación y colaboración de muchas personas e instituciones; un agradecimiento a los herbarios que apoyaron en este trabajo, fundamentalmente al Herbario Nacional del Ecuador, a la Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza, al Herbario Nacional de Bolivia y al Herbario de la Universidad de Cajamarca, así como a Peggy Stern, Germán Toasa, Hugo Mogollón, Narel Paniagua, Víctor Ormaechea, Myriam Factos, Isidoro Sánchez, Francisco Becerra, Rosa Meneses, Juan Carlos Montero, Maró Guerrero y Alicia Torres, quienes entre otras personas, aportaron para la construcción y análisis de la información.

El problema

La conservación de la naturaleza ha tenido como uno de sus instrumentos centrales el desarrollo de sistemas de AP. El concepto inaugurado en Estados Unidos con la creación del PN de Yellowstone, presupone que una determinada porción de la geografía es manejada de tal manera que se excluyen de ella intervenciones humanas que no sean las de observación, disfrute, investigación y acciones tendientes a garantizar esta exclusión. Ello no significa que ésta haya sido la primera forma de gestión del territorio para la conservación; anteriormente las funciones de conservación fueron cumplidas por los cotos de caza europeos, por los bosques sagrados de la India y por los bosques Pol kot de los mayas (Oviedo1992), así como por otras formas de restricción de carácter menos territorial, tales como los tabúes y normas rituales sobre el uso del bosque.

Sin embargo, el PN tiene una particularidad, se trata de la vía más explícita para formular una finalidad e intención de conservación. Como es lógico, en el mundo de la racionalidad operativa estas formulaciones son las

privilegiadas así, éste se convierte rápidamente en un sistema privilegiado para asegurar la conservación.

Por otra parte, el incremento de los conocimientos científicos que desarrolla la ecología como disciplina, contribuye a señalar que la conservación de las especies es posible gracias a la preservación de los hábitat. La conciencia de que las intervenciones humanas relativamente mínimas implican presiones diferenciadas para ciertos organismos, lleva como consecuencia la lógica de minimizar la intervención humana. Se propone una exclusión radical de lo humano de las zonas de protección.

Sin embargo, este enfoque tiene por lo menos tres aspectos que lo cuestionan. El primero se refiere a la viabilidad de esta propuesta. ¿Cómo pretender que la conservación implique sacrificios para poblaciones que en muchas ocasiones están al borde de la subsistencia? En algunos casos el enfoque de la conservación desde esta perspectiva, genera una serie de conflictos con estados que no admiten que una autoridad les reclame el sacrificio del desarrollo productivo de sus territorios, a título de una conservación que no se cumplió en los países desarrollados cuando su crecimiento industrial se lo exigió. En efecto, estas naciones - que son frecuentemente las que muestran mayor preocupación por los temas ambientales - no sólo intervinieron masivamente en sus territorios cuando su crecimiento lo demandaba, sino que además, lo hicieron en sus espacios coloniales. Como resultado, su crecimiento económico dejó a su paso numerosas extinciones de especies en todo el mundo. Este es un conflicto que adquiere diversas características. En ciertas perspectivas se privilegia la dimensión de la soberanía (Buschbacher 1987). En otras la política, por ejemplo, en el discurso del movimiento de la Ecología Política en torno a conceptos como el de deuda ecológica (Russi *et al.* 2002; Espinosa 2000).

Sin embargo, es probablemente en África donde el conflicto entre los PN y la población ha tenido el mayor nivel de tensión. Las prohibiciones de caza y el comercio ilegal de productos de la fauna amenazada, han llevado a confrontaciones que en muchos casos, han tenido niveles apreciables de represión (Neuman 1998).

La respuesta de la conservación a tales críticas ha consistido en buscar alternativas por las cuales los PN y las acciones de conservación no fuesen obstáculos para el desarrollo y el bienestar de las poblaciones locales, sino que al contrario, se conviertan en instrumentos de apoyo para los procesos

de desarrollo. El ecoturismo es el emblema de tal aproximación. El caso de Galápagos ejemplifica tal perspectiva: una provincia con una población de 20.000 habitantes, que vive en torno al ecoturismo y que tiene los mejores niveles de vida en Ecuador.

Una segunda objeción se refiere a la comprensión del rol de los seres humanos en los procesos evolutivos mismos. El ejemplo más importante de este aspecto para América del Sur lo constituyen los suelos negros o *terra preta do índio* en la baja Amazonía. Los descubrimientos paleo edafológicos proponen una visión sustancialmente diferente de uno de los problemas más importantes de la ecología humana y de la evolución del bioma amazónico (Cfr. Denevan 2001; Hiraoka 2001; Woods y McCann 2001).

La tesis tradicional difundida por Betty Meggers (1996) proponía como factor limitante de la productividad ecológica de los ecosistemas amazónicos la pobreza de sus suelos. Esto determinaba, a su vez, la escasa capacidad de carga de estos ecosistemas y por lo tanto, la necesidad de que las poblaciones que se asentaban en ellos se mantuviesen en niveles de baja densidad y con técnicas de producción tradicionales como las usadas por los amerindios. El planteamiento en torno a los suelos negros, al contrario, propone que los suelos amazónicos más ricos no son producto de la ausencia de seres humanos sino de su presencia. Se cree hoy en día, que este tipo de suelos son antropogénicos.

Más allá de las implicaciones concretas que esta propuesta tiene para la gestión del territorio amazónico¹, la pregunta sobre formas de relación no destructivas en las cuales el hombre usa el recurso sin destruirlo y al contrario lo enriquece, son un argumento para replantear algunas de las perspectivas antes señaladas sobre la conservación.

Debemos señalar, por otra parte, que la pobreza de los suelos es solamente una variable de tantas que conforman las dinámicas de un ecosistema. Los estudios que se han podido conocer sobre este tema documentan la calidad de los suelos, pero no otros aspectos importantes como son los relativos a la biodiversidad.

1 El descubrimiento de los suelos *pretos* y el rol del hombre en su generación no cuestionan el hecho de que las prácticas de la agricultura occidental sí empobrecen los suelos amazónicos. Plantea que éste no es el único modelo de relación con la naturaleza y que han existido formas de uso relativamente densas, que han manejado y/o superado una de las principales limitaciones ecológicas de este bioma.

En tercer lugar, apareció el debate sobre el papel de las AP en las estrategias de conservación a partir de un análisis de la dinámica misma de los ecosistemas. La visión tradicional plantea que un ecosistema prístino está en una situación cercana a un equilibrio perfecto con su entorno, y que si no se lo altera, éste permanecerá saludable y conservará los procesos evolutivos. Sin embargo, pronto surgieron problemas respecto a las dimensiones que deben tener estas AP para cumplir adecuadamente sus funciones. En un primer momento, el territorio necesario para los grandes predadores plantea el problema de mantener intactas superficies suficientemente grandes para que las poblaciones de estos animales sean también viables.

La conservación a través de parques, mantiene un esquema de islas que representa una atomización de los hábitat naturales. En el caso de los grandes predadores esto implica que cada fragmento de hábitat conservado pueda ser demasiado pequeño para mantener una población viable.

La respuesta a estos cuestionamientos ha consistido en el establecimiento de sistemas de corredores biológicos, cuya importancia se revela mucho mayor a la prevista inicialmente. El proceso mismo de la evolución es geográfico, en él constantemente fluyen genes y especies de una zona a otra. Cada ecosistema es el producto de una dinámica de migraciones e interconexiones que no puede garantizarse solamente a partir de un territorio aislado. Este planteamiento dará origen a las tesis sobre conservación con base ecoregional. Si bien este planteamiento en torno a una estrategia espacial de las acciones de conservación tiene múltiples versiones y énfasis², es claro que es necesario considerar el rol que pueden tener en la conservación diversas formas de uso del suelo. En otras palabras, es posible y deseable maximizar el rol de conservación de las diferentes formas de uso del suelo.

Para poder organizar estas acciones de una manera práctica y concreta es necesario entonces conocer que los valores de conservación pueden tener diversas formas de uso del suelo. Esto es lo que nos hemos planteado en este trabajo, para lo cual hemos recogido información en cada uno de los sitios anotados, sobre la estructura y composición florística de segmentos de bosque con una diferente historia de intervención humana. El esquema básico de la pregunta radica en entender en qué se diferencian los bosques pri-

2 Estos énfasis van desde las perspectivas que señalan al espacio como una orientación para ubicar a las AP, hasta otras que orientan su énfasis a combinar conservación con uso de los recursos.

marios de estas cinco zonas, con los bosques que o bien han sido objeto de intervención a través de la extracción de madera, o bien son bosques secundarios que han crecido en espacios donde se ha cortado el bosque anteriormente y se han desarrollado la agricultura y/o la ganadería.

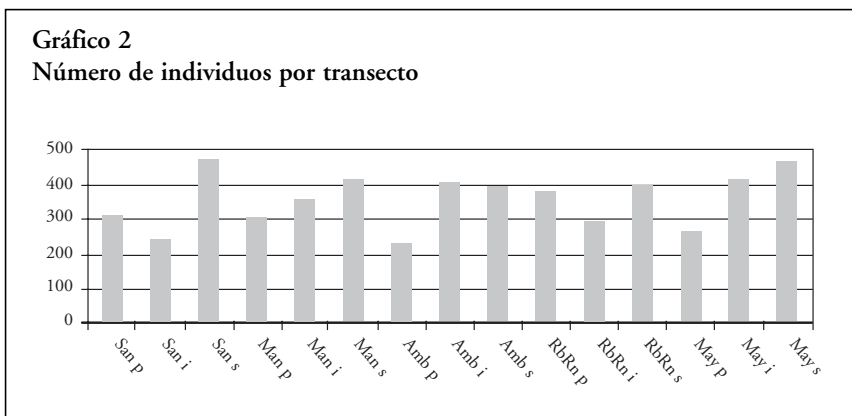
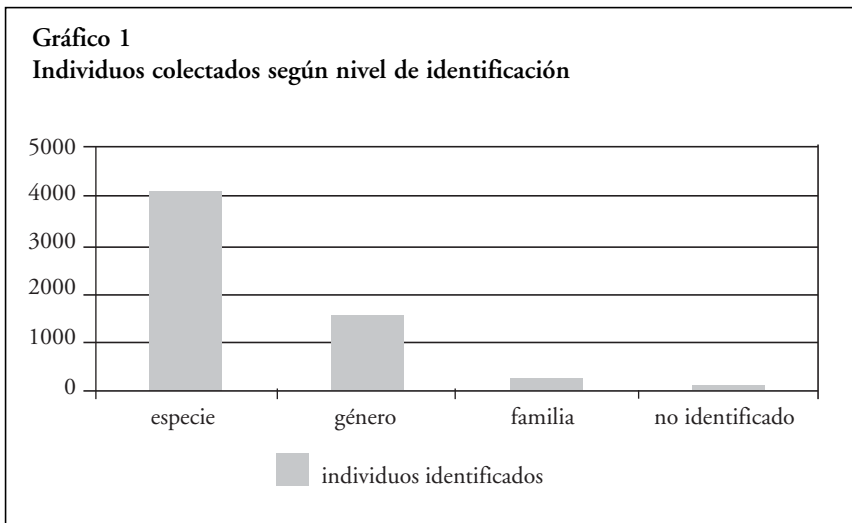
Por otra parte, esta comparación interna, al ser doblada con una comparación intersitios, permite también obtener algunas informaciones relacionadas con la diversidad de los procesos presentes en la región. De todas maneras, cabe indicar que el trabajo que hemos desarrollado aborda solamente una dimensión de los servicios ambientales que pueden cumplir los bosques con diverso grado de intervención humana. Ésta se refiere a la conservación de la biodiversidad, y aún en este campo solamente tomaremos un segmento de la flora: los árboles con un diámetro a la altura del pecho, superior a 2,5 cm. Temas tales como su efecto en el clima y en la conservación de suelos, no pueden ser analizados con esta metodología a pesar de ser parte integrante del problema. De todas maneras, el trabajo referente a las briofitas tiene una relación muy importante con la dimensión climática de este problema (ver Drehwald, en este volumen).

Resultados

Para la realización de este trabajo se identificaron y censaron un total de 6.021 plantas con un diámetro a la altura del pecho, superior a los 2,5 cm. Se logró la identificación en el ámbito de las especies, de 4.096 individuos y en el de género, de 1.498 plantas. En 285 casos solamente se pudo llegar al ámbito de familia y 142 plantas no pudieron ser identificadas en ningún ámbito. Esto significó trabajar con un total de 1.267 especies (*ver Gráfico N°1*).

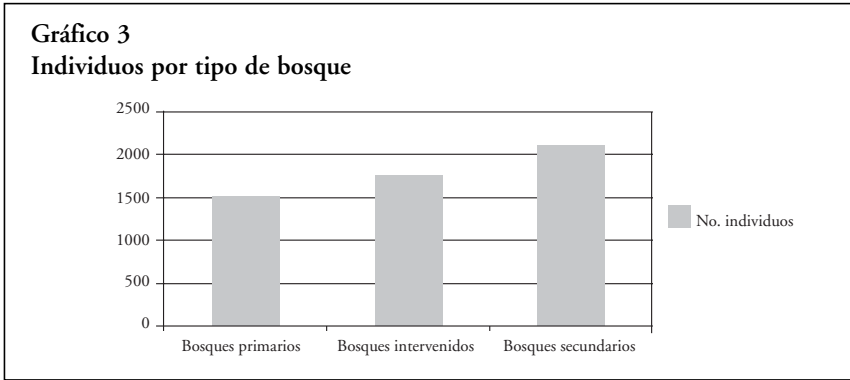
La descripción de las principales características de cada una de estos transectos se refleja en los cuadros que presentamos a continuación, en los cuales se han usado las siguientes abreviaciones: San = Sangay, Man = Manu, Amb = Amboró, Rbn = Río Blanco Río negro y May = Alto Mayo. Las letras “p”, “i” y “s”, indican “primario”, “intervenido” y “secundario”.

Como se observa, el rango de variación es apreciable pues trabajamos en bosques con cerca de 500 individuos en 0,1 Has., y en otros, en los cuales escasamente se superaron los 200 individuos. Esta diferencia corresponde en gran medida, a los tres tipos de bosques que analizamos: los bosques pri-



marios, con una clara tendencia a tener menos individuos pero cada uno de ellos de mayores dimensiones, comparados con los bosques secundarios de características inversas. Muchos individuos con tendencia a diámetros reducidos (*ver Gráfico N° 3*).

Los bosques sobre los cuales hemos trabajado tienen una amplia gama de diversidad: los hay desde muy diversos, en cuyo segmento analizado (que



corresponde a una superficie de 0,1 Ha.) se encontraron 157 especies³ (Manu) hasta otros mucho más homogéneos. El caso extremo en este sentido es el de Amboró, esto corresponde parcialmente a las diferencias ecológicas que se presentan entre los diversos sitios. En efecto, Amboró y Río Blanco/Negro se encuentran en una zona ecológica dominada por una estacionalidad mucho mayor con prolongados períodos secos. Estos dos bosques no corresponden a la caracterización de bosque húmedo. Como se verá más adelante éstos, y en especial el del Amboró, muestran en su estructura biológica varias diferencias con respecto a los demás. La riqueza de géneros sigue un patrón muy similar a la riqueza de especies. La riqueza de familias también muestra una estructura parecida, tal como puede constatare al observar los gráficos N° 4, 5 y 6.

El reconocimiento de las familias más frecuentes en cada uno de los transectos, permite una mejor comprensión de las características de cada uno de ellos. En términos muy generales, podríamos decir que en Sangay dominan las Cyathaceas, las Melastomataceas, y las Arecaceas; en Manu la importancia pasa a las Moraceas conjuntamente con las Poaceas; en Alto Mayo las Euphorbiaceas, Lauraceas y Moraceas juegan un rol importante; en Río Blanco/ Negro el dominio es de las Moraceas y Lauraceas, mientras que en Amboró existe fundamentalmente una enorme mayoría de Myrtaceas.

3 No todas estas 157 especies pudieron ser plenamente identificadas, de hecho algunas plantas que sabemos corresponden a especies distintas de todas las demás, sólo las pudimos identificar en los ámbitos de género o de familia.

Gráfico 4
Número de especies por transecto

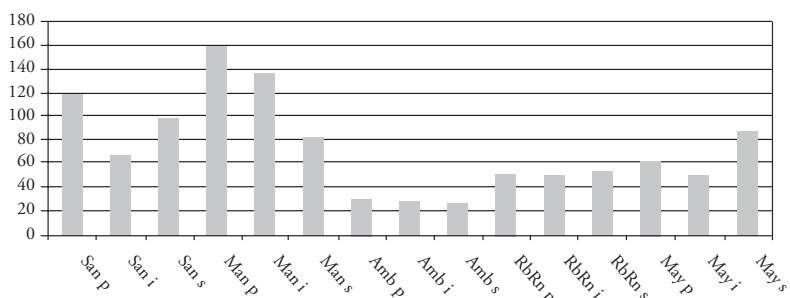


Gráfico 5
Número de géneros por transecto

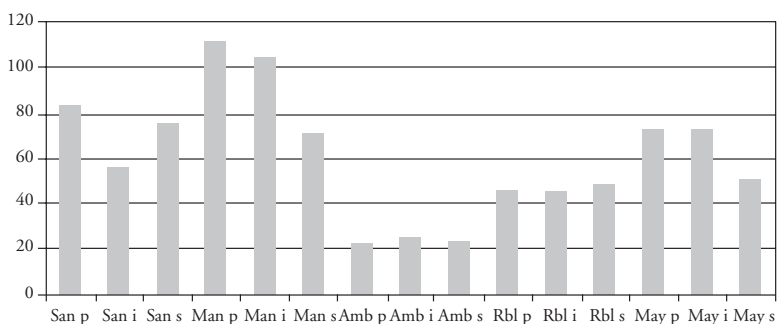
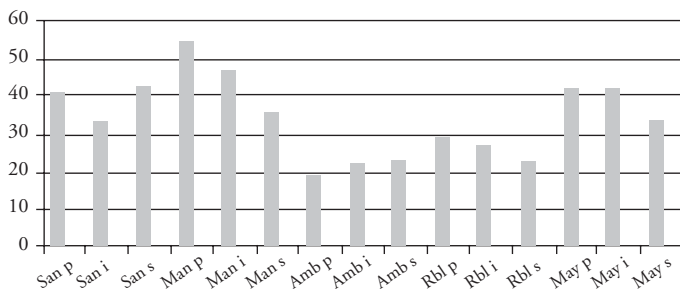


Gráfico 6
Número de familias por transecto



De igual manera, el porcentaje de las plantas que se encuentra en la familia más frecuente varía entre alrededor del 10% en Manu y Sangay, a 46% en los bosques intervenidos de Amboró. La estructura de frecuencias de los individuos de cada familia en cada transecto, se aprecia en los cuadros del Anexo N° 1. Para la elaboración de esta información seguimos dos caminos diferentes, en primer lugar, comparamos los cinco sitios. Este trabajo que efectuamos inicialmente sólo como parte de un ordenamiento de datos, llegó en determinado momento, a sugerir ciertas interpretaciones sobre la dinámica evolutiva regional, que nos pareció significativa para las estrategias de conservación. Un segundo componente se refiere a la comparación de los tres transectos de una misma localidad.

Comparación entre los sitios

Para analizar las correspondencias entre los diferentes bosques hemos calculado índices cualitativos⁴ de similitud. En primer lugar, lo hemos hecho a nivel de familia, no entre los transectos sino entre los sitios; integramos en una sola lista el conjunto de todas las familias presentes en cada uno de los cinco sitios⁵. El supuesto que subyace en esta agrupación es que en cada lugar contamos con un complejo de especies, en el cual de acuerdo a ciertas situaciones, dominarán las plantas de bosques secundarios o se consolidarán en un bosque primario. El resultado de tal aproximación consta en la tabla N° 2.

Estos resultados llaman la atención, puesto que a este nivel uno de los sitios extremos (el que se encuentra más al norte, Sangay), es el que muestra un mayor grado de similitud promedio con el conjunto de otros sitios. Este hecho es especial ya que cabría esperar que los sitios con mayor similitud sean aquellos que se encuentran a menor distancia geográfica del promedio, es decir, los del centro. Los dos sitios más similares son Alto Mayo y Sangay, lo cual corresponde a lo previsto, dado que son muy próximos geográficamente. Sin embargo, llama la atención que los menos similares sean Amboró y Río Blanco/Negro, que no sólo tienen cierta proximidad física sino que además, comparten una estación seca más rigurosa. Es también sorprendente que hubiésemos encontrado la mayor similitud de Amboró al compararlo con Sangay, dos de los sitios más alejados.

4 Hemos usado el índice de similitud de Savencen.

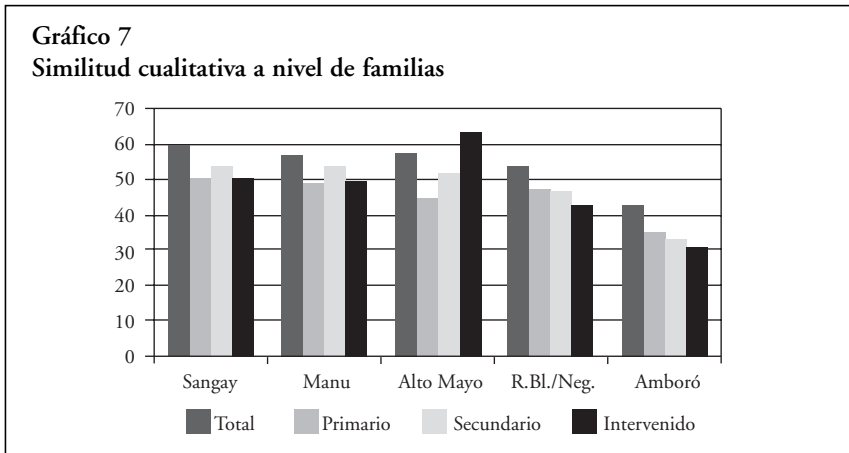
5 Un sitio está definido por la suma de los tres transectos en cada AP.

Tabla 2 Similitud entre lugares a nivel familia						
Coeficientes de similitud						
	Sangay	Manu	Alto Mayo	R.Blanco / Negro	Amboró	
Sangay		66,67%	69,72%	56,52%	47,06%	59,99%
Manu	66,67%		60,87%	59,18%	41,76%	57,12%
Alto Mayo	69,72%	60,87%		57,47%	42,50%	57,64%
Río Blanco/Negro	56,52%	59,18%	57,47%		41,27%	53,61%
Amboró	47,06%	41,76%	42,50%	41,27%		43,15%
Mínima	41,27%	Entre Río Blanco/Negro y Amboró				
Máxima	69,72%	Entre Alto Mayo y Sangay				
Promedio	54,30%					

Si analizamos en el ámbito de cada tipo de bosques, encontraremos que los coeficientes de similitud no varían mayormente (*ver tablas N° 16, 17 y 18 del Anexo*). En el caso de los bosques primarios hallamos que se mantienen en general todas las tendencias anteriores, la única excepción la constituye el cambio de los bosques más similares que ahora son Sangay y Manu.

En lo relativo a los bosques intervenidos, éstos muestran valores de similitud más altos. Además, el centro de altas similitudes lo encontramos en otro sitio, que en este caso es Alto Mayo; la mayor similitud de Amboró se desplaza hacia Alto Mayo de una manera bastante importante.

Si analizamos el caso de los bosques secundarios los resultados se parecen sustancialmente a los anteriores. Para poder discutir el significado de este análisis, proponemos el siguiente gráfico en el cual se han resumido todos estos valores: (*Ver gráfico 6*).



La interpretación de estos datos debe plantearse según las siguientes líneas:

- La similitud en cuanto a familias refleja la comunidad de un material genético en los procesos evolutivos relativamente antiguo.
- La similitud cualitativa con la que estamos trabajando no muestra la similitud de la estructura del bosque, puesto que no toma en cuenta el número de individuos en cada familia, sino solamente la existencia de un estrato evolutivo común.

Con estos antecedentes planteamos las siguientes hipótesis de interpretación de los datos:

- El material genético que da origen a los procesos evolutivos de estos bosques se distribuye de una manera particular. En efecto, más allá de que la mayor diversidad en el ámbito familia la encontrásemos en Manu, hallamos que Sangay es el sitio que comparte más material en este nivel con el conjunto de otros sitios. Ello nos indica que aquí se mantienen linajes evolutivos relativamente antiguos que han intervenido en los procesos de todo este espacio geográfico. Llama la atención que esta característica no hubiese sido hallada en el centro geográfico sino hacia un extremo, el norte. Si tal desviación no es accidental sería el reflejo o bien de que en esta zona siguen presentes linajes separados antigua-

6 Esto corresponde a lo esperado. Las especies de bosque secundario tienen adaptaciones que favorecen su rápida dispersión.

mente, o que se trata de un espacio en el cual han convergido procesos geográficos evolutivos de varios orígenes. La situación de Amboró, en cambio, muestra una diferencia de origen de la mayor parte de este material biológico, Amboró tiene la menor herencia amazónica de todos los sitios. Esta mayor conservación en el ámbito de familias por parte de Sangay, puede estar relacionada con su menor latitud.

- La diferencia que encontramos en el ámbito de la distribución de la similitud entre las plantas de bosque primario (sobre todo) y las plantas de bosques intervenidos y secundarios, muestra que en estos dos últimos grupos se observa una distribución de las similitudes que corresponde de mayor manera a lo esperado, lo que mostraría que la dinámica de difusión más reciente y rápida privilegia a las especies de los bosques secundarios e intervenidos⁶.

Estas hipótesis se refuerzan con lo que revelan los análisis de similitud cualitativa en el ámbito de las especies. En este caso como era de esperar, los niveles de similitud son mucho menores. En realidad, lo que el análisis en el ámbito de las especies nos dice, se refiere a la posibilidad de que existan algunas que compartan grandes hábitat. En este nivel deberían tener más importancia los aspectos ecológicos que los históricos. Veamos por ejemplo, lo que hallamos al analizar las similitudes entre los sitios:

Especies comunes						
	Sangay	Manu	Alto Mayo	R.Blanco / Negro	Amboró	Promedio
Sangay		7,22%	6,55%	4,06%	1,39%	4,81%
Manu	7,22%		5,97%	6,24%	2,23%	5,41%
Alto Mayo	6,55%	5,97%		3,47%	0,87%	4,22%
Río Blanco/Negro	4,06%	6,24%	3,47%		2,25%	4,00%
Amboró	1,39	2,23%	0,87%	2,25%		1,68%
Mínima	0.87%	Entre Alto Mayo y Amboró				
Máxima	7,22%	Entre Sangay y Manu				
Promedio	4,02%					

En este caso constatamos que el sitio de mayor similitud se desplaza hacia el sur y corresponde al que está más cercano al centro geográfico de todos los sitios (Manu). Es también importante observar el cambio encontrado en Amboró, pues su mayor similitud ya no se da con Sangay, sino de manera mucho más visible con Río Blanco/Negro, espacio con el cual no sólo mantiene una cercanía geográfica evidente sino que también presenta mayor semejanza en términos climatológicos.

Los datos de similitud de los bosques primarios intervenidos y secundarios constan en la *tabla N° 4*.

Tabla 4 Similitud cualitativa a nivel de especies					
Bosques primarios					
	Sangay	Manu	Alto Mayo	R.Blanco / Negro	Amboró
Sangay		3,65%	5,56%	1,18%	2,70%
Manu	3,65%		2,73%	3,83%	3,19%
Alto Mayo	5,56%	2,73%		0,00%	2,13%
Río Blanco/Negro	1,18%	3,83%	0,00%		0,00%
Amboró	2,70%	3,19%	2,13%	0,00%	
Promedio	3,27%	3,35%	2,60%	1,25%	2,01%
Promedio total	2,50%				
Similitud mínima	0,00%		Entre varios		
Similitud máxima	5,56%		Entre Alto Mayo y Sangay		
Promedio del transecto máximo	3,35%		Manu		
Promedio del transecto mínimo	1,25%		Río Blanco/Negro		

El aspecto más llamativo de esta nueva tabla sobre bosques primarios, radica en que Amboró deja en primera ocasión su situación de ser el transecto menos similar, puesto que pasa a ser ocupado por Río Blanco/Negro, que a su vez se encuentra a mayor distancia de los Andes.

Tabla 5 Similitud cualitativa a nivel de especies						
Bosques intervenidos						
	Sangay	Manu	Alto Mayo	R.Blanco / Negro	Amboró	Promedio
Sangay		0,98%	3,87%	0,00%	0,00%	1,21%
Manu	0,98%		0,90%	6,42%	0,00%	2,08%
Alto Mayo	3,87%	0,90%		1,45%	0,00%	1,56%
Río Blanco/Negro	0,00%	6,42%	1,45%		2,50%	2,59%
Amboró	0,00%	0,00%	0,00%	2,50%		0.63%
Promedio	1,21%	2,07%	1,55%	1,97%	0.63%	1,49%
Sim. mínima	0.00%	Varias				
Sim. máxima	6,42%	Manu R. Blanco / Negro				
Promedio	1,49%					
Prom. mínimo	0.63%	Amboró				
Prom. máximo	2,07%	Manu				

La sorpresa de mayor importancia que hallada en los bosques intervenidos, se refiere a la relación entre Manu y Río Blanco/Negro que se revela sorprendentemente alta y determina que Río Blanco/Negro se convierta en el segundo transecto con más similitud de todos. Esto nos indica un flujo genético entre estos sitios. En el caso de los bosques secundarios tenemos los siguientes resultados: (ver *tabla 6* en la página siguiente).

Estos resultados muestran en primer lugar, un apreciable incremento de las similitudes totales (el promedio es de 4,22% frente a 2,5 y 1,5 de los otros transectos). En segundo lugar, notamos que se presenta una similitud que se desvía apreciablemente de las demás en el caso de Manu y Alto Mayo (10,53%). La situación de Río Blanco/Negro es nuevamente alta (el segundo grado de similitud). Por el contrario, Sangay que siempre había mostrado altos niveles de similitud con los otros sitios, queda relativamente rezagado. La tendencia general de Amboró hacia la poca similitud es también confirmada, puesto que con el único sitio con el que comparte alguna especie es con Río Blanco/Negro.

Tabla 6 Similitud cualitativa a nivel de especies						
Bosques secundarios						
	Sangay	Manu	Alto Mayo	R.Blanco / Negro	Amboró	Promedio
Sangay		6,70%	4,05%	5,30%	0,00%	4,01%
Manu	6,70%		10,53%	7,35%	0,00%	6,15%
Alto Mayo	4,05%	10,53%		5,71%	0,00%	5,07%
Río Blanco/Negro	5,30%	7,35%	5,71%		2,56%	5,23%
Amboró	0,00%	0,00%	0,00%	2,56%		0,64%
Promedio	4,01%	6,15%	5,07%	5,23%	0,64%	4,22%
Menor similitud	0.0% Amboró con Sangay, Alto Mayo y Manu					
Mayor similitud	10,53% Alto Mayo con Manu					
Trans. menor similitud	0,64% Amboró					
Trans. mayor similitud	6,15% Manu					

También se efectuó un análisis en el ámbito del género, sus resultados fueron en lo sustancial similares a los encontrados en el de especie, con un elemento interesante: consideramos que los datos son algo más confiables por existir mayor número de géneros comunes. El número de géneros comunes en promedio entre cada uno de los transectos es del 13%, con valores máximos de 13,97 para Sangay y mínimos de 9,32% para Amboró. Esto se resume en el gráfico N° 11.

Una última dinámica que requiere analizarse en todos los sitios es la relación existente entre especies y género. El número de especies por género aparece como un indicador de los procesos de “especiación” en curso. Esta variable puede ser analizada en los siguientes gráficos:

Gráfico 8
Promedio de similitudes a nivel de géneros

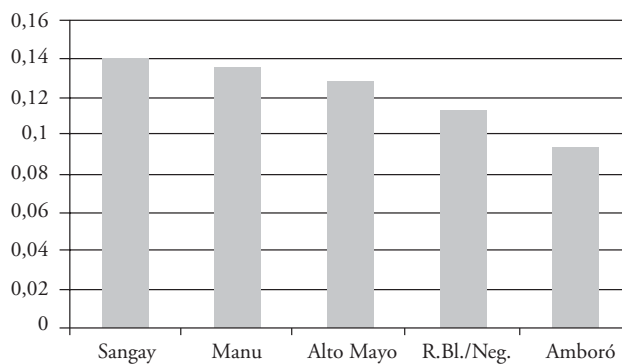


Gráfico 9
Número de especies por género

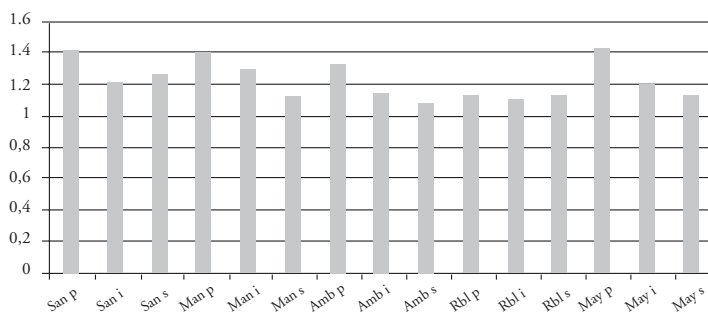


Gráfico 10
Especies por género según tipo de bosque

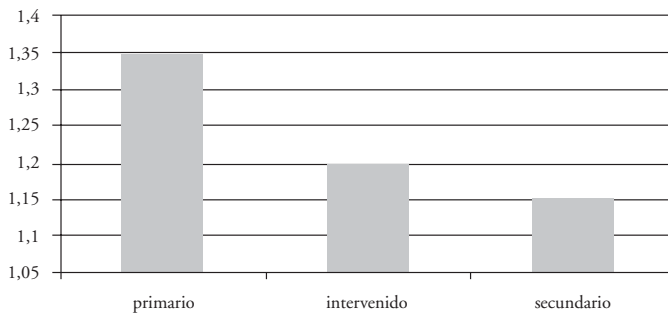
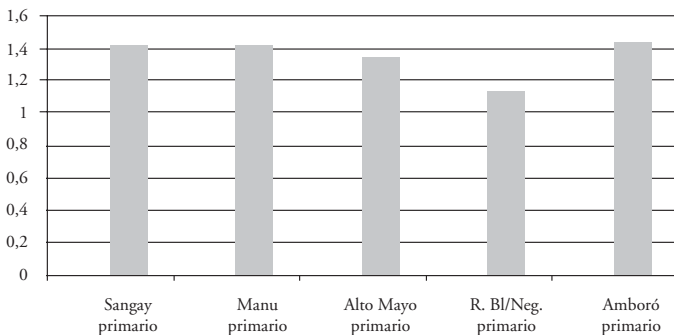


Gráfico 11
Especies por género en bosques primarios



A partir de los gráficos anteriores constatamos que el bosque primario de Amboró presenta el más alto número de especies por género, lo que podría significar que a pesar de haber aparecido como relativamente marginal a las dinámicas generales de evolución, comunes para estas áreas, encontramos hoy un proceso activo de “especiación”. Si bien el indicador debe ser matizado, puesto que se trata de un número relativo, da cuenta de la existencia de un importante proceso de “especiación” en curso.

Para resumir, sintetizaremos lo encontrado en este análisis acerca de cada uno de los sitios y de sus dinámicas:

- Estas cinco zonas presentan un grado de comunidad variable, pero hay tres de ellas que tienen una base común. Estas son Sangay, Alto Mayo y Manu. Los otros dos sitios tienen un componente que proviene de esta dinámica, pero con una mayor cantidad de material de otros orígenes. Sin embargo, tampoco existe mucha comunidad entre Río Blanco/Negro y Amboró.
- Sangay es en este contexto, el sitio que mejor representa un proceso histórico, que denominaremos “de ceja de selva ecuatorial”; por eso es el que mantiene mayor comunidad en el ámbito de familias y géneros con el conjunto de sitios. Sin embargo, no es el espacio de mayor riqueza, ni el que más especies comparte con los otros.
- Alto Mayo por su parte, forma parte de esta dinámica, y mantiene posibilidades de flujo genético con todas las demás. Sorprende que Alto Mayo no constituya una gradiente entre Sangay y Manu. La particularidad de Alto Mayo puede ser entendida quizá, como producto de la influencia del desierto en esta parte particularmente angosta y baja de la cordillera de los Andes, que estaría relacionada con la existencia de similitudes con Amboró a pesar de la distancia (en los bosques intervenidos).
- Manu es el sitio de la diversidad, pero es una diversidad que recoge algunos materiales que provienen de otros procesos más alejados que se reflejan en su vínculo, sobre todo con Río Blanco/Negro.
- Río Blanco/negro tiene una articulación de materiales que lo une más a Manu que a Amboró, a pesar de sus cercanías. La comunidad de especies en esta zona se nota sobre todo en los casos de los bosques intervenidos, pero también en los bosques secundarios. En Río Blanco/Negro se comparten bastantes especies (relativamente) con otros sitios, e incluso en el ámbito de las especies pioneras, se ubica más cerca de Manu que los otros sectores, localizadas más al norte. Esta zona estaría funcionando como cabal de interconexión evolutiva con la de ceja de selva.
- Amboró es el bosque que más diferencias presenta por su ecología y su historia biogeográfica; si bien estas condiciones determinan que tenga un número bajo de especies, hay indicadores de que este bosque está inmerso en un interesante proceso de “especiación”.

La dinámica al interior de cada sitio

Este primer componente de la investigación reflexiona sobre lo que sucede con los bosques primarios frente a la intervención humana, a través del análisis de las diferencias y similitudes entre los distintos transectos de un mismo sitio. Examinemos inicialmente el nivel de similitud cualitativa en el ámbito de las especies:

Tabla 7 Índices de similitud cualitativa a nivel de especies			
Transectos de Sangay			
	Primario	Intervenido	Secundario
Primario		22,70%	23,36%
Intervenido	22,70%		16,97%
Secundario	23,36%	16,97%	
Promedio transectos	23,03%	19,84%	20,17%
Promedio total	21,01%		
Mínima	16,97%	Intervenido/Secundario	
Máxima	23,36%	Primario/Secundario	

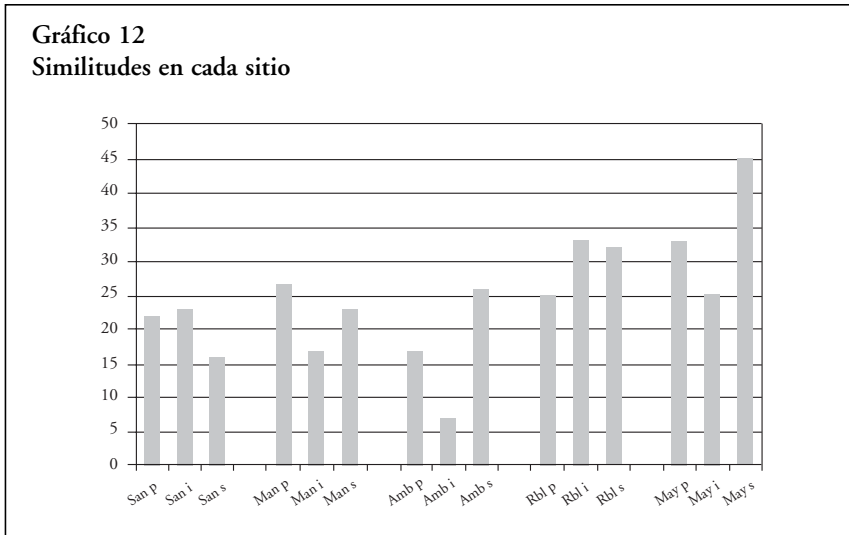
Tabla 8 Índices de similitud cualitativa a nivel de especies			
Transectos Manu			
	Primario	Intervenido	Secundario
Primario		27,30%	17,57%
Intervenido	27,30%		22,94%
Secundario	17,57%	22,94%	
Promedio transectos	22,44%	25,12%	20,25%
Promedio total	22,60%		
Máxima	27,30%	Primario intervenido	
Mínima	17,57%	Primario/Secundario	

Tabla 9 Índices de similitud cualitativa a nivel de especies			
Transectos de Alto Mayo			
	Primario	Intervenido	Secundario
Primario		17,33%	7,02%
Intervenido	17,33%		26,09%
Secundario	7,02%	26,09%	
Promedio transectos	12,18%	21,71%	16,55%
Promedio total	16,81%		
Máxima	26,09%	Intervenido/Secundario	
Mínima	7,02%	Primario/Secundario	

Tabla 10 Índices de similitud cualitativa a nivel de especies			
Transectos de Río Blanco / Negro			
	Primario	Intervenido	Secundario
Primario		25,24%	33,96%
Intervenido	25,24%		32,38%
Secundario	33,96%	32,38%	
Promedio transectos	29,60%	28,81%	33,17%
Promedio total	30,53%		
Máxima	33,96%	Primario Secundario	
Mínima	25,24%	Primario Intervenido	

Transectos de Amboró			
	Primario	Intervenido	Secundario
Primario		33,33%	25,45%
Intervenido	33,33%		45,28%
Secundario	25,45%	45,28%	
Promedio transecto	29,39%	39,31%	35,37%
Promedio total	34,69%		
Máxima	45,28%	Intervenido/Secundario	
Mínima	25,45%	Primario/Secundario	

Todos estos valores pueden ser resumidos en los siguientes gráficos



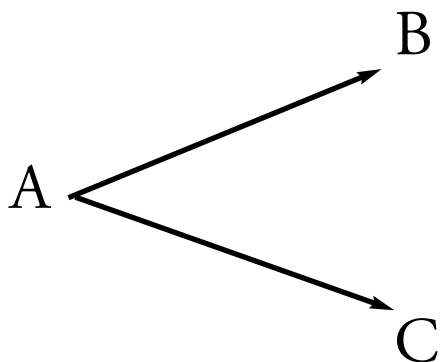
Este gráfico permite ver tres tendencias en los indicadores. La más frecuente tiene forma de “U” (en Manu, Alto Mayo y Amboró), la de “J” invertida en Sangay y la de “J” doblemente invertida en Río Blanco/Negro. Estimamos que estas formas hablan de dinámicas distintas en los procesos de modificación de la base de diversidad en la flora de cada uno de estos sitios. Proponemos que los procesos pueden ser explicados de la siguiente manera:

Esquema N° 1



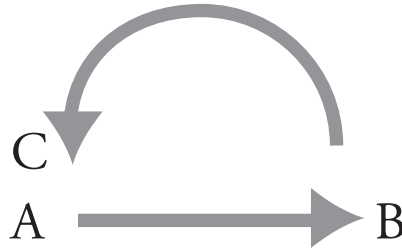
- La situación del bosque primario se modifica hacia una de bosque intervenido, que es intermedia con respecto a lo que será un bosque secundario.
- El caso de Sangay se representa mejor con el siguiente esquema, que muestra que los bosques intervenidos y los secundarios se diferencian entre ellos:

Esquema N° 2



- Finalmente, el caso de Río Blanco/Negro puede ser representado por este esquema:

Esquema No. 3

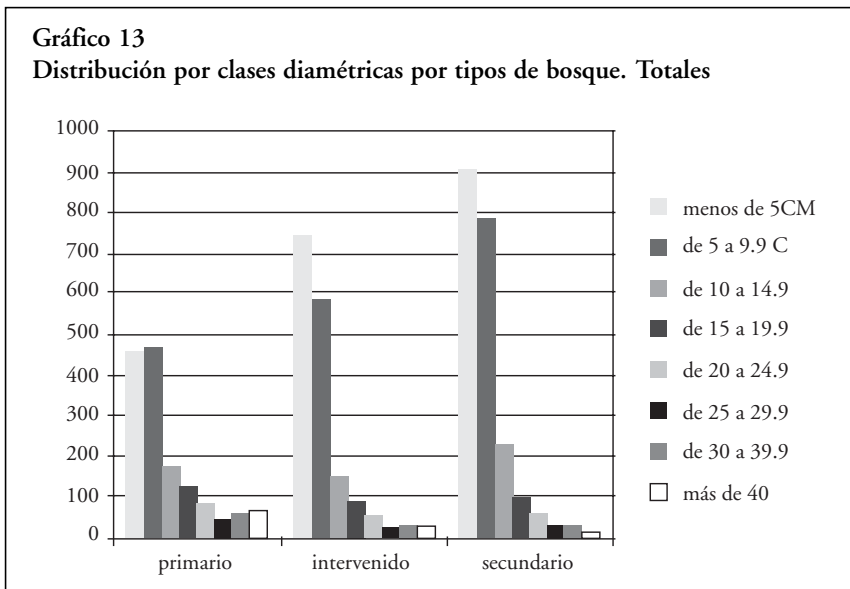


El esquema representa el proceso por el cual la extracción de madera significa una disrupción del bosque. Sin embargo, cuando se genera una situación de sucesión se halla la posibilidad de regresar a una condición que tienda a acercarse al estado original.

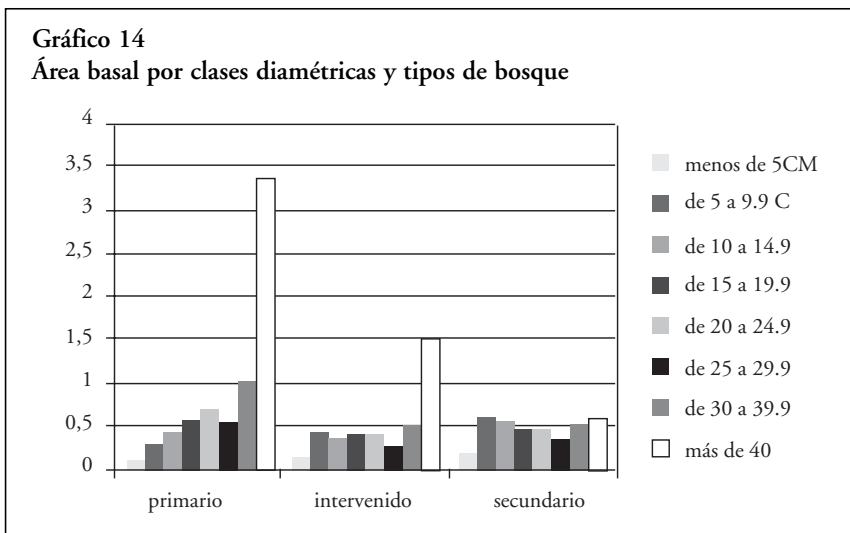
Análisis por áreas basales y clases diamétricas

Si la metodología de Gentry se basa en el reconocimiento de transectos lineales que sirven sobre todo para medir la diversidad más que la estructura de grupos diamétricos, la agrupación según clases diamétricas proporciona alguna información adicional para entender la capacidad de los bosques intervenidos para recuperarse.

El primer aspecto que se comentará es que la distribución de los individuos en los bosques primarios, intervenidos y secundarios corresponde a lo esperado, como se observa en el gráfico siguiente:



Esta tendencia se confirma en el análisis de las áreas basales, como lo demuestra el gráfico que aparece a continuación:

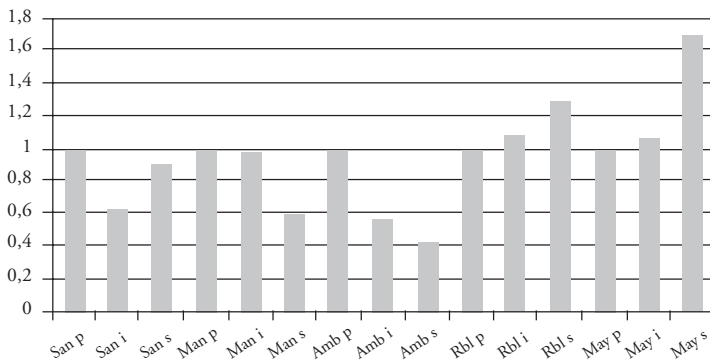


Este gráfico demuestra la importancia de la presión humana sobre el capital de árboles maduros del bosque. En conjunto, la disminución de estos árboles es sustancial en todas las formas de presión del ser humano. De todas maneras el área basal del grupo de árboles maduros se mantiene en cerca de la mitad en las formas de intervención asociadas a la extracción de madera, lo que indica que este tipo de bosques puede jugar un rol fundamental en las estrategias de conservación de algunos árboles maduros.

Adicionalmente, uno de los aspectos importantes del análisis de clases diamétricas radica en que permite una aproximación a la dinámica de renovación del bosque, que se evidencia en la cantidad de plantas con un área basal menor a 5 cm.; al respecto se han comparado en cada sitio el número de especies en el rango de menos de 5 cm. encontradas en cada transecto y el número de especies en el mismo rango diamétrico en el bosque primario (ver *Gráfico N° 15*).

Gráfico 15

% de especies con DAP < 5 cm en comparación con las especies del mismo rango en bosque primario



Estos cuadros muestran que si bien la diversidad biológica que se está regenerando en el sotobosque de las diferentes zonas intervenidas tiende a ser considerablemente menor (dado el menor número de especies), en algunos casos encontramos un porcentaje apreciable de especies que sí se recuperan, de allí su valor para una estrategia de conservación a largo plazo. Por otra parte, surgen datos algo imprevistos en los casos de los bosques más estacionales (secos) como Amboró y Río Blanco/Negro. En estos casos encontramos que los bosques con intervención humana tienen en su sotobosque una mayor diversidad de especies. Creemos que en estos casos, la interrupción humana crea condiciones para que las zonas sean colonizadas por otros tipos de plantas que no tendrían oportunidades de establecerse con un bosque no intervenido.

Comentarios y conclusiones

El análisis que hemos presentado se ha guiado por dos reflexiones relacionadas con los aspectos dinámicos de los ecosistemas que tienen que ver con la conservación. En una dimensión macro hemos propuesto una hipótesis según la cual se podrían comprender ciertos aspectos de las dinámicas evolutivas entendiendo que éstas se desarrollan a manera de capas, en las cuales los procesos de “especiación” se difunden a distintas velocidades y con diferente persistencia.

En este aspecto del análisis hemos dejado de lado el tema de la estructura del bosque, para trabajar exclusivamente en torno a la diversidad. Esto nos mostraría que en la región en la cual hemos desarrollado nuestra investigación, hay profundidades temporales diversas con dinámicas también particulares⁷. Hemos sugerido la existencia de tres niveles:

- Primero, un antiguo que se reflejaría en el ámbito de las familias.
- El segundo nos muestra que el mayor dinamismo se encuentra estre-

7 Estos niveles no se originan en los procesos evolutivos mismos, sino en nuestra forma de organizar la diversidad biológica a través de las categorías de Lineo (familias, géneros y especies). Éstas no son producto de una distancia evolutiva única, pero creemos que nos permiten identificar ciertas posibles diferencias que si bien deben ser comparadas con otros análisis, tienen la utilidad de mostrar-nos algunos temas dinámicos de este proceso.

chamente asociado al indicador del número presente de especies, y destaca la importancia de la zona central del área de estudio (Manu). En este punto encontramos una clara relación con las condiciones climatológicas.

- El tercer nivel corresponde a una “especiación” más local o ajustada a condiciones climáticas más particulares y que probablemente es activa en el presente. En esta perspectiva parecería ser que el indicador más adecuado es la relación entre especies por género.

Estos tres niveles se superponen con otros (que coexisten con ellos), los relativos a las plantas de rápida difusión (plantas pioneras), que pueden avanzar por una zona y ocupan los intersticios entre los bosques maduros y que se expanden con dinámicas que les son propias y diferentes.

Consideramos que esta perspectiva plantea los procesos evolutivos vinculados con alguna organicidad entre ellos y con la geografía. Desde este punto de vista, podemos enfatizar en cada zona un rol en los procesos evolutivos y por lo tanto, un valor particular en las dinámicas de conservación.

Las repercusiones prácticas de esta perspectiva tienen que ver con la posibilidad de enriquecer las estrategias y perspectivas de conservación con acentos particulares en cada zona. En efecto, además de la dinámica particular de cada ecosistema, sería importante reflexionar sobre el rol de cada zona en los procesos evolutivos de largo plazo.

De este análisis podemos concluir que el acento en una zona como Sangay debería ponerse en la conservación de la diversidad en el ámbito de familias, en Amboró en el otro extremo, probablemente convendría poner énfasis en el mantenimiento de las variaciones intra específicas.

Pero esto tiene algunas implicaciones, significa reconocer que ya no es una opción el abstenerse de intervenir sobre la naturaleza. El hecho biológico más importante de los últimos 100.000 años es la expansión del ser humano y de su gigantesca capacidad para incidir en el curso de los procesos evolutivos, trasladando especies, modificando ecosistemas, depredando excesivamente sobre otras. En todo caso, estas habilidades humanas que se basan en su posibilidad de actuar sobre la naturaleza a partir de representaciones de ésta, no sólo han creado una capacidad de intervenir con más fuerza, ofrecen la posibilidad de hacerlo con una intencionalidad que no es meramente inmediateista. El ser humano puede representarse como un bien co-

lectivo: una familia, un clan, una sociedad, y aún más allá de eso, puede imaginar y actuar a partir de una imagen de un bien que no se reduce a su propia especie. Puede pensarse hasta en un interés planetario.

Esto nos obliga a retomar las interrogantes planteadas en la presentación inicial de este trabajo. Si consideramos que la conservación consiste básicamente en dejar que la naturaleza siga su curso sin la intervención humana, enfrentamos una lucha contra nosotros mismos, que tiene muy pocas posibilidades de éxito. No sólo por la dimensión de la huella humana en la biosfera sino además, porque difícilmente podremos convencernos de dejar de usar e incidir en la naturaleza.

Los hechos descritos sobre las necesidades del ser humano y su intervención, no siempre desastrosa en los procesos evolutivos, nos plantean el tema de juicios de valor sobre posibles cursos evolutivos: ya al comentar acerca de los suelos negros amazónicos señalamos la importancia de una variable como la fertilidad, que si bien corresponde a un proceso natural, lo dotamos de una carga que no sólo se refiere a su utilidad para el hombre sino a su capacidad de sostener procesos biológicos según parámetros que aplicamos a la naturaleza.

Esto implica que al ser humano no le quede la opción de salir de la biosfera, ésta seguirá evolucionando y este hecho estará marcado necesariamente por muchos años, por lo que el hombre haga. Nuestra opción radica en incorporar en esa relación criterios que podamos derivar (con todos los riesgos de error que eso implica) de nuestra comprensión de los procesos naturales.

En este sentido, creemos que es legítimo pensar y soñar con esfuerzos de conservación que se propongan metas tales como la de mantener las diversas dimensiones de la historia de los procesos evolutivos que hemos sugerido.

Nuestra descripción de las diferentes dinámicas y capas evolutivas es evidentemente solo una sugerencia, que no puede probarse con los datos que hemos recolectado, se requerirían para el efecto, programas investigativos explícitamente orientados según estas líneas que simplemente han aflorado en este trabajo⁸. Esta perspectiva puede surgir a partir de estudios como los desarrollados por Soerensen y León (1999: 81 a 103).

8 El esquema de interpretación que hemos propuesto se inspira en fuentes diferentes a las ecológicas. Hay en nuestras ideas una clara influencia del trabajo de Lathrap sobre la prehistoria amazónica, donde se analizan los temas de la distribución de las culturas en la cuenca. Han influido también el trabajo de B. Meggers sobre el mismo tema (y en debate con Larthrap), la aproximación glotocro

Una segunda dimensión de esta reflexión, que se deriva fundamentalmente de los análisis entre transectos de un mismo sitio, sugiere que la intervención humana puede tener muy diversos efectos en la modificación de un ecosistema original. Tenemos la impresión de que la comprensión de estas modificaciones, que no siempre se sitúan en una gradiente lineal de diferencia con respecto al bosque primario, pueden plantearnos no sólo la posibilidad de entender a los diversos tipos de bosques desarrollados con intervención humana como entes con relevancia analítica propia, sino también reconocer que cada uno de ellos puede tener un rol importante en una estrategia global de conservación. En efecto, todos los bosques, sean secundarios o intervenidos, mantienen un cierto nivel de similitud con los bosques primarios, conservan parte de su propia biodiversidad. Además de constituir un reservorio de biodiversidad por derecho propio, en los bosques primarios existen también muchas especies Heliofilas, lo que indica que es necesario tener presentes las constantes interrelaciones entre los diferentes tipos de bosques.

La idea central debería consistir en un intento por combinar en el espacio de intervención humana, líneas plurales de administración del bosque que podrían vincularse entre ellas, crear contactos y mantener un máximo de opciones evolutivas. Ésta es básicamente una sugerencia que requeriría un esfuerzo sistemático de monitoreo no solamente comparativo sincrónicamente entre los bosques intervenidos, sino sobre todo de su evolución en el tiempo.

Para terminar, es importante señalar sin embargo, un acontecimiento poco halagador. En este trabajo intentamos revistar los transectos vecinos al PN Sangay. El objetivo consistió en incorporar en algún nivel la dimensión temporal, intento que aparentemente fracasara, pues luego de un año los tres transectos fueron convertidos en *chacras* y pastizales. Tal vez esto muestre sobre todo, que la dinámica está dada fundamentalmente por una presencia humana que en este caso concreto, arrasa con esa parte de la biodiversidad que sí se conservaba o recuperaba en los bosques secundarios o intervenidos.

nológica de Greenberg y los estudios de Cavalli Esforzza sobre la difusión de los grupos humanos en la prehistoria.

Bibliografía

- Albuja *et al.* 1996. *Diagnóstico faunístico para la actualización del Plan de Manejo del Parque Nacional Sangay*. Quito: INEFAN-DNANSV-GEF
- Balée, William y Anne Gély. 1989. "Managed Forest Succession in Amazonia: The Ka'apor Case". *Advances in Economic Botany* 7. New York: The New York Botanical Garden, p. 129-158.
- Barzetty, V. 1993. "Parques y Progreso. Áreas Protegidas y Desarrollo Económico en América Latina y el Caribe". UICN-BID.
- Brokaw, Nicholas. 1985. "Gap-Phase regeneration in a Tropical Forest". *Ecology* 66 (3), p. 682-687
- Buschbacher, Robert. 1987. "Deforestation for Sovereignty over the remote frontier"; en Jordan Carl; *Amazonian Rainforest*. London: Springer Verlag.
- Campbell, D.G. 1989. "Quantitative Inventory of Tropical Forests"; en Campbell y Hammond, eds.; *Floristic Inventory of Tropical Countries* New York: Botanical Garden, p. 524-533.
- Cañadas, L. 1983. *El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador*. Quito: Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Castro Alfonso. Año. "Indigenous Agroforestry: a case study of Kirinmyago Kenya". *Human Ecology* vol. 19, p. 1-18.
- Cerón, C. y C. Montalvo. 1997. "Estudio Botánico para el Plan de Manejo del Parque Nacional Sangay". Quito: INEFAN-DNANVS-GEF.
- Denevan, W. M. 2001. "La agricultura prehistórica en la Amazonía"; en Mario Hiraoka y Santiago Mora eds.; *Desarrollo sustentable en la Amazonía, mito o realidad*. Quito: Abya-Yala, p. 15-22.
- Espinosa, María Fernanda. 2000. "Del Neoliberalismo Ecológico a la Ecología de la Liberación" (mimeo).
- Gentry, A. H. 1982. "Phytogeographic Patterns in Northwest South America and southern Central America as Evidence for Chocó Refugium"; en G.T. Prance. *Biological Diversification in the tropics*; New York: Columbia University Press.
- Gómez, J. V. Álvarez y D. Rivadeneira. 1998. "Plan de Manejo Estratégico del Parque Nacional Sangay".
- Hecht, Susana y Alexander Cockburn. 1993. *La suerte de la Selva*. Bogotá: Tercer Mundo Editores.

- Hiraoka, Mario y Santiago Mora eds. 2001. *Desarrollo Sustentable en la Amazonía, mito o realidad*. Quito: Abya Yala,
- Levey, Douglas. 1988. "Tropical Wet Forest Treefall Gaps and Distributions of imderstory birds and plants". *Ecology* No. 69, p. 1076-1089.
- Krebs, Ch. 1995. *Ecología. Estudio de la Distribución y la Abundancia*. México: Harla, p. 495-504.
- Meggers, Betty. 1996. *Amazonia, Man and Culture in a counterit paradise*. Washington: editorial.
- Mena, P. 1995. "Las áreas protegidas con bosque montano en el Ecuador"; en S. Churchill, H. Balslev, E. Forero y Luteyn eds.; *Biodiversity and conservation of neotropical montane forests*; New York: The New York Botanical Garden, p. 627-635.
- Mora, S. 2001. "Suelos negros y sociedad. Un sistema agrícola de entonces, ¿un sistema agrícola de ahora?"; en Mario Hiraoka y Santiago Mora eds.; *Desarrollo Sustentable en la Amazonía, mito o realidad*. Quito: Abya Yala, p. 31-47.
- Myers, N. 1998. "Threatened biotas 'hotspots' in tropical forest". *Environmentalist* 8: 1-20.
- Neill, D. A. y B. Ollgaard. 1993. "Los inventarios botánicos en el Ecuador: estado actual y Prioridades"; en P. Mena y L. Suárez eds.; *La investigación para la conservación de la Diversidad Biológica en el Ecuador*. Quito: Ecociencia, p. 61-82.
- Neuman, Roderik P. 1998. *Imposing Wilderness*. California: University of California Press.
- Oldfield, S., Ch. Lusteyand, A. Maakinver. 1998. *The World List of Threatened Trees*. Cambridge: World Conservation Press.
- Oviedo Carrillo, Gonzalo. 1992. *Naturaleza Sociedad y Cultura en América Latina: Enfoques antropológicos*. Quito: Fundación Natura.
- Russi, Daniela, Ignaci Puig, Jesús Ramos, Miguel Ortega, Paula Ungar. 2002. *Deuda Ecológica El Norte está en Deuda con los países del Sur*. Ciudad: editorial.
- Sierra, R. ed. 1999. "Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental". Proyecto INEFAN/GEF-/BIRF y Ecociencia. Quito-Ecuador.
- Soerensen, Meter y Susana León Yáñez, eds. 1999. *Catalogue of The Vascular Plants of Ecuador*. San Luis Missouri: editorial.

- Uhl, Christopher *et al.* 1988. "Vegetation Dynamics in Amazonian Trefall Gaps". *Ecology* 69 (3). Ecological Society of America, p. 751-763.
- Woods, W.I y J. McKaan. 2001. "El origen y persistencia de las tierra negras en la Amazonía; en Mario Hiraoka y Santiago Mora eds.; *Desarrollo sustentable en la Amazonía, mito o realidad*. Quito: Abya Yala, p. 23 -31.

Anexo 1

Individuos por familia

Valores absolutos, porcentajes y porcentajes acumulados

Tabla 1 Sangay primario			
Familia	Frecuencia individuos	Frecuencia %	Acumulado
<i>Cyathaceae</i>	38	12,1%	12,1%
<i>Malastomataceae</i>	35	11,2%	23,3%
<i>Lauraceae</i>	31	9,9%	33,2%
<i>Cecropiaceae</i>	24	7,7%	40,9%
<i>Areceaceae</i>	22	7,0%	47,9%

Tabla 2 Sangay intervenido			
Familia	Frecuencia individuos	Frecuencia %	Acumulado
<i>Rubiaceae</i>	44	18.56%	18.56%
<i>Areceaceae</i>	28	11.81%	30.37%
<i>Fabaceae</i>	18	8.43%	38.81%
<i>Cyathaceae</i>	18	7.59%	46.61%

Tabla 3 Sangay secundario			
Familia	Frecuencia individuos	Frecuencia %	Acumulado
<i>Actinidae</i>	70	14%	14%
<i>Asteraceae</i>	55	11%	26%
<i>Heliconaceae</i>	46	0.9%	36%
<i>Melastomataceae</i>	44	0.9%	45%
<i>Tilaceae</i>	33	0.7%	52%

Tabla 4
Manu primario

Familia	Frecuencia individuos	Frecuencia %	Acumulado
<i>Maraceae</i>	31	10,7%	10,7%
<i>Poaceae</i>	31	10,7%	21,3%
<i>Arecaceae</i>	16	5,5%	26,8%
<i>Meliaceae</i>	16	5,5%	32,3%
<i>Rubiaceae</i>	16	5,5%	37,8%

Tabla 5
Manu intervenido

Familia	Frecuencia individuos	Frecuencia %	Acumulado
<i>Poaceae</i>	111	32,5%	32,5%
<i>Arecaceae</i>	25	7,3%	39,8%
<i>Meliaceae</i>	15	4,4%	44,2%
<i>Moraceae</i>	15	4,4%	48,5%
<i>Rubiaceae</i>	13	3,8%	52,3%

Tabla 6
Manu secundario

Familia	Frecuencia individuos	Frecuencia %	Acumulado
<i>Poaceae</i>	169	41,3%	41,3%
<i>Cecropiaceae</i>	37	9,0%	50,4%
<i>Asteraceae</i>	36	8,8%	59,2%
<i>Piperaceae</i>	32	7,8%	67,0%
<i>Urticaceae</i>	22	5,4%	72,4%

Tabla 7
Alto Mayo primario

Familia	Frecuencia individuos	Frecuencia %	Acumulado
<i>Euphorbiaceae</i>	44	16,42%	16,42%
<i>Lauraceae</i>	43	16,04%	32,46%
<i>Moraceae</i>	21	7,84%	40,30%
<i>Clusiaceae</i>	21	7,84%	48,13%
<i>Solanaceae</i>	16	5,97%	54,10%

Tabla 8
Alto Mayo intervenido

Familia	Frecuencia individuos	Frecuencia %	Acumulado
<i>Lauraceae</i>	45	9,6%	9,6%
<i>Rubiaceae</i>	41	8,8%	18,4%
<i>Piperaceae</i>	30	6,4%	24,8%
<i>Ulmaceae</i>	29	6,2%	31,0%
<i>Asteraceae</i>	26	5,6%	36,6%

Tabla 9
Alto Mayo secundario

Familia	Frecuencia individuos	Frecuencia %	Acumulado
<i>Asteraceae</i>	77	19%	19%
<i>Clusiaceae</i>	51	13%	32%
<i>Tiliaceae</i>	49	12%	44%
<i>Piperaceae</i>	44	11%	55%
<i>Solanaceae</i>	21	5%	61%

Tabla 10
Río Blanco / Río Negro primario

Familia	Frecuencia individuos	Frecuencia %	Acumulado
<i>Moraceae</i>	80	21,1%	21,1%
<i>Lauraceae</i>	61	16,1%	37,1%
<i>Myrsinaceae</i>	40	10,5%	47,6%
<i>Meliaceae</i>	34	8,9%	56,6%
<i>Chrysobalanaceae</i>	26	6,8%	63,4%

Tabla 11
Río Blanco / Río Negro intervenido

Familia	Frecuencia individuos	Frecuencia %	Acumulado
<i>Rubiaceae</i>	60	20.4%	20.4%
<i>Moraceae</i>	38	12.9%	33.4%
<i>Arecaceae</i>	23	7.8%	41.2%
<i>Combretaceae</i>	20	6.8%	48.1%
<i>Lauraceae</i>	16	5.4%	53.5%

Tabla 12
Río Blanco / Río Negro secundario

Familia	Frecuencia individuos	Frecuencia %	Acumulado
<i>Rutaceae</i>	77	19.15%	19.15.4%
<i>Urticaceae</i>	65	16.16%	35.32%
<i>Moraceae</i>	49	12.18%	47.51%
<i>Myrtaceae</i>	36	8.95%	56.46%
<i>Euphorbiaceae</i>	27	6.71%	63.18%

Tabla 13
Amboró primario

Familia	Frecuencia individuos	Frecuencia %	Acumulado
<i>Myrtaceae</i>	61	27,48%	27,48%
<i>Rhamnaceae</i>	36	16,22%	43,69%
<i>Boraginaceae</i>	35	15,77%	59,46%
<i>Lauraceae</i>	23	10,36%	69,82%
<i>Aquifoliaceae</i>	12	5,41%	75,23%

Tabla 14
Amboró intervenido

Familia	Frecuencia individuos	Frecuencia %	Acumulado
<i>Myrtaceae</i>	128	46,55%	46,55%
<i>Monimiaceae</i>	38	13,82%	60,36%
<i>Aquifoliaceae</i>	26	9,45%	69,82%
<i>Anacardiaceae</i>	15	5,45%	75,27%
<i>Lauraceae</i>	12	4,36%	79,64%

Tabla 15
Amboró secundario

Familia	Frecuencia individuos	Frecuencia %	Acumulado
<i>Myrtaceae</i>	139	34,8%	34,8%3
<i>Caprifoliaceae</i>	90	22,5%	57,3%
Sin identificar	78	19,5%	76,9%
<i>Myrsinaceae</i>	15	3,7%	80,7%
<i>Rhamnaceae</i>	15	3,7%	84,4%

Tabla 16 Similitud de transectos a nivel de familia						
Bosques primarios						
	Sangay	Manu	Alto Mayo	R.Blanco / Negro	Amboró	Promedio*
Sangay		56,52%	53,52%	53,52%	39,34%	50,73%
Manu	56,52%		48,00%	56,00%	36,92%	49,36%
Alto Mayo	53,52%	48,00%		48,15%	31,82%	45,37%
Río Blanco/Negro	53,52%	56,00%	48,15%		31,82%	47,37%
Amboró	39,34%	36,92%	31,82%	31,82%		34,98%
Mínima	31,82%	Entre Amboró y Alto Mayo				
Máxima	56,52%	Entre Sangay y Manu				
Promedio	45,56%					

Tabla 17 Similitud de transectos a nivel de familia						
Bosques intervenidos						
	Sangay	Manu	Alto Mayo	R.Blanco / Negro	Amboró	Promedio*
Sangay		57,89%	79,31%	37,04%	28,57%	50,70%
Manu	57,89%		70,59%	46,88%	23,73%	49,77%
Alto Mayo	79,31%	70,59%		60,87%	43,90%	63,67%
Río Blanco/Negro	37,04%	46,88%	60,87%		27,03%	42,95%
Amboró	28,57%	23,73%	43,90%	27,03%		30,81%
Mínimo	23,73%	Entre Manu y Amboró				
Máximo	79,31%	Entre Alto Mayo y Manu				
Promedio	47,58%					

*Promedio coeficiente de similitud

Tabla 18						
Similitud de transectos a nivel de familia						
Bosques secundarios						
	Sangay	Manu	Alto Mayo	R.Blanco / Negro	Amboró	Promedio*
Sangay		62,34%	63,89%	55,07%	34,48%	53,95%
Manu	62,34%		62,69%	53,13%	33,96%	53,03%
Alto Mayo	63,89%	62,69%		47,46%	33,33%	51,84%
Río Blanco/Negro	55,07%	53,13%	47,46%		31,11%	46,69%
Amboró	34,48%	33,96%	33,33%	31,11%		33,22%
Mínima	31,11%	Entre Río Blanco/Negro y Amboró				
Máxima	63,89%	Entre Sangay y Alto Mayo				
Promedio	47,75%					

*Promedio coeficiente de similitud