

Dinámica de los servicios ambientales de los bosques secos deciduos del Ecuador

Dynamic of Ecosystem Services of Dry Deciduous Forests of Ecuador

**Lic. Brígida Rodríguez-Guerrero, Biol. Jaime Sánchez-Moreira,
Biol. David Villarreal-de-La-Torre**

brigidarodriguezg@gmail.com; sanchezmoreirajaime@gmail.com; davidvillarreal@gmail.com

Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Manta, Ecuador

Recibido: 1 de agosto de 2015

Aceptado: 28 de agosto de 2015

Resumen

El presente trabajo considera los aspectos legales, ambientales y sociales del Programa Socio Bosque, que garantizan la conservación de los servicios ambientales de los bosques secos deciduos en Ecuador. Estos bosques son formaciones situadas en la planicie cálida de la costa, poseen la característica de perder el 75 % de sus hojas durante la época seca. Actualmente se registra una superficie de 467 210,89 hectáreas de Bosque Seco Deciduo, distribuidas a lo largo de las provincias de Manabí, Guayas, Santa Elena, El Oro y Loja. Desde el 2008, el Ministerio del Ambiente del Ecuador, implementa una política de incentivos para la conservación de bosques nativos, los participantes o socios de este programa se comprometen a la conservación de las áreas, a cambio reciben un incentivo económico por cada hectárea conservada.

Palabras clave: Cobertura vegetal; uso del suelo, “Programa Socio Bosque”.

Abstract

This paper considers the legal, environmental and social aspects of the “Socio Forest Program” to ensure the conservation of the environmental services of dry deciduous forests in Ecuador. These forests are formations on the warm plains of the Ecuadorian coast, have the characteristic of losing 75 % of their leaves during the dry season. At present, an area of 467 210,89 hectares of Dry Deciduous Forest, spread throughout the provinces of Manabí, Guayas, Santa Elena, El Oro and Loja. Since 2008, the Ministry of Environment of Ecuador, implements a policy of incentives for

the conservation of native forests, the participants or partners in this program are committed to preserve the areas and in return receive an economic incentive per hectare conserved.

Keywords: Vegetation cover; land use; “Socio Forest Program”.

Introducción

Durante milenios, a nivel mundial, la evolución de las sociedades agrarias fue aumentando progresivamente la presión sobre el bosque, aprovechándolo como principal fuente de combustible y material de construcción, además de alimentos, medicinas y otros productos. A pesar de esta presión y de la pérdida de espacio forestal, en general el mundo rural pre-industrial mantuvo una estrecha relación con el bosque como parte de un modelo integrado agro-silvopastoral (Sayer y Byron, 1997; Westoby, 1987; Wiersum, 1999).

América Latina posee una enorme riqueza ecológica en ambientes que van desde hielos continentales a selvas tropicales. Esos recursos naturales se encuentran bajo una intensa explotación desde hace mucho tiempo, en especial por los usos mineros, agrícolas y ganaderos, que siguen siendo componentes claves en las economías nacionales (Gudynas, 2004).

Bajo este contexto se visualiza que los bosques son parte del sector productivo económico de un Estado, mediante la explotación de madera y generador de recursos. Los problemas inician cuando se realiza un uso no sostenible del recurso bosque, evidenciando las problemáticas ambientales de deforestación, desertificación, cambio climático, entre otros.

Como mencionan Ruiz, García y Sayer (2007), la relación que existe entre el bosque y los servicios que ofrece ha experimentado algunos cambios a través de la historia. La incorporación de los nuevos conceptos de valor total a los bosques y la ampliación de su marco de interés desde las ciencias forestales hacia otros agentes sociales y otras disciplinas del conocimiento, han abierto la puerta a una apreciación renovada de los servicios ofrecidos por los bosques. En la actualidad lo que se pretende es desarrollar elementos que permitan captar parte de este valor como estrategia para conservar y gestionar los bosques de un modo sostenible.

Dentro de los bosques, los bosques secos deciduos, generan una amplia variedad de beneficios ambientales, además de bienes inestimables como la madera, las plantas comestibles y medicinales, los animales de caza entre otros. Además brindan servicios ambientales, dentro de los más importantes se encuentran la protección de cuencas hidrológicas, la recreación y la belleza escénica, los cuales se ven afectados especialmente por la deforestación de los bosques.

El Ecuador presenta una de las tasas de deforestación más altas de Latinoamérica, estimada en -0,58 % para el periodo 2000-2008 que equivale a 77 748 hectáreas al año y de -0,54 % para el periodo 2008-2012, lo que corresponde a más de 65 880 hectáreas al año (MAE, 2014). Entre 1990 y 2008 se perdieron cerca de 18 410 km² de bosque natural en el Ecuador (Sierra, 2014).

Con las elevadas cifras de deforestación existentes en el país, se estableció la Estrategia Nacional para el Desarrollo Forestal Sustentable, difundiendo un nuevo modelo de gestión de los bosques enfocado en el mantenimiento y restauración de los bienes y servicios ambientales que estos proveen a las comunidades locales y sociedad en general, sin perder de vista la conservación de la biodiversidad (MAE, 2013a).

El Gobierno ecuatoriano, en cumplimiento al Plan Nacional de Desarrollo que plantea la reducción de la tasa de deforestación en un 50 %, creó desde el 2008 el Programa Socio Bosque (PSB), cuyo objetivo principal es la conservación de bosques y páramos nativos en todos los rincones del país. La implementación del PSB se efectúa mediante el pago directo de incentivos para la conservación de los bosques nativos, páramos y otros ecosistemas prioritarios y busca mantener la biodiversidad, reducir las emisiones de carbono producidas por la deforestación y mejorar las condiciones de vida de las poblaciones de áreas rurales (MAE, 2013a).

El Programa Socio Bosque tiene varios procesos que se manejan simultáneamente, entre estos están: la verificación de los requisitos legales estipulados y la priorización geográfica de conservación.

Para la selección e inclusión de predios individuales y colectivos al PSB, es necesario identificar a aquellos que se localizan en áreas prioritarias para la conservación, se desarrolló un modelo de priorización geográfica, el mismo que fue construido atendiendo los siguientes criterios:

- Nivel de Amenaza
- Servicios Ambientales
- Refugio de Biodiversidad
- Almacenamiento de Carbono
- Nivel de Pobreza

Este modelo fue realizado al inicio del Programa en el año 2008, actualmente se están realizando pruebas para reemplazar este modelo con información cartográfica actual y que el modelo se ajuste más a la realidad (MAE-PSB, 2013).

Desarrollo

La deforestación en el Ecuador ha estado íntimamente relacionada con la creación de espacios productivos, generalmente agropecuarios, o de asentamientos e infraestructura urbanos y rurales. Más del 99,4 % del área deforestada entre 1990 y 2008 fue transformada a áreas agropecuarias, alrededor del 0,2% a infraestructura, principalmente áreas urbanas y asentamientos rurales densos, y el 0,4 % a otros tipos de cobertura. La expansión del área agropecuaria total también dependió de la deforestación: más del 95 % del incremento del área agropecuaria entre 1990 y 2008 se generó mediante la conversión de áreas de bosque nativo a cultivos y pastos (Sierra, 2014).

Los Bosques Secos Deciduos en Ecuador, tienen un área de 467 210,89 hectáreas (MAE, 2013b). Para el presente estudio se consideró un área potencial de análisis de 372 492,77 hectáreas del ecosistema Bosque Seco Deciduo, distribuidas entre las provincias de Manabí, Guayas, Santa Elena, El Oro y Loja, con la finalidad de identificar los cambios que presentan las zonas aledañas al área de estudio (área de influencia).

Hasta diciembre del 2014, Socio Bosque registra 57 738,73 hectáreas conservadas de bosque seco y 20 289,15 hectáreas conservadas de bosque seco deciduo que representan el 4,03 % y el 1,41 % respectivamente del total de 1 434 061,95 hectáreas conservadas de bosque y otras formaciones vegetales en el territorio ecuatoriano. Se reporta además la firma de 2 748 convenios de conservación, con 2 559 propietarios individuales y 189 comunitarios. (PSB, 2014).

Durante los últimos años, varias iniciativas han generado nueva información geográfica a nivel nacional (ejemplo MAE, 2012; MAE, 2013; INEC, 2012), la misma que ha fortalecido la caracterización socio ambiental del país. De igual forma, algunas iniciativas han propuesto nuevos enfoques metodológicos orientados a la priorización de los sitios de implementación de Socio Bosque (Segarra, 2012). Contar con estos nuevos elementos constituye una buena oportunidad para evaluar los aportes del portafolio actual de inversión del PSB, y al mismo tiempo ser parte de las futuras inversiones que maximicen los beneficios múltiples que se esperan con la implementación del Programa Nacional de Incentivos.

Socio Bosque posee en el área de estudio, convenios firmados con 54 socios individuales y 9 colectivos, que representan 20 289,15 hectáreas de bosque y vegetación nativa característica del ecosistema Bosque Seco Deciduo conservado, área que se puede observar en la Figura 1.

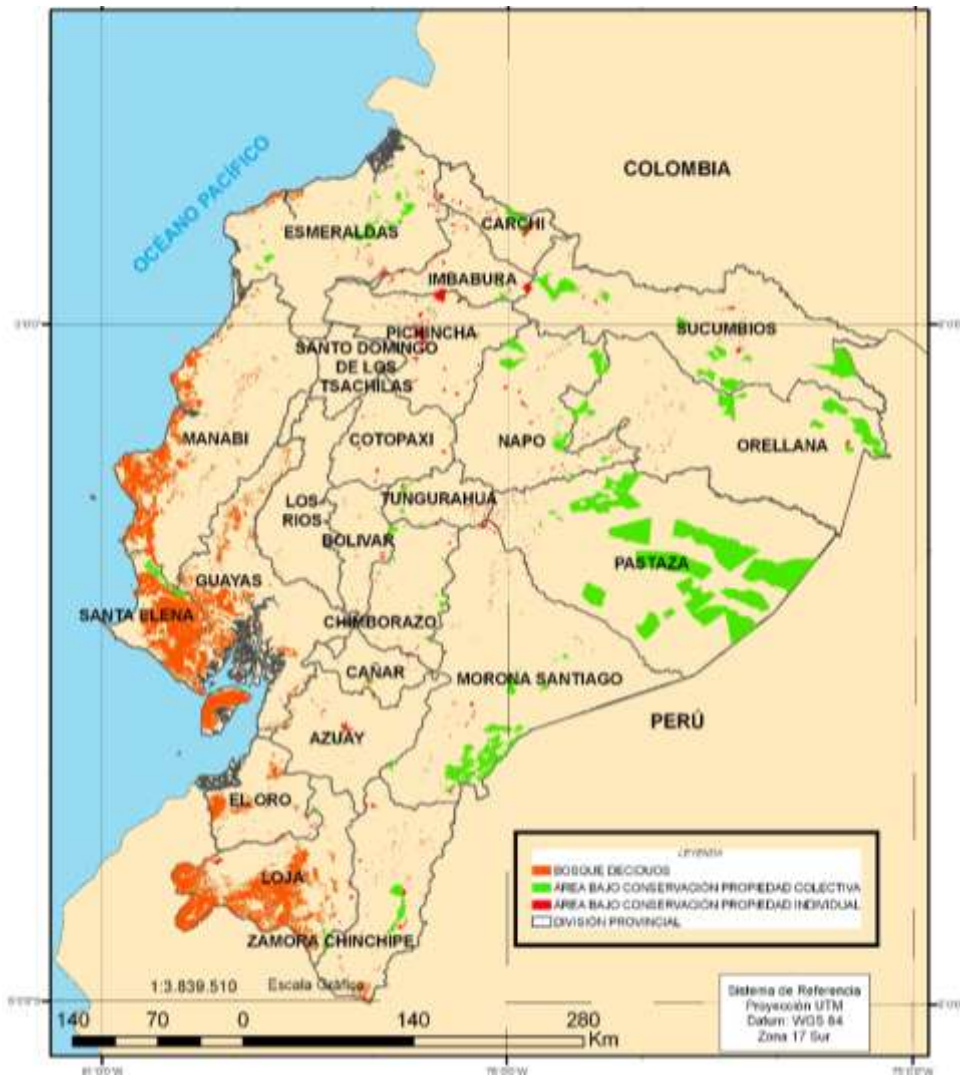


Figura 1. Ubicación de las áreas bajo conservación en bosques deciduos del PSB

El presente estudio se enfoca hacia la preservación de la calidad ambiental del bosque seco deciduo, sus características cualitativas y su relación con la capacidad relativa para satisfacer las necesidades del hombre y/o de los ecosistemas, lo que permitirá determinar la disponibilidad y acceso a los componentes de la naturaleza, evidenciando las posibles alteraciones en el ambiente, que estén afectando sus derechos o puedan alterar sus condiciones y los de la población de la zona de estudio. El aumento poblacional, la fuerte competencia por espacios para la agricultura y la demanda creciente de madera han desencadenado un vertiginoso proceso de deforestación, que sigue afectando a unos 13 millones de hectáreas al año a nivel mundial (FAO, 2006). En la década de los 70 existía preocupación porque los bosques se iban perdiendo descontroladamente, debido a que muchas veces la población especialmente en el área rural se enfocaba en la producción maderera,

ya que viven en torno a los bosques, por lo que se definió el inicio de una transición hacia nuevos modelos de gestión forestal definiendo al bosque como productor de madera exclusivamente (Falconer, 1990; Panayotou y Ashton, 1992).

El Ecuador es considerado como uno de los países más biodiversos del mundo por albergar en sus bosques una gran diversidad de especies, pero a pesar de realizar esfuerzos por implementar procesos de protección ambiental, esta rica diversidad se ve amenazada ya que los bosques se encuentran bajo una alta presión debido a la deforestación, por el cambio y crecimiento de las áreas agrícolas, la extensa cría de ganado que provoca erosión, pérdida de bosques, desbroce de áreas naturales de tierra para otros usos incluyendo el manejo desordenado de la tierra y el agua, reducción de los recursos hídricos, degradación de los ecosistemas marinos y zonas costeras, impactos ambientales por la explotación minera y de hidrocarburos, urbanización acelerada; aspectos que pueden ocasionar la pérdida de calidad ambiental de los ecosistemas, alterar la calidad del aire, agua, suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes asociados con la vida en general, desencadenando en la afectación para generación de servicios ambientales.

Dentro de los bosques, en el Ecuador, los bosques secos originalmente cubrieron el 35% de la región Costa, pero actualmente la mayor parte han desaparecido o se encuentran muy alterados debido a que sus suelos en ocasiones son aptos para cultivos y por tal razón han sido muy intervenidos por la agricultura y la ganadería (Aguirre, 2000).

Los bosques secos deciduos no son muy conocidos, pero son amenazados ya que permiten el dinamismo económico en ciertos sectores poblacionales, aproximadamente 80 especies son empleadas en diferentes usos como leña, madera para casas, cercas, forraje para los animales, medicamentos y herramientas (Sánchez, *et al.*, 2006). La vegetación que existe en los bosques secos ha sido alterada debido a la extracción selectiva de madera para leña, la introducción de animales domésticos, la ampliación de la frontera pecuaria, factores que han provocado procesos de deforestación a gran escala.

El bosque seco deciduo puede brindar muchos beneficios ambientales como: uso recreativo del bosque, conservación de la biodiversidad, captación de carbono, belleza escénica; la pérdida de cualquiera de estos servicios ambientales son las razones principales por las que estos ecosistemas se convierten en presa fácil de la deforestación.

El Ecuador, dentro de su legislación y convenios internacionales, establece el cumplimiento de leyes, normas y reglamentos que consisten en un conjunto amplio de planes de acción sobre desarrollo sostenible a ser ejecutados por los países en el siglo XXI. Los principios básicos coinciden con las políticas aplicables en todos los países en vías de desarrollo “(...) dar prioridad a las acciones de mejoramiento de las condiciones de vida de la población”. Se considera que la base de este progreso es la conservación de los ecosistemas, cuyo deterioro impedirá el cumplimiento de las metas propuestas. Por otra parte, la integración del ambiente y el desarrollo conducirán a lo inscrito en el Registro Oficial No. 424 del 25 de abril de 1990 “(...) el mejoramiento de los estándares de vida para todos, a ecosistemas mejor protegidos y manejados hacia un futuro más seguro y próspero”, el cual entre otros argumentos, cita: “El desarrollo económico y social del país será planificado, ejecutado y evaluado con criterios ambientales, a fin de que dicho desarrollo sea sostenido y no aniquile el medio ambiente y los recursos naturales. Toda actividad de desarrollo deberá dar especial atención al impacto que puede ocasionar en el entorno ambiental” (Agenda 21, 1992).

En base a esta descripción, se pretende preservar los remanentes boscosos secos, ya que son los mayores representantes de las condiciones florísticas y ecológicas de la Costa ecuatoriana. Son importantes desde el punto de vista florístico ya que contienen la estructura vegetal de la flora de esta zona y son importantes desde el punto de vista ecológico, ya que constituyen el refugio y provisión de alimento para la fauna que habita en su interior. La vegetación también forma parte de una función ecológica que constituye una fuente de servicios ambientales como captación y almacenamiento de carbono, contribuyendo a la fertilidad de los suelos (CELEC, 2009).

Otra característica importante es la frecuente indivisibilidad de los servicios ambientales que ofrecen los bosques secos. Agua, biomasa, biodiversidad y hábitat, componentes habituales de los análisis económicos de estos servicios, no se pueden separar dentro de los ecosistemas forestales. A veces el establecer un modelo de gestión o uso forestal del territorio para favorecer un determinado servicio puede ir en detrimento de otros (Jackson *et al.*, 2005; Roe, 2006).

En este sentido, la planificación de las medidas de conservación apropiadas para optimizar los servicios ambientales de los ecosistemas forestales puede reducir el conflicto potencial entre ellos y favorecer la captación de renta de los mismos. Es interesante resaltar como Chan *et al.* (2006), usando modelos espaciales de planificación de la conservación, ha encontrado que la conservación de la biodiversidad es la mejor estrategia para mantener un flujo colateral de otros servicios

ambientales (carbono, agua y ocio, entre otros). Un bosque sano, funcional y que conserve buena parte de su biocenosis es probablemente la mejor garantía de calidad del servicio que pueda ofrecer.

Los bosques secos del Ecuador

En el país, los bosques secos se encuentran continuos en la costa y aislados en los valles secos en el callejón interandino. Los bosques de la costa forman parte de la región tumbesina, que aproximadamente abarca 135 000 km², compartidos entre Ecuador y Perú, desde la provincia de Esmeraldas en el norte del Ecuador hasta el departamento de La Libertad en el NW de Perú (en áreas entre 0-2 000 m y a veces hasta 3 000 m, que incluyen bosques secos, bosques húmedos, matorrales, desiertos, manglares y páramos). Es un área conocida por su alto nivel de endemismo de especies de flora (Madsen *et al.* 2001), pero también de fauna: 55 aves y ocho mamíferos endémicos (Stattersfield *et al.* 1998). En el Ecuador los bosques secos tumbesinos originalmente cubrieron el 35 % de la costa, pero actualmente la mayor parte ha desaparecido o se encuentran muy degradados (Aguirre, 2000).

Algunos autores (Dinerstein *et al.*, 1995; López, 2002) separan a los bosques secos tumbesinos en dos áreas florísticas principales, básicamente divididos por el Golfo de Guayaquil. Al NW del mencionado Golfo se encuentra aproximadamente 22 771 km² en las provincias ecuatorianas de Guayas, Manabí y Esmeraldas (abarcando una estrecha faja a lo largo de la costa sur) y al SE más de 64 588 km² en las provincias ecuatorianas de El Oro y Loja, así como en los departamentos peruanos de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad.

Esto corresponde con las subregiones central y sur de la vegetación costeña del Ecuador reconocido por Cerón *et al.* (1999). Por otro lado, en el callejón interandino del Ecuador se encuentran bosques secos desde las provincias de Imbabura y Pichincha en el norte hasta Zamora-Chinchipec y Loja en el sur.

Ejemplos de estos bosques son el Chota y Guayllabamba, entre las provincias de Imbabura y Pichincha, Girón-Paute entre las provincias de Azuay y Loja, y Catamayo, Malacatos y Vilcabamba en Loja. Valencia *et al.* (1999) distinguen entre los valles interandinos del centro-norte y el sur (Loja). Al norte, los valles son más altos y en general se encuentran bosques secos entre 1 800 y 2 600 m de altitud. También son más aislados debido a que ambas faldas orientales y occidentales están cubiertas con bosques montanos muy húmedos. Al contrario, en el sur las faldas occidentales son relativamente más secas y las montañas más bajas, en que los bosques secos interandinos se

encuentran desde los 1.300 m hacia arriba, lo que probablemente facilita un mayor intercambio entre bosques de la costa y los bosques interandinos (Valencia *et al.*, 1999).

Ecosistemas de Bosques Secos Deciduos

Dentro de los bosques secos deciduos, otro elemento florístico importante y conspicuo es *Tabebuia chrysantha*. El estrato superior puede tener entre 25 y 30 m y el estrato intermedio con 10-15 m de altura. Actualmente estos bosques son caracterizados por presentar diferentes grados de intervención antropogénica. Las mejores muestras conservadas de esta formación se encuentran en los cantones de Macará y Zapotillo en el sur-occidental de Loja. (Sánchez, 2006).

Como referencia, para definir el área en el presente estudio, se empleó el mapa de Ecosistemas del Ecuador, el mismo que reconoce cartográficamente la presencia de cinco ecosistemas de Bosque Seco Deciduo ubicados en las provincias de Manabí, Santa Elena, Guayas, El Oro y Loja (MAE, 2013b), de los cuales a continuación se presenta una breve descripción y cuyo mayor detalle se encuentra descrito en el Anexo 3 del presente documento.

Arbustal deciduo y herbazal de playas del litoral

Ecosistema que se desarrolla en la zona adyacente a las playas de arena o playas rocosas. Puede estar expuesto al agua de mar durante los periodos de marea alta o a salpicaduras en áreas cercanas a la zona de rompiente. La vegetación está caracterizada por arbustos achaparrados de 2 a 4 m de alto, herbáceas rastreras o trepadoras (Cerón *et al.* 1999).

Bosque deciduo montano bajo del Catamayo-Alamor

El ecosistema se encuentra en vertientes disectadas del sur de Loja. El paisaje está constituido por árboles aislados que alcanzan de 8 a 10 m de altura, junto con un denso estrato arbustivo. El ecosistema en su límite altitudinal inferior se encuentra adyacente al bosque deciduo piemontano mostrando una composición típica de bosques secos deciduos; sin embargo, en su límite altitudinal superior el ecosistema puede colindar con el bosque siempreverde estacional montano donde es posible encontrar elementos florísticos de ambientes húmedos (Lozano, 2002; Richter, 2005).

Bosque deciduo de Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial

El estrato arbóreo alcanza de 15 a 20 m de alto. La fenología de la vegetación es del tipo deciduo; es decir, las especies que la componen pierden sus hojas durante una época del año. Este ecosistema se encuentra en condiciones climáticas especiales, producidas por la acción de la corriente de

Humboldt que origina neblina en las partes altas y sequía en el piedemonte de los flancos y en las colinas bajas en la Cordillera Chongón-Colonche, dando lugar a una vegetación del tipo xerofítico (Valverde, 1991).

Bosque deciduo piemontano del Catamayo-Alamor

Bosque deciduo de hasta 20 m de alto con árboles emergentes aislados, presenta tres estratos bien diferenciados. Este ecosistema se desarrolla en lugares colinados y muy escarpados con suelos bien drenados, entre 400 a 1600 msnm. (Bustamante, 2009).

Existen pocos remanentes en buen estado de conservación en el piedemonte del sector biogeográfico Catamayo-Alamor, en la provincia de El Oro y suroccidente de Loja; en la distribución más sur-occidental de este ecosistema (provincia de Loja), la vegetación, tiene una fuerte influencia de las tierras bajas de la región Litoral.

Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo

Bosques deciduos con un dosel entre 10 y 25 m, con copas expandidas y una ramificación a poca altura del tronco (Josse *et al.*, 2003), subdosel de semiabierto a semicerrado, estrato herbáceo escaso e inexistente en época seca. Este ecosistema se encuentra en planicies aluviales antiguas, desde arenosas hasta arcillosas, en terrenos suavemente colinados o en pendientes inclinadas y base de montaña.

En áreas donde el bosque deciduo de tierras bajas ha sido eliminado casi por completo, el paisaje presenta árboles aislados y suelos cubiertos de gramíneas forrajeras que se emplean para pastoreo, a este tipo de vegetación localmente se denominan sabanas (Cerón *et al.*, 1999; Aguirre y Kvist, 2005).

Flora y Fauna de los Bosques Secos Deciduos

La mayor cantidad de vegetación representativa de este ecosistema se localiza en la provincia de Loja en el cantón Zapotillo. Se ubica generalmente en terrenos planos con pendientes de 10 a 35 %. El grado de defoliación de este bosque es total, ya que todas las especies de árboles del bosque pierden sus hojas. Por eso, se pueden observar copas sin hojas. La estructura de este bosque presenta casi siempre tres doseles, uno de hierbas en época de invierno, otro un dosel medio de arbustos pequeños y el dosel de los árboles. Las especies vegetales características son: *Geoffroea spinosa* (Almendro), *Piscidia carthagenensis* (Barbasco), *Tabebuia chrysantha* (Guayacán),

Loxpterygium huasango (Hualtaco), *Cochlospermum vitifolium* (Polo polo), *Cordea lutea* (Overal), *Pithecellobium excelsum* (Chaquiroy), *Erythrina velutina* (Porotillo), *Bursera graveolens* (Palo santo), *Chloroleucum mangense* (Charán blanco) y *Caesalpinia glabrata* (Charán negro) (Montaño, 2012).

Las especies de animales observados a lo largo de las provincias de Manabí, Guayas, El Oro y Loja son: *Odocoileus virginianus* (Venado cola blanca), *Alouatta palliata* (Mono congo), *Sciurus granatensis* (Ardilla), *Urocyon cinereoargenteus* (Ostoche zorra gris), *Caluromys* sp. (Comadreja), *Brotogeris pyrroptera* (Perico macareño), *Didelphis marsupialis* (Zarigüeya común), *Athene cunicularia* (Búho terrestre), *Coragyps atratus* (Gallinazo negro) Fauna y flora de los bosques secos, 2014.

Bosques secos y su relación con la población

Los bosques secos proveen de hábitats y mantienen especies endémicas y amenazadas de flora y fauna. Hace algunos años atrás la presencia de poblaciones humanas poco numerosas y dispersas, así como las dificultades de acceso y la limitada producción agropecuaria, permitieron pensar en establecer un área de conservación, como en efecto se intenta proteger muestras representativas de los ecosistemas con la participación activa de la gente local. El aislamiento, la existencia de propiedades grandes no afectadas por la reforma agraria y las difíciles condiciones climáticas, entre otras, aparecen como razones por las cuales se mantuvieron los bosques, pero estas son condiciones temporales y no garantizan la viabilidad de los sistemas en un entorno de cambio permanente, que pretende ser incorporado a las lógicas de desarrollo que han transformado el resto de la costa ecuatoriana. (Vázquez, 2005).

La UNESCO, en junio del 2014 durante la XXVI sesión del Consejo Internacional de Coordinación del Programa sobre el Hombre y la Biosfera (Programa MAB), incluyó al Bosque Seco del Ecuador en la Red Mundial de Reservas de Biosfera. El Programa MAB fue creado a principios de la década de los 70; este es un programa científico intergubernamental que tiene por objeto mejorar la relación entre los habitantes del planeta y sus respectivos entornos naturales. (UNESCO, 2014).

Los bosques secos se han concebido como sitios donde se aplican modelos que permitan armonizar la conservación de la biodiversidad con el uso sostenible de los recursos naturales. Deben ser espacios donde exista interacción con las poblaciones que en ellos habitan de tal manera que se aprovechen los beneficios proporcionados por los bosques, evitando la tala de árboles que

desencadena en la deforestación y pérdida de la capa vegetal y de especies animales y vegetales que se desarrollan en estos ecosistemas.

Conclusiones

Se debe promover en las poblaciones la cultura de conservación y uso sostenible de la biodiversidad de los bosques secos, a través de la investigación, el manejo y difusión de información mediante capacitaciones y asistencia técnica, manteniendo activamente la participación de las comunidades locales y científicas, además de otros actores externos de la sociedad en general.

Referencias bibliográficas

AGUIRRE, Z.; CUEVA, E.; MERINO, B.; QUIZHPE, W.; VALVERDE, A. 2000. *Formaciones vegetales de los bosques secos de La Ceiba y Romero, Provincia de Loja*. Loja, Ecuador: EcoCiencia.

AGUIRRE, Z.; KVIST, L. P. 2005. Composición florística y estado de conservación de los bosques secos del sur-occidente del Ecuador. *Lyonia a Journal of Ecology and Application*, 8, 41-67.

BUDOWSKI, G. 1998. Pago de servicios ambientales con énfasis en belleza escénica, en: *Proceso de Concertación Nacional, Comisión de Servicios Ambientales. Informe Final*. San José, Costa Rica.

BUSTAMANTE, T. 2009. *Composición Florística, Estructura y Endemismo en el Bosque Seco de la Reserva Natural Laipuna, Macará, Loja*. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador.

CHAN, K. M. A.; SHAW, M. R.; CAMERON, D. R.; UNDERWOOD, E. C.; DAILY, C. G. 2006. Conservation planning for ecosystem services. *PLOS-Biology*, 4(11), 2138-2152.

GUERRA, E. 2006. *Análisis multitemporal de la cobertura y uso de la tierra a través del sistema LCCS en la cuenca baja del Río Grande-Santa Cruz*. Disponible en: [http://museoelkempff.org/sitio/Informacion/tesis/Tesis_LCCS\(1\).pdf](http://museoelkempff.org/sitio/Informacion/tesis/Tesis_LCCS(1).pdf)

HARLING, G. 1979. *The vegetation types of Ecuador -A brief survey*, pp. 165-174, en: LARSEN, K.; HOLM-NIELSEN, L. H. (eds.) *Tropical Botany*. Londres: Academic Press.

Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (LPCCA). 1999. Decreto Supremo No. 374. Disponible en: <http://www.derecho-ambiental.org/Derecho/Legislacion/Ley-Prevencion-Control-Contaminacion-Ambiental.html>

Ley 37/1999, de Gestión Ambiental. RO 245, 30 de julio de 1999. Disponible en: <http://www.iadb.org/Research/legislacionindigena/leyn/docs/ECU-Ley-Gestion-Ambiental-37-99.doc>

LINARES-PALOMINO, R. 2004a. Los bosques tropicales estacionalmente secos: I. El concepto de los bosques secos en el Perú. *Arnoldia*, 11(1), 85-102.

LINARES-PALOMINO, R. 2004b. Los bosques tropicales estacionalmente secos: II. Fitogeografía y composición florística. *Arnoldia*, 11(1), 103-138.

LOZANO, P. 2002. Los tipos de bosque en el sur de Ecuador, pp. 29-49, en: AGUIRRE, Z.; MADSEN, J. E.; COTTON, E.; BALSLEV, H. (eds.). *Botánica Austroecuatorialiana*, Quito: Abya Yala.

MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador). 2012. *Mapa Histórico de Deforestación del Ecuador Continental*. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito, Ecuador. Disponible en: <http://sociobosque.ambiente.gob.ec/files/Folleto%20mapa-parte1.pdf>

MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador). 2013. *Base de datos del Programa Socio Bosque*, actualización a mayo del 2013. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito. Recuperado de <http://sociobosque.ambiente.gob.ec/>

MAE. 2014. *Estimación de la Tasa de Deforestación del Ecuador Continental*. Quito, Ecuador. Disponible en: <http://suia.ambiente.gob.ec/>