

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

**ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**MECANISMOS DE INCENTIVO**

**PARA LA RESTAURACIÓN DE PAISAJES DEGRADADOS**

**Monografía previa a la obtención del título de  
Licenciada en Ciencias Biológicas**

**MARÍA SOLEDAD BASTIDAS FEGAN**

**Quito, Febrero 2015**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que la Monografía de Licenciatura en Ciencias Biológicas de la Sra. María Soledad Bastidas Fegan ha sido concluida de conformidad con las normas establecidas; por lo tanto, puede ser presentada para la calificación correspondiente.

Alexandra Narváez M. Sc.

Directora de la monografía

Quito, 20 de Marzo del 2015



## TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	3
INTRODUCCIÓN.....	5

### **CAPÍTULO 1.**

#### **RESTAURACIÓN DE PAISAJES DEGRADADOS**

1.1 SIGNIFICADO DE PAISAJE Y ECOSISTEMA .....	7
1.1.1 CONCEPTO DE PAISAJE .....	7
1.1.2 CONCEPTO DE ECOSISTEMA .....	7
1.1.3 EL PAISAJE COMO UNIDAD DE PLANIFICACIÓN Y MANEJO .....	8
1.2 LA INTEGRALIDAD DE LOS PAISAJES AGRÍCOLA-FORESTALES.....	9
1.3 LA DEGRADACIÓN DE LA TIERRA .....	11
1.3.1 ¿TIERRA O SUELO? .....	11
1.3.2 SIGNIFICADO E IMPACTO ECONÓMICO DE LA DEGRADACIÓN DE LA TIERRA .....	11
1.3.3 PRINCIPALES PROCESOS DE DEGRADACIÓN DE LOS PAISAJES AGRÍCOLA – FORESTALES.....	13
1.3.4 LA DEGRADACIÓN DE LA TIERRA EN EL ECUADOR .....	15
1.4 EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA TIERRA .....	18
1.5 LA RESTAURACIÓN DE PAISAJES DEGRADADOS .....	19

### **CAPÍTULO 2.**

#### **MECANISMOS DE INCENTIVO PARA A RESATAURACIÓN DE PAISAJES DEGRADADOS**

2.1 QUÉ ES UN INCENTIVO EN EL CONTEXTO AMBIENTAL .....	22
2.2 TIPOS DE INCENTIVO .....	23
2.2.1 TIPOS DE INCENTIVO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA TIERRA .....	24
2.2.2 TIPOS DE INCENTIVO PARA EL DESARROLLO FORESTAL Y LA CONSERVACIÓN DE BOSQUES .....	24
2.3 MECANISMOS DE INCENTIVO PARA LA RESTAURACIÓN DE PAISAJES AGRÍCOLA-FORESTALES DEGRADADOS .....	25

2.3.1	FONDOS E INICIATIVAS GLOBALES PARA LA RESTAURACIÓN DE PAISAJES AGRÍCOLA – FORESTALES DEGRADADOS .....	27
2.3.2	MECANISMOS DE INCENTIVO PARA LA RESTAURACIÓN DE PAISAJES AGRÍCOLA – FORESTALES DEGRADADOS – EJEMPLOS	29
	A. Incentivo para la restauración de cuencas hidrográficas degradadas: los fondos de agua .....	29
	B. Compensación para la restauración de sistemas silvopastoriles en pastizales degradados .....	31
2.4	INCENTIVO PARA LA RESTAURACIÓN DE BOSQUES.....	34
	2.4.1 INCENTIVOS PARA LA RESTAURACIÓN DE BOSQUES EN EL ECUADOR .....	35
	2.4.2 EL PLAN DE RESTAURACIÓN FORESTAL DEL ECUADOR .....	36

### **CAPÍTULO 3.**

#### **RECOMENDACIONES PARA EL DESARROLLO DE INCENTIVOS PARA LA RESTAURACIÓN DE PAISAJES DEGRADADOS**

3.1	LIMITACIONES DE LOS INCENTIVOS PARA LA RESTAURACIÓN DE PAISAJES .....	38
	3.1.1 LOS INCENTIVOS FAVORECEN A LAS PLANTACIONES .....	38
	3.1.2 INCENTIVOS AISLADOS .....	39
	3.1.3 INCORPORACIÓN DE BOSQUES RESTAURADOS EN LA DINÁMICA PRODUCTIVA .....	41
3.2	ELEMENTOS ECOLÓGICOS PARA FORTALECER LOS MODELOS DE RESTAURACIÓN DE PAISAJES DEGRADADOS .....	43
	3.2.1 RESTAURACIÓN DE LA BIOLOGÍA DEL SUELO .....	44
	3.2.2 ENFOQUES DEL PLAN DE RESTAURACIÓN FORESTAL EN EL ECUADOR .....	45
3.3	SELECCIÓN DE ESPECIES CLAVE PARA LA RESTAURACIÓN .....	47
	3.3.1 ESPECIES CLAVE .....	47
	3.3.2 ESPECIES CLAVE PARA FRUGÍVOROS.....	48
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	53
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	59
	FIGURAS .....	63
	TABLAS .....	68

## RESUMEN

La restauración de paisajes agrícolas forestales degradados está tomando vigor en los ámbitos nacional e internacional. El concepto de intervención a esa escala de paisaje, y no solamente de fincas o unidades de producción, surge del reconocimiento de que la mayoría de tierras en las que hubo predominantemente bosques son actualmente mosaicos de diversos sistemas de usos del suelo (agrícolas, agroforestales, bosques secundarios, bosques primarios), y plantea la necesidad de enfoques de restauración y manejo integral de las tierras.

La restauración no pretende, ni puede, volver a los bosques a su estado natural aunque sí busca revertir la degradación de la tierra, potenciando los beneficios ambientales, sociales y económicos. La restauración forestal, a diferencia de la siembra de árboles o de plantaciones forestales se basa en restaurar la funcionalidad, la provisión de servicios ambientales y la interacción entre de los diversos usos del suelo y ecosistemas. Esto plantea un gran reto dado que usualmente las consideraciones ecológicas de la restauración no suelen ser incorporadas en los modelos promovidos o adoptados.

Existen diversos mecanismos que se han diseñado e implementado en varios países para incentivar la conservación de bosques, la reforestación y el desarrollo agrícola. Los mecanismos de financiamiento y de incentivos pueden tener un gran potencial para cambiar el tipo de manejo de los recursos naturales. En muchas ocasiones el diseño de los mecanismos de financiamiento y de incentivos gatillan o traen consigo la aplicación, expansión y réplica de modelos de manejo de la tierra. Sin embargo, en el ámbito de la restauración forestal, en muchas ocasiones, lo que se incentiva son plantaciones forestales y no se

restauran sistemas ecológicos. Aplicar incentivos que logren una restauración integral de paisajes degradados, requiere de mecanismos combinados y paralelos para combatir la degradación de los diversos usos del suelo (conservación, agricultura sostenible, ganadería, bosques). Estos mecanismos deberían estar inmersos en un esquema de manejo sostenible de la tierra, donde se promueva una visión integral de manejo de paisajes, donde se incluye a la restauración. Asimismo, se requiere que la restauración esté acompañada de mecanismos de apoyo para que los ecosistemas restaurados sean luego conservados y manejados de manera sostenible. Esto implica superar barreras tanto en el diseño de los incentivos como en los modelos de restauración que promueven, para que los cambios en el manejo de la tierra se integren en los sistemas productivos de las fincas y del paisaje.

Los mecanismos de incentivo deberían orientarse a promover una restauración de paisajes, donde los servicios ambientales se mantengan o se incrementen y donde se fortalezca la interacción bosque-sistemas agrícolas, planta-animal, planta-suelo que suelen ser omitidos en los esquemas tradicionales de reforestación. Para esto, la integración de especies nativas en esquemas de reforestación no es suficiente. Desde un punto de vista ecológico, los esquemas de reforestación y restauración deberían integrar especies y sistemas de manejo clave que favorezcan de manera efectiva la recuperación de la funcionalidad ecosistémica y sus interacciones.

Palabras clave: Bosques, Incentivos, Manejo sostenible de la tierra, Paisajes, Restauración.

## ABSTRACT

Restoration of agricultural-forested landscapes is an emerging issue at national and international levels. The intervention approach at landscape scale, not only at farm or production unit scale, recognizes the fact that most lands where extended forests occurred are now a mosaic of diverse land uses (agriculture, agroforestry, secondary forests, and primary forests) and puts forward the need of integral restoration and land management approaches.

Restoration does not pretend and cannot reverse forests to its original state, but rather aims at reverting land degradation, enhancing environmental, social and economic benefits. In comparison with tree planting and forest plantations, forest restoration is based in restoring the functionality and the provision of ecosystem services, as well as interactions between diverse land uses and ecosystems within the landscape. Therefore, the challenge is to further integrate ecological considerations in the framework of restoration models promoted through incentive mechanisms, which is usually not the case.

There are several incentive mechanisms for forest conservation, reforestation and agricultural development designed and implemented in several countries. Financing and incentive mechanisms bear a strong potential to change the way natural resources are managed. The design of financing and incentive mechanisms often trigger or catalyze the implementation, scaling up and spread of land management models. Nevertheless, regarding forest restoration, forest plantations are promoted, instead of restoring ecological systems. Implementing incentives for integrated restoration of degraded landscapes requires a

sustainable land management framework, as well as the development of combined mechanisms for combating land degradation in different land uses (conservation, sustainable agriculture, livestock management, forests). Overcoming barriers regarding the design of incentive mechanisms as well as strengthening restoration models promoted is needed in order to further integrate land management changes into farm and landscape productive systems.

Incentive mechanisms shall focus on promoting landscape restoration where the provision of ecosystem services is maintained and enhanced and where interactions are strengthened between forests-agricultural systems, animal-plants, plants-soils, which are usually lacking in traditional reforestation schemes. To this end, the integration of native species in reforestation schemes is not enough. From an ecological perspective, reforestation and restoration schemes shall integrate key species and land management systems effectively favoring the restoration of ecosystem functionality and its interactions.

Key words: Forests, Incentives, Landscapes, Sustainable land management, Restoration

## INTRODUCCIÓN

La degradación de la tierra es un problema que requiere acciones de prevención y remediación urgentes. Como lo indica el *World Resources Institute* (WRI, por sus siglas en inglés) “*Restaurar la pérdida de bosques y tierras degradadas es esencial para los medios de vida y el bienestar humano, la seguridad alimentaria a largo plazo, la estabilidad del clima y la conservación de la biodiversidad. A fin de combatir la degradación de la tierra y mejorar los medios de vida necesitamos restaurar bosques y aumentar la productividad de tierras actualmente agrícolas al mismo tiempo. Solo entonces podremos crear paisajes con sumideros de carbono que sean diversos, productivos y resilientes*” (WRI, 2014).

Al momento surgen varias iniciativas de restauración de paisajes agrícolas-forestales, así como mecanismos de financiamiento e incentivo. Los incentivos que se utilizan para la restauración de tierras pueden ser fortalecidos al articularse con políticas más amplias de manejo sostenible de la tierra e integrando mayores aspectos de restauración de la funcionalidad de los ecosistemas.

El objetivo de esta monografía es contribuir con el desarrollo de enfoques para el diseño de incentivos para la restauración de paisajes degradados. Esto se realizará mediante una revisión bibliográfica de los actuales conceptos de restauración de paisajes degradados, de algunos mecanismos y programas implementados en otros países y en el Ecuador. Sobre el análisis de esta información se realizarán recomendaciones para fortalecer las actuales iniciativas de restauración forestal.

El Capítulo 1 introduce el tema de la restauración de paisajes degradados con énfasis en la necesidad de adoptar enfoques integrales de manejo sostenible de la tierra y de restaurar la funcionalidad y las interacciones de los diversos ecosistemas a nivel de paisajes.

El Capítulo 2 aborda el tema de incentivos para la restauración. Más allá de hacer un análisis exhaustivo de los múltiples mecanismos, se mencionan algunas iniciativas y esquemas de varios países, principalmente de América Latina y del Ecuador, con el fin de visualizar los diversos aspectos que abordan los incentivos y la restauración.

Finalmente, el Capítulo 3 brinda algunas recomendaciones para mejorar los mecanismos de incentivo y los enfoques de restauración que son promovidos, de tal manera que se fortalezca la restauración de la funcionalidad de los ecosistemas agrícola y forestales.

Este documento tiene como fin brindar lineamientos y elementos que, desde un punto de vista de manejo integral de paisaje, se requiere considerar al incentivar la restauración de paisajes degradados, de tal manera que el impacto ecológico de estos instrumentos sea mayor.

## **CAPÍTULO 1.**

### **RESTAURACION DE PAISAJES DEGRADADOS**

#### **1.1 SIGNIFICADO DE PAISAJE Y ECOSISTEMA**

##### **1.1.1 CONCEPTO DE PAISAJE**

Dependiendo del contexto investigativo o de manejo, existen variantes en la definición de un “paisaje”. Forman y Godron (1986) definieron los paisajes como un área heterogénea de tierra compuesta por un grupo de ecosistemas que interactúan entre sí y que se repite de manera similar a todo lo largo del área en cuestión. Desde una perspectiva de vida silvestre, un paisaje es una distribución heterogénea de hábitats en un área geográfica delimitada.

El concepto de paisaje difiere del concepto tradicional de ecosistema ya que se enfoca sobre un grupo de ecosistemas y las interacciones entre éstos. Un paisaje no se define por su extensión sino por un área espacialmente heterogénea de un tamaño relevante al tema bajo consideración (Forman y Godron, 1986).

##### **1.1.2 CONCEPTO DE ECOSISTEMA**

Un ecosistema puede ser definido como el conjunto de comunidades de especies e individuos tróficamente similares que interaccionan entre sí y se ven influenciados por factores abióticos y biogeográficos similares a diferentes escalas temporales y espaciales (Hubbell, 2001, en MAE, 2012). Un ecosistema, entendido de forma simple como un grupo de organismos que interactúan entre sí, y con su entorno físico (Sierra 1999, en MAE, 2012), engloba características fisonómicas y taxonómicas de la vegetación las cuales dictan en gran medida la composición faunística. En la aplicabilidad esta definición se enmarca dentro de lo que se denominaría unidades de vegetación. A partir de estas consideraciones esta propuesta determina al ecosistema como un grupo de asociaciones de vegetación (especies-individuos) a escala local que tienden a co-ocurrir dentro de paisajes con variables biofísicas, gradientes ambientales, y/o procesos dinámicos similares (MAE, 2012).

Dependiendo del tipo de clasificación, se han identificado diversos tipos de ecosistemas en el Ecuador. Según el último modelo de clasificación del Ministerio de Ambiente del Ecuador, existirían 62 ecosistemas para el Ecuador continental (por ejemplo Bosque inundable y vegetación lacustre - riparia de aguas negras de la Amazonía, Herbazal montano alto y montano alto superior de páramo, manglar, sabana seca, etc.) (MAE, 2012).

### **1.1.3 EL PAISAJE COMO UNIDAD DE PLANIFICACIÓN Y MANEJO**

Desde la perspectiva de manejo de la tierra, es relevante determinar el área que se define como unidad de planificación y de acción. La consideración del

paisaje, así como el de cuencas hidrográficas, como unidad de planificación y acción, trasciende al de la finca o parcela e incluso al de un sistema de uso del suelo aislado. Una unidad de planificación, sea este un paisaje o una cuenca hidrográfica puede contener dentro de sí varios sistemas de uso del suelo e incluso varios ecosistemas, por ejemplo, en diferentes pisos altitudinales.

Una cuenca hidrográfica puede delimitar un paisaje. La consideración de cuencas hidrográficas como unidades de planificación se basa en que en esta área el recurso hídrico es el elemento unificador, cuyo manejo y aprovechamiento se vincula al de otros recursos renovables (vegetación, suelos, fauna, etc.) y a los humanos: del manejo y conservación del agua depende en alto grado la seguridad y el desarrollo hidro-energético, agropecuario, industrial y urbano de la región (Altieri y Nicholls, 2000).

Los principios y conceptos de ecología del paisaje adquieren una importancia vital para el diseño y manejo de agroecosistemas andinos concebidos como un conjunto de mosaicos en una cuenca fragmentada. Estos paisajes funcionan como unidades donde los procesos de reciclaje de nutrientes, flujos de agua, etc. se dan a diferentes niveles dependiendo del nivel de fragmentación y del manejo que se da a los sistemas insertos en la cuenca. Además de campos cultivados, una cuenca contiene bosques, pastizales, huertos, quebradas y ríos (Altieri y Nicholls, 2000).

## **1.2 LA INTEGRALIDAD DE LOS PAISAJES AGRÍCOLA-FORESTALES**

Cada día se vuelve más urgente el adoptar una visión de un manejo integral de los recursos naturales renovables, donde se logren objetivos conjuntos y complementarios tanto de conservación de los recursos naturales como de producción sostenible de alimentos.

La relación que existe entre los bosques y los sistemas agrícolas, principalmente en ecosistemas tropicales, es muy estrecha puesto que los árboles y los sistemas forestales, además de proveer por sí mismos una serie de alimentos, fibras, material y otros bienes, también mantienen y proveen los servicios ecosistémicos que se requieren para los cultivos y la ganadería. Los árboles, sistemas agroforestales y bosques tropicales brindan servicios tales como humedad, precipitación por evapotranspiración, sombra, biomasa, cortinas de viento, captura de carbono, biodiversidad y son bancos genéticos de una gran riqueza y diversidad de especies útiles al ser humano.

Un manejo inadecuado de la tierra puede llevar a su degradación y a una significativa reducción de las funciones productivas y de servicios (nichos de biodiversidad, hidrología, captura de carbono, control de plagas) de las cuencas hidrográficas y el paisaje (Banco Mundial, 2008).

La mayoría de tierras en las que hubo predominantemente bosques son actualmente mosaicos de diversos sistemas de usos del suelo (agrícolas, agroforestales, bosques secundarios, bosques primarios). Esto plantea la necesidad de una visión de manejo a gran escala, así como enfoques de restauración y manejo integral de las tierras, que permitan revertir los procesos de

degradación de la tierra potenciando los beneficios ambientales, sociales y económicos de sus componentes.

### **1.3 LA DEGRADACIÓN DE LA TIERRA**

#### **1.3.1 ¿TIERRA O SUELO?**

Según la Real Academia de la Lengua Española, el término “tierra” tiene varios significados: el planeta Tierra, la superficie del planeta no ocupada por el mar, un terreno dedicado a cultivo, la Nación, región o lugar en que se ha nacido, el material desmenuzable de que principalmente se compone el suelo natural, el suelo o piso. Con frecuencia se reemplaza o se utiliza indiferentemente los términos “tierra” y “suelo”. Sin embargo, para efectos de la presente monografía, se ha adoptado la terminología de “tierra” bajo un concepto de paisaje, el cual posee una connotación más amplia pues no se refiere solamente al proceso de deterioro del suelo (como sustrato), sino al proceso de degradación de los ecosistemas, tanto agrícolas como forestales, donde se incluye al suelo, a los bosques, ríos, y demás componentes de un paisaje. Consecuentemente, de manera equivalente al término “degradación de la tierra”, el documento se referirá a la “degradación de paisajes agrícolas-forestales” o “degradación de paisajes forestales”.

#### **1.3.2 SIGNIFICADO E IMPACTO ECONÓMICO DE LA DEGRADACIÓN DE LA TIERRA**

El ritmo, la magnitud y el alcance espacial de los cambios inducidos por el ser humano sobre la tierra no tienen precedentes (SEMARNAT, 2012).

La degradación de la tierra es el proceso de disminución de la capacidad actual y potencial de la tierra, de los ecosistemas y sus componentes (suelo, agua, bosques, sistemas agrícolas) para producir, cuantitativa y cualitativamente, bienes y servicios (FAO, 2008).

La Convención de Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (CNULD, 2013) menciona ciertamente que la desertificación y degradación de la tierra raramente están consideradas como un tema económico, y la sequía rara vez como un desastre. Dado que la desertificación, la degradación de la tierra y la sequía son procesos lentos y sigilosos, su avance es subrepticio, y nos inducen a subestimar sus efectos socioeconómicos.

A nivel mundial, la degradación de la tierra perjudica a alrededor de 1.9 billones de hectáreas, perjudicando a 1.5 billones de personas. Anualmente se reduce la cobertura forestal de 13 millones de hectáreas. La tierra arable desaparece a un ritmo 30 o 35 veces la tasa histórica (CNULD, 2014). Cada año, más de 24.000 millones de toneladas de invaluable tierra cultivable son arrasados por el agua y por el viento, debido al cultivo y pastoreo excesivo, y a la tala de los bosques (Lean, 2011). Las cifras son excesivamente altas y terminan sin dar cuenta de la dinámica real de este proceso.

La degradación de la tierra trae consigo la disminución de oportunidades de alcanzar un desarrollo sostenible, el empobrecimiento de los bosques, de los suelos, la desaparición de ríos y otras fuentes de agua, acrecentando la pobreza

de las poblaciones. Los costos de la degradación de la tierra a nivel mundial se estiman en US\$40 billones anuales, sin tomar en consideración los costos del incremento en el uso de fertilizantes, la pérdida de biodiversidad y la pérdida de paisajes únicos (FAO, 2011).

Un reciente estudio realizado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo concluyó que el costo de la actuación en el sector agrario era considerablemente inferior al costo de la inacción en varios países, entre ellos India, Kenia, Nigeria y Perú. Sin embargo, pese a los beneficios relativos de la adopción de medidas, son muchos los países que no están emprendiendo iniciativas adecuadas para evitar o mitigar la degradación de la tierra a una escala suficientemente duradera (CNULD, 2014).

Los costos de la degradación de la tierra y las pérdidas económicas por la degradación de la tierra en América Latina y el Caribe se muestran en la Tabla 1 y 2 respectivamente.

Bajo este marco, la movilización de recursos por parte de los países y de la cooperación internacional para promover e incentivar la lucha contra la degradación de la tierra, la restauración de tierras degradadas y el manejo sostenible de la tierra necesita ser considerada como una inversión, más que como un costo.

### **1.3.3 PRINCIPALES PROCESOS DE DEGRADACIÓN DE LOS PAISAJES AGRÍCOLA – FORESTALES**

La degradación de la tierra o degradación de los paisajes forestales ocurre principalmente por un manejo inadecuado de los recursos naturales, comprende y se da principalmente mediante los siguientes procesos (que se visualizan en la Figura 1.):

1. **Degradación de los bosques** y deforestación, que traen consigo una serie de impactos, tales como:
  - Pérdida de diversidad biológica y genética.
  - Pérdida de humedad y de generación de lluvia por evapotranspiración.
  - Disminución de fuentes de agua, humedales, ríos y lagunas.
  
2. **Degradación de las zonas agrícolas** por prácticas de manejo agrícola insostenible, generándose la pérdida de suelos fértiles (por erosión, pérdida de nutrientes, compactación o salinización), la cual se da mediante procesos tales como:
  - Cultivos sin técnicas de conservación de suelos
  - Sobreuso del suelo, sin períodos de descanso,
  - Excesivo uso de agroquímicos
  - Pérdida de vegetación que protege y nutre al suelo.
  
3. **Pastoreo insostenible**, mediante el cual se pierden ecosistemas, especies y suelos, principalmente cuando se realiza de manera extensiva y en zonas frágiles (por ejemplo pastoreo intensivo en ecosistemas de páramo, ganadería caprina extensiva en áreas de bosque tropical seco) o porque se realiza de manera extensiva sin medidas de prevención de degradación de la tierra (por ejemplo amplios pastizales en ecosistemas tropicales para ganadería, sin sombra, sin sistemas silvopastoriles).

4. **Quemas agrícolas y forestales** que traen consigo la pérdida de bosques, vegetación, biodiversidad y del suelo, principalmente de la capa fértil del suelo y de sus integrantes, tales como bacterias, hongos, microorganismos, lombrices, etc.

La degradación de la tierra trae consigo tres principales efectos directos:

- La pérdida de fertilidad del suelo.
- La pérdida de vegetación, árboles y bosques.
- La disminución de la cantidad y calidad de los recursos hídricos.

Entre los efectos indirectos tenemos la disminución de oportunidades de una seguridad alimentaria, mayor vulnerabilidad a los efectos del cambio climático y mayor pobreza. Es así como una **tierra degradada** es una tierra donde sus suelos han perdido su fertilidad (o están en proceso de perderla), su capacidad agrícola y pecuaria se ha visto disminuida y donde la cobertura vegetal ha sido reducida o está en proceso de reducción. Las tierras degradadas son sumamente vulnerables a cambios en patrones de precipitación, por ejemplo a sequías, y en general al cambio climático. En la Figura 2 se aprecian los tipos y causas de la degradación del suelo.

#### 1.3.4 LA DEGRADACIÓN DE LA TIERRA EN EL ECUADOR

Históricamente en el Ecuador, el tema de la degradación de las tierras se ha enfocado principalmente a la problemática de la erosión del suelo y a la deforestación, con poco énfasis en el manejo integral de las tierras o de los paisajes agrícola-forestales. En parte esto puede deberse al hecho de que persiste la idea de que la conservación de los bosques se contrapone o es un

freno para el desarrollo económico. Es urgente superar esta visión ya que, como se indicó en párrafos precedentes, la degradación de la tierra es también un problema económico y social.

Asimismo, en el Ecuador se ha puesto énfasis en las provincias que se encuentran más desertificadas, como son Chimborazo y Manabí, sin considerar que la degradación de la tierra es un proceso que está ocurriendo en la mayor parte del país. De acuerdo a un reciente estudio elaborado por la CEPAL y el Mecanismo Mundial sobre la degradación de la tierra y los costos de la inacción en América Latina, se señala que en el Ecuador entre 1982 y 2003 se degradaron 34.686,3 km<sup>2</sup> de tierras, aproximadamente un 14,2% del territorio nacional, cifra que se suma a la superficie ya degradada anteriormente. De este total, un 25,9% corresponde a la sierra, un 30% a la costa y un 44,1% al oriente. En el oriente, las provincias de Napo, Pastaza y Morona Santiago suman un 36% del total, Manabí, Guayas y Esmeraldas en la costa aportan un 21,3%, mientras que en la sierra corresponde a Pichincha, Loja y Azuay un 13% (Morales, 2012).

De este análisis se deduce que a pesar de ser ecosistemas húmedos, las provincias del Oriente, así como Esmeraldas son las regiones geográficas en el Ecuador con mayor extensión y severidad de degradación de la tierra. Del total de las tierras degradadas entre los años 1982 y 2000, el 19,9% corresponde a tierras con degradación severa, que se concentran mayoritariamente en el oriente, región en la que Pastaza, Morona Santiago, Zamora Chinchipe y Sucumbíos son las que más contribuyen, correspondiéndoles un 46,1% del total. Si se agrega la provincia de Esmeraldas de la costa, la proporción llega casi al 55% del total

nacional. En la Sierra, Tungurahua, Pichincha y Chimborazo aportan un 20,5% del total de tierras con degradación severa. El hecho de encontrar que la degradación de la tierra ocurre en gran medida en zonas del Oriente Ecuatoriano es un indicador de la gravedad de la problemática. Los bosques húmedos tropicales de la Amazonía ecuatoriana son áreas megadiversas, proveen de hábitat a pueblos ancestrales y proveen de servicios ambientales clave para todo el país (humedad, pluviosidad, equilibrio hídrico, captura de carbono. etc.).

La Figura 3 da cuenta de las provincias del Ecuador que se degradaron entre los años 1982 y 2000 y su porcentaje de degradación severa (Morales, 2012).

Existen diversas causas para la degradación de la tierra en las diferentes regiones del Ecuador. A *grosso modo*, en los Andes, la degradación de la tierra ha ocurrido principalmente por la deforestación, sobreuso de la tierra y malas prácticas agrícolas, tales como cultivos en pendiente, exceso de pastoreo insostenible (por ejemplo pastoreo en páramos). En la Costa, la degradación de la tierra se ha dado principalmente por deforestación de las cordilleras costeras para expansión de pastizales y expansión de tierras agrícolas bajo sistemas de monocultivo con altos requerimientos y uso excesivo de agroquímicos (por ejemplo Palma africana). En el Oriente ecuatoriano, la degradación de la tierra se da principalmente por la expansión de pastizales en áreas de bosques húmedo tropical, con poco o ningún manejo silvopastoril.

## 1.4 EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA TIERRA

Para combatir la degradación de los recursos naturales se requiere un manejo integral y sostenible de los paisajes forestales y productivos.

**El manejo sostenible de la tierra (MST)** es un conjunto de medidas para combatir la degradación de la tierra y la desertificación. El MST se define como un procedimiento basado en el conocimiento, que ayuda a integrar el manejo de la tierra, el agua, la biodiversidad y el medio ambiente (incluyendo externalidades en los insumos y los productos), para satisfacer las crecientes demandas por alimentos y fibras, en tanto que los servicios de los ecosistemas y las formas de subsistencia son preservados (Oxfam, 2013).

El MST es una propuesta que, a pesar de ser intersectorial, claramente se enfoca a gestionar de una forma sostenida la producción del área rural, en especial la agropecuaria y forestal, manteniendo las interrelaciones entre diversos componentes productivos y ambientales, de manera conjunta e integral (Lopez, 2008). Este concepto rompe con el enfoque tradicional y compartimentado sobre el uso de la tierra, donde por un lado se aumenta la expansión de áreas agrícolas o pecuarias sin un manejo ambiental adecuado y por otro lado se realizan esfuerzos para conservar los bosques. Al promover un manejo sostenible de la tierra se busca un manejo integral de los paisajes agrícola-forestales.

El MST incluye el conjunto de acciones de fomento y aplicación de **medidas y prácticas de conservación, manejo y restauración de los recursos naturales**. Estas prácticas pueden ser aplicadas en cuanto existan procesos

locales, nacionales e internacionales que faciliten y fomenten la sostenibilidad del manejo de la tierra y que deben desarrollarse a todo nivel, incluyendo:

- Fortalecimiento de políticas agrícolas, ambientales, económicas;
- Coordinación entre diversos sectores, instituciones y personas;
- Planificación territorial;
- Asistencia técnica, conservación de prácticas ancestrales y transferencia tecnológica; y
- Financiamiento e incentivos.

### **1.5 LA RESTAURACION DE PAISAJES DEGRADADOS**

La restauración es una de las prácticas que se requieren para alcanzar un manejo sostenible de la tierra, en conjunto con acciones de prevención y mitigación. La restauración de paisajes abarca varios conceptos y procesos, bajo diversos términos y enfoques, que han sido desarrollados en los últimos años, con ciertas variantes, tales como “restauración forestal”, “restauración de paisajes forestales”, “restauración de tierras degradadas”, restauración ecológica, entre otros.

La restauración del paisaje forestal se define como ‘un proceso planificado que pretende recuperar la integridad ecológica y mejorar el bienestar humano en paisajes forestales que han sido deforestados o degradados’ (Maginnis *et al.*, 2007; Mansourian, 2005; en Newton, y Tejedor, 2011).

No es sino hasta recientemente que los conceptos de paisajes, paisajes forestales y paisajes agrícola-forestales ha tomado vigor, gracias al creciente

entendimiento de la necesidad de abordar el manejo de la tierra no solamente bajo una determinada práctica localizada sino bajo una visión de paisaje y a la necesidad de restaurar bosques y en general tierras que han sido degradadas. Tal como indican Dudley et al. (2005), el planteamiento de la Restauración de paisajes forestales (RPF) fue desarrollado como una respuesta al fracaso generalizado de los enfoques más tradicionales que abordaban la restauración de los bosques. Éstos a menudo se basaban en el sitio, se centraban sólo en uno o varios productos forestales, tenían una fuerte dependencia de la plantación de árboles, de un número limitado de especies y fallaban a la hora de abordar las causas primarias de la pérdida y degradación de los bosques”.

Aldrich (2004) sugiere que la restauración de los paisajes forestales se centre en el restablecimiento de las funciones y procesos clave de los ecosistemas en la totalidad de paisaje, en vez de en restaurar lugares de manera individual. Como tal, se dirige a un mosaico de usos del suelo, incluyendo tierras agrícolas y tipos de bosques, que pueden incluir desde plantaciones a bosques naturales, con el objetivo de obtener una mezcla equilibrada entre protección, manejo y restauración que mantenga e incremente la biodiversidad, obteniendo a la vez beneficios ecológicos, económicos y sociales y de resistencia a los cambios perjudiciales.

La restauración de paisajes forestales ha demostrado ser útil en la restauración de bienes y servicios clave de las tierras deforestadas o degradadas y en el mejoramiento de los medios de sustento de quienes dependen de esas tierras. Constituye también una herramienta para alcanzar una amplia diversidad

de objetivos del paisaje al desarrollar un mosaico de usos complementarios de la tierra que en conjunto tienen más valor que la suma de los componentes.

## **CAPÍTULO 2.**

### **MECANISMOS DE INCENTIVO PARA LA RESTAURACION DE PAISAJES DEGRADADOS**

#### **2.1 QUÉ ES UN INCENTIVO EN EL CONTEXTO AMBIENTAL**

Como lo indica Pascó-Font y Montoya (1993), dos han sido los enfoques utilizados durante las últimas décadas para enfrentar el problema ambiental. El primero plantea la fijación de ciertos estándares ambientales y el control de su cumplimiento (*command and control mechanisms*), donde el gobierno actúa como ente regulador. El segundo enfoque plantea el empleo de incentivos económicos. El propósito de los instrumentos económicos para la gestión ambiental consiste en internalizar los costos externos derivados de la sobreexplotación de los recursos naturales y/o del deterioro de la calidad del ambiente (Elgegren, 1997, en CDB, 2001).

Los instrumentos económicos para la gestión ambiental fueron introducidos a fines de los años 80 por países europeos y fueron destinados inicialmente como sustitutos de los instrumentos para la gestión ambiental de la primera generación, denominados de “comando y control ” (Barrantes, 1997, en CDB, 2001). La fortaleza de los instrumentos económicos radica en permitir medidas ambientales costo-efectivas, mediante la flexibilidad que se le otorga a los agentes para elegir la opción de producción o consumo que permita lograr la meta ambiental.

Mediante el enfoque comando y control, la autoridad ambiental simplemente decreta por ley un conjunto de comportamientos considerados ambientalmente deseables, conocidos como estándares, y posteriormente utiliza mecanismos que aseguren su implementación (multas, sanciones, tribunales). Es así que según el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), un incentivo es un instrumento económico o legal diseñado para favorecer actividades beneficiosas (incentivos positivos) o desalentar actividades que afectan la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica (incentivos negativos) (CBD,2001).

Los incentivos suelen adoptar la forma de una política, ley o programa económico o social nuevo. Así, los incentivos buscan modificar decisiones y comportamientos para disminuir los riesgos futuros en el sistema natural, y, por tanto, los costos sociales asociados con la irreversibilidad (CDB, 2001).

Los incentivos económicos, incluidos esquemas de incentivos oficiales e incentivos de mercado, como la certificación, alientan a individuos o grupos a realizar actividades de restauración (Mansourian *et al.*, 2005).

## 2.2 TIPOS DE INCENTIVO

Existen varios tipos de incentivos bajo diversas categorías, tales como:

- **Incentivos económicos** directos, tales como las compensaciones por conservación o restauración de bosques, microcréditos y pagos por costos de reforestación.

- **Incentivos fiscales**, tales como los impuestos para actividades no deseadas, exenciones y disminución de impuestos para promover actividades deseadas.
- **Incentivos no-económicos**: por ejemplo incentivos a la investigación
- **Incentivos de mercado o comerciales**, tales como el apoyo al desarrollo de micro-emprendimientos y productos que brinden valor al bosque en pie, certificaciones agrícolas y forestales.

### **2.2.1 TIPOS DE INCENTIVO EN EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA TIERRA**

Como lo señala el Mecanismo Mundial de la Convención de Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación, recientemente, instrumentos económicos y financieros conocidos como *Mecanismos de Incentivo y basados en el mercado* (IMBMs por sus siglas en inglés), han sido utilizados para alcanzar metas ambientales y promover cambios en el uso del suelo. Estos son mecanismos innovadores de financiamiento, que complementan a las fuentes nacionales de financiamiento y a la cooperación internacional (UNCCD, 2012). La Tabla 3 enlista algunos tipos de mecanismos de incentivo y de mercado para el manejo sostenible de la tierra. Entre los mecanismos de incentivo y basados en el mercado están los subsidios, comercialización de carbono, pago por servicios ecosistémicos y esquemas de certificación de la producción agrícola y forestal.

### **2.2.2 TIPOS DE INCENTIVOS PARA EL DESARROLLO FORESTAL Y LA CONSERVACIÓN DE BOSQUES**

Un estudio realizado por la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura sobre las leyes forestales en América del Sur (FAO, 2010) identificó y clasificó varios tipos de incentivos para la conservación, manejo forestal y reforestación, los cuales se muestran en la Tabla 4. De esta tabla se desprende que los países aplican diversos mecanismos de incentivo, tanto para el aprovechamiento sostenible de bosques, como para conservación, reforestación, reducción de emisiones y captura de carbono.

En la Tabla 5 se señalan incentivos para la conservación o en favor de la biodiversidad, que han sido identificados en el marco del Convenio de Diversidad Biológica (CBD, 2001).

### **2.3 MECANISMOS DE INCENTIVO PARA LA RESTAURACIÓN DE PAISAJES AGRÍCOLA-FORESTALES DEGRADADOS**

A nivel mundial existe una serie de iniciativas, programas y proyectos para la restauración de paisajes degradados. Existen varias fuentes de financiamiento internacional, así como fondos nacionales en diversos países, destinados principalmente para programas y proyectos de reforestación y restauración de bosques. Se han desarrollado una serie de instrumentos económicos y de incentivo principalmente para promover la conservación, el manejo forestal sostenible, la reforestación de bosques. Muchos de estos instrumentos se basan en subsidios o en impuestos para actividades no deseadas. Por otro lado, existen mecanismos de incentivo para promover una agricultura más sostenible, tales como los esquemas de certificación agrícola basados en estándares ambientales, sociales y económicos.

En cuanto a instrumentos de incentivo para la restauración forestal, pero son pocos los instrumentos específicamente desarrollados para la restauración de paisajes, bajo un enfoque amplio e integral.

Tras un análisis de varios programas de restauración forestal, restauración ecológica y mecanismos de incentivo que han sido utilizados en varios países, llama la atención el hecho que en realidad existen relativamente pocos mecanismos de incentivo exitosos para la restauración ecológica o para la restauración de paisajes de manera integral. Sorprendentemente existen aún pocos ejemplos de una restauración forestal exitosa desde la perspectiva de la conservación, particularmente a gran escala.

Se asume que en el marco de procesos de restauración de paisajes, se utilizarán los instrumentos de conservación y reforestación existentes, o se diseñarán nuevos instrumentos específicos para la restauración de tierras y bosques.

Esto plantea un reto al momento de restaurar un paisaje en la medida que si no se desarrollan mecanismos o estrategias para incentivar la restauración de paisajes forestales, considerando el equilibrio y las interacciones que deben fomentarse, a corto y mediano plazo, es posible que continúe ganando terreno los usos de suelo que dan réditos económicos, tales como la expansión de la agricultura o las plantaciones forestales con especies de crecimiento rápido (por ejemplo Teca, *Tectona grandis* y Melina, *Gmelina arborea*).

A continuación se señalan algunos mecanismos e iniciativas de incentivo, principalmente en el ámbito de la restauración forestal que pueden ser tomados en consideración para el diseño de un proceso o mecanismo de incentivos para la restauración de paisajes degradados.

### **2.3.1 FONDOS E INICIATIVAS GLOBALES PARA LA RESTAURACIÓN DE PAISAJES FORESTALES DEGRADADOS**

Algunas iniciativas globales, en el marco de las cuales la cooperación internacional se encuentra desarrollando mecanismos de movilización de recursos e incentivos para la restauración de paisajes forestales son mencionados a continuación:

#### *1. El Fondo para el Medio Ambiente Mundial*

Actualmente existen varios fondos y oportunidades de financiamiento para actividades de restauración forestal bajo enfoque de paisaje, tales como el Fondo Mundial para el Medio Ambiente, FMAM (GEF, por sus siglas en inglés), fondos y programas multilaterales, bilaterales y nacionales.

Para el nuevo esquema de movilización de recursos del FMAM (GEF STAR 6), en relación con manejo sostenible de la tierra, el FMAM propone centrarse específicamente en las opciones de gestión del suelo que aumenten y mantengan la productividad agrícola y proporcionen múltiples beneficios ambientales a escala de paisaje, en particular en el contexto de abordar las necesidades de seguridad alimentaria y medios de vida de las comunidades afectadas, por ejemplo:

- a) La gestión sostenible de los bosques y la agrosilvicultura para mayor servicios ecosistémicos (por ejemplo, los recursos alimentarios, la

reducción de la degradación de la tierra y el suelo, la diversificación) en la agricultura;

b) La regeneración del paisaje a través del uso de especies locales de adaptación, incluyendo la agrosilvicultura y la regeneración natural manejado por los agricultores;

c) Enfoques de manejo sostenible de la tierra (MST) para evitar la deforestación y degradación de los bosques en la producción paisajes;

d) Las buenas prácticas en la comunidad y la gestión de tierras de pequeños propietarios, incluyendo conocimientos locales;

e) La gestión integrada de incendios forestales (SEMARNAT, 2012).

## *2. El “Reto de Bonn ” y la Iniciativa 20 X 20*

El “Reto de Bonn” (*Bonn Challenge*) se estableció en una mesa ministerial en la ciudad de Bonn, en Septiembre del año 2011. Esta iniciativa hace un llamado para la restauración de 150 millones de hectáreas de tierras deforestadas y degradadas, para el año 2020 (GPFLR, 2014).

A nivel internacional existe una gran expectativa de este nuevo esfuerzo conjunto, pues a través de la restauración se logra la aplicación de diversos instrumentos internacionales como son la CBD, UNCCD Y UNCCC. Bajo el Reto de Bonn, se están desarrollando una serie de iniciativas y asociaciones bilaterales y multilaterales para el cumplimiento de esta meta y seguramente se realizarán acciones de movilización de recursos bajo este marco. Es de esperarse que, a diferencia de varias iniciativas internacionales que son llevadas adelante con empuje durante unos pocos años, sus resultados sean efectivos.

Durante la COP 20 del Convenio Marco de Cambio Climático que se realizó en Lima en Diciembre del año 2014, se lanzó la Iniciativa 20x20, que propone restaurar 20 millones de hectáreas de tierras en América Latina y el Caribe para el año 2020.

### *3. La Iniciativa Global de Restauración de Paisajes Forestales*

La Asociación Global para la Restauración de Paisajes forestales (*The Global Partnership on Forest Landscape Restoration*) es una red mundial de apoyo para la restauración de bosques y paisajes (FLR, por sus siglas en inglés) creada para difundir buenas prácticas y promover una mayor integración y entendimiento de la restauración y sus beneficios. La UICN coordina las acciones de la Secretaría de esta iniciativa (GPFLR, 2014).

#### **2.3.2 MECANISMO DE INCENTIVO PARA LA RESTAURACIÓN DE TIERRAS DEGRADADAS**

Las experiencias que se mencionan a continuación aportan a la restauración de paisajes degradados. Varios elementos de estos esquemas pueden ser tomados en consideración al momento de diseñar o aplicar mecanismos de incentivo para la restauración de paisajes degradados.

##### ***A. Incentivos para la restauración de cuencas hidrográficas degradadas: los fondos de agua***

Los Fondos de Agua, o de cuencas hidrográficas, son una herramienta innovadora de la economía, desarrollados principalmente en América Latina, que

contribuyen a la conservación y manejo de las fuentes hídricas. Muchos fondos de agua incluyen en su operación una serie de mecanismos de incentivo y de movilización de recursos para una amplia gama de actividades necesarias para la restauración de paisajes (en este caso cuencas), que incluyen conservación, reforestación, agricultura sostenible, entre otros.

Un ejemplo de un fondo de cuenca hidrográfica que incluye mecanismos de incentivo es el Fondo Sabana Yegua, República Dominicana. Este fondo es administrado por la Fundación Sur Futuro, con el objetivo de gestionar y administrar recursos para garantizar el financiamiento del Manejo sostenible de la tierra y la conservación de los recursos naturales de la cuenca de Sabana Yegua. Entre los mecanismos para movilizar recursos del fondo están:

- Incentivos para el MST: Donaciones para la implementación de modelos productivos sostenibles agroforestales, Café, silvopastoril y Forestal.
- Fondo rotativo para microcréditos verdes
- Pago por Servicios Ambientales financiamiento por cambio de uso de la tierra (por ejemplo hacia plantaciones, agroforestales)
- Intercambio de servicios: Financiación de obras a cambio de reforestación, para aplicar una Responsabilidad compartida en la superación de la pobreza y la conservación ambiental.

En el Ecuador, varias instituciones especialmente autoridades locales (GADs) han apostado a la consolidación de los Fondos de Agua como mecanismos financieros permanentes, estructurados en torno a un fondo patrimonial, que admite el uso de sus rendimientos para financiar y ejecutar actividades de conservación y protección de las fuentes de agua que abastecen a

las ciudades. En la actualidad los Fondos de Agua operan a través de inversiones que se concentran en un solo fondo y los recursos generados se asignan a preservar páramos, bosques y las tierras de la cuenca alta, a través de acciones de conservación (Mecanismo Mundial *et al.*, 2014). En la Tabla 6 se presenta una breve lista de los principales fondos de agua activos en el Ecuador en Septiembre 2014.

### ***B. Compensación para la restauración de sistemas silvopastoriles en pastizales degradados***

Por lo general, los mecanismos de pago o compensación por servicios ambientales se enfocan casi exclusivamente a la conservación de bosques y al fomento de plantaciones forestales. Sin embargo, un interesante mecanismo de compensación por servicios ambientales se desarrolló en Costa Rica para promover la introducción de sistemas silvopastoriles en áreas de ganadería. Este mecanismo a través del proyecto “Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas” (Proyecto Silvopastoril) que fue implementado entre el año 2002 y 2007 por CATIE en Costa Rica, NITLAPAN en Nicaragua y CIPAV en Colombia, con financiamiento del FMAM.

Este proyecto puso en marcha un mecanismo de compensación por servicios ambientales para promover la incorporación de sistemas silvopastoriles en áreas ganaderas degradadas. A la ganadería que incorpora y mejora en términos ambientales, como es el caso de los sistemas silvopastoriles, se conoce como “ganadería ambiental”, “ganadería sostenible”, y más recientemente como “ganadería climáticamente inteligente”.

Los sistemas silvopastoriles son una modalidad de agroforestería pecuaria que combina los pastos para ganadería con árboles y arbustos (CIPAV, 2007). Los sistemas silvopastoriles incluye leñosas (árboles, arbustos, palmas, etc.) en el mismo sistema de manejo que los pastos y el ganado, estableciéndose relaciones ecológicas y económicas entre los diferentes componentes (Valarezo, 2012).

Los sistemas silvopastoriles en áreas ganaderas pueden incluir árboles de sombra, cercas vivas, árboles de forraje, y áreas de restauración boscosa principalmente en fuentes de agua para el ganado. Al implementarse sistemas silvopastoriles en áreas donde existen pastizales degradados, se logra aumentar la biodiversidad, prevenir la degradación de la tierra, aumentar las fuentes de forraje y mejorar la producción de carne y de leche. Entre los árboles o arbustos y los animales se establecen una serie de interacciones tales como el hecho que los árboles y arbustos proporcionan sombra, protegen a los animales contra el viento, los excesos de temperatura y de radiación, lo cual es fundamental como medida de mitigación frente a sequías y como medida de adaptación al cambio climático. La Tabla 7 muestra algunos de los servicios ambientales que se recuperan con los sistemas silvopastoriles.

Los sistemas silvopastoriles contribuyen en la generación de servicios ambientales: conservación de la biodiversidad, secuestro de carbono, conservación de los recursos hídricos, además de combatir la degradación de la tierra y permitir hacer frente a las sequías. A su vez, los sistemas silvopastoriles mejoran los niveles de producción y aumentan la rentabilidad de las fincas ganaderas. Los sistemas silvopastoriles contribuyen en la conectividad del paisaje para el mantenimiento de especies de interés para la conservación: aves,

murciélagos, mariposas y árboles entre otros. Sin embargo, estas tecnologías presentan bajos niveles de adopción debido a sus altos costos de establecimiento (Ibrahim *et al.*, 2007).

El Proyecto Silvopastoril desarrolló una metodología de pagos por servicios ambientales para fomentar la adopción de sistemas silvopastoriles en fincas ganaderas (cercas vivas, árboles de sombra, bancos de forraje, etc.), basado en mediciones de la contribución de los diversos usos del suelo a la conservación de la biodiversidad y captura de carbono (índice ecológico). El diseño del esquema de pago por servicios ambientales incluyó la generación de un índice ecológico y la puesta en operación del mismo (Ibrahim *et al.*, 2007). El índice ecológico fue utilizado para estimar la cantidad de servicio ambiental generado por los usos de la tierra presentes en la zona de estudio, orientados a producción ganadera (por ejemplo, pasturas y bancos forrajeros) así como usos de la tierra orientados a conservación (por ejemplo, cercas vivas y bosques). La puesta en operación del esquema de pago se basa en el índice ecológico, como indicador de la provisión de servicios ambientales por cambios en los usos de la tierra en una finca determinada. Los pagos se efectúan en forma proporcional al incremento total en servicios ambientales, medidos por el índice ecológico, con relación a una línea base establecida en el primer año.

El proyecto duró cuatro años, los finqueros recibieron alrededor un pago promedio por servicios ambientales acumulado por finca (2003–2006) similar entre el grupo que recibe pagos y asistencia técnica (US\$ 2.225 /finca, US\$

79/ha) y el grupo que solo recibió pago (US\$ 2.114/finca, US\$ 75/ha) (Ibrahim, *et al.*, 2007).

Parte del éxito de este proyecto se basó en el hecho que, más allá del pago recibido, los sistemas que se implementaron permitieron mejorar la productividad de la finca, mantener más cabezas de ganado en la misma unidad de producción durante las épocas de sequía y en general integrar estos incentivos en la producción local.

Sobre la base del proyecto Silvopastoril, CIPAV continuó y extendió el proyecto en Colombia. Con la Federación de Ganaderos de Colombia (FEDEGAN) se implementa un programa nacional para el establecimiento de sistemas silvopastoriles con apoyo de microcréditos de una banca de segundo piso, FINAGRO (CIPAV, 2011).

El uso de microcréditos para la restauración es un ámbito relativamente nuevo, sumamente prometedor ya que permite movilizar recursos de varias fuentes hasta el nivel local, dándole sostenibilidad a los incentivos, que pueden éstos ser otorgados de manera inicial y luego seguidos por microcréditos.

## **2.4 INCENTIVOS PARA LA RESTAURACION DE BOSQUES**

Para la reforestación y restauración de bosques existen muchos tipos de incentivo, en su mayoría se trata de programas de incentivo o subsidios otorgados por los gobiernos.

Ejemplo de estos programas son el FONAFIFO en Costa Rica, el programa Socio Bosque en Ecuador, el Programa de Incentivos Forestales (PINFOR), el Programa de Incentivos para Pequeños Poseedores (PINPEP), ambos en Guatemala, el programa Cruzada Nacional de Reforestación en Nicaragua, entre muchos otros en América Latina y otras regiones.

En gran parte de estos programas o esquemas de incentivo básicamente se otorga financiamiento para la conservación de bosques y siembra de árboles.

#### **2.4.1 INCENTIVOS PARA LA RESTAURACIÓN DE BOSQUES EN EL ECUADOR**

En el Ecuador existen varias iniciativas relacionadas con la restauración ecológica (Figura 4). Los programas de incentivo para la restauración de bosques están emergiendo. Existen varios incentivos fiscales y programas de incentivo que están siendo diseñados o iniciándose.

Según el diagnóstico realizado por la FAO en el año 2013 para la elaboración del documento de proyecto del proyecto GEF de Manejo de ganadería climáticamente inteligente, integrando la reversión de degradación de tierras y reducción del riesgo de desertificación en provincias vulnerables” (en elaboración), existirían los siguientes incentivos disponibles para el productor (que están operando y son aplicables a la temática):

1. Programa de certificación del Decreto 075 para contar con crédito tributario para tierras rurales y programa de certificación del Decreto 069 para exoneración del impuesto a las tierras rurales.
2. Programa Socio – Bosque, conservación y regeneración.

3. Programa Nacional de Ganadería Sostenible, que proporciona incentivos para manejo sostenible de las explotaciones ganaderas.
4. Programa de reforestación con fines comerciales, que subsidia el costo de implementación de la plantación.

#### **2.4.2 EL PLAN DE RESTAURACIÓN FORESTAL DEL ECUADOR**

El Plan de restauración forestal del Ecuador fue lanzado en marzo 2014 (MAE, 2014a). La meta de este plan es restaurar la cobertura forestal del Ecuador con fines de conservación y protección en aproximadamente 500.000 hectáreas hasta finales del año 2017. Su objetivo es establecer el marco operacional para la implementación de programas de restauración forestal a nivel nacional. La idea es que los programas de restauración aporten a la conservación, recuperación de los servicios ecosistémicos y al manejo sustentable de los recursos forestales, así como al mejoramiento de la calidad de vida de la gente.

Como parte de este plan nacional de restauración, se desarrolló un mecanismo de incentivo económico para la restauración forestal con fines de conservación, para lo cual se expidió un Acuerdo Ministerial que es el manual operativo de este mecanismo de incentivo (MAE, 2014b). Prácticamente, lo que se plantea es otorgar un incentivo económico inicial (subsidio) para la siembra y mantenimiento de árboles y bosques y un incentivo posterior para la consolidación de las áreas restauradas para garantizar que estas se “consoliden bajo conservación ambiental”.

El manual operativo del plan prevé varias prácticas que serán beneficiadas del incentivo. Entre las modalidades de restauración que prevé el Plan de Restauración forestal están:

**1. Recuperación mediante enriquecimiento de áreas con especies**

**nativas:** Esta modalidad busca incrementar los servicios ecosistémicos mediante la implantación (plantación) de especies florísticas nativas con material vegetativo proveniente del bosque natural (400 plantas por hectárea). Las prácticas incluyen árboles de sombra para cultivos permanentes, cercas vivas, cortinas rompevientos, arboles para conservación de suelos, arboles contra heladas, callejones de arboles entre otros.

**2. Recuperación mediante regeneración natural asistida:** sucesión ecológica natural acompañada de actividades de protección, manejo y control, como cercado parcial o total, señalización, limpieza, mantenimiento, monitoreo, entre otras.

## **CAPITULO 3.**

### **RECOMENDACIONES PARA EL DESARROLLO DE INCENTIVOS PARA LA RESTAURACION DE PAISAJES DEGRADADOS**

#### **3.1 LIMITACIONES DE LOS INCENTIVOS PARA LA RESTAURACIÓN DE PAISAJES**

El diseño, utilización y aplicación de mecanismos de incentivo para contribuir a una restauración de paisajes degradados enfrenta varios tipos de barreras. A continuación se mencionan algunas limitaciones que tienen relevancia desde el punto de vista ecológico y bajo un enfoque de manejo sostenible de los paisajes.

##### **3.1.1 LOS INCENTIVOS FAVORECEN A LAS PLANTACIONES**

Tanto a nivel internacional como a nivel nacional, muchos incentivos han fallado en promover una real restauración forestal y finalmente se ha incentivado el establecimiento de plantaciones forestales. Las plantaciones forestales deberían desarrollarse en algunos sitios de los paisajes, pero no deberían ser incentivadas de manera extensiva. Las plantaciones forestales, si bien brindan réditos económicos, al ser generalmente uniespecíficas no son el hábitat propicio para el desarrollo de una diversidad de especies que existen en los bosques tropicales naturales, no proveen servicios ambientales ni restauran la funcionalidad de los ecosistemas. Más aún, cuando las plantaciones forestales son coetaneas, es decir con árboles uniformes, de la misma edad, lo cual ocurre

con frecuencia, al momento de cosecharlas los problemas de degradación de la tierra pueden agravarse ya que la tierra queda desprovista de vegetación y propensa a la erosión.

En algunos países, los incentivos gubernamentales, para tipos particulares de restauración, han distorsionado los enfoques de conservación, restauración y manejo de bosques. Los incentivos gubernamentales para la industria forestal para restaurar la cobertura vegetal han tenido tradicionalmente como objetivo brindar apoyo al desarrollo de plantaciones (Mansourian *et al.*, 2005).

Este es el caso del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), por ejemplo, que surgió a raíz del Protocolo de Kyoto, el cual está basado en la venta de créditos de carbono entre iniciativas de reforestación y empresas contaminantes. A través del MDL se desarrollaron varios procesos de reforestación pero, en la práctica, el MDL no logró promover la reforestación masiva que se esperaba, principalmente en zonas tropicales y menos aún en tierras de pequeños productores. El MDL, por su modalidad, complejidad y costos operativos ha favorecido sobre todo la implementación de plantaciones forestales con especies de clima templado y de rápido crecimiento.

En el caso de esquemas nacionales, es muy común ver que el enfoque de una “restauración” forestal se limita a integrar especies nativas en plantaciones forestales, con lo cual tampoco se logra una restauración de la funcionalidad de los bosques.

### **3.1.2 INCENTIVOS AISLADOS**

Primeramente, se hace necesario realizar una armonización de las diversas intervenciones, políticas e incentivos en un paisaje determinado. En general los incentivos deben estar inmersos en un marco de manejo sostenible de la tierra, para que su efecto no sea aislado o incluso contrario a otras intervenciones competitivas. Surge la necesidad, de eliminar aquellos incentivos que pueden ser perversos para la restauración, tales como incentivos a la expansión de monocultivos. En el caso de la Unión Europea, por ejemplo, en muchas áreas, en lugar de destinar más recursos para proyectos, lo que se ha hecho es remover incentivos perversos, tales como incentivos que permitían el pastoreo de borregos en áreas forestales.

Los incentivos y la restauración deberían estar articuladas a procesos más amplios de manejo sostenible de la tierra, tales como una planificación territorial que priorice al manejo sostenible de la tierra y asigne presupuestos para este fin.

La restauración con fines de conservación, de no estar inmersa en un marco de manejo sostenible de la tierra y acompañada de procesos de apoyo para la conservación y manejo sostenible de los bosques restaurados, puede perder la competencia frente a incentivos para plantaciones forestales, donde los réditos económicos a corto plazo pueden ser más visibles.

En este sentido, para promover una restauración que integre a los bosques y sistemas agrícolas se debería tender a un concepto integral de restauración de tierras degradadas o de paisajes agrícola-forestales degradados, donde se desarrollen al menos los siguientes componentes complementarios, integrados y vinculados entre sí:

1. Restauración de suelos para la **agricultura**, mediante la restauración de suelos y la aplicación de sistemas de agricultura de conservación (o agricultura sostenible).
2. Restauración de tierras dedicadas a la **ganadería**, mediante sistemas silvopastoriles.
3. Restauración de **bosques**, mediante enriquecimiento forestal, agroforestal y reforestación.

Los incentivos pueden ser utilizados como mecanismos para promover una o varias de estas actividades, sin embargo no existen incentivos integrales, tales como incentivos o esquemas de certificación para fincas o paisajes restaurados o manejados bajo manejo sostenible de la tierra (donde se integren bosques, agricultura, manejo hídrico, etc.).

Este tipo de incentivos pueden ser integrados en mecanismos existentes tales como los fondos de agua o fondos de cuencas hidrográficas. Generalmente los fondos de agua se enfocan a la conservación de los bosques, mediante esquemas de apoyo a proyectos y actividades de conservación. Los fondos de agua pueden incorporar diversos mecanismos de incentivo, como en el caso del fondo de Sabana Yegua de República Dominicana, y como es el caso de muchos otros fondos que incorporan en su operación a mecanismos de incentivo y de compensación, incluidos microcréditos.

### **3.1.3 INCORPORACIÓN DE LOS BOSQUES RESTAURADOS EN LA DINÁMICA PRODUCTIVA**

La restauración de bosques frecuentemente no se integra en la dinámica de producción de las fincas y de los paisajes. El éxito del mecanismo de

compensación para la implementación de sistemas silvopastoriles desarrollado por el CATIE se debe en gran medida al hecho que los incentivos fueron otorgados de manera inicial (solamente) pero los cambios permitieron a los finqueros mejorar la productividad de las fincas. Los sistemas silvopastoriles, hasta cierto porcentaje de dosel restaurado, incrementan la productividad del ganado y el número de cabezas de ganado que se puede mantener en las épocas de sequía.

Lo anterior significa que los mecanismos de incentivo económico (subsidios, compensaciones) deben generar cambios que se incorporen a los sistemas productivos locales y del paisaje. De otra manera, los incentivos deben ser otorgados de manera permanente, para lo cual se requiere de una fuente de financiamiento permanente. Si los cambios en el manejo de la tierra no se incorpora de alguna manera a la dinámica productiva, o si no existe un acompañamiento técnico eficiente, una vez que el incentivo se elimina, los cambios pueden ser fácilmente revertidos.

Por otro lado, si se incentiva una restauración forestal con fines netamente de conservación, como es el caso del Plan de Restauración Forestal del Ecuador, se corre el riesgo de que los incentivos no sean adoptados fácilmente y será necesario ver cómo se promoverá la utilización de este incentivo en competencia frente a incentivos paralelos para la creación de plantaciones forestales que brindarán réditos económicos a los finqueros. Por esta razón, se recomienda que los programas de incentivo para la restauración vengán acompañados o complementen iniciativas de manejo forestal sostenible (por ejemplo de

productos forestales no maderables), que aseguren que los bosques restaurados sean posteriormente conservados y manejados de manera sostenible.

Finalmente, muchos incentivos no han estado acompañados de criterios tecnológicos adecuados. Es muy común que los criterios para una restauración forestal (a diferencia de una plantación) se limiten al uso de especies nativas. Sin embargo, el uso de especies comerciales nativas no asegura la restauración de las funciones, interacciones, abundancia y diversidad de sistemas forestales, ya que se pueden incluir especies nativas en un modelo de restauración, sin que esto signifique que se han restaurado cadenas tróficas o las interacciones planta-animal propias de un ecosistema funcional.

### **3.2 ELEMENTOS ECOLÓGICOS PARA FORTALECER LOS MODELOS DE RESTAURACION DE PAISAJES DEGRADADOS**

A continuación se describen dos elementos que pueden integrarse en la restauración, para fortalecer la recuperación de la funcionalidad y de las interacciones en un paisaje:

- La biología del suelo debe ser mantenida y restaurada en los sistemas agrícolas.
- Especies forestales clave para la alimentación, dispersión, polinización, producción de biomasa y control de plagas deben integrarse a la restauración.

### 3.2.1 RESTAURACIÓN DE LA BIOLOGÍA DEL SUELO

En el marco de la restauración de paisajes donde existen suelos degradados, especial atención requiere la restauración de suelos, con técnicas de recuperación de la biología del suelo, más que con insumos químicos para su fertilización. Durante muchos años el suelo fue considerado como un elemento compuesto netamente por minerales, sin tomar en cuenta su biodiversidad. Para aumentar la productividad de los suelos, los paquetes tecnológicos recomendados se basaron en enfoques de fertilización orientada a aumentar y suplir al suelo elementos químicos tales como el fósforo, potasio y nitrógeno.

Sin embargo, en el suelo existe una gran cantidad y diversidad de organismos y microorganismos (hongos, algas, protozoarios, anélidos, ácaros, colémbolas, nemátodos, arañas, hormigas, etc.). Estos organismos le dan al suelo la característica de “ser vivo” (Toro, 2005). Los organismos del suelo son fundamentales en los ciclos de varios elementos necesarios para la vida de las plantas, incluidos los ciclos del nitrógeno y del carbono. La figura 5 permite visualizar el ciclo biológico del nitrógeno.

Para restaurar los suelos es necesario recuperar su **funcionalidad**, recuperar su composición biológica, su capacidad de infiltrar agua y acoger nutrientes, para restaurar posteriormente una vegetación leñosa, que a su vez actúe como motor de la restauración, formadora de suelo maduro y protectora de a degradación (Mongil y Martínez, 2008).

Una vez restaurados los suelos, se requerirá aplicar enfoques y modelos de permacultura, agricultura orgánica, agroecología que incorporan una serie de elementos que permiten la restauración de funciones e interacciones al interior de sistemas agrícolas. Altieri y Nicholls (2000) indican que el comportamiento óptimo de los sistemas de producción agrícola depende del nivel de interacciones entre sus varios componentes. La agroecología enfatiza un enfoque de ingeniería ecológica que consiste en ensamblar los componentes del agroecosistema (cultivos, animales, árboles, suelos, etc.), de manera que las interacciones temporales y espaciales entre estos componentes se traduzcan en rendimientos derivados de fuentes internas, reciclaje de nutrientes y materia orgánica, y de relaciones tróficas entre plantas, insectos, patógenos, etc., que resalten sinergias tales como los mecanismos de control biológico.

Finalmente, en los sistemas agrícolas y ganaderos se requiere la siembra de árboles, además de la conservación y restauración de sistemas agroforestales. Las interacciones que existen entre los bosques y las tierras agrícolas necesitan ser integradas dentro de una visión de manejo integral y restauración de paisajes agrícola-forestales. Los árboles y los bosques juegan un papel muy importante en paisajes agrícolas, principalmente tropicales, pues ayudan al mantenimiento y generación de servicios ecosistémicos, tales como la dotación de agua, mantenimiento de humedad, dotación de sombra, provisión de biomasa y captura de carbono, los cuales son fundamentales para la producción sustentable de cultivos y ganado.

### **3.2.2 MODALIDADES DEL PLAN DE RESTAURACION FORESTAL EN EL ECUADOR**

Como se mencionó anteriormente la restauración forestal en paisajes busca recuperar la funcionalidad de los ecosistemas, sus interacciones y la dotación de servicios ambientales. En muchas ocasiones, los programas de reforestación donde se incluyen especies nativas son ya considerados como una “restauración forestal”. La incorporación de plantas nativas a sistemas de reforestación no asegura la recuperación de funciones del bosque.

En el caso del Plan Nacional de Restauración Forestal del Ecuador (2014-2017), se ve un avance muy positivo en relación con los esquemas clásicos. El Plan incorpora a la regeneración natural en sus modalidades para la restauración forestal, con lo cual se promueven efectivamente sistemas de alta biodiversidad y que siguen el funcionamiento natural de los bosques. Las modalidades de restauración que prevé el Plan de Restauración Forestal son:

- a. Recuperación mediante enriquecimiento de áreas con especies nativas;
- b. Recuperación mediante regeneración natural asistida.

Por otro lado, el Plan de Restauración Forestal prevé prácticas diversas para la restauración entre las cuales están:

- a. árboles de sombra para cultivos permanente,
- b. árboles en cercas vivas,
- c. cortinas rompevientos,
- d. árboles para conservación de suelos,
- e. árboles en linderos,
- f. cortinas de árboles contra heladas,
- g. cultivos en callejones de árboles
- h. recuperación forestal con especies nativas superpuestas,

- i. árboles de sombra para ganado,
- j. recuperación en bloque,
- k. recuperación forestal en márgenes de cuencas hidrográficas.

Este enfoque fomenta una restauración en sistemas silvopastoriles, en sistemas agrícolas, en cuencas hídricas, lo cual es positivo, sin embargo el impacto de la restauración de bosques podría mejorar si se consideran especies clave para dicha restauración.

### **3.3. SELECCIÓN DE ESPECIES CLAVE PARA LA RESTAURACIÓN FORESTAL**

#### **3.3.1 ESPECIES CLAVE**

Las estrechas interrelaciones que existen entre los diversos componentes bióticos y abióticos es una de las características más importantes del funcionamiento de los bosques, principalmente en los bosques tropicales.

En un bosque natural todas las especies tienen un nicho y una función particular. Sin embargo, existen especies que son clave dentro de la dinámica y el funcionamiento de los ecosistemas forestales, a las cuales no se ha prestado mucha atención. Como lo indica Mello (2014) un tema central en la ecología es la definición e identificación de especies clave (“keystone species”), es decir especies que son relativamente más importantes que otras por mantener la estructura de la comunidad y el funcionamiento del ecosistema. Las especies participan en redes complejas de interacciones inter-específicas (Bascompte y Jordano 2013, en Mello *et al.*, 2014).

Existen especies de plantas que son particularmente importantes por ejemplo en los estadios sucesionales del bosque, por ejemplo *Cecropia* sp., pues son pioneras y una vez que han crecido brindan sombra para otras plantas; esto sucede principalmente cuando se abren parches (por ejemplo cuando caen árboles) o cuando se fragmenta el bosque. Otras especies de plantas pueden ser clave que son altamente abundantes en ciertos ecosistemas, o porque son sitio de anidación de animales, entre otros.

### **3.3.2 ESPECIES CLAVE PARA FRUGÍVOROS**

En el caso de la dispersión de semillas, existe una estrecha relación entre plantas y animales. Los animales frugívoros dependen principalmente de las frutas para su sobrevivencia y a su vez, muchas plantas que no pueden dispersarse sin la ayuda de los animales.

El estudio de especies clave se ha realizado desde diversos ángulos, desde la abundancia de dichas especies hasta el papel central de éstas en ciertas comunidades. Los frutos y las semillas juegan un rol fundamental en la ecología de los bosques tropicales. Por ejemplo, una gran proporción de especies de mamíferos y aves consumen frutos o semillas. En los bosques tropicales, gran parte de la producción primaria pasa al segundo nivel trófico bajo la forma de pulpa de frutos. Hasta un 90% de las especies de árboles tropicales producen frutos jugosos, nutritivos que son cruciales como recurso alimenticio para grandes proporciones de la comunidad animal (Frankie *et al.*, 1974; Gentry, 1983 en Dew, 2006). Los frugívoros o granívoros juntos cuentan hasta tres cuartos de la

biomasa de aves y mamíferos en los bosques tropicales (Terborgh 1986a; Fleming *et al.* 1987, en Jansen *et al.*, 2008) por lo cual este recurso es de suma importancia para su mantenimiento y desarrollo. Los recursos producidos por pocos taxones, tales como los frutos de *Ficus sp.*, mantienen una gran cantidad de comunidades de vertebrados durante los períodos de baja disponibilidad de frutos (Peres, 2000; Terborgh, 1983, 1986, en Dew, 2006). Asimismo, algunos animales frugívoros en particular son conocidos como “enlaces móviles” (Mobile links) de los cuales muchas plantas dependen para dispersar sus semillas (Gilbert, 1980, Howe, 1983, en Dew, 2006). La restauración de este tipo de interacciones dentro de la comunidad de frugívoros dispersores de semilla es fundamental para la restauración forestal.

La identificación de especies de plantas clave para la comunidad frugívora, por ser plantas que proveen de frutos durante las épocas de escasez de fruto ha recibido relativamente poca atención y la bibliografía científica reportada al respecto es escasa.

La fenología, la abundancia o escasez de frutos, determina varios procesos en el bosque tropical, tales como las épocas de reproducción, el uso del hábitat, la presencia de animales en determinados sitios, las migraciones, y una serie de procesos interrelacionados. Los patrones temporales de la abundancia y distribución de frutos y otros recursos de las plantas ayudan a determinar la biomasa y la diversidad de los consumidores que pueden ser mantenidos en una comunidad de plantas (Dew, 2006).

Un ejemplo desde la experiencia profesional de la autora es el estudio realizado en el bosque de tierra firme de la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno. El objetivo del estudio, realizado entre 1991 y 1992, fue analizar las variaciones fenológicas de abundancia y diversidad de frutos en un transecto de tierra firme de 1500 metros, durante 18 meses. Al mismo tiempo se realizó la observación de cambios en el comportamiento de la comunidad de frugívoros que podían ser observados desde un punto fijo del dosel del bosque, a 30 metros de altura. Los principales resultados que se obtuvieron se describen a continuación.

Existen diversos tipos de frutos y semillas, cada uno morfológicamente adaptado a un tipo de animal para su dispersión (hay frutos para aves grandes, frutos para aves pequeñas, frutos para roedores, frutos para monos, etc.). De las observaciones personales realizadas durante 1991-1992 en el bosque de tierra firme de la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, se determinó que existen épocas de abundancia y de escasez de frutos. En todas las épocas, ya sea de abundancia o escasez de frutos, un set mínimo de tipos de frutos era producido. Al mantenerse un set mínimo de diversos frutos en la época de escasez, se infiere que un set mínimo de diversidad de animales frugívoros es mantenido (aves, murciélagos, roedores, monos, otros mamíferos, etc). De otra manera, una serie de especies de animales no podrían sobrevivir, a menos que cambien su dieta o migren a otras zonas, lo cual ocurre con algunas especies, pero no con todas.

Aquellas especies que fructifican y que permiten mantener un set mínimo de frugívoros en la comunidad resultan clave para un modelo de restauración

forestal, ya sea en sistemas silvopastoriles, corredores biológicos o en zonas de restauración en bloque. En las épocas de escasez de frutos, a pesar de producirse relativamente poca cantidad, existe una diversidad de frutos tal (bayas de diversos colores, drupas, cápsulas loculicidas, frutos pequeños con corteza, etc.) que la diversidad de animales que se alimentan de éstos puede mantenerse (aves, murciélagos, roedores, etc.). Por tanto, estas especies son clave para ser incluidas dentro de la restauración forestal pues fructificarán en épocas de escasez de frutos permitiendo así que un set mínimo de diversas especies de animales que dependen de ellas (especies frugívoras) se mantengan.

Además de las especies nativas que los productores locales escojan y prevean para la restauración forestal, una serie de especies podrían ser integradas en los sistemas de restauración, a fin de restaurar en lo posible la funcionalidad y las interrelaciones de los bosques. Para fortalecer la restauración de la funcionalidad de los bosques y de los ecosistemas degradados, especies clave para animales frugívoros dispersores y polinizadores deberían ser incorporadas en sistemas agrícolas, áreas de regeneración natural, corredores biológicos, sistemas silvopastoriles, áreas de ganadería (cercas vivas, árboles de sombra, etc.), así como en bloques de bosques restaurados.

Asimismo existen muchas otras consideraciones ecológicas que se deberían integrar en los modelos de restauración, incluido el abordaje de temas tales como fragmentación, sucesión, efecto de borde, etc, con la finalidad de lograr una restauración que efectivamente recupere en la medida de lo posible la funcionalidad de los bosques que hemos perdido.

La investigación de especies clave para la comunidad frugívora de bosques primarios en épocas de escasez debería realizarse en los diferentes ecosistemas donde se desea una restauración. La introducción de estas especies en los modelos de restauración, en las cercas vivas, en corredores biológicos puede potenciar la recuperación de las funciones del bosque.

## CONCLUSIONES

Los incentivos forman parte importante dentro de una serie de instrumentos de política y financiamiento que se requiere para un manejo más sostenible de la tierra. Existe una serie de procesos y actividades que se requieren para combatir la degradación de la tierra y lograr un manejo sostenible de los recursos naturales, incluyendo políticas, gobernanza, financiamiento, incentivos y prácticas. El desarrollo de incentivos para promover la restauración de tierras es muy importante ya que tienen la potencialidad de fomentar cambios en los paisajes agrícolas-forestales, principalmente en términos de promover una agricultura más sostenible, conservación y recuperación de los bosques.

A continuación se presentan las principales conclusiones de esta monografía:

- Una visión de paisaje es importante para combatir la degradación de la tierra, dado que gran parte de las tierras son actualmente un mosaico de diversos sistemas de usos del suelo (agrícolas, agroforestales, bosques secundarios, bosques primarios), donde se requiere promover a la par una agricultura y ganadería más sostenibles, desarrollar sistemas agroforestales y conservar y restaurar bosques.
- El desarrollo de instrumentos de política y de financiamiento e incentivo para alcanzar un manejo sostenible de la tierra realizarse bajo una visión integral para lograr cambios a una escala adecuada.
- La restauración de las tierras requiere la recuperación de la funcionalidad y de las interacciones de los ecosistemas y de sus componentes. Varios autores sugieren que restauración de los paisajes forestales se centre en el

restablecimiento de las funciones y procesos clave de los ecosistemas en la totalidad de paisaje, en vez de en restaurar lugares de manera individual. La restauración de paisajes degradados debería incluir la recuperación de la productividad de las tierras, la recuperación de la funcionalidad de los bosques y mantener o incrementar las interacciones que existen al interior de un bosque restaurado (mediante interrelaciones planta-animal), así como interrelaciones entre los bosques y otros usos del suelo (mediante la provisión de servicios ambientales).

- Si bien existen varios mecanismos de incentivo, principalmente para la reforestación o para la conservación de bosques, muchos modelos de “restauración” se basan solamente en la inclusión de especies nativas en plantaciones, sin que se recuperen la funcionalidad y las interacciones de los bosques.
- En este sentido, los mecanismos de incentivo pueden contribuir a que se restauren tierras degradadas, bajo enfoques y a una escala en la cual se logre un impacto amplio, donde se recupere la biodiversidad pero sobre todo los servicios ambientales de los ecosistemas (provisión de agua, humedad, oxígeno, secuestro de carbono, etc.).
- El integrar sistemas silvopastoriles en tierras ganaderas es una buena opción para restaurar cientos de hectáreas que han sido transformadas a pastizales sin árboles, dando lugar a procesos de degradación y pérdida de biodiversidad. Mecanismos de incentivo que logren promover la integración de plantas en zonas ganaderas degradadas pueden ser exitosos.
- El Plan de Incentivos para la Restauración Forestal del Ecuador es un ejemplo sobre cómo a través y en torno al diseño de un mecanismo de

incentivo se definen modelos, prácticas y modalidades de restauración (que tendrán incentivos).

- Los mecanismos de incentivo son uno de los sistemas de apoyo para recuperar estos bosques, los cuales deben ser fortalecidos y orientados de manera a contribuir eficientemente con esta meta. Los esquemas de incentivo diseñados para promover la restauración, como en el caso del Plan de Restauración Forestal del Ecuador (2014-2015) definen los objetivos, tipos de prácticas y modalidades de entrega de los incentivos.
- Los mecanismos de incentivo y los enfoques para una restauración de la tierra, de los paisajes agrícola-forestales, pueden fortalecerse bajo una visión más amplia de manejo de paisajes, donde se busque el mejoramiento de la productividad agrícola a través de un manejo más ambiental y la restauración de bosques, más allá de una simple reforestación, donde la restauración de bosques y de sistemas agroforestales es clave para la provisión de servicios ambientales. Esto nos lleva a romper con el esquema de conservación de bosques vs. agricultura, así como al considerar mayores aspectos ecológicos que promuevan una efectiva restauración de la funcionalidad de los bosques.
- Tanto en los esquemas de restauración como en los mecanismos y operaciones de los mecanismos de incentivo se pueden fortalecer los conceptos ecológicos, como es el caso de las plantas clave para frugívoros en las épocas secas; de esta manera se fortalecerá de mejor manera la real restauración de la funcionalidad y las interrelaciones de los bosques, ecosistemas y paisajes.

- El integrar sistemas silvopastoriles en tierras ganaderas es una buena opción para restaurar cientos de hectáreas que han sido transformadas a pastizales sin árboles, dando lugar a procesos de degradación y pérdida de biodiversidad. Mecanismos de incentivo que logren promover la integración de plantas en zonas ganaderas degradadas pueden ser exitosos.
- Para que los bosques provean servicios ambientales, se requiere que complejidad, su riqueza de especies y las interacciones entre éstas funcionen. Existen varios modelos de restauración de bosques, sin embargo al establecer mecanismos de incentivo, estos generalmente se limitan a promover ya sea plantaciones forestales o agricultura bajo esquemas de certificación, siendo los mecanismos de incentivo para la restauración de paisajes agrícolas-forestales uno de los elementos que requieren ser fortalecidos si se desea restaurar áreas ecológicamente funcionales.
- Una de las actividades para restaurar la funcionalidad de los bosques, entre varios otros, es la integración de plantas clave para los animales frugívoros, las cuales fructificarían en épocas de escasez de frutos en el bosque, con lo cual se podrían mantener poblaciones de frugívoros y asegurar que las plantas tengan dispersores de sus semillas.

Las principales recomendaciones para fortalecer los incentivos para la restauración de los paisajes degradados son las siguientes:

- Articular los incentivos a enfoques y marcos de manejo sostenible de la tierra, en lugar de aplicarlos solamente de manera aislada.

- Eliminar los incentivos perversos o que disminuyen su efectividad o se contraponen a sus objetivos. Un ejemplo de incentivo perverso es un incentivo a tierras en “producción”, bajo el concepto de que la producción necesariamente es la eliminación de bosques.
- Desarrollar esquemas de incentivo para modelos de restauración que se orienten a recuperar la funcionalidad de los suelos, de los sistemas forestales y las interacciones ecológicas entre los diversos usos del suelo.
- Otorgar incentivos durante un período inicial de restauración, y no como un subsidio permanente. Así, se podrán retirar los incentivos en algún momento, sin que esto signifique que los finqueros reviertan sus actividades a modelos nuevamente no sostenibles.
- Otorgar incentivos que generen actividades de restauración y que se integren en la producción de las fincas (tales como los sistemas silvopastoriles o para bosques que puedan ser manejados de manera sostenible). En este sentido, la restauración de bosques debería estar acompañada de mecanismos para conservación y manejo sostenible de los bosques restaurados.
- Las prácticas que promueve el Plan de restauración forestal del Ecuador (2014-2017) pudieran integrar especies clave para restaurar la funcionalidad de los bosques, fortaleciendo así los modelos de restauración previstos.
- Integrar a los modelos de restauración otras plantas, no solamente especies nativas comerciales, sino también plantas que son clave para restaurar esta funcionalidad y las interacciones de un bosque. Especial atención debería darse a integrar especies clave, tales como plantas que

fructifican en épocas de escasez de frutos y por tanto que mantienen a las poblaciones de frugívoros en estas épocas. Para esto, se debería definir cuáles son las épocas de escasez de frutos en cada ecosistema, qué plantas fructifican en estas épocas y cómo integrarlas en los sistemas de restauración de bosques.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M. y NICHOLLS, C (2000). **Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable**. México, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 257 p.

BANCO MUNDIAL (2008). **Manejo sostenible de la tierra: desafíos, Posibilidades y costos de oportunidad**. Washington, Mayol Ediciones S.A. 130 p.

CDB (2001). Grupo técnico sobre medidas de incentivos económicos para la conservación de la diversidad biológica. Resolución Presidencial N° 040-2001-CD/CONAM. **Actuales Incentivos Económicos en los Diversos Sectores** [en línea]. Disponible en:

< <https://www.cbd.int/doc/case-studies/inc/cs-inc-pe-01-es.pdf> > [fecha de consulta: 20 de febrero de 2015].

CIPAV (2007). Centro para la investigación en sistemas sostenibles de producción agropecuaria. **Proyecto “Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas”** [en línea]. Disponible en:

<<http://www.cipav.org.co/pdf/red%20de%20agroforesteria/Proyectos%20de%20investigacion/proyecto%20enfoques%20silvopastoriles%20integrados%20para%20el%20manejo.pdf>> [fecha de consulta: 20 de febrero de 2015].

CIPAV (2011). Centro para la investigación en sistemas sostenibles de producción agropecuaria. **Proyecto “Ganadería Colombiana Sostenible”**, 2011. [en línea]. Disponible en:

<[http://www.cipav.org.co/areas\\_de\\_investigacion/Ganaderia\\_colombiana\\_sostenible\\_que\\_es.html](http://www.cipav.org.co/areas_de_investigacion/Ganaderia_colombiana_sostenible_que_es.html)> [fecha de consulta: 20 de febrero de 2015].

CNULD (2013). **Financiación para luchar contra la desertificación, la degradación de la tierra y los efectos de la sequía**. Serie de documentos temáticos de la CNULD N°5. Centro de documentos oficiales [en línea].

Disponible en:

<<http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/Financing%20Desertification%20Fact%205%20SPA.pdf>> [fecha de consulta: 20 de febrero de 2015].

CNULD (2014). **Financiación para luchar contra la desertificación, la degradación de la tierra y los efectos de la sequía**. Serie de documentos temáticos de la CNULD N°5. Centro de documentos oficiales [en línea]. Disponible en:

<<http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/Financing%20Desertification%20Fact%205%20SPA.pdf>> [fecha de consulta: 20 de febrero de 2015].

DEW J.L, Boubli J.P. (2006). **Tropical Fruits and Frugivores: the Search for Strong Interactors** Springer Science & Business Media. 268 pp.

NEWTON, A.C. y TEJEDOR, N. (2011). **Principios y práctica de la restauración del paisaje forestal: Estudios de caso en las zonas secas de América Latina**. Gland, Suiza: UICN y Madrid, España: Fundación Internacional para la Restauración de Ecosistemas. xxiv. p 409.

ELGEGREN, J. (1997). En: CDB, 2001. Grupo técnico sobre medidas de incentivos económicos para la conservación de la diversidad biológica. Resolución Presidencial N° 040-2001-CD/CONAM. **Actuales Incentivos Económicos en los Diversos Sectores** [en línea]. Disponible en: <<https://www.cbd.int/doc/case-studies/inc/cs-inc-pe-01-es.pdf>> [fecha de consulta: 20 de febrero de 2015].

FAO (2008). **¿Cómo se puede definir la desertificación?** [en línea]. Disponible en: < <http://www.fao.org/docrep/v0265s/v0265s01.htm>> [fecha de consulta: 20 de febrero de 2015].

FAO (2011). **Land degradation assessment** [en línea]. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponible en: < <http://www.fao.org/nr/land/degradation/es/>> [fecha de consulta: 20 de febrero de 2015].

FORMAN, R. y GODRON, M. (1986). **Landscape ecology**. University of Minnesota, Wiley. 619 p.

GPFLR (2014). **The Bonn Challenge and Landscape Restoration**. The Global Partnership on forest landscape restoration. [en línea]. Disponible en: < [http://www.forestlandscaperestoration.org/sites/default/files/topic/the\\_bonn\\_challenge.pdf](http://www.forestlandscaperestoration.org/sites/default/files/topic/the_bonn_challenge.pdf)> [fecha de consulta: 20 de febrero de 2015].

Ibrahim Muhamad, Gobbi J., Casasola F., Chacón M., Ríos N., Tobar D., Villanueva C. y Sepúlveda C. (2007). **Enfoques alternativos de pagos por servicios ambientales: Experiencia del proyecto Silvopastoril**. Prepared for: Ecomarkets: Costa Rica's Experience with Payments for Environmental Services Gunars Platais and Stefano Pagiola, editors BORRADOR.

JANSEN P., Bohlman S., Garzon-Lopez C., Olf H., Muller-Landau H., y Wright S.J. (2008). **Large-scale spatial variation in palm fruit abundance across a tropical moist forest estimated from high-resolution aerial photographs**. *Ecography* 31: 3342.

LEAN, G. (2011). **La desertificación: no se trata de desiertos**. TUNZA. 9: 4-5.  
LÓPEZ M.F. **El combate a la degradación de la tierra y su manejo sostenible en el Ecuador**. Documento de consultoría Mecanismo Mundial de la CNUCLD. 2008. 86 pp.

MAGINNIS et al., 2007; MANSOURIAN, 2005. En: NEWTON, A.C. y TEJEDOR, N. **Principios y práctica de la restauración del paisaje forestal: Estudios de caso en las zonas secas de América Latina**. Gland, Suiza: UICN y Madrid,

España: Fundación Internacional para la Restauración de Ecosistemas. xxiv, 2011. p 409.

MANSOURIAN, S., VALLAURI, D. y DUDLEY, N., eds. (2005) (in cooperation with WWF International). **Forest Restoration in Landscapes: Beyond Planting Trees**. Springer, New York, 2005. 173 p.

MAE (2012) **Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental**. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.

MAE (2014a), **Plan nacional de restauración forestal 2014-2017**. Ministerio del Ambiente del Ecuador.

MAE (2014b). **Plan operativo del Programa de Restauración forestal 2014-2017**. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Acuerdo No. 211.

MELLO M.A. et al. (2014). **Keystone species in seed dispersal networks are mainly determined by dietary specialization**. Nordic Society Oikos.

MECANISMO MUNDIAL, Ecopar y MAE (2014). **Mapeo de mecanismos de incentivo y de financiamiento para el manejo sostenible de la tierra y la adaptación al cambio climático**. Documento de trabajo bajo el proyecto “*Integrating climate change finance into SLM investment frameworks*” .

MONGIL J. y Martínez A. (2008) **Restauración de los suelos y de la vegetación en la lucha contra la desertificación** «Actas de la II Reunión sobre Suelos Forestales». Cuad. Soc. Esp. Cienc. For. 25: 309-313.

MORALES, C. (2012). **Los costos de la inacción ante la desertificación y degradación de las tierras en escenarios alternativos de cambio climático**. Mecanismo Mundial de la CNUCLD y CEPAL. Santiago de Chile, Naciones Unidas. 96 p.

NEWTON, A.C. y Tejedor, N. (Eds.) (2011). **Principios y práctica de la restauración del paisaje forestal: Estudios de caso en las zonas secas de América Latina**. Gland, Suiza: UICN y Madrid, España: Fundación Internacional para la Restauración de Ecosistemas. xxiv + 409 pp

OXFAM (2013). **¿Qué es el manejo sustentable de tierras?** [en línea]. México, 2013. Disponible en: < [http://www.oxfamMexico.org/que-es-el-manejo-sustentable-de-tierras/#.VOtl-CNA\\_XV](http://www.oxfamMexico.org/que-es-el-manejo-sustentable-de-tierras/#.VOtl-CNA_XV) > [fecha de consulta: 20 de febrero de 2015].

PASCÓ-FONT, A. y MONTOYA, A. (1993). **Incentivos económicos y protección ambiental: una revisión de la experiencia norteamericana y europea**. En: Group for the Analysis of Devepment. Publicaciones [en línea].

Disponible en: <<http://www.grade.org.pe/download/pubs/npd/npd11-2.pdf>> [fecha de consulta: 20 de febrero de 2015].

PQBio. Por qué Biotecnología. **Cuaderno No.24: Los microbios del suelo y la agricultura** [en línea]. Disponible en: <<http://www.porquebiotecnologia.com.ar/index.php?action=cuaderno&opt=5&tipo=1&note=24>> [fecha de consulta: 20 de febrero de 2015].

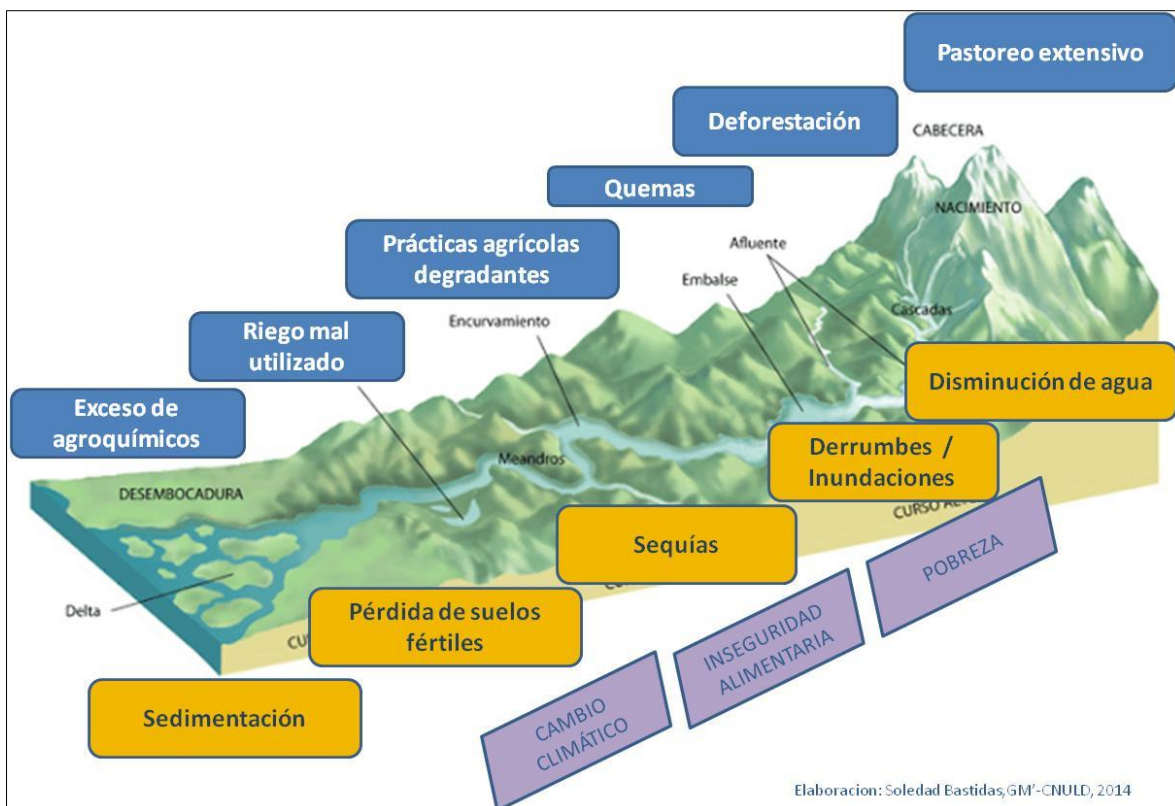
SEMARNAT (2012). **Estrategia del área focal de degradación de tierras**. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Documento de la biblioteca [en línea]. Disponible en: <[http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/fomento/documentos/estrategia\\_del\\_area\\_focal\\_de\\_degradacion\\_de\\_tierras-gef\\_star\\_6.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/fomento/documentos/estrategia_del_area_focal_de_degradacion_de_tierras-gef_star_6.pdf)> [fecha de consulta: 20 de febrero de 2015].

TORO, D. (2005). **Manual de Introducción al Laboratorio de Microbiología**. Manizales, Colombia. Primera edición. 113 p.

VALAREZO, J. (2012). Los sistemas silvopastoriles como alternativa para la producción sostenible de bovinos en la Amazonía sur ecuatoriana. **Revista CEDAMAZ**, 2, 1: 24.

World Resources Institute (2014). **Forest and Landscape Restoration** [en línea]. Disponible en: <<http://www.wri.org/our-work/project/forest-and-landscape-restoration>> [fecha de consulta: 20 de febrero de 2015].

## FIGURAS



**Figura 1. Procesos, causas y efectos de la degradación de la tierra en un paisaje o cuenca hidrográfica.**

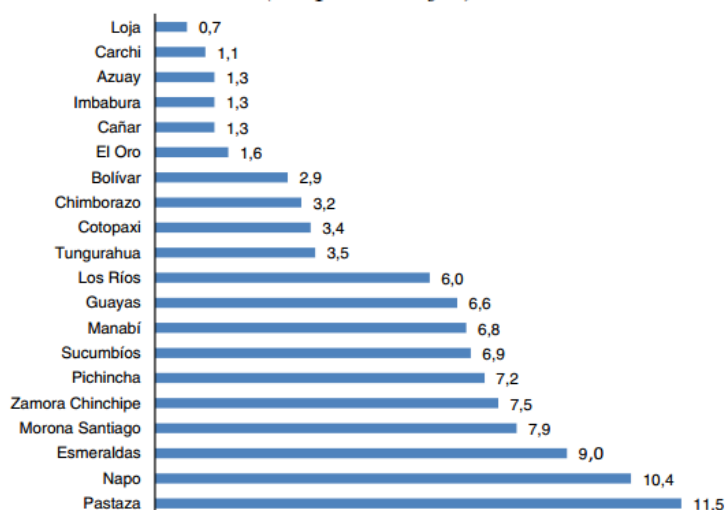
Las principales causas de procesos de degradación de la tierra son las malas prácticas, las cuales incluyen exceso de uso de agroquímicos, riego mal utilizado, prácticas agrícolas degradantes (tales como cultivo en laderas sin medidas de conservación de suelos), quemas agrícolas y forestales, deforestación y pastoreo extensivo. Las consecuencias de estas prácticas incluye sedimentación de suelos, pérdida de suelos fértiles, mayor impacto y vulnerabilidad de sequías o mayor vulnerabilidad a las sequías, derrumbes e inundaciones y principalmente disminución en la disponibilidad del agua. La dinámica de la degradación de la tierra trae consigo pobreza, inseguridad alimentaria y mayor vulnerabilidad al cambio climático.



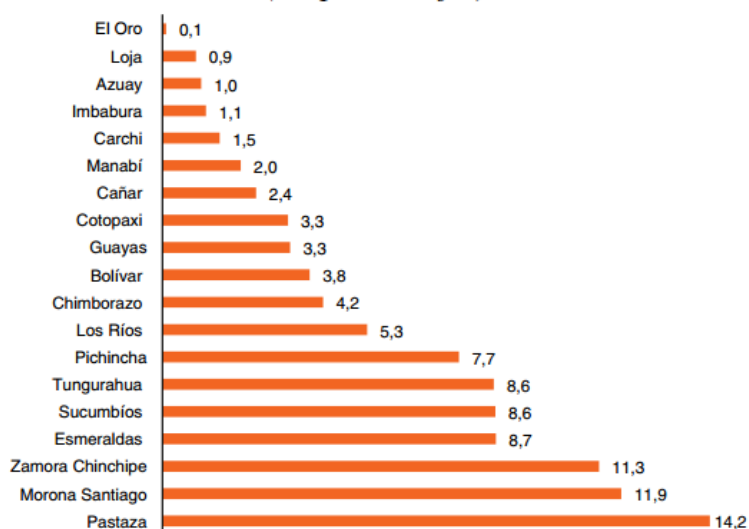
**Figura 2. Tipos y causas de la degradación del suelo**

El suelo está sujeto a una serie e tipos de degradación, principalmente por erosión (total 84%)– sumando erosión hídrica (56%) y erosión eólica (28%) - , degradación química (12%) y degradación física (4%). Las causas subyacentes de la degradación del suelo son mayoritariamente por pastoreo excesivo (35%), deforestación (30%), actividad agrícola (27%) y actividad industrial (1%).

**ECUADOR: TIERRAS DEGRADADAS EN CADA PROVINCIA, 1982-2002**  
(En porcentajes)



**ECUADOR: TIERRAS AFECTADAS POR DEGRADACIÓN SEVERA EN CADA PROVINCIA, 1982-2002**  
(En porcentajes)

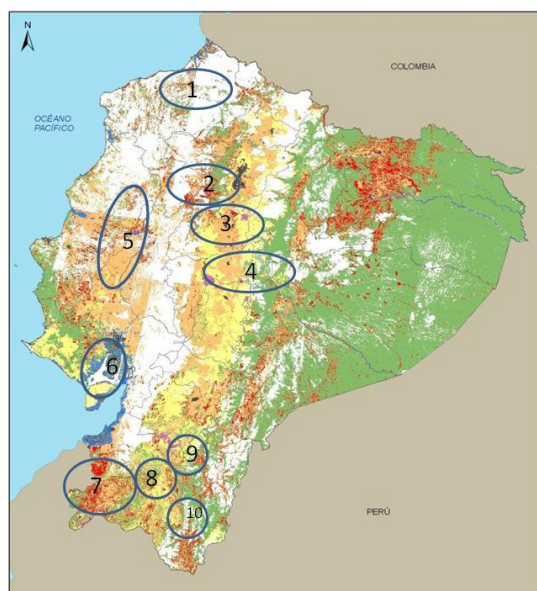


FUENTE: CEPAL, 2011

**Figura 3. Tierras degradadas en el Ecuador por provincia**

Entre las tierras que se relativamente sufrieron mayor degradación en el Ecuador entre los años 1982 y 2002 se encuentran las provincias de Pastaza, Napo y Esmeraldas, mientras que las provincias de Pastaza, Morona Santiago, Zamora Chinchipe y Esmeraldas son aquellas donde se encontró mayor porcentaje de tierras con degradación severa.

### 3. Iniciativa relacionadas con la restauración ecológica



1. Acuerdos de conservación Reserva Chachis, Esmeraldas
2. RE en Mindo-Nambillo, Pichincha
3. Recuperación cobertura vegetal: cuenca río Guayllabama, Pichincha
4. RE de bosque degradados del Corredor ecológico: PN Llanganates y Sangay
5. Acuerdos de conservación Cordillera Chongon Colonche, Manabí
6. Restauración Ecológica del Estero Salado
7. Restauración de Bosque seco sur Ecuador:
8. Restauración pasturas abandonas sur Ecuador, Loja y Zamora Chinchipe
9. Restauración Cuencas proveedoras agua para la provincia de Loja (FORAGUA)
10. RE de la cubierta vegetal de la cuenca Jamboe, Zamora Chinchipe



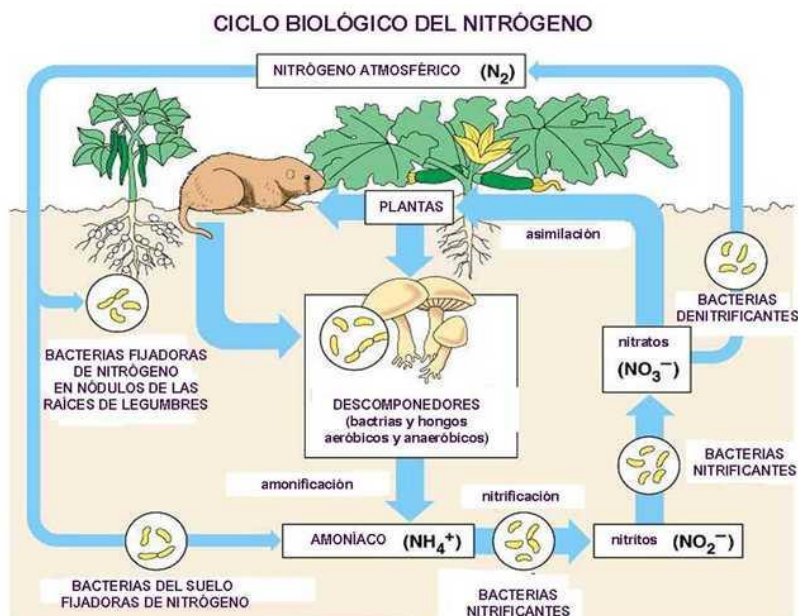
Universidad Nacional de Loja

Fuente: Aguirre, 2013. La Restauración Ecológica en el Ecuador: Experiencias para los ecosistemas andinos

#### Figura 4. Iniciativas relacionadas con la restauración ecológica en el Ecuador.

Existen al menos 10 iniciativas de restauración ecológica distribuidas en el Ecuador. Cuatro de cinco ocurren en la zona de Loja, mientras que tres otras se desarrollan en la Sierra central y dos en la costa.

}



Fuente: PQBio (consulta en línea 20 feb 2015).

**FIGURA 5. Ciclo biológico del Nitrógeno.**

En el suelo conviven numerosos tipos de organismos microscópicos como bacterias y hongos, que pueden ofrecer grandes beneficios. Estos microorganismos contribuyen en la formación del suelo ya que participan en la degradación de la materia orgánica y en los ciclos de elementos como el carbono, nitrógeno, oxígeno, azufre, fósforo, hierro, entre otros. Estas sustancias aportan a la fertilidad del suelo y son utilizados por los seres vivos en su metabolismo.

## TABLAS

**TABLA 1. Costos de la degradación de la tierra en América Latina y el Caribe (12 Países)**  
(en millones de dólares y porcentajes del PIB)

Autor	País	Costo (millones de dólares)	Porcentaje del PIB	Porcentaje del PIB agregado	Notas
Matallo	Argentina	14 730,29	8,0	92,3	11 países de América Latina. Valor de las pérdidas de suelo, agua y biodiversidad por erosión
	Brasil	5 016,53	0,6	17,4	
	Colombia	1 458,58	1,0	13,6	
	Costa Rica	3,89	0,0	0,2	
	Ecuador	532,18	1,4	28,1	
	El Salvador	27,36	0,2	1,6	
	México	4 423,69	0,5	17,6	
	Panamá	141,47	0,9	21,6	
	Paraguay	75,38	1,0	4,8	
	República Dominicana	248,05	0,7	10,8	
	Venezuela (República Bolivariana de)	741,6	0,5	15,2	
Matallo, 1999	Brasil, semiárido nordeste	4 253,3			Valor de las pérdidas de suelo, agua y biodiversidad por erosión
Solorzano y otros, 1991	Costa Rica			5%-13% de Valor Agregado Agrícola Anual (VAA)	
McIntire, 1994	México			2,7%-12,3%	Tasa de descuento 10%
	México	3 200			
Santibáñez, 2003	Chile				
Leiva, 2011	Guatemala	8 584			Valor suelo perdido por erosión

FUENTE: Morales, 2012

**TABLA 2. Estimaciones de las pérdidas por degradación de las tierras en América Latina y el Caribe (23 países)**  
(en toneladas de carbono)

País	Área				Pérdidas Toneladas de carbono, 23 años	Población afectada	
	Degradada (km <sup>2</sup> )	Porcentaje del territorio	Porcentaje de América Latina y el Caribe	Porcentaje del mundo		Número	Porcentaje
Argentina	902 438	32,62	19,9	3,13	23 566 380	14 455 278	36
Belice	3 026	13,18	0,1	0,008	65 978	39 513	16
Bolivia (Estado Plurinacional de)	60 339	5,49	1,3	0,175	1 656 319	1 518 038	16
Brasil	1 881 702	22,11	41,6	5,381	63 346 318	46 595 573	26
Chile	72 230	10,2	1,6	0,265	1 950 752	1 645 825	10
Colombia	291 295	25,58	6,4	0,818	17 699 691	16 309 420	36
Costa Rica	14 691	28,75	0,3	0,042	529 400	592 632	13
Cuba	32 430	29,95	0,7	0,095	755 492	3 050 838	28
República Dominicana	18 507	37,98	0,4	0,054	560 541	3 843 087	43
Ecuador	40 136	14,15	0,9	0,101	2 401 058	2 199 904	16
El Salvador	5 585	26,54	0,1	0,016	234 649	1 139 730	16
Guatemala	55 884	51,32	1,2	0,163	2 866 596	3 936 416	30
Haiti	11 821	42,6	0,3	0,034	383 261	2 823 756	34
Honduras	30 145	26,89	0,7	0,084	1 450 818	1 673 952	23
Jamaica	3 372	30,68	0,1	0,01	106 751	741 713	28
México	487 804	24,73	10,8	1,474	23 871 309	36 234 761	34
Nicaragua	47 223	36,47	1,0	0,134	2 060 424	1 684 227	29
Panamá	8 735	11,17	0,2	0,023	513 509	232 958	7
Paraguay	66 704	16,4	1,5	0,2	1 659 008	4 071 629	66
Perú	197 211	15,34	4,4	0,565	11 414 777	3 001 345	10
Trinidad y Tabago	675	13,16	0,0	0,002	113 407	65 120	5
Uruguay	87 556	49,69	1,9	0,294	1 874 537	1 058 877	33
Venezuela (República Bolivariana de)	207 916	22,8	4,6	0,587	520 023	2 156 456	8
América Latina y el Caribe	4 527 425	26,72	100,0	0,62	159 600 998	149 071 048	26

FUENTE: Morales, 2012

**TABLA 3. Tipos de mecanismos de incentivo y de mercado para el Manejo Sostenible de la Tierra**

<b>Tipo de incentivos y mecanismos basados en el Mercado</b>	<b>Ejemplos</b>
1. Esquemas de incentivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivos para agricultura sostenible</li> <li>• Incentivos para reforestación</li> <li>• Incentivos para restauración de bosques</li> <li>• Incentivos y concesiones para la conservación</li> <li>• Contratos o compras para dejar tierras sin uso</li> </ul>
2. Acuerdos privados (o publico-privados)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comercialización de derechos de desarrollo</li> <li>• Comercialización de reducción de emisiones ambientales Pagos o compensación por servicios ecosistémicos (o ambientales)</li> <li>• Venta de carbono para reforestación.</li> </ul>
3. Eco-etiquetado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esquemas de certificación.</li> </ul>
4. Microfinanzas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microfinanzas para actividades de manejo sostenible de la tierra</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

TABLA 4. Tabla referencial de incentivos de conservación y desarrollo forestal en América del Sur, por país

CLASIFICACIÓN DEL INCENTIVO	TIPO DE INCENTIVO	ARGENTINA	BOLIVIA	BRASIL	CHILE	COLOMBIA	ECUADOR	PARAGUAY	PERÚ	URUGUAY	VENEZUELA
<b>DIRECTOS</b>											
Incentivos económicos para aprovechamiento sostenible de bosques	Incentivos fiscales / Tributarios (tasas, pagos)		X		X					X	X
	Derecho a la propiedad de la tierra		X								
	Exoneración de impuestos		X	X			X	X		X	X
	Concesiones o cupos		X					X	X	X	
Incentivos económicos para conservación	Pago por servicios ambientales	X							X		
	Pago por conservación	X							X		
	Pago de costos de protección				X						
	Exoneraciones tributarias por conservación										X
Reforestación / forestación, captura de carbono	Incentivos fiscales / Tributarios						X			X	X
	Pago o devolución de costos de la reforestación				X			X		X	
	Créditos			X		X	X	X			X
	Creación de viveros, huertos y semillas						X				X
	No afectación de derechos a la propiedad de la tierra						X				
Incentivos a la producción industrial	Exoneración de impuestos a las exportaciones									X	
	Exoneraciones fiscales tributarias										X
Subsidios	Para compra de tierra										
Reducción de la deforestación y emisiones de gases	Pago por deforestación evitada										
<b>INDIRECTOS</b>											
Generales	Asistencia técnica	X	X				X				
	Promoción de empresas						X				
	Incentivos a la investigación							X			X
	Promoción de certificación forestal								X		X
	Crédito para comercialización										X
<b>OBJETIVO DEL FINANCIAMIENTO FORESTAL (Fuente de financiamiento)</b>											
Creación de Fondos forestales y otorgamiento de incentivos	Tasa al valor de la gasolina								X		
	Pie de monte / desmonte		X				X			X	X
	Patentes forestales / concesiones		X					X			
	Retenciones fiscales a exportaciones forestales	X									
	Donaciones / préstamos internacionales / créditos	X	X					X		X	
	Recursos nacionales / fiscales	X		X		X		X			
	Multas / remates	X						X		X	
	Reconversión de deuda								X		

Fuente: FAO, 2011

**TABLA 5. Tipos de incentivos para la conservación**

<b>Tipo de incentivos</b>	<b>Detalle de incentivos</b>
Incentivos económicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Incentivo fiscal (exención fiscal).</li> <li>? Exenciones fiscales para los lugares donde se encuentran las áreas protegidas.</li> <li>? Exención impuesto predial.</li> <li>? Compensaciones fiscales por restricciones uso de la tierra.</li> <li>? Impuesto al valor agregado ecológico</li> <li>? Impuesto, tasas por uso diversidad biológica</li> <li>? Subsidios para sustentar actividades "verdes".</li> <li>? Subsidios precios de productos no extractivos.</li> <li>? Renta anual por no uso temporal de la tierra.</li> <li>? Recompensas por manejo sostenible del ecosistema.</li> <li>? Reducciones en impuestos por inversiones en conservación</li> <li>? Créditos transferibles a la conservación en el nivel regional.</li> <li>? Primas y recompensas a la conservación de la biodiversidad.</li> <li>? Primas de gestión sostenibles de recursos comunitarios.</li> <li>? Definición de derechos de propiedad – Titulación de tierras.</li> <li>? Ajuste en tasas de interés para la conservación (inversiones a largo plazo).</li> <li>? Crédito para la producción artesanal, regional y local</li> <li>? Donaciones</li> <li>? Cargos sobre emisiones y efluentes</li> <li>? Sistemas de depósito-reembolso</li> <li>? Creación de mercados, incluyendo sistemas de permisos de emisiones transables, seguros ambientales, y sellos ambientales/certificación.</li> </ul>
Instrumentos Institucionales:	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Compra de predios altamente biodiversos.</li> <li>? Créditos para la reconversión hacia actividades "verdes"</li> <li>? Créditos para la reconversión tecnológica.</li> <li>? Créditos a la investigación y al desarrollo.</li> <li>? Programas de eco-responsabilidad.</li> <li>? Creación de reservas naturales /parques naturales nacionales y regionales. Promoción ecoturismo</li> <li>? Acuerdos de gestión para la conservación</li> <li>? Transferencia de tecnología.</li> </ul>
Instrumentos reglamentarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Auditoría/monitoreo biodiversidad (Pública o comunitaria)</li> <li>? Licencias zootecnia y comercio de biodiversidad</li> <li>? Licencias exportación productos de la diversidad</li> <li>? Licencias de explotación/uso de biodiversidad</li> <li>? Tarifas a usuarios</li> <li>? Cuotas a usuarios por aprovechamiento de agua</li> <li>? Cuotas de explotación negociables</li> <li>? Derechos de explotación comunitaria</li> <li>? Multas de uso inapropiado diversidad biológica</li> <li>? Multas de no cumplimiento de normas</li> <li>? Restricciones de explotación de la tierra</li> </ul>
Instrumentos culturales/sociales	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Trabajo voluntario para la conservación</li> <li>? Educación para gestión comunitaria y participativa</li> <li>? Programa de conservación con gestión comunitaria</li> <li>? Capacitación para la gestión conjunta de las reservas</li> <li>? programas de educación</li> </ul>
Instrumentos de mercado	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Mercado negociables de cuotas y derechos de explotación</li> <li>? Créditos internacionales negociables para la conservación</li> <li>? Créditos para la conservación del hábitat</li> <li>? Acreditaciones producción industrial/agropecuaria</li> <li>? Bonos para la conservación</li> <li>? Certificación voluntaria sostenible /Ecolabel</li> </ul>
Instrumentos de transferencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Fondo de promoción desarrollo local.</li> <li>? Fondo para el desarrollo de actividades sostenibles.</li> <li>? Fondo para la innovación</li> <li>? Fondo para el fomento del comercio de productos no maderables de la diversidad biológica (sin recursos genéticos)</li> <li>? Global Environmental Facility (GEF)</li> <li>? Canjes por deuda ambiental, para la conservación</li> </ul>

Fuente: CBD, 2001.

**TABLA 6. Fondos de Agua activos en Ecuador, septiembre 2014**

<b>COSTA</b>
Fondo de Agua del Río Portoviejo, Manabí
Fondo de Agua del Río Ayampe, Manabí.
Fondo de Agua del Río Daule, Guayas y Manabí.
Fondo de Agua de Santa Rosa, Arenillas y Atahualpa, El Oro.
<b>SIERRA</b>
FONAG: Fondo para la Protección del Agua para Quito, DMQ
Fondo de páramos y lucha contra la pobreza, Tungurahua
FOPAR: Fondo de protección del agua de Riobamba
FONAPA: Fondo del agua para la conservación del río Paute, Azuay
FORAGUA: Fondo Regional del agua, Región sur del Ecuador
<b>AMAZONIA</b>
Fondo Pro-Cuencas, Zamora

Fuente: Mecanismo Mundial *et al.*, 2014.

**TABLA 7. Servicios ambientales que se recuperan en los sistemas sostenibles de producción ganadera**

Proceso recuperado	Impacto ambiental	Importancia económica y ambiental
Remoción de suelo, descompactación	Recuperación de las propiedades físicas del suelo. Capacidad de retención de agua. Reducción de sedimentos.	Costos evitados en la preparación frecuente del terreno. Aumento de la productividad en épocas secas por mayor disponibilidad de agua en el suelo. Reducción en la aplicación de riego.
Descomposición de la materia orgánica y reciclaje de nutrientes	Nutrientes disponibles en el suelo, incremento de la fertilidad.	Reducción de la necesidad de fertilizantes, disminución de la contaminación de las fuentes de agua. Aumento en la producción.
Regulación de caudales y mejoramiento de la calidad del agua.	Hábitats acuáticos en mejor estado, menor ocurrencia de crecientes y aumento del caudal en épocas secas.	Mayor producción a lo largo del año, agua de buena calidad en el predio, menor necesidad de riego.
Control biológico de artrópodos indeseados	Regulación natural de artrópodos indeseados. Incremento de enemigos naturales.	Disminución en el uso de insecticidas químicos, mejoramiento de la calidad del suelo y el agua. Disminución de enfermedades animales

Fuente: Zuluaga *et al.*, 2001

