



Ministerio  
del Ambiente

# *Cambio Climático* Y USO DE LA TIERRA



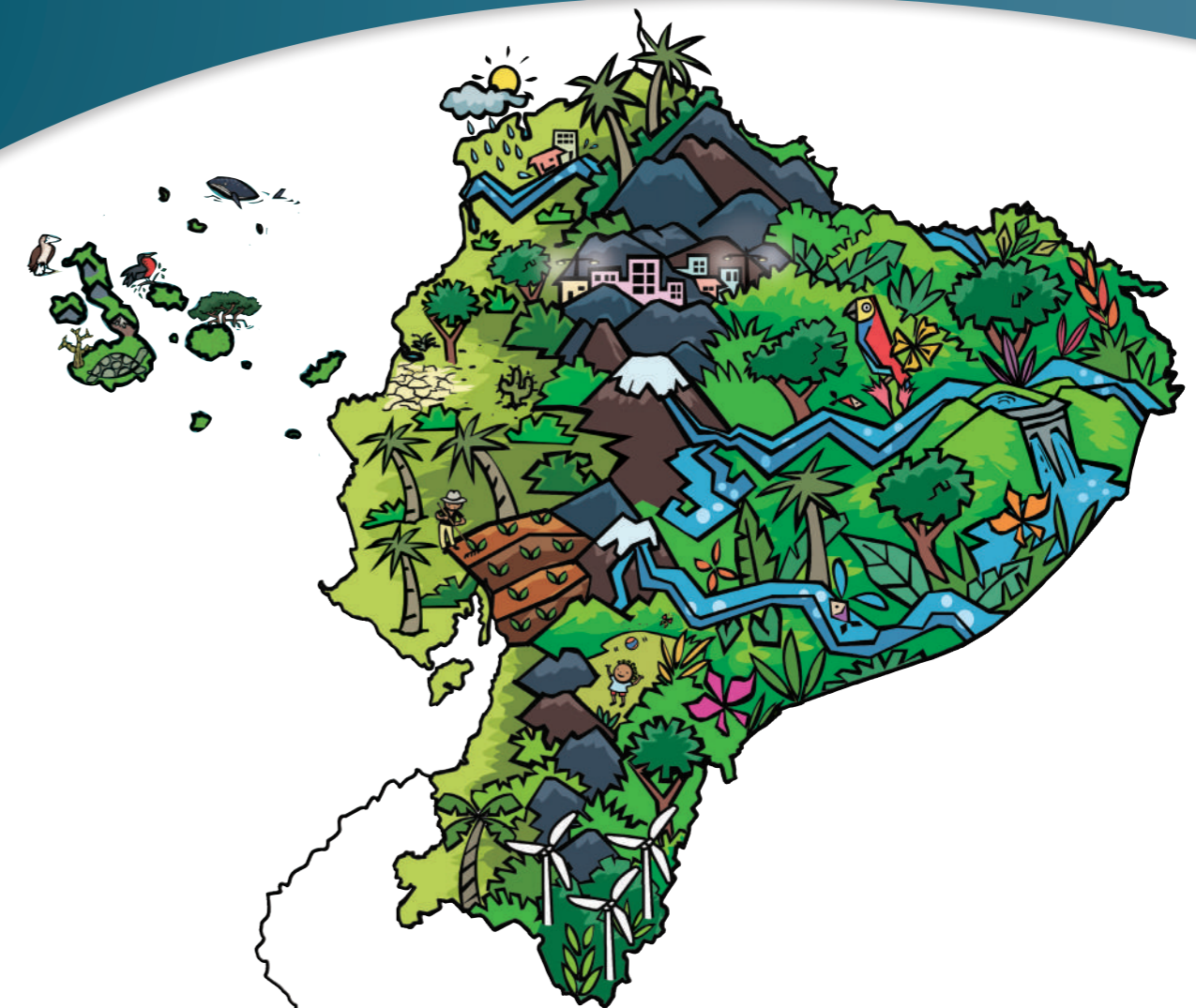
UNA GUÍA PARA LA ACCIÓN CIUDADANA



# Cambio Climático Y USO DE LA TIERRA

## Índice

<b>1. La tierra y el suelo</b>	<b>4</b>
1.1 Categorías de uso de la tierra	6
1.2 Causas del cambio de uso de la tierra en Ecuador	7
<b>2. Efectos del cambio de uso de la tierra en el cambio climático (incremento emisiones de GEI)</b>	<b>10</b>
2.1 Reducción de sumideros de carbono	11
<b>3. Impactos del cambio climático en el uso de la tierra</b>	<b>12</b>
<b>4. Herramientas para enfrentar el cambio climático</b>	<b>14</b>
<b>5. Proyectos relacionados con el cambio de uso de la tierra en Ecuador</b>	<b>17</b>



Al servicio  
de las personas  
y las naciones

PROGRAMA  
ONU-REDD



### IMPORTANTE:

Este documento es una guía informativa sobre el cambio climático para el público en general, los contenidos técnicos han sido adaptados para fines de socialización y divulgación.

UNA GUÍA PARA LA ACCIÓN CIUDADANA

## Introducción

La palabra “tierra” nos hace pensar en el planeta que habitamos, pero también en el suelo que pisamos y que usamos de formas muy diversas y variadas. Los usos que históricamente le hemos dado a la tierra han tenido impacto en los cambios del clima. Deforestar la tierra, no cuidar ni respetar sus ciclos, al usar en exceso sustancias que cambian radicalmente su composición, por ejemplo, son acciones en las que tenemos que reflexionar profundamente ante el evidente riesgo que representan.

Todos los alimentos se relacionan con el uso de la tierra. Es ella, la Madre Naturaleza, la que da el alimento diario para la existencia y la salud de nuestro cuerpo. Y, si tenemos buena salud, enfrentamos de mejor manera el complejo mundo de emociones que implican las relaciones humanas, las relaciones con otros seres vivos en la convivencia cotidiana.

De la forma en que utilicemos la tierra y el suelo depende que enfrentemos de mejor manera los retos futuros que plantean los inevitables cambios que, por el desarrollo, hemos vivido, vivimos y viviremos.

En este módulo, reflexionaremos sobre los factores de degradación en el uso de la tierra, los cuales afectan gravemente el clima, y compartiremos información sobre los sitios en los que esta degradación sucede en el país. Deforestamos la tierra y existen excesos en el manejo agrícola y en otras actividades, como la ganadería, así como en los procesos de urbanización y construcción de infraestructura urbana y rural, los cuales debe ser impulsados con responsabilidad y respeto hacia la naturaleza y la armonía natural de la vida.

### 1 La tierra y el suelo

La **tierra** comprende la superficie del planeta y todos sus recursos naturales, los mismos que el ser humano utiliza para el cultivo de las plantas de las que extrae la mayor parte de sus alimentos. Comprende también las corrientes de agua, cuya fuerza motriz, es indispensable para la producción. La tierra no debe ser considerada simplemente como el suelo y la superficie topográfica sino que abarca muchos otros elementos como los depósitos superficiales, los recursos de agua y clima y también las comunidades animales y vegetales que se han desarrollado como resultado de la interacción de estas condiciones físicas.<sup>1</sup>

El **suelo** se define generalmente como la capa superior de la corteza terrestre formada por partículas minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos. Constituye la interfaz entre la tierra, el aire y el agua y alberga la mayor parte de la biósfera.<sup>2</sup> Podemos decir que se trata de la capa que se puede arar y sembrar, constituye el soporte natural en el que las plantas se desarrollan, almacenan nutrientes y toman el agua que necesitan para su desarrollo; por tanto, el suelo es capaz de sostener la producción agrícola.

¿Sabía usted que entre “tierra” y “suelo” existen diferencias?

La **tierra es un sistema bioproductivo** que representa la infraestructura terrestre para la vida. La tasa y la calidad de la producción de la tierra dependen de sus principales componentes, el suelo y su fertilidad. La materia orgánica del suelo, derivada de la vegetación que crece en un lugar determinado, es el principal componente que controla la fertilidad. Las tierras y los suelos no solo abastecen a los usuarios directos, sino también a los indirectos, es decir, a los consumidores de los productos de la tierra.

**Toda la población humana aprovecha los beneficios generados por el suelo**, como la capa vegetativa, el oxígeno atmosférico, la regulación del clima y la provisión de agua infiltrada. Las funciones y los servicios del suelo son un bien común, cuya protección nos beneficia y requiere alianzas estratégicas y cooperación a escala mundial para prevenir la degradación de la tierra y el suelo.<sup>3</sup>

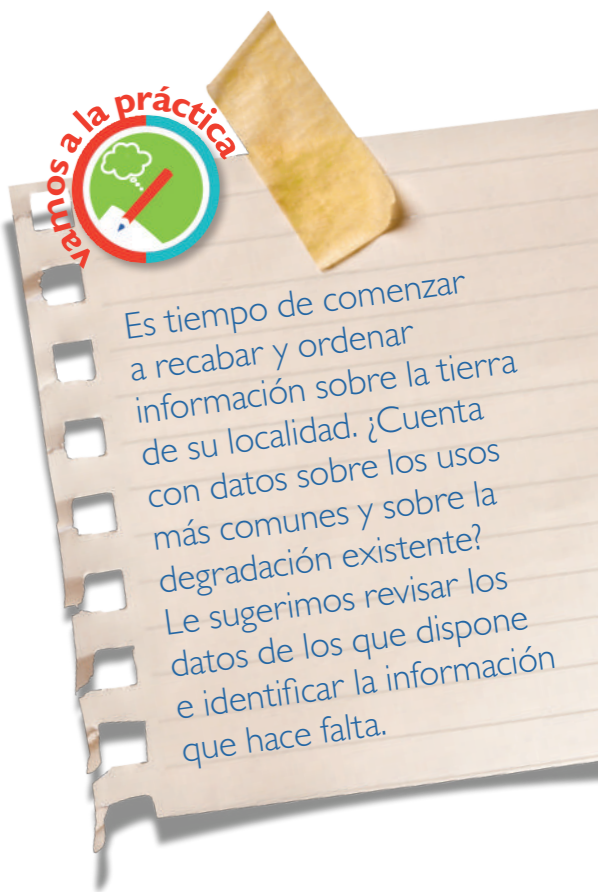
Se denomina “**uso de la tierra**” a los arreglos, las actividades y los insumos de la población para producir, cambiar o mantener un cierto tipo de cobertura de la tierra. De esta manera, el uso de la tierra establece un vínculo directo entre la cobertura de la tierra y las acciones de la población en su ambiente.<sup>4</sup>

La **degradación de la tierra es una amenaza grave** para la vida en el planeta. Las condiciones climáticas son un factor determinante para la producción de la tierra. Cuando se produce en tierras secas, donde la productividad está limitada por el agua, una reducción de agua puede exacerbar la desertificación.

La **degradación de la tierra se produce por muchos factores**, incluidas las actividades humanas y los desastres, como sequías e inundaciones, provocados por las **variaciones climáticas**. La degradación es acompañada por una disminución persistente de la productividad biológica, provocada por la sobreexplotación de los recursos terrestres por parte de los usuarios que se esfuerzan en aumentar la productividad económica, lo que implica una pérdida de fertilidad y de suelo.

**Nuestro principal recurso geológico no renovable es la tierra productiva o el suelo fértil**. Sin embargo, cada año se calcula una pérdida de aproximadamente 24 000 millones de toneladas de suelo fértil y, por tanto, una pérdida de tierras de cultivo 30-35 veces superior a la tasa histórica.<sup>5</sup>

Los **suelos** contienen un gran porcentaje de los depósitos de carbono orgánico que existen en la tierra, por lo que su pérdida, además de los problemas relacionados con la seguridad alimentaria, tiene que ver con la posible liberación de una importante fracción de carbono, cuyas consecuencias son significativas para el sistema climático global.



1. <http://www.fao.org/docrep/004/x3810s/x3810s04.htm>

2. [http://www.igac.gov.co/wps/portal/igac/raiz/iniciohome/Glosario#\\_s](http://www.igac.gov.co/wps/portal/igac/raiz/iniciohome/Glosario#_s)

3. y 5. UNCCD. (2011). *Las tierras y los suelos en el contexto de una economía verde para lograr el desarrollo sostenible, la seguridad alimentaria y la erradicación de la pobreza*. Presentación de la Secretaría de la CNULD para el Proceso Preparatorio de la conferencia Río+20.

4. FAO. (2000). *El futuro de nuestra tierra, enfrentando el desafío*. Roma.

## 1.1 Categorías del uso de la tierra

Para el análisis del uso de la tierra en el Ecuador, el Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE) y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Acuicultura del Ecuador (MAGAP)<sup>6</sup> definieron las siguientes categorías:

- **Bosque:** bosque nativo y plantación forestal
- **Tierra agropecuaria:** cultivo anual, cultivo permanente, cultivo semipermanente, otras tierras agrícolas, pastizal y mosaico agropecuario
- **Vegetación arbustiva y herbácea:** vegetación arbustiva, vegetación herbácea y páramo; cuerpo de agua (natural y artificial)
- **Zona antrópica:** área poblada e infraestructura
- **Otras tierras:** área sin cobertura vegetal y glaciar.

En la **categoría de vegetación natural**, se encuentran muchos ecosistemas presentes en el país. Según el MAE, hay un total de 91 ecosistemas terrestres en Ecuador continental. Algunos ejemplos son:

- **Bosque siempreverde** no inundado de terrazas y de la llanura aluvial de la Costa
- **Bosque semideciduo** de tierras bajas de la costa
- **Herbazal y arbustal** montano alto y montano alto superior de páramo
- **Bosque siempreverde montano** alto del norte, centro y sur de la cordillera occidental
- **Bosque siempreverde de penillanura** del sector Napo-Curaray
- **Bosque de bambú** de la Amazonía, entre muchos otros.

Avancemos. ¿Podría clasificar los usos de la tierra vigentes en su territorio, según las categorías establecidas? Hágalo en una matriz que le permita ver claramente cuál es la situación. Si prefiere, elabore un mapa de las tierras en el municipio, el cantón y la provincia, y señale el uso que se hace de esas tierras.

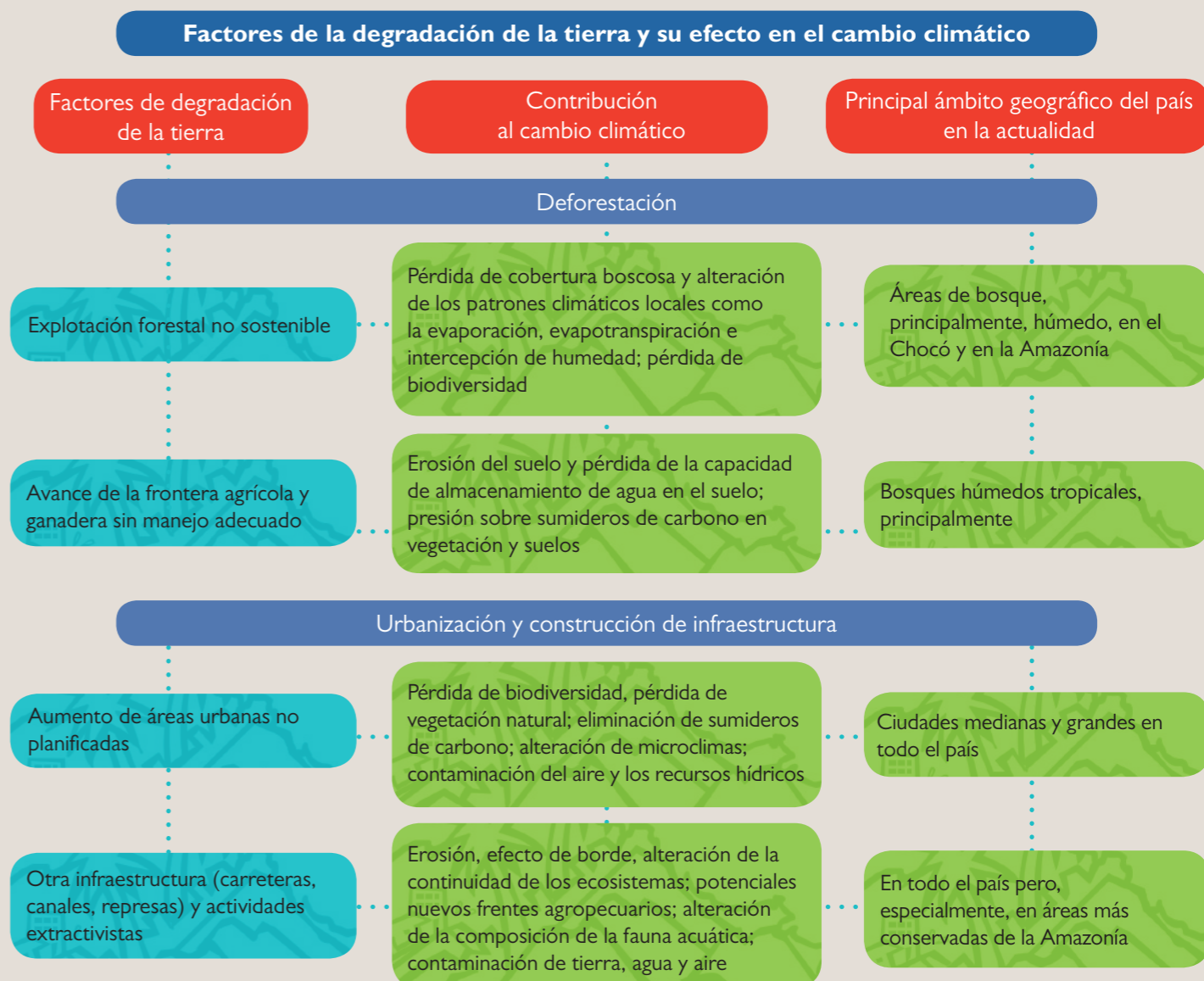


6. MAE-MAGAP. (2015). *Protocolo metodológico para la elaboración del Mapa de cobertura y uso de la tierra del Ecuador continental 2013-2014*.

## 1.2 Causas del cambio de uso de tierra en el Ecuador

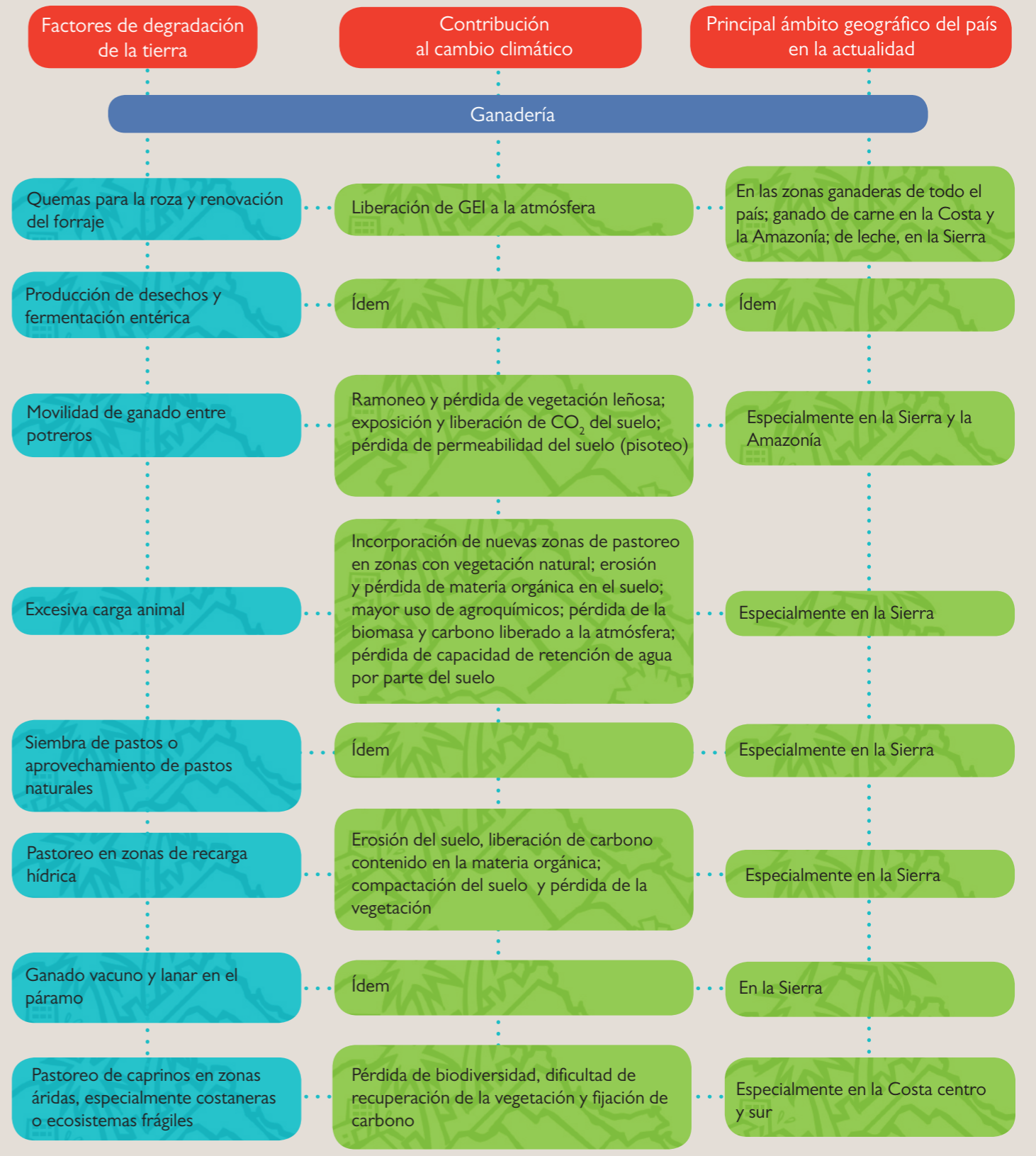
Los factores de cambio, como el crecimiento de la población, el aumento del consumo y la desigualdad en el uso de la tierra, generan una alta presión para aumentar la productividad de la tierra. Esto implica la degradación de los suelos, desde un punto de vista biofísico pero también socioeconómico. Las repercusiones en el clima y en la seguridad alimentaria, las cuales causan problemas sanitarios significativos e intensifican la inestabilidad política, pueden ser locales, atravesar fronteras e, incluso, sentirse globalmente. El suelo es nuestro recurso más importante para asegurar el agua, la energía y la seguridad alimentaria de las generaciones presentes y futuras, así como para adaptarnos y crear resistencia ante las perturbaciones climáticas.<sup>7</sup>

Entre los años cincuenta y fines de los noventa, en el país se produjo un cambio en la expansión de la frontera agrícola y del uso de la tierra que consistió en la especialización de la producción y la conservación de formas de producción diversificadas heredadas del pasado. Según el Censo Agrícola del año 2000, la frontera agrícola superaba los 12 millones de hectáreas; en la actualidad, los especialistas afirman que ya no es posible incorporar nuevas tierras a la agricultura o a la ganadería.<sup>8</sup> Los principales factores para el cambio de uso de la tierra en el país y sus efectos sobre el cambio climático son:



7. UNCCD. (2011). *Las tierras y los suelos en el contexto de una economía verde para lograr el desarrollo sostenible, la seguridad alimentaria y la erradicación de la pobreza*. Presentación de la Secretaría de la CNUCLD para el Proceso Preparatorio de la conferencia Río+20.

8. Entrevista personal a F. Rosero.



Adaptado de: Segarra, P. (2014). *Sinergias entre la Degradación de la Tierra y Cambio Climático en los Paisajes Agrarios del Ecuador*. Quito: Mecanismo Mundial de la CNULD, MAE, ECOPAR.



En base al cuadro "Factores de degradación de la tierra y su efecto en el cambio climático" realice un ejercicio para analizar la situación concreta de su territorio, establezca las principales conclusiones que podrían derivarse de este ejercicio.



En resumen, el cambio del uso de la tierra incrementa las emisiones de GEI, reduce la capacidad de los ecosistemas para responder ante los cambios del clima, altera la provisión de bienes y servicios ambientales y acarrea la contaminación del agua, aire y suelo.

## 2 Efectos del cambio del uso de la tierra en el cambio climático (incremento de emisiones de GEI)

Según la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el uso de la tierra, el cambio del uso de la tierra y la silvicultura (UTCUTS)<sup>9</sup> es un sector considerado en el inventario de GEI, ya que se relaciona con la emisión y extracción de estos gases como resultado de actividades directas, realizadas por el ser humano.

El uso y la gestión del suelo influyen en una diversidad de procesos del ecosistema, como la fotosíntesis, la respiración, la descomposición, la nitrificación/desnitrificación, la fermentación entérica<sup>10</sup> y la combustión, que afectan los flujos de GEI. Estos procesos transforman el carbono y el nitrógeno mediante elementos biológicos (microorganismos, plantas y animales) y físicos (combustión, lixiviación y escurrimiento), presentes en actividades agrícolas, ganaderas y de silvicultura.

Como vimos en el primer módulo, los GEI que son el mayor motivo de preocupación son el CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), el N<sub>2</sub>O (óxido nitroso) y el CH<sub>4</sub> (metano). **Los flujos de CO<sub>2</sub> entre la atmósfera y los ecosistemas son controlados fundamentalmente por captación, mediante la fotosíntesis de**

**las plantas, y por liberación, a través de la respiración, la descomposición y la combustión de materia orgánica.**

Principalmente, los ecosistemas emiten N<sub>2</sub>O como subproducto de la nitrificación y la desnitrificación, mientras que se emite metano mediante metanogénesis en condiciones anaeróbicas en suelos y depósitos de estiércol, a través de la fermentación entérica y la combustión incompleta durante el quemado de materia orgánica.

Otros gases que resultan de interés (de la combustión y de los suelos) son el óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), el amoníaco (NH<sub>3</sub>), los compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM) y el monóxido de carbono (CO), porque son precursores de la formación de GEI en la atmósfera. **La formación de estos gases a partir de gases precursores se considera una emisión indirecta.**<sup>11</sup>

Los sistemas ecológicos de la tierra, por medio de los cuales el carbono queda retenido en la biomasa viva, la materia orgánica en descomposición y el suelo, desempeñan un papel importante en el ciclo

del carbono mundial. **Las actividades humanas alteran el carbono almacenado en esos reservorios, así como los intercambios con la atmósfera mediante el uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y las actividades forestales, entre otras.**<sup>12</sup> La biomasa vegetal, incluyendo sus partes aéreas y subterráneas, constituye el principal medio de absorción de CO<sub>2</sub> de la atmósfera.

El cambio de uso y la degradación de la tierra no solo contribuyen al cambio climático por la deforestación o la ganadería, sino que, según el estado de degradación de sus recursos, la presencia o ausencia de árboles y bosques, la fertilidad de las tierras de cultivo y la calidad de las fuentes de agua, aumenta o disminuye la vulnerabilidad de los ecosistemas ante el cambio climático.

**Por otro lado, en el páramo los suelos típicamente son muy negros y húmedos y, a causa del clima, la descomposición de la materia orgánica es muy lenta.** Por eso, existe una gran cantidad de carbono almacenada en una capa gruesa de hasta dos metros de profundidad, como en el caso de los páramos de El Ángel, en el cual en dicha capa se concentra 17% de carbono, con una densidad aparente de 0,5 kg/litro; se estima, por tanto, que en estos suelos se almacenan 1 700 toneladas de carbono por hectárea.<sup>13</sup>

El AFOLU (sector de agricultura, silvicultura y otros usos del suelo) es el sector con el mayor nivel de emisiones de CO<sub>2</sub> según el inventario de GEI del Ecuador. Esta es una realidad común en muchos países en desarrollo donde la aplicación de fertilizantes y la conversión del uso de la tierra, por ejemplo, de bosques a pastizales o a tierras de cultivo, son los procesos más usuales de generación de emisiones en este sector.<sup>14</sup>

### 2.1 Reducción de sumideros de carbono

El CO<sub>2</sub> es absorbido de la atmósfera de manera constante como parte del ciclo del carbono. Si esto no sucediera, el mundo sería varios grados centígrados más caliente. Los lugares en los cuales se almacena el

carbono que se retira de la atmósfera se llaman "sumideros de carbono".

**Los bosques del mundo son un gran sumidero de carbono por lo que deforestar implica reducir su tamaño, lo que permite que más CO<sub>2</sub> retorne a la atmósfera.** Los bosques absorben CO<sub>2</sub> mediante el proceso natural de fotosíntesis, el cual se relaciona con la captura de carbono al eliminarlo de la atmósfera, que permite que las plantas vivan y crezcan. La fotosíntesis capta casi la mitad del carbono de la atmósfera.

**Los suelos representan el tercer reservorio más grande de carbono a nivel global** (después de los océanos y el combustible fósil o geológico). Efectivamente, el carbono (orgánico e inorgánico) de los suelos representa más de cuatro veces la cantidad de carbono biótico; tres veces, del atmosférico, y aproximadamente la mitad del carbono geológico.<sup>15</sup>

**Como mencionamos en otros módulos, la deforestación y el cambio de uso de la tierra reducen los sumideros de carbono en la tierra, lo que intensifica el fenómeno del cambio climático.**



**Fotosíntesis** es el proceso químico que tiene lugar en las plantas con clorofila y que permite, gracias a la energía de la luz, transformar un sustrato inorgánico en materia orgánica rica en energía.

**Nitrificación** es una etapa importante del ciclo del nitrógeno en los suelos. Es la oxidación biológica de amonio con oxígeno en nitritos, seguida por la oxidación de dichos nitritos en nitratos.

**Fermentación entérica** es un proceso digestivo por medio del cual los microorganismos descomponen los carbohidratos en moléculas simples para ser absorbidas por el torrente sanguíneo de un animal. Durante este proceso se emiten grandes cantidades de metano.

**Metanogénesis** es la formación de metano por microbios. Es una forma de metabolismo microbiano muy importante y extendida. En la mayoría de los entornos, es el paso final de la descomposición de la biomasa.

9. Es necesario distinguirlo del sector de agricultura, silvicultura y otros usos del suelo (AFOLU, por sus siglas en inglés). La diferencia es principalmente que las emisiones, extracciones y almacenamiento de carbono son posibles solo en el uso de la tierra, el cambio del uso de la tierra y la silvicultura (UTCUTS), mientras que la agricultura solo produce emisiones.  
10. La fermentación entérica es el resultado del proceso de digestión de animales rumiantes como la vaca.  
11. IPCC. (2006). *Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*.

12. Medina, G., Mena, P. y Josse, C. (Eds.). (1999). *El Páramo como espacio de mitigación de carbono atmosférico*. Quito: GTP/Abya Yala.  
13. Proyecto FOCAM del MAE.  
14 y 15. Tomado de: *El suelo como moderador del cambio climático. Gestión de suelos en España*.



### 3 Impactos del cambio climático en el uso de la tierra



La **amenaza del cambio climático** causa preocupación entre los científicos, ya que los factores climáticos indispensables para el crecimiento de los cultivos, como la precipitación y la temperatura, se verán afectados e impactarán la producción agrícola.

Aunque los efectos de los cambios del clima en la producción de cultivos varían de una región a otra, se pronostica que tendrán efectos de gran alcance, principalmente, en las zonas tropicales. La producción agropecuaria es muy vulnerable ante los efectos del cambio climático. El IPCC advierte que probablemente algunos sistemas, sectores y regiones resultarán especialmente afectados por el cambio climático, siendo la agricultura en latitudes medias una de las más perjudicadas debido a la menor disponibilidad de agua.

Además, los recursos hídricos de ciertas regiones secas de latitudes medias en los trópicos secos serán afectados debido a la alteración de las precipitaciones, el aumento de la evapotranspiración y la reducción de agua en áreas dependientes de la nieve y el deshielo.<sup>16</sup> Estos impactos ya se sienten en los países del sur, donde también se espera un aumento de las precipitaciones, las cuales producirán daños en los cultivos por erosión de los suelos o, en algunos casos, por inundaciones.

El incremento de la intensidad de los ciclones tropicales causará daños en los cultivos de ecosistemas costeros; mientras que, al subir el nivel del mar, los acuíferos costeros se salinizarán. En zonas semiáridas, se espera una mayor frecuencia y severidad de las sequías y un calor excesivo, condiciones que pueden limitar significativamente el crecimiento y rendimiento de los cultivos<sup>17</sup> y, por tanto, acelerar los procesos erosivos y de desertificación.

En muchos países, la población rural más pobre vive en áreas expuestas y marginales, así como en condiciones que los hacen muy vulnerables ante los impactos negativos del cambio climático. Para estas personas, aun los menores cambios en el clima pueden tener un impacto desastroso en sus vidas y medios de sustento. Las consecuencias pueden ser muy profundas para los agricultores de subsistencia ubicados en ambientes frágiles, donde se espera grandes cambios en la productividad, ya que dependen de cultivos (maíz, fréjol, papas o arroz) que potencialmente serán muy afectados.

Existe una mayor preocupación por aquellas zonas donde la agricultura de subsistencia es la norma, pues la disminución de tan solo una tonelada de producción ocasionaría grandes desequilibrios en los medios de vida rurales. Sin embargo, se observa que muchos agricultores se adaptan e incluso se preparan para el cambio climático: minimizan las pérdidas de productividad mediante una mayor utilización de variedades locales tolerantes a la sequía, sistemas de cosecha de agua, policultivos, agroforestería y agroecología, deshierbe manual y oportuno, recolec-

Probablemente algunos sistemas, sectores y regiones resultarán especialmente afectados por el cambio climático, siendo la agricultura en latitudes medias una de las más vulnerables debido a una menor disponibilidad de agua.

16. MAE. (2012). Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador 2012-2025.

17. Altieri, M. y Nichols, C. (2009). Cambio climático y agricultura campesina: Impactos y respuestas adaptativas. En: *Leisa, Revista de Agroecología*.



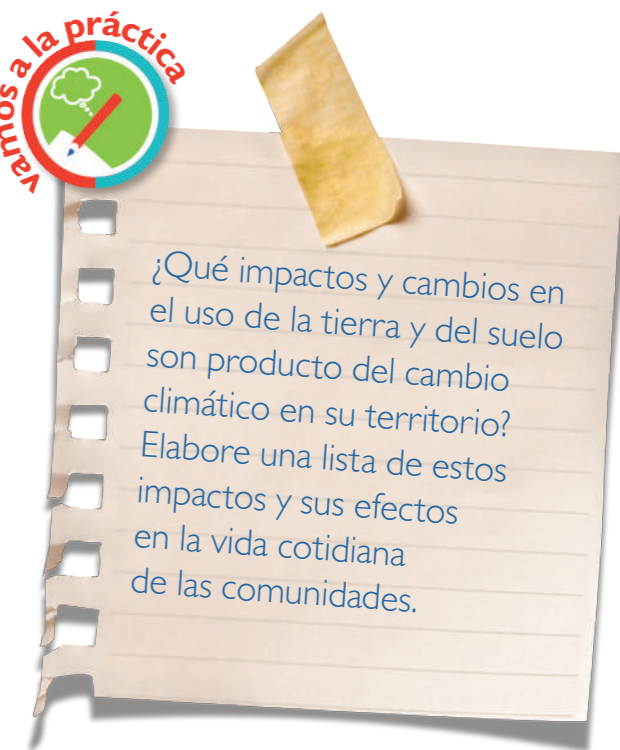
ción de plantas silvestres y técnicas sinérgicas con la agricultura de conservación y sostenibles. Se predice que el cambio climático dará lugar a una variedad de efectos físicos que afectarán negativamente la producción agrícola. Entre estos, se destacan:



- **El aumento de la temperatura del agua del mar y pérdida parcial de glaciares**, cuyo resultado será un incremento del nivel del mar. Esto podría plantear una amenaza en las áreas costeras, donde se verá afectado el drenaje de agua superficial y subterránea, y habrá una intrusión del agua de mar en los estuarios y acuíferos.
- **La pérdida de materia orgánica del suelo por calentamiento.** Las temperaturas más altas del aire pueden acelerar la descomposición de la materia orgánica y afectar la fertilidad del suelo.
- **Los cambios en la duración de las estaciones** pueden hacer que varias especies de insectos plaga completen un mayor número de generaciones por año y propiciar la proliferación de enfermedades de las plantas, con un consecuente incremento de pérdidas en las cosechas y el uso de plaguicidas para contrarrestarlas.
- **El aumento de la temperatura** causará un incremento de la evapotranspiración, lo que provocará un mayor consumo de agua para cultivos.

La mayoría de **modelos del cambio climático predicen que los daños serán más sentidos por los pequeños agricultores del tercer mundo**, y, particularmente, por los agricultores que dependen de regímenes de lluvias irregulares. Se predice una reducción total de 10% en la producción del maíz para el año 2055 en África y América Latina, equivalente, a pérdidas de dos mil millones de dólares por año. Las pérdidas de la producción se intensificarán de acuerdo con el incremento de las temperaturas y las diferencias en la precipitación. También se prevé que el cambio climático reducirá la producción de cultivos, por lo que los efectos sobre el bienestar de miles de agricultores familiares serán muy severos, especialmente, si el componente de la productividad de subsistencia se reduce.

Sin embargo, es necesario mencionar algunos aspectos positivos del aumento de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, especialmente, para las plantas. La "fertilización por CO<sub>2</sub>", es decir, la estimulación de la fotosíntesis vegetal gracias al aumento de la concentración de CO<sub>2</sub>, favorece una mayor productividad y/o eficacia de la producción primaria. En otras palabras, en ciertas circunstancias, el CO<sub>2</sub> atmosférico podría aumentar la productividad de ciertas especies, incluyendo aquellas de uso humano, siempre y cuando existan ciertas condiciones como, por ejemplo, la disponibilidad de agua.



¿Qué impactos y cambios en el uso de la tierra y del suelo son producto del cambio climático en su territorio? Elabore una lista de estos impactos y sus efectos en la vida cotidiana de las comunidades.

## 4 Herramientas para enfrentar el cambio climático

El **Manejo Sostenible de la Tierra (MST)**, de acuerdo con la **FAO**, es la forma en que se utilizan los recursos de la tierra, es decir suelo, agua, animales y plantas, con el fin de producir bienes que permitan la satisfacción de las necesidades humanas y que garantice, en el largo plazo, el potencial de producción de estos recursos y el mantenimiento de las funciones ambientales.<sup>18</sup> Esta es una de las principales herramientas para enfrentar el cambio climático.

La **implementación de prácticas de MST es necesaria para satisfacer las demandas de bienes y servicios de una población creciente**, por lo cual deben estar enfocadas en las necesidades y problemas del territorio. Las prácticas de MST se orientan a la prevención de la degradación de la tierra, antes que a la rehabilitación de tierras degradadas, aunque no excluye estas prácticas. En el Ecuador, existen las siguientes **prácticas de MST**:<sup>19</sup>



### A. Manejo de cultivos (agroecología)

- 1. Utilización del mantillo y reciclaje de residuos agrícolas.** El mantillo es un abono natural resultante de la descomposición y fermentación de diversas materias orgánicas como restos vegetales, compost, tuba y estiércol. Los residuos agrícolas son plantas leñosas, herbáceas cosechadas o malezas, las cuales presentan una elevada estacionalidad, ya que deben ser retiradas del campo para no interferir con otras tareas agrícolas, como la resiembra, o el crecimiento de los cultivos. Esta práctica evita la degradación del suelo y protege las plantas de cambios atmosféricos. Mantienen la temperatura del suelo y del aire y, por tanto, la pérdida de agua. Se afirma que la aplicación de residuos agrícolas mitiga una media de 0,33 ton de CO<sub>2</sub> por hectárea y por año.
- 2. Rotación de cultivos.** Consiste en alternar cultivos de diferentes especies y con exigencias nutritivas diferentes en un mismo lugar, en ciclos distintos. Favorece todas las profundidades del perfil del suelo debido a que la acción de las raíces contribuye a suministrar elementos químicos propios de cada cultivo. Esta práctica ayuda a superar condiciones climáticas adversas y a identificar especies más resistentes y productivas. Se calcula que esta práctica mitiga una media de 0,39 ton de CO<sub>2</sub> por hectárea y por año.
- 3. Periodos de barbecho.** Consiste en no cultivar una parcela por un periodo de tiempo con el propósito de recuperar y almacenar materia orgánica y humedad, además de romper los ciclos de vida de plagas y enfermedades. Esta práctica puede ayudar a la economía de las comunidades ante el cambio climático ya que provee leña y material de combustión. El barbecho secuestra más carbono que la labranza mínima.
- 4. Diversificación de cultivos.** Sistema que consiste en cultivar, en un mismo terreno, una amplia gama de especies que garanticen el alimento de las familias. Esta práctica permite que diversos tipos de cultivo enfrenten diferentes condiciones y factores climáticos. La cantidad de carbono secuestrado depende de la cantidad, calidad y tiempo de permanencia de los cultivos.



La rotación de cultivos consiste en alternar cultivos de diferentes especies y con exigencias nutritivas diferentes en un mismo lugar, en ciclos distintos.

- 5. Labranza de conservación.** Sistema que consiste en sembrar un nuevo cultivo sobre los residuos de uno anterior. Esta práctica contribuye a la conservación de la humedad y reduce la pérdida de suelo causada por la lluvia y el viento. Utiliza menos combustibles fósiles y si se realizara una variante de labranza convencional (mecánica) a una de labranza cero, se secuestrarían entre 0,1 y 1,3 ton de carbono por hectárea y por año.
- 6. Agricultura orgánica.** Tipo de agricultura que evita el uso de fertilizantes sintéticos, plaguicidas y organismos modificados genéticamente con el fin de proteger los ecosistemas, agroecosistemas y la salud humana. La agricultura orgánica utiliza otras prácticas de MST como el uso de mantillos, la rotación de cultivos, manejo integrado de plagas, etc. Los suelos manejados de forma orgánica se adaptan mejor a la tensión del agua como a la pérdida de nutrientes. En esta práctica se utilizan especies fijadoras de nitrógeno en lugar de abonos nitrogenados, los cuales son sintetizados a partir del uso de combustibles fósiles por lo que emiten GEI.
- 7. Gestión de fertilizantes.** Consiste en la aplicación racional de fertilizantes, priorizando el uso de aquellos de origen orgánico sobre los de origen sintético. Los abonos orgánicos son fáciles de elaborar y son de fácil disposición. Su uso evita el consumo de fertilizantes que provienen de la industria petroquímica la cual es una fuente importante de GEI.
- 8. Sistema o manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE).** Es una práctica que se sostiene en bases ecológicas, mediante la cual el adecuado entendimiento de los ciclos de vida y los ecosistemas de las plagas son comprendidos y controlados. Debido a que la proliferación de plagas es una consecuencia del cambio climático, el MIPE ayuda a producir cosechas más sanas y más capaces de resistir eventos de índole climática. Esta práctica reduce los costos de insumos y evita la contaminación de suelos y aguas.
- 9. Agrobiodiversidad.** Consiste en el uso de los componentes de la diversidad biológica local, como ecosistemas, especies y genes, regularmente cultivados y criados. Esta práctica garantiza la soberanía alimentaria y provee bienes para la subsistencia y la comercialización. Muchas prácticas relacionadas con la agrobiodiversidad utilizan especies y variedades resistentes a los cambios del clima. Esta práctica evita la erosión genética y el mal uso de la tierra. Adicionalmente, impide la pérdida de los conocimientos tradicionales.



En la producción de café amazónico se evita el uso de fertilizantes.



La agrobiodiversidad garantiza la soberanía alimentaria y provee bienes para la subsistencia y la comercialización.

La labranza de conservación consiste en sembrar un nuevo cultivo sobre los residuos de uno anterior.

18. FAO. (2007). *Land evaluation: Towards a revised framework*. Land and Water Discussion Paper. Rome.

19. Tomado de: Segarra, P. (2014). *Sinergias entre la Degradación de la Tierra y Cambio Climático en los Paisajes Agrarios del Ecuador*. Quito: Mecanismo Mundial de la CNULD, MAE, ECOPAR.





## B. Manejo ganadero

**10. Sistemas silvopastoriles.** Son sistemas de pastoreo agroforestal que detienen la deforestación, la pérdida de biodiversidad y la degradación de tierras. Consisten en plantar árboles y arbustos forrajeros, leguminosas y pastos mejorados en y alrededor de los pastizales de ganado. Esta práctica incluye el manejo forestal, pasturas y animales, con o sin la presencia de cultivos.

Los árboles dan sombra a los animales, lo que reduce el estrés térmico, el cual juega un rol importante en la ganancia de peso de un animal. Adicionalmente, los árboles son una fuente de combustible, alimento, forraje y medicamentos. Los sistemas silvopastoriles reducen las emisiones netas de GEI ya que los árboles y arbustos capturan CO<sub>2</sub> de la atmósfera.



## C. Manejo forestal

**11. Reforestación, forestación.** La reforestación consiste en restablecer la cobertura arbórea donde haya sido eliminada. La forestación es la plantación masiva de árboles en áreas sin árboles por lo menos durante 50 años o más. Muchos lugares reforestados muestran la recuperación de la biodiversidad. Una masa boscosa permite mantener ciclos naturales como la formación de suelo, circulación de agua, control de plagas y fijación de carbono, entre otras. La siembra de árboles es importante debido a su capacidad para retener carbono.



## D. Manejo del agua

**12. Cosecha de agua lluvia.** Se denomina agricultura de secano aquella en la que los cultivos solo reciben agua de la lluvia. Se basa en técnicas de cultivo concretas que permiten un uso eficiente y eficaz de la humedad del suelo. Esta práctica permite combatir la desertificación y la degradación del suelo y adaptarse a las sequías, así como la supervivencia de las plantas que, de no tener agua, morirían y liberarían carbono a la atmósfera.

**13. Sistemas adecuados de riego.** Son mecanismos que permiten que una determinada área tenga el suministro de agua necesario. Algunos ejemplos se encuentran en el módulo sobre agua. Con respecto al cambio climático, hay evidencias de que el manejo adecuado del riego y la fertilización nitrogenada reducen las emisiones de ciertos GEI.



## E. Conservación y restauración

**14. Restauración de la cobertura vegetal.** A diferencia de la forestación y la reforestación, esta práctica consiste en dejar que un área degradada se restaure naturalmente y repare sus dinámicas ecosistémicas hasta llegar a una condición estable. También puede haber intervención humana que acompañe el proceso con mecanismos de forestación y reforestación. Esta práctica permite recuperar la funcionalidad de la pérdida de suelos ya que recuperan su capacidad de infiltrar agua y acoger nutrientes para restaurar, posteriormente, la vegetación leñosa que, a su vez, actúa como motor de la restauración. La conversión de zonas de cultivo y pastizales en bosques fija además el carbono de la atmósfera.

**15. Conservación.** Es el mantenimiento de los recursos naturales, incluyendo las tierras agrícolas. Numerosos estudios comprueban la importancia de las áreas de conservación para la adaptación al cambio climático, ya que garantizan la conservación de los servicios de los ecosistemas. Las áreas de conservación son, entre otras cosas, importantes sumideros de carbono.

De estas 15 prácticas, ¿cuáles se aplican en su territorio? ¿Cuáles son sus resultados en relación con la reducción del impacto del cambio climático en la vida de las comunidades?



## 5 Proyectos relacionados con el cambio de uso de la tierra en el Ecuador

**Programa REDD+ del Ecuador.** Se encarga de reducir las emisiones por deforestación y degradación de los bosques, de acuerdo con el Plan Nacional para el Buen Vivir. El Programa ONU-REDD es una iniciativa formulada por las Naciones Unidas que busca apoyar los esfuerzos nacionales para la conservación, un manejo forestal sustentable y el aumento de depósitos de carbono, implementados por países en vías de desarrollo. Este programa fue implementado en el Ecuador, en el año 2008, como un mecanismo técnico para el desarrollo de políticas y estrategias para la mitigación del cambio climático.

**El proyecto Adaptación al Cambio Climático a través de una efectiva gobernabilidad del Agua en Ecuador (PACC),** ejecutado por el MAE tiene como objetivo disminuir la vulnerabilidad del Ecuador ante el cambio climático mediante un manejo eficiente de los recursos hídricos. A nivel nacional, el proyecto busca mejorar la gobernabilidad del recurso hídrico mediante la incorporación de criterios de riesgo climático en el manejo del recurso y en el proceso de toma de decisiones.

**El proyecto de Inversión Pública y Gestión Integrada para la Lucha contra la Desertificación, Degradación de la Tierra y Adaptación al Cambio Climático (GIDDACC)** busca contribuir en la lucha contra la desertificación, los procesos de degradación de la tierra y el fenómeno de la sequía, desde un enfoque de adaptación al cambio climático, en las provincias consideradas prioritarias (Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Azuay, Loja, El Oro y Manabí) por presentar altas tasas de degradación de tierra, principalmente, en zonas secas y frágiles.

**El proyecto Fortalecimiento de la Resiliencia de las Comunidades ante los Efectos Adversos del Cambio Climático con énfasis en seguridad alimentaria en la cuenca del Río Jubones y Provincia de Pichincha (FORECC-SA)** promueve la adaptación al cambio climático en zonas rurales del Ecuador al promover el conocimiento para manejar los riesgos asociados al cambio climático, que afectan la seguridad alimentaria y nutricional en los cantones priorizados de la provincia de Pichincha y la cuenca del río Jubones. Participan en él actores relacionados con el cambio climático y los cambios de uso de la tierra.



El Programa REDD+ del Ecuador se encarga de reducir las emisiones por deforestación y degradación de los bosques, en concordancia con el Plan Nacional para el Buen Vivir.



**La producción agrícola, pecuaria, acuícola y pesquera cuenta con una importante variedad de actores institucionales, empresariales y sociales.** Según el Estatuto Orgánico, el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP) es la entidad rectora del ramo. Se destaca la creación y funcionamiento del Viceministerio de Desarrollo Rural, responsable de la aplicación de las políticas focalizadas en la Agricultura Familiar y de realizar su seguimiento y evaluación. En vista de la importancia del patrimonio natural e inmaterial del mundo rural ecuatoriano, el MAGAP también coordina con el MAE y el Ministerio de Cultura y Patrimonio.

**Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDyOT).** El Artículo 46 de la Constitución de la República indica que los PDyOT de los GAD se formularán y actualizarán con participación ciudadana. Estos planes son un instrumento de planificación que permite compatibilizar los objetivos de desarrollo económico y social con los objetivos de conservación y manejo de los recursos naturales. A fin de generar herramientas para la toma de decisiones, la Subsecretaría de Cambio Climático, mediante el Proyecto GACC, elaboró los *Lineamientos Generales para que los GAD preparen sus planes de cambio climático e incluyan el componente de cambio climático en sus PDyOT*, mediante Acuerdo Ministerial 137. Esta es una herramienta complementaria a los *Lineamientos generales para la planificación territorial descentralizada* (SENPLADES) y sirve a los GAD a nivel nacional para planificar el uso del territorio.

¿Conocía usted estos proyectos?  
¿Han llegado a su territorio?  
¿Han tenido resultados positivos?



Los cambios de uso de la tierra intensifican los efectos del cambio climático. En este módulo, compartimos información y reflexiones sobre este tema. Es muy importante que se promuevan jornadas comunitarias con distintos grupos poblacionales para compartir esta información y animar estas reflexiones. Es importante avanzar en la planificación y ejecución de acciones que promuevan la aplicación de las prácticas de MST, descritas en el capítulo 4 de este módulo. Ayudará mucho en esta tarea, el cuadro que se presentó en el Capítulo 1 ("Factores de degradación de la tierra y su efecto en el cambio climático").

## Cambio climático

Y USO DE LA TIERRA  
UNA GUÍA PARA LA ACCIÓN CIUDADANA

Ministerio del Ambiente del Ecuador  
Lorena Tapia Núñez

Subsecretaría de Cambio Climático  
Ángel Valverde Gallardo

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)  
Diego Zorrilla

Revisión y aportes:  
Equipo de la Subsecretaría de Cambio Climático, Tercera Comunicación Nacional del Cambio Climático y Dirección de Comunicación.

Apoyo financiero de:  
Programa Nacional Conjunto ONU-REDD (ONU-REDD)  
Proyecto Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático y Primer Informe Bienal de Actualización (TCN/IBA)- Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF)/ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)  
Proyecto de Adaptación al Cambio Climático a través de una Efectiva Gobernabilidad del Agua (PACC) - GEF/PNUD

Los contenidos de esta publicación son de libre reproducción, siempre y cuando se utilice la siguiente referencia para citar la fuente:  
Ministerio del Ambiente. (2015). *Cambio climático y uso de la tierra. Una guía para la acción ciudadana*. Quito-Ecuador.

Manthra Comunicación  
Diseño, ilustración, corrección de textos y edición pedagógica  
Contenidos: Tarsicio Granizo  
Mediación pedagógica: Fernando López  
Fotografía: Archivo Ministerio del Ambiente y Archivo Manthra  
Impresión: Imagen digital

Web Ministerio del Ambiente: [www.ambiente.gob.ec](http://www.ambiente.gob.ec)  
Web Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo: [www.ec.undp.org](http://www.ec.undp.org)

Quito, 2015

Los criterios que se expresan en el mismo no representan necesariamente los puntos de vista de las Naciones Unidas y de los cooperantes.



Al servicio  
de las personas  
y las naciones

PROGRAMA  
ONU-REDD

