

# INVESTIGANDO LA NATURALEZA



EDICIÓN: Los Bosques del Mundo volumen XI / número 1

**GOBIERNO  
FEDERAL**

**SEMARNAT**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



Vivir Mejor

# INVESTIGANDO LA NATURALEZA

EDICIÓN: Los Bosques del Mundo

volumen XI / número 1

¡Bienvenido a la edición de  
Bosques del Mundo de **Investigando  
la Naturaleza!**

Invierno de 2008

© Organización de las Naciones Unidas para la  
Agricultura y la Alimentación (FAO)

Servicio Forestal de Estados Unidos (E.U.)

Jan Heino  
Asistente del Director General del Departamento de  
Silvicultura, FAO

Abigail Kimbell  
Directora  
Servicio Forestal de E.U., Washington, DC.

Ann Bartuska  
Jefa Adjunta de Investigación

Jim Hubbard  
Jefe Adjunto de Silvicultura Pública y Privada

Publicado conjuntamente con  
la Organización de las Naciones Unidas  
para la Agricultura y la Alimentación  
y el Servicio Forestal de los Estados Unidos  
por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR),  
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Esta obra fue publicada originalmente por la  
Organización de las Naciones Unidas para la  
Agricultura y la Alimentación y el Servicio Forestal  
de los Estados Unidos en inglés con el título *Natural  
Inquirer – The World's Forest Edition Vol. XI, No.*  
1. Esta traducción y adaptación al español corrió a  
cargo de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) de  
México, la cual es responsable de la exactitud de la  
traducción.

© Comisión Nacional Forestal, 2008 (edición mexicana  
en español)

© FAO and United States Forest Service, 2008 (edición  
en inglés)

**Con agradecimientos a:**

Safiya Samman  
**Director de Educación del Servicio Forestal de  
E.U.**

John Sebelius  
**Director de Servicios de Ciencia y Calidad del  
Servicio Forestal de E.U.**

Alex Comfort  
**Director Ejecutivo de  
Cradle of Forestry In America Interpretive  
Association**

Andrea Perlis, Laura Russo y Mette Wilkie  
**Departamento de Silvicultura, FAO**

Editor:  
Babs McDonald  
**Servicio Forestal de E.U.**

**Bosques del Mundo es una publicación  
originalmente editada en inglés por  
Investigando la Naturaleza de Estados  
Unidos, para estudiantes de 11 a 14  
años que divulga un esfuerzo global  
para entender los bosques del mundo.  
Creado por la Organización de las  
Naciones Unidas para la Agricultura  
y la Alimentación (FAO), el informe en  
el que se basa esta publicación es la  
“Evaluación de los Recursos Forestales  
Mundiales 2005”. Con información de  
229 países y territorios alrededor del  
mundo.**

**Bosques del Mundo es una traducción  
al español de la versión original de  
Natural Inquirer, realizada por el  
Gobierno de México a través de la  
Comisión Nacional Forestal (CONAFOR),  
gracias al convenio (REF), para fines de  
divulgación de la cultura forestal.**

**Se han incorporado datos del  
Inventario Nacional Forestal y de  
Suelos de México.**

**Puedes ver el informe de la FAO en  
español en:**

**[ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0400s/  
a0400s.pdf](ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0400s/a0400s.pdf)**

**Para más información y para encontrar  
esta publicación en línea visita:**

**[www.naturalinquirer.org](http://www.naturalinquirer.org)  
[www.fao.org/forestry/site/fra/es](http://www.fao.org/forestry/site/fra/es)  
[www.fao.org/kids/es/forestry.html](http://www.fao.org/kids/es/forestry.html)  
[www.conafor.gob.mx/biblioteca-forestal](http://www.conafor.gob.mx/biblioteca-forestal)**

**Edición en español  
Coordinación de Educación y  
Desarrollo Tecnológico**



**COMISIÓN NACIONAL FORESTAL**

# TABLA DE CONTENIDOS

**EDUCADORES** Ir primero a la sección de recursos para el educador página 27

- 4 ..... Bienvenido a la edición de Bosques del Mundo de investigando la naturaleza
- 5 ..... Pensar en el ambiente
- 6 ..... Pensar en la ciencia
- 7 ..... Introducción a las investigaciones
- 8 ..... **Investigación 1:** ¿qué tipos de bosques crecen en la tierra y cuáles son sus diferencias?
- 14 ..... **Investigación 2: ¿cuánto de la superficie terrestre está cubierta por bosques?**
- 18 ..... **Investigación 3:** ¿cuánto carbono es retenido por los bosques del mundo?
- 21 ..... **Investigación 4:** ¿qué tan bien estamos manejando nuestros bosques en todo el mundo?
- 27 ..... Recursos para el educador
- 28 ..... Nota para los maestros
- 29 ..... **Plan de actividades** bienvenido a la edición de Bosques del Mundo
- 29 ..... **Plan de actividades** pensar en el ambiente
- 29 ..... **Plan de actividades** pensar en la ciencia
- 29 ..... **Plan de actividades** introducción a las investigaciones
- 30 ..... **Plan de actividades** para la investigación 1
- 32 ..... **Plan de actividades** para la investigación 2
- 34 ..... **Plan de actividades** para la investigación 3
- 35 ..... **Plan de actividades** para la investigación 4
- 37 ..... **Guía de respuestas y reflexión**
- 39 ..... Conceptos educativos de las investigaciones

# ¡BIENVENIDO A LA EDICIÓN DE BOSQUES DEL MUNDO DE **INVESTIGANDO LA NATURALEZA!**

¿Has escuchado sobre las Naciones Unidas? La Organización de las Naciones Unidas (ONU) fue establecida a nivel mundial en 1945. Hoy, casi todas las naciones del mundo pertenecen a la ONU. En total, 192 países son miembros. Estas naciones trabajan en conjunto para la paz, los derechos humanos, la libertad y el progreso social.

## SACA LA CUENTA: ¿Cuántos años tiene hoy la ONU?

La Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO), es parte de las Naciones Unidas. Ayuda a países en vías de desarrollo y a países en transición a mejorar las prácticas de agricultura, silvicultura y pesca. La FAO también ayuda a estos países a proveer una buena nutrición para todos.

Por muchos años, la FAO ha reunido información sobre los bosques del mundo. Puede parecer inusual para una organización preocupada por la alimentación y la agricultura el estudiar los bosques. Sin

embargo, los árboles pueden ser importantes para la nutrición ya que están muy ligados a la agricultura. Ayudan a proteger el suelo y el agua necesaria para los cultivos alimenticios. Las personas usan los bosques y los árboles debido a una gran cantidad de beneficios que brindan, como son: alimentación, energía, productos de madera, materiales de construcción y medicinas. Los árboles también ayudan a proteger el ambiente.

Los árboles son generalmente plantados de forma similar a los cultivos alimenticios, excepto que los árboles y sus productos requieren muchos años para ser cosechados (Figura 1). Mientras la FAO pueda recabar mayor información acerca de los árboles y los bosques, más éxito tendrá en ayudar a países como el tuyo a cultivar y a manejar bosques sanos.

Contar con una mayor información también ayuda a tu país a aprovechar los beneficios de los bosques. Estos beneficios mejoran la vida de todos.

En esta edición de Bosques del Mundo, aprenderás más sobre estos ecosistemas a nivel global. Piensa por un momento en el tamaño del planeta, lo grande que es, tiene muchas áreas de bosques de las cuales podrás aprender. Por esto la FAO dividió el mundo en regiones y subregiones (figura 2). La información en esta publicación se presenta de acuerdo con estas regiones y subregiones. Por ejemplo, África es considerada una región y tres subregiones: África oriental y meridional, África del norte y África occidental y central. Tómame un momento para encontrar la región y subregión donde vives.

## GLOSARIO:

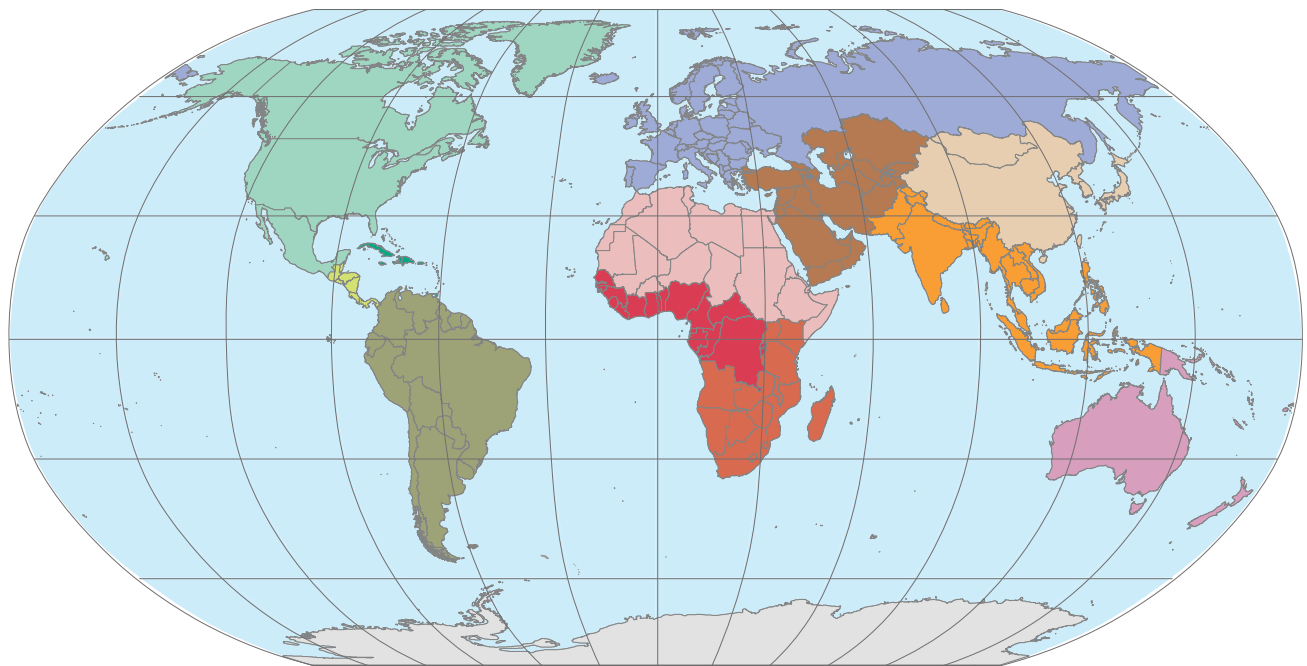
**Transición:** el acto o proceso de pasar de una condición, forma o lugar a otro.

**Ambiente:** espacio en el que interactúan los seres vivos con el aire, suelo y agua.



Figura 1. Plantación forestal comercial en el Estado de México





<b>África</b>	<b>Europa</b>	<b>Oceanía</b>
África oriental y meridional	Europa	Oceanía
África del norte	<b>Norteamérica y Centroamérica</b>	<b>Sudamérica</b>
África occidental y central	Caribe	Sudamérica
<b>Asia</b>	Centroamérica	<b>Otros</b>
Asia oriental	Norteamérica	Antártida
Asia meridional y sudoriental		Agua
Asia occidental y central		

Figura 2. Regiones y subregiones del mundo



**SAVI es la ardilla brigadista forestal, representa la valiosa labor de quienes se dedican al manejo del fuego salvaguardando la vida del bosque.**

Los bosques son importantes para la vida de las personas. Los humanos nos beneficiamos de los bosques del mundo, incluso si estos no se encuentran en nuestra comunidad. Los bosques producen materiales como madera para la construcción o para la energía. Proporcionan alimento a personas y animales. Son hábitat de diferentes tipos de flora y fauna, lo que ayuda a mantener la diversidad de vida en la tierra (figura 3). Los bosques protegen la calidad del agua y preservan el suelo de la erosión. Mantienen limpio el aire y proveen lugares para la vida y el esparcimiento de las personas. En muchos lugares, los bosques son fuentes de empleo que favorecen la calidad de vida de las personas.

## GLOSARIO:

**Hábitat:** medio donde una planta o animal crece y vive naturalmente.

**Diversidad:** una medida de las diferencias entre los tipos y números de cosas vivientes en un área natural.

**Erosionar:** desgastar.

**Promedio:** el tipo o cantidad usual. El número obtenido de la división de la suma de dos o más cantidades entre el número de las ya sumadas.

**Unidad de medida:** una cantidad estándar de una propiedad física, como metros, grados Celsius o gramos.

**Hemisferio Norte:** la mitad de la tierra que es el norte del ecuador.

**Corresponsal:** en este contexto es un representante de cada país que reúne y envía información a la FAO.



Figura 3. Los bosques proveen hábitat a la fauna.



Cuando los científicos quieren aprender algo, deben reunir información. Aunque no te des cuenta, tú haces lo mismo cuando quieres aprender algo. A esta información se le llaman datos y a menudo se reúnen en forma de números. De esta manera, los científicos recopilan datos en forma de números, que pueden sumar, restar, multiplicar o dividir y así, calcular nuevos números como promedios. Los números ayudan a los científicos a comparar la información recaudada de diferentes lugares o tiempos. Esto es más complicado de lo que parece. Los números que vienen de diferentes lugares o tiempos deben tener la misma unidad de medida. De lo contrario, los cálculos no tendrán sentido.

Por ejemplo, digamos que un científico quiere calcular una temperatura promedio por un mes a través de todo el Hemisferio Norte. Algunas temperaturas se

reportan en Celsius y otras en Fahrenheit. ¿Permitiría un promedio de estas medidas una conclusión significativa? ¡Por supuesto que no! El científico tendría que decidir qué unidad de medida usar: Celsius o Fahrenheit. Sólo así se podría calcular una temperatura promedio.

Este mismo científico ha encontrado que algunos países, cuando reportaban una temperatura diaria, usaban la medición de la temperatura más alta de cada día. Otros países usaron una temperatura promedio, calculada por un período de 24 horas. ¿Permitiría un promedio de estas medidas una conclusión significativa? De nuevo la respuesta es no. Cuando se pretende combinar los números de alguna manera, deben representar la misma cosa o los cálculos hechos con ellos no tendrán sentido. Los científicos en este estudio quisieron aprender acerca de los bosques del planeta. Para juntar datos exactos, trabajaron con una persona en cada país, llamada corresponsal (figura 4). El corresponsal proporciona los datos de su país a la FAO. Cada corresponsal trabaja con la FAO para asegurar que los números que son recaudados representen la misma cosa. Esto les permitió a los científicos sumar los números de diferentes países. De esta manera, los científicos podían hacer un informe sobre los bosques del mundo.



## SECCIÓN DE REFLEXIÓN

**¿Cuáles son algunos de los beneficios que los bosques brindan a tu comunidad?**



El señor Brad Smith es el corresponsal de Estados Unidos. Le preguntamos al señor Smith qué era lo que más

le gustaba de este importante trabajo y dijo: *“Trabajar de cerca con científicos de todas partes del mundo. Me gusta discutir temas del ambiente, descubrir nuevas formas de pensar y resolver problemas. Al trabajar juntos, mejoramos nuestra recolección de datos reportando en casa y resto del mundo. También me gustó descubrir que algunos de los países geográficamente más pequeños tienen algunas de las ideas más creativas”.*

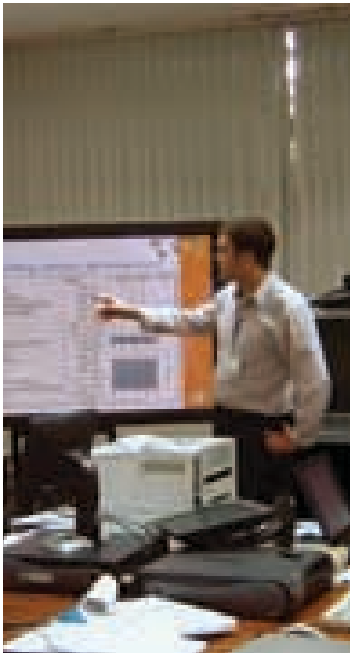


Figura 4. Corresponsales se reunieron para discutir sobre su trabajo.

## INTRODUCCIÓN A LAS INVESTIGACIONES

Esta publicación contiene cuatro investigaciones. Cada una representa un estudio elaborado por científicos de la FAO y sus corresponsales de varios países, para responder a preguntas específicas sobre los bosques del mundo. Cuando acabes de leer las cuatro Investigaciones, conocerás más sobre las condiciones de los bosques alrededor del mundo. Cada Investigación se basa en otro estudio previo. Por eso es recomendable leer las investigaciones por orden. Mientras te adentras al trabajo de la FAO sobre las diversas áreas forestales, piensa en los bosques de los que has leído y en los que has visitado. Aunque hay diferencias entre el tipo

de vegetación alrededor del mundo, la mayor parte de los retos y oportunidades son los mismos, dondequiera que estas áreas verdes se encuentren. Para cada una de las investigaciones presentadas en esta publicación, la FAO y sus corresponsales siguieron el mismo proceso para reunir los datos. Cuando se conjuntó la información, ésta se recabó subregionalmente, regionalmente y globalmente. Después, echaremos un vistazo a la información recaudada y proporcionada por los corresponsales de cada país a la FAO en estas cuatro investigaciones.



# INVESTIGACIÓN 1: ¿QUÉ TIPOS DE BOSQUES CRECEN EN LA TIERRA Y CUÁLES SON SUS DIFERENCIAS?

**LA SITUACIÓN:** alrededor del planeta, se encuentran diferentes tipos de bosques. Una razón por la que existen diferentes tipos de bosques es porque crecen bajo diferentes climas (figura 5). Otra razón es que las actividades humanas han cambiado algunos bosques, por ejemplo al plantar o cortar árboles. Para entender mejor los diferentes tipos de vegetación que se encuentran en la Tierra, los científicos tuvieron que decidir cuáles eran las diferencias más importantes para estudiar. En otras palabras, se hicieron comparaciones entre los grupos de plantas alrededor del planeta y la FAO determinó cómo clasificarlos. México cuenta con una gran variedad de ecosistemas debido a su privilegiada posición geográfica, esto a su vez permite que se encuentre entre los diez países a nivel mundial, más ricos en diversidad de especies animales y vegetales. Observa en la imagen las ecozonas del planeta. Sabemos que la Tierra gira sobre su eje y alrededor del Sol (figura 6). El área que está cerca del ecuador es la más cercana al Sol. Por esto, la Tierra es más cálida cerca del ecuador y más fría cerca de los polos (figura 7).

## GLOSARIO

**Clima:** conjunto de valores promedio de las condiciones atmosféricas que caracterizan una región.

**Clasificar:** ordenar poniendo en grupos de acuerdo con algún sistema.

**Eje:** línea recta en la cual un cuerpo o figura geométrica rota.

**Ecuador:** círculo imaginario alrededor del centro de la Tierra en una distancia igual a la del Polo Norte y el Polo Sur.

**Conservar:** evitar el uso derrochador o destructivo de algo.

**Latitud:** distancia norte o sur del ecuador.

**Endémicas:** se aplica al ser vivo que solamente se encuentra en una región determinada.

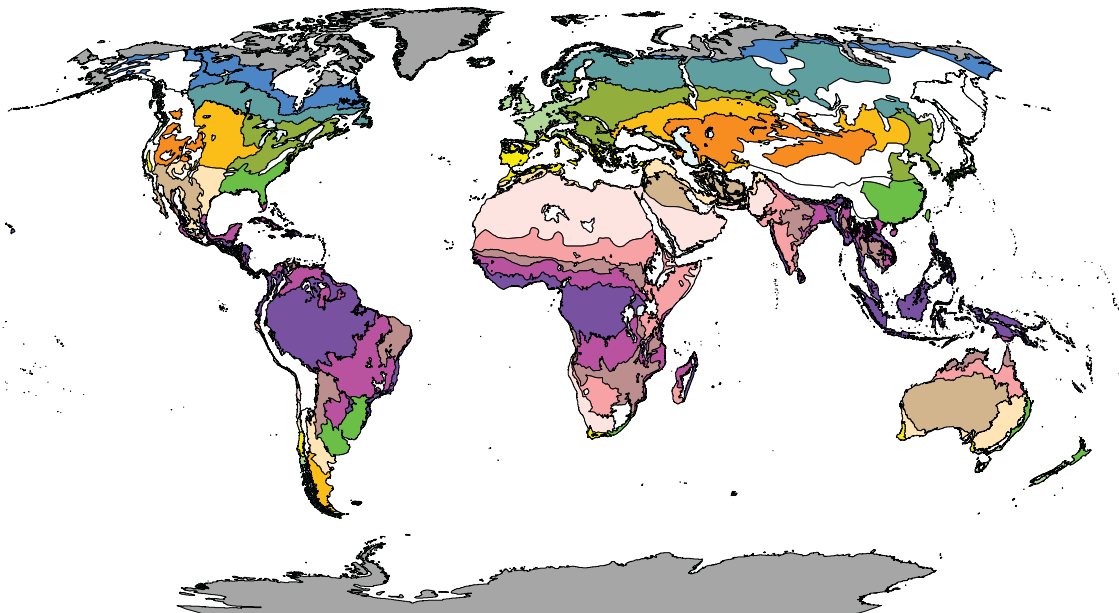


Figura 5. Mapa de Regiones naturales (ecozonas) del mundo. Una ecozona es una región con un tipo similar de tierra cubierta. Pueden existir ecozonas similares en diferentes continentes.



## SECCIÓN DE REFLEXIÓN

¿Qué tipo de bosque encuentras en tu comunidad?  
Define sus características

Cerca del 71% de la Tierra está cubierta por agua y la mayor parte es mar. Al nivel más alto de cualquier océano se le llama nivel del mar. La altura del suelo comparada con el nivel del mar se llama elevación. A mayor elevación, más frío es el clima (figura 8).

Las diferentes áreas alrededor de la Tierra reciben diferentes cantidades de lluvia. Las plantas de cada zona se han adaptado con el tiempo a vivir con diferentes cantidades de lluvia. Algunas plantas, como las de los bosques húmedos tropicales, requieren de una mayor cantidad de agua para sobrevivir. Otras plantas, como las de los desiertos, no necesitan tanta. Las plantas del desierto se han adaptado para conservar el líquido que reciben. Las áreas más secas tienen menos vegetación en general. Algunas áreas no tienen hierbas, arbustos o árboles. ¿Sabías que en México se encuentran cerca de 700 especies de cactus, de los cuales 518 son endémicas?

Las tres cosas que hemos explorado son latitud, elevación y lluvia (figuras 7-10). Estas afectan al tipo de bosque que crece naturalmente en un área particular de la Tierra (figuras 9, 10 y 12).

Existe otra influencia en los bosques de la Tierra, además de la latitud, la elevación y la lluvia. Esta influencia está cambiando los bosques, sin importar en que parte de la tierra estén localizados. Esta influencia tan importante es la que la FAO estaba más interesada en entender. ¿Qué influencia quisieron entender los científicos? Si pensaste "los humanos", ¡acertaste! La FAO quería entender cómo los bosques están cambiando a consecuencia de la actividad humana. Para estudiar la influencia de los humanos en los bosques, los científicos clasificaron los bosques en cinco categorías (tabla 1). Estas categorías se basan en la manera de

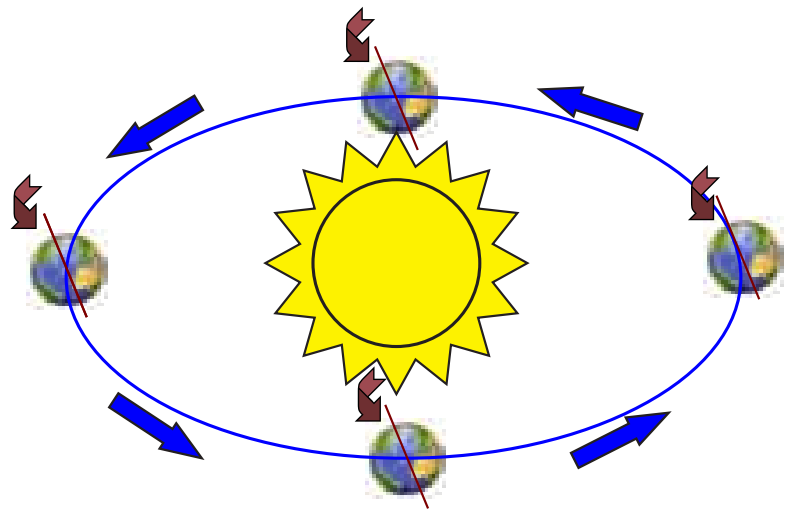


Figura 6. La Tierra gira sobre su eje y alrededor del Sol.

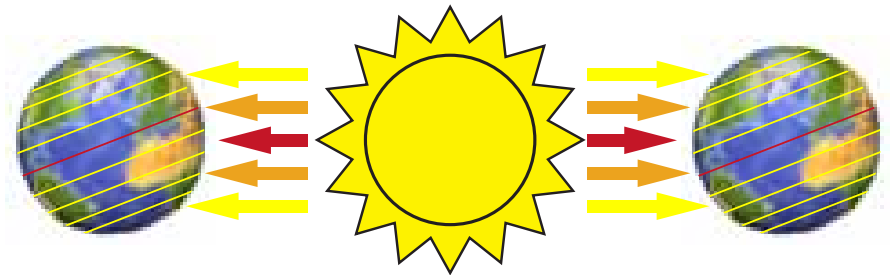


Figura 7. La Tierra es más cálida cerca del ecuador y más fría cerca de los polos.

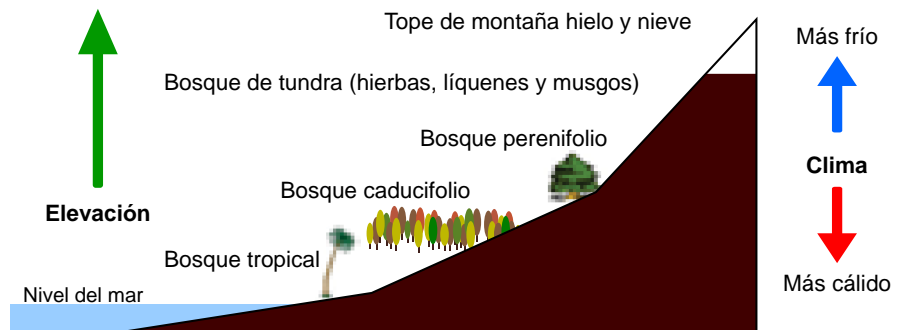


Figura 8. A mayor elevación, más frío es el clima.

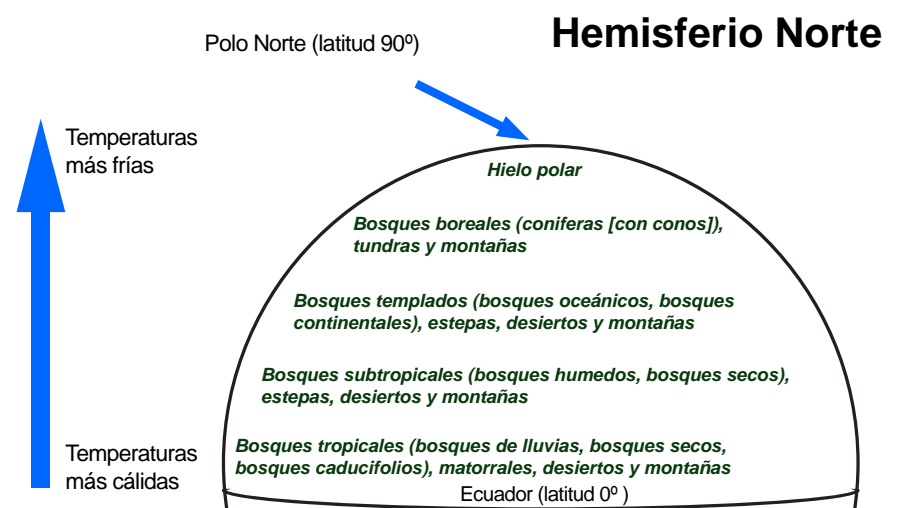


Figura 9. Tipos de vegetación, temperaturas y latitud.

cómo los humanos han cambiado los bosques.

Si los humanos no han cambiado demasiado un bosque, éste está formado de plantas nativas y diferentes especies de árboles. Las especies nativas son aquellas que son originarias de un área natural (tabla 1 y figura 12).

No todos los bosques están formados de especies nativas y no todos los bosques tienen su inicio naturalmente. Los árboles son plantados por muchas razones. La gente planta árboles para cosechar madera y otros productos como la pulpa para hacer papel.

Cuando las personas plantan árboles para este tipo de productos, los bosques resultantes son llamados plantaciones productivas. Por supuesto, también se plantan árboles para productos alimenticios como frutas y semillas, pero el resultado de estas plantaciones son mayormente huertos de frutales. Los huertos de frutales no fueron incluidos en las categorías de bosques por la FAO.

La gente también planta árboles para obtener beneficios del medio ambiente. Los árboles se pueden plantar para proteger los arroyos, los ríos y el suelo de la erosión, una práctica llamada conservación de suelo y agua. Cuando las personas plantan árboles para conservar la calidad del agua y el suelo, los bosques resultantes son llamados plantaciones protectoras.

Después de que la FAO clasificara los bosques de acuerdo con la actividad humana, se tuvieron los elementos para descubrir cómo los humanos estaban afectando los bosques del mundo. Se pidió al corresponsal de cada país proporcionar información sobre las características de los bosques de sus países de acuerdo a las categorías en la tabla 1 de los años 1990, 2000 y 2005.

El área más grande de bosque primario estaba en la región del Amazonas en Sudamérica. 7% de los bosques del mundo eran seminaturales. Las plantaciones productivas y protectoras sólo formaban un 3.8% del total de bosques en el mundo. De este 3.8%, tan solo el 3% estaba en plantaciones productivas.

**LO QUE DESCUBRIERON:** en 2005, lentamente más de la mitad de las áreas de bosques naturales en el mundo fueron clasificadas como bosque natural

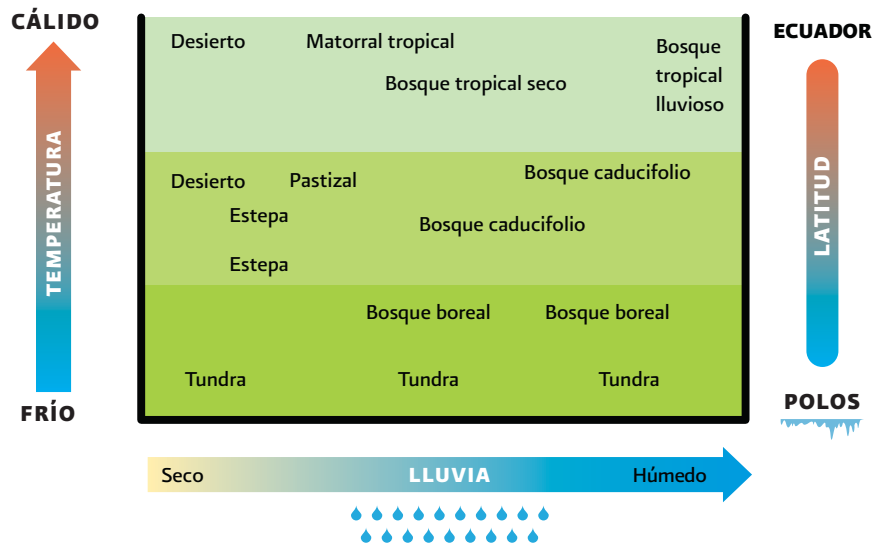


Figura 10. Tipos de vegetaciones, temperatura y lluvia.

## GLOSARIO

**Nativo:** que se da naturalmente en un área.

**Especies:** grupos de organismos que se asemejan unos a otros en la apariencia, comportamiento, proceso químico y estructura genética.

**Ecológico:** tiene que ver con la ecología, el estudio de organismos y su relación con su ambiente.

**Servicios ambientales:** todos aquellos beneficios que obtenemos de la naturaleza, tanto los materiales como los menos perceptibles.

**Conservación:** el cuidado y la protección de recursos naturales como bosques y agua.

**Ecosistema:** comunidad de organismos que viven en un ambiente como un sistema interdependiente.

modificado (figura 11). Recuerda que los bosques naturales modificados tienen especies de árboles nativos que han crecido de forma natural en el lugar, pero que muestran signos de actividad humana. En 2005, más de un tercio del total del área de bosques fue clasificado como bosque primario que no muestra signos de actividad humana.

Entre 1990 y 2005, las áreas de bosques primarios y de bosques naturales modificados fueron decayendo alrededor del mundo. Las áreas de bosques semi

naturales y plantaciones de bosques aumentaron en el mismo período. Desde 1990, cerca de 6 millones de hectáreas de bosques se suman cada año. De

éstos, 87% son plantaciones productivas (figura 13).

CATEGORÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS BOSQUES	DESCRIPCIÓN DEL BOSQUE DENTRO DE CADA CATEGORÍA
Bosque primario.	Bosques con árboles de especies nativas. La evidencia de actividades humanas no es visible y los procesos ecológicos del bosque no están ampliamente alterados.
<b>Bosque natural modificado.</b>	Bosques con especies de árboles nativos que han crecido naturalmente. Hay evidencia de actividades humanas que han modificado el bosque. Un ejemplo es un área donde algunos árboles fueron cortados en el pasado.
Bosque seminatural.	Bosques con especies de árboles nativos que han crecido porque los humanos han sembrado semillas o han plantado pequeños árboles o, han ayudado con el crecimiento de especies de árboles nativos.
Plantación forestal productiva.	Bosques artificiales mayormente con especies de árboles no nativos (y en algunos casos nativos). Estos bosques han sido plantados a propósito para la producción de productos de madera o productos no maderables del bosque. Las personas crean una plantación productiva al sembrar las semillas o al plantar pequeños árboles.
Plantación forestal protectora.	Bosques artificiales mayormente con especies de árboles no nativos (y en algunos casos nativos) que han sido plantados a propósito para obtener beneficios en los servicios ambientales.

Tabla 1. Categorías de los bosques identificados por la FAO.

### Saca la cuenta

¿Qué porcentaje del área forestal fue clasificada ya sea como bosque natural o bosque primario?

### Saca la cuenta

¿Cuántas hectáreas de plantaciones productivas se suman cada año?  
¿Cuántas hectáreas de plantaciones protectoras se suman cada año?

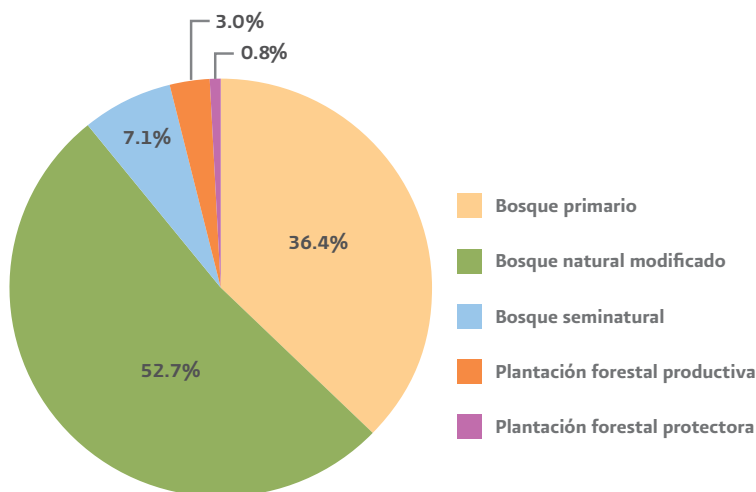


Figura 11. Características del bosque: porcentaje en todo el mundo para cada categoría.



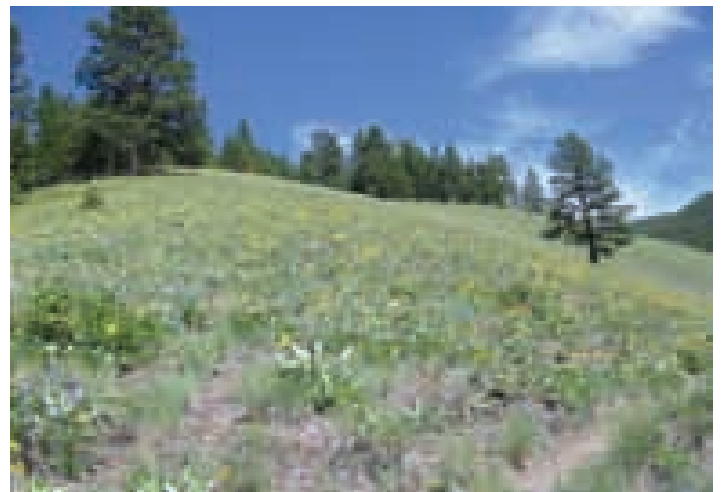
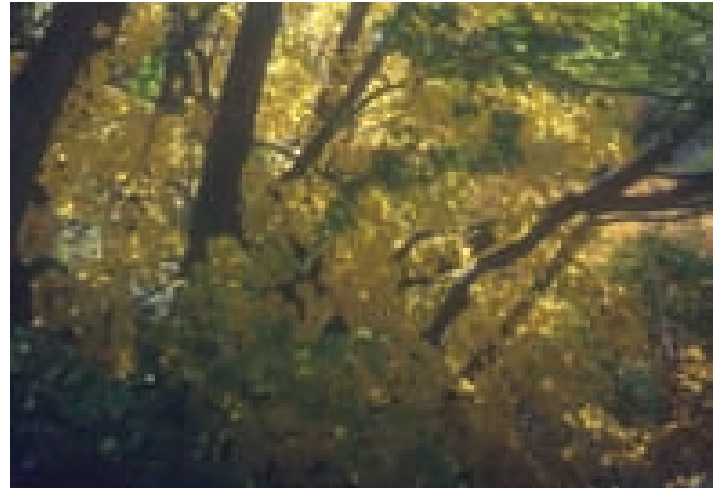


Figura 12. Algunos ecosistemas nativos.



## SECCIÓN DE REFLEXIÓN

Describe la mayoría de los bosques en el mundo. Puedes usar una o dos categorías para hacerlo.

¿Cómo son los bosques de México?

¿Cuáles son las tendencias mayores en las categorías de los bosques?

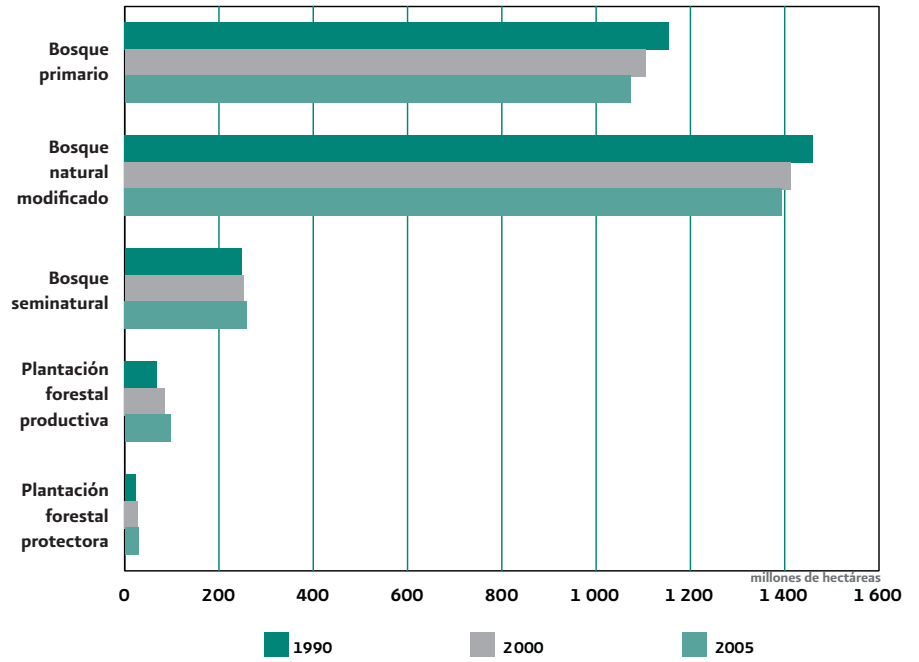
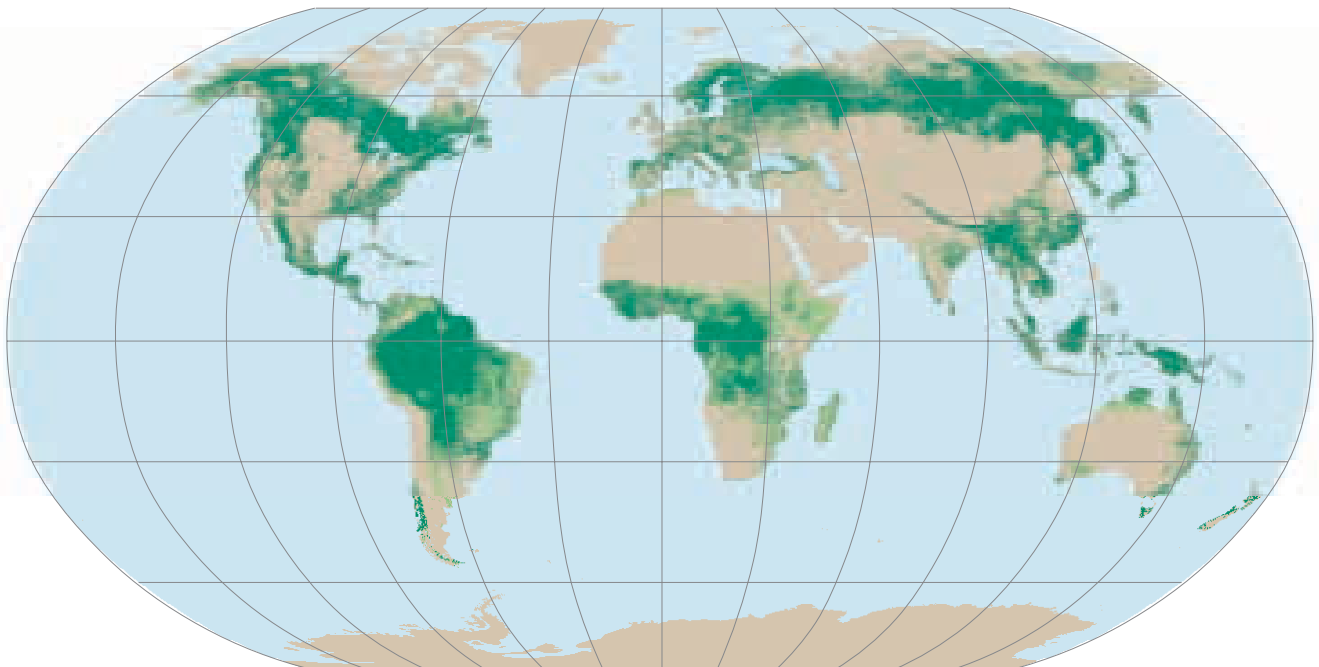


Figura 13. Cambios en las diferentes categorías de bosques de 1990 a 2005 (millones de hectáreas).

## LOS BOSQUES DEL MUNDO



## INVESTIGACIÓN 2: ¿QUÉ PARTE DE LA SUPERFICIE TERRESTRE ESTÁ CUBIERTA POR BOSQUES?

**LA SITUACIÓN:** has aprendido acerca de los beneficios que los bosques brindan a las personas y a los animales en la investigación 1 (si no has leído “Pensar en el ambiente” por favor hazlo), también has aprendido que la gente está cambiando los bosques. Sin embargo, lo que todavía no sabes es si los bosques del planeta están creciendo o reduciendo su tamaño en conjunto.

A lo largo de la historia, los humanos han cortado y plantado árboles para cubrir sus necesidades (figura 14) ¡Esta es una de las ventajas de los árboles! Sin embargo, si las personas quitan más árboles de los que plantan, el tamaño de los bosques se reducirá. La FAO quiso saber si la Tierra estaba perdiendo, ganando, o manteniendo la misma cantidad de bosques a través del tiempo. Para saber esto, le pidieron a cada país responsable, que proporcionara información de los años 1990, 2000 y 2005. La información que reunieron incluyó la cantidad total de bosques en todas las categorías de cada país. Algunos países tienen una gran población y una pequeña cantidad de bosques. Para esos países, a cada habitante le corresponde un área menor a 0.1 hectáreas (como 1/6 de una cancha de fútbol). En otros países, hay una gran cantidad de bosques en

comparación con la población. En los países más extensos, a cada persona le corresponde más de 5 hectáreas de bosque o cerca de 8 canchas de fútbol. Puedes ver que la cantidad de bosques en nuestro planeta no está distribuida equitativamente entre la población mundial.

**LO QUE DESCUBRIERON:** en 2005 la cantidad total de bosques en el mundo fue de 4 mil millones de hectáreas. Esto es igual a cerca de 30% del área de suelo de la Tierra. Si a cada persona se le diera una parte igual del bosque, cada persona tendría 0.62 de una hectárea, lo que es la medida de una cancha de fútbol (figura 15).



Figura 14. Joven tzotzil en Chiapas reforestando.

### SECCIÓN DE REFLEXIÓN

**¿Crees que la FAO descubrió que la Tierra está ganando, perdiendo o manteniendo la misma cantidad de bosques con el tiempo?**

**Si se pierden más bosques de los que son plantados, ¿qué pasará con los beneficios que proveen los bosques?**

**¿Qué cantidad de superficie de México está cubierta por bosque?**

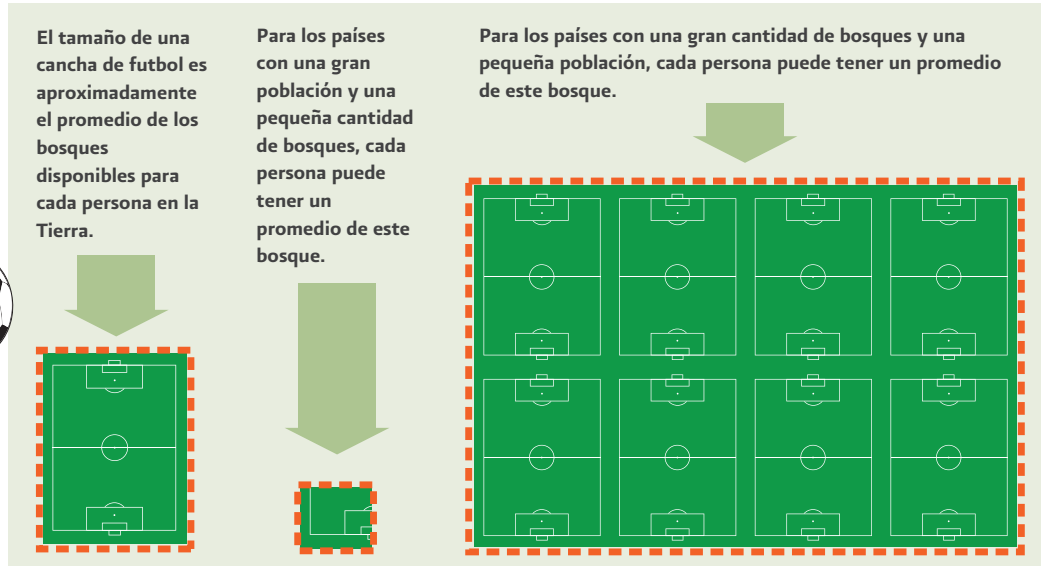


A la extracción de árboles y la transformación del suelo para un uso distinto se le llama deforestación. La mayoría de las deforestaciones se dan porque las personas quitan árboles y siembran cultivos alimenticios para la gente y el ganado (figura 16). En el mundo, se pierden 13 millones de hectáreas de bosques por deforestación cada año.

De acuerdo con la FAO en México se han deforestado unas 314 mil hectáreas anuales durante la última década.

Afortunadamente, la gente también está plantando árboles y ayudando a los bosques a volver a crecer.

Figura 15. Cantidad proporcional de bosque para cada persona en la Tierra y rango de bosque de la cantidad más pequeña por persona a la cantidad más grande por persona.



### Saca la cuenta:

¿Cuántas hectáreas menos de suelo forestal se estaban perdiendo cada año entre 2000 y 2005 en comparación con la década que va de 1990 a 2000?  
 Hay 100 hectáreas en un kilómetro cuadrado (km<sup>2</sup>).  
 ¿Cuántos kilómetros cuadrados perdió la Tierra por día de 2000 a 2005?  
 ¿Cuántas hectáreas de áreas forestales se pierden cada año en México?



## SECCIÓN DE REFLEXIÓN

¿Por qué es importante entender si la cantidad de áreas forestales en el mundo se está reduciendo, creciendo o permanece igual? Observa la figura 17. Encuentra la región donde se localiza tu hogar. ¿Cómo se compara tu región con el resto del mundo? ¿Por qué crees que es así?



Figura 16. Suelo plantado con cultivos alimenticios.

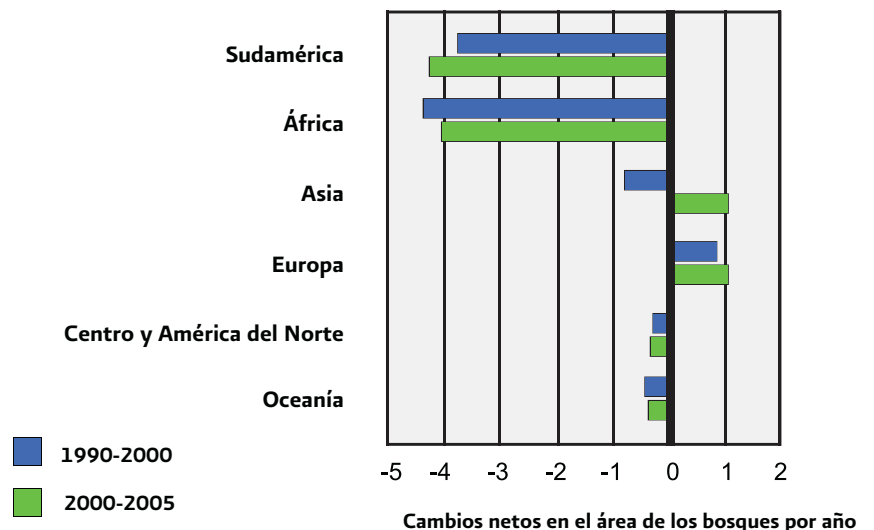


Figura 17. Cambios en la cantidad de áreas de bosques por región (millón de hectáreas por año).

Además, algunos bosques se han esparcido naturalmente en una gran área sin ayuda de las personas.

Algunos bosques se estaban expandiendo pero, entre los años 2000 y 2005 eran más los que se estaban perdiendo mundialmente. Cerca de 7.3 millones de hectáreas cada año, esto representa un área del tamaño de la Sierra Leona o Panamá. Aunque no es una buena noticia, es mejor que en el

pasado. Entre 1990 y 2000, cerca de 8.9 millones de hectáreas de bosques se perdieron cada año.

## GLOSARIO

**Distorsionar:** deformar una figura normal.

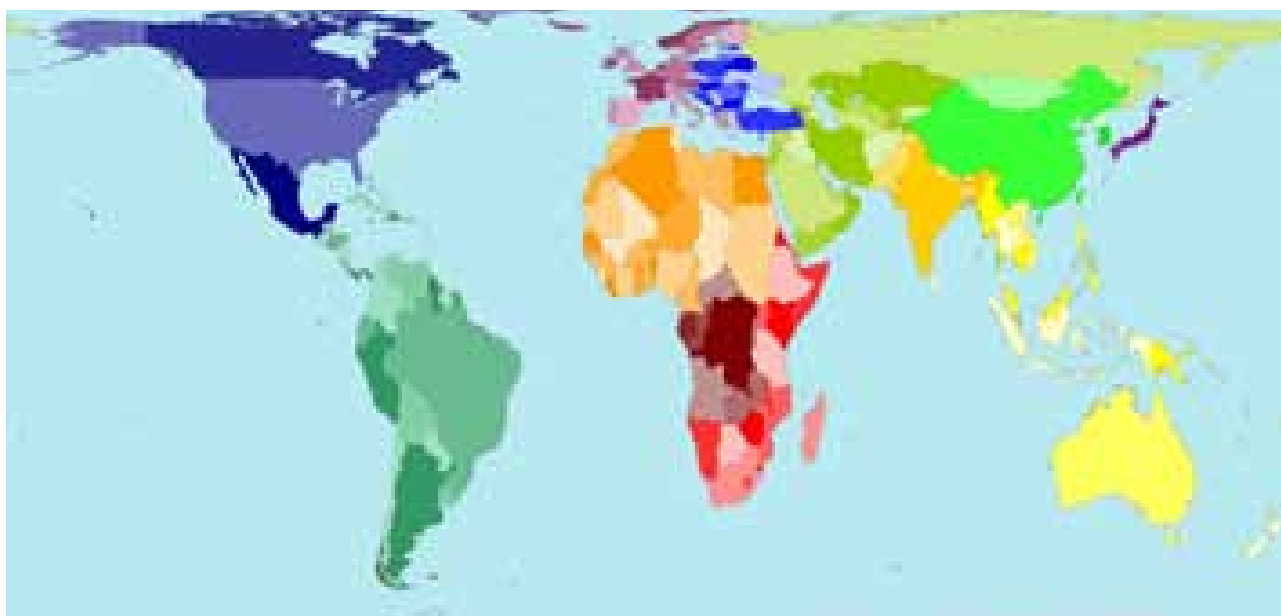


Figura 18. Área de los países a lo largo del mundo. Mapa por Worldmapper.

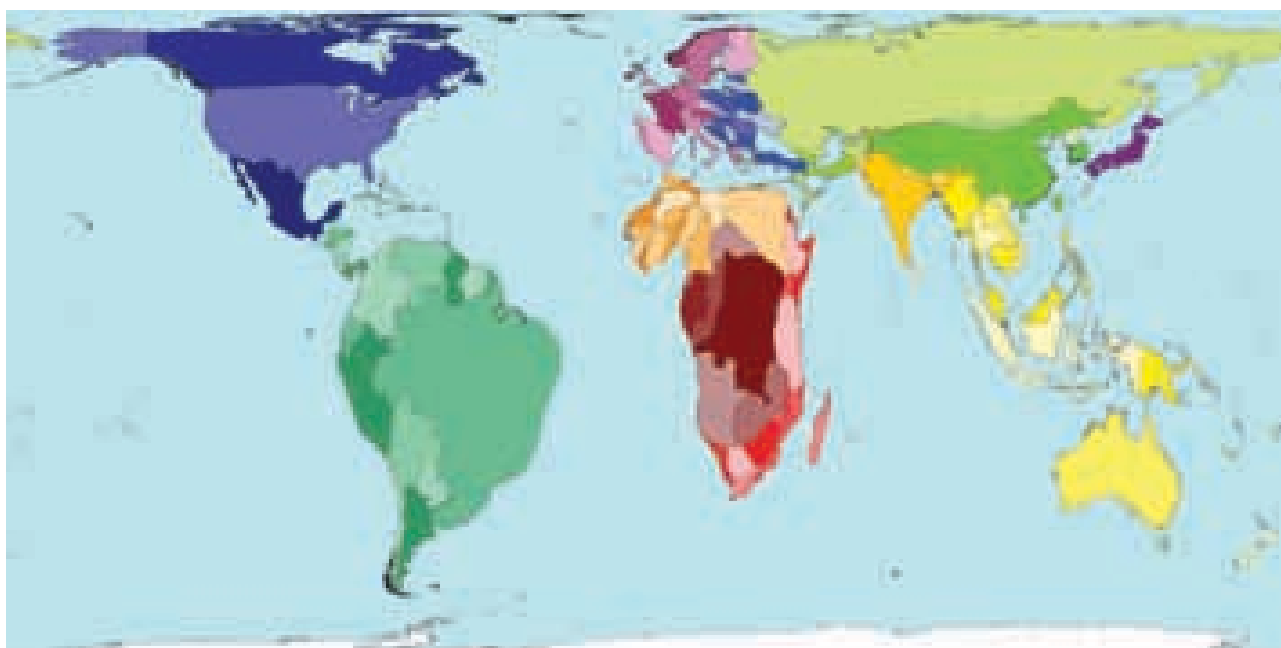


Figura 19. Cantidad de áreas de bosque en cada país en 2005. Mapa por Worldmapper.

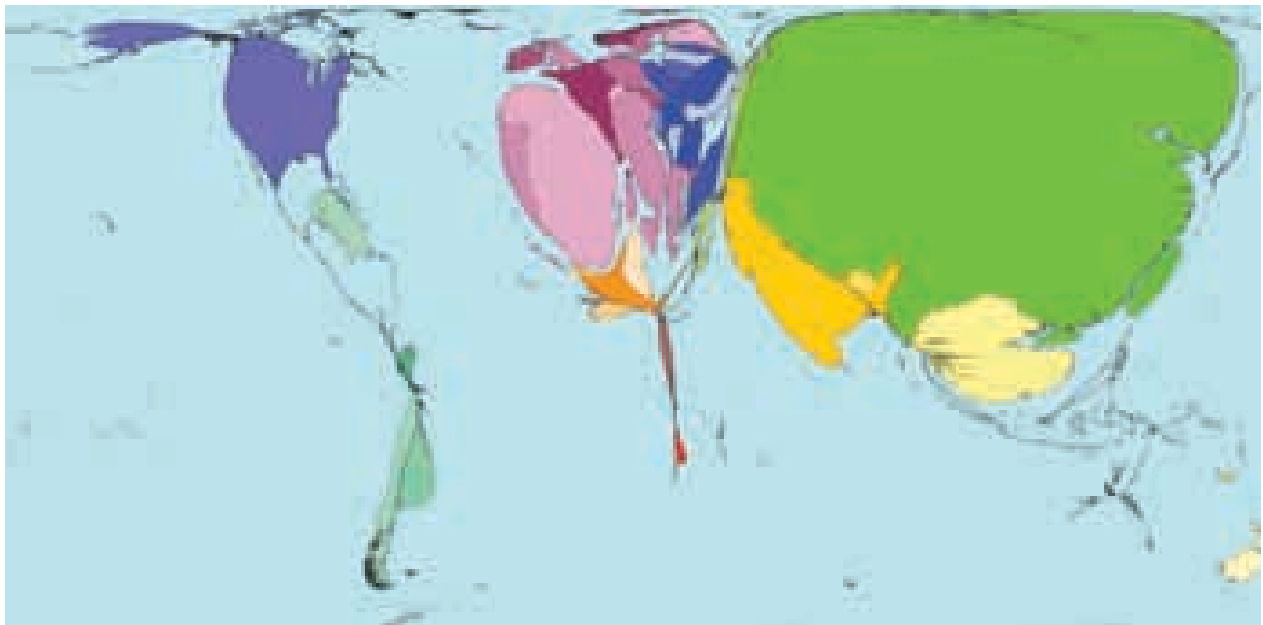


Figura 20. Cantidad de bosques que crecen en cada país entre 1990 y 2005. Mapa por Worldmapper.

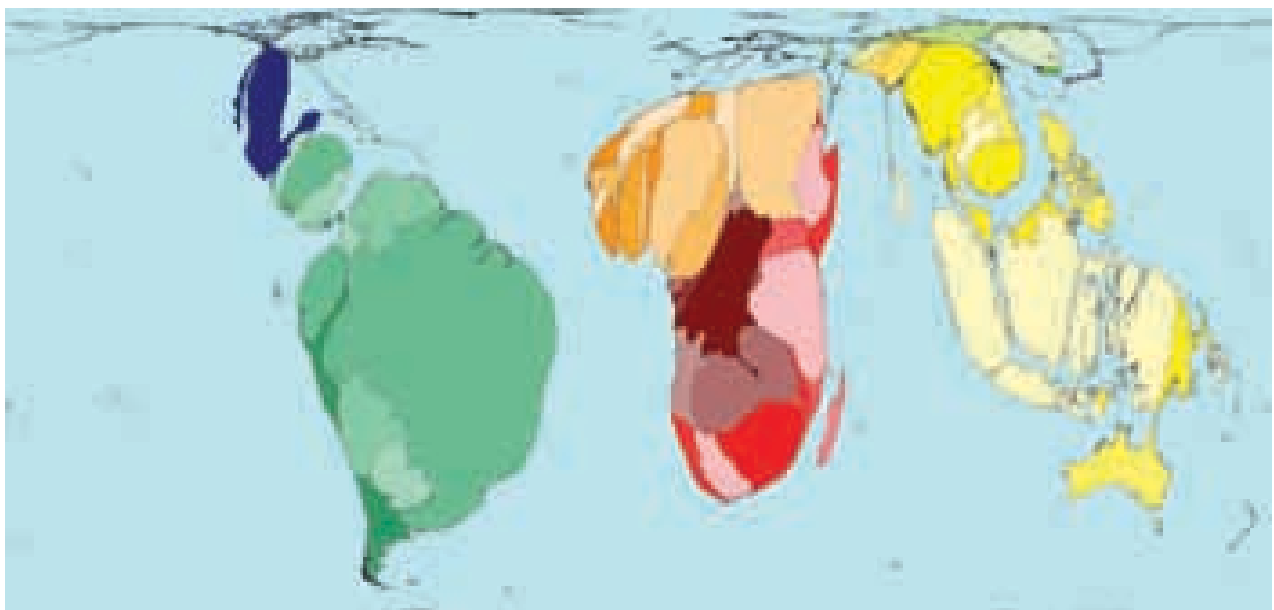


Figura 21. Cantidad de pérdida de bosques en cada país entre 1990 y 2005. Mapa por Worldmapper.



## SECCIÓN DE REFLEXIÓN

Analiza con tu profesor la información de la siguiente página web:  
[www.worldmapper.org/textindex/text\\_index\\_es.html](http://www.worldmapper.org/textindex/text_index_es.html)



# INVESTIGACIÓN 3: ¿CUÁNTO CARBONO CONTIENEN LOS BOSQUES DEL MUNDO?

**LA SITUACIÓN:** el dióxido de carbono es un gas que está hecho de carbono y oxígeno. El dióxido de carbono ha estado siempre presente en la atmósfera de la Tierra. Juega un importante papel en la regulación del clima terrestre a través de un proceso llamado ciclo del carbono (figura 22). El planeta se enfría si el ciclo de carbono remueve demasiado dióxido de carbono de la atmósfera. Por el contrario, si el ciclo de carbono genera demasiado dióxido de carbono, la tierra se calentará. Como puedes ver el carbono se mantiene en el planeta y también libre en la atmósfera como dióxido de carbono.

La cantidad de dióxido de carbono se ha mantenido constante desde la última glaciación, sin embargo, en los últimos años, ésta cifra en la atmósfera ha incrementado. El aumento de dióxido de carbono podría relacionarse con sus fuentes de producción.

La mayor parte del carbono permanece en el árbol hasta que éste es destruido por el fuego o se pudre. (figura 23). En los bosques también existen otros materiales vegetales que contienen carbono. Muestra de estos son la hojarasca, madera muerta (figura 24) y los arbustos. El suelo de igual forma contiene carbono.

Los científicos creen que los altos niveles de dióxido de carbono en la atmósfera están causando el cambio climático mundial. Debido a que los árboles absorben dióxido de carbono cuando están creciendo y otros materiales en los bosques también lo contienen, los bosques ayudan a reducir la cantidad de dióxido de carbono que se libera a la atmósfera. La FAO quiso descubrir cuánto carbono se mantiene en los bosques de todo el mundo. La cantidad de carbono que los árboles almacenan es igual aproximadamente a la mitad de peso de los

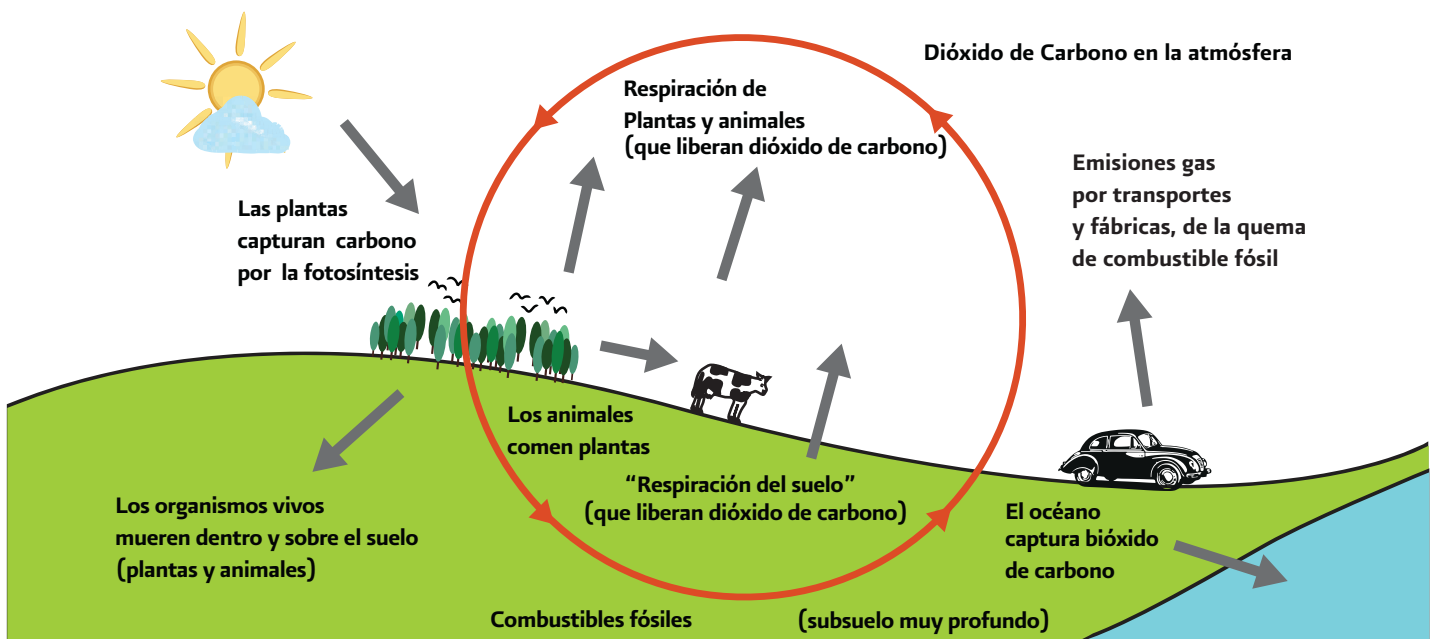


Figura 22. El ciclo del carbono.

## GLOSARIO

**Combustible fósil:** combustible, como carbón, petróleo o gas natural, formado de restos fosilizados de plantas y animales.

**Millardo:** mil millones.



## SECCIÓN DE REFLEXIÓN

¿Crees que el clima de la tierra puede estar cambiando debido a la actividad humana? ¿Por qué si y por qué no?  
¿Qué cantidad de dióxido de carbono produce México?

árboles después de que se les ha extraído toda el agua. La cantidad de carbono puede ser calculada: si el número, tamaño y cantidad de agua contenida en los árboles puede ser estimada. Además de considerar el aumento de algunos tipos de actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles.

Puedes observar en la figura 22 que los árboles y los bosques juegan un importante papel en el ciclo del dióxido de carbono. A medida que los árboles crecen, absorben el dióxido de carbono de la atmósfera. Si sabemos el número y tamaño de árboles así como la cantidad de agua retenida en los diferentes tamaños es posible calcular la cantidad de carbono almacenado.

**SE DESCUBRIÓ QUE:** de los 229 países y territorios que se reportaron a la FAO, 151 dieron un estimado de la cantidad de carbono contenida en sus bosques. Esto se contabilizó como el 80% de los bosques del mundo. Basándose en esta estimación la FAO calculó la cantidad de carbono que está contenida en el 20% restante de los bosques del mundo. Luego conjuntaron toda la información. La cantidad de carbono es medida en gigatoneladas y se abrevia Gt. Una gigatonelada es igual a un millardo de toneladas. Una tonelada es igual a 1 000 kilogramos o 2.205 libras. En el año

1. Dióxido de carbono en la atmósfera

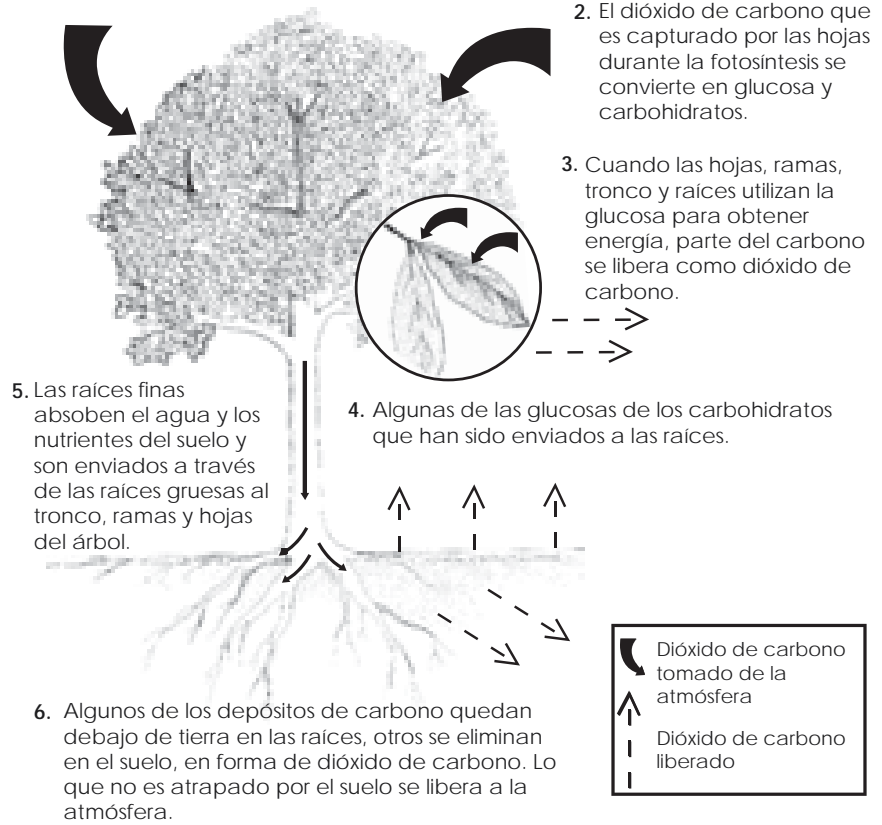


Figura 23. Los árboles absorben, detienen y liberan carbono.



Figura 24. Material vegetal encontrado en los suelos forestales conteniendo el carbono.

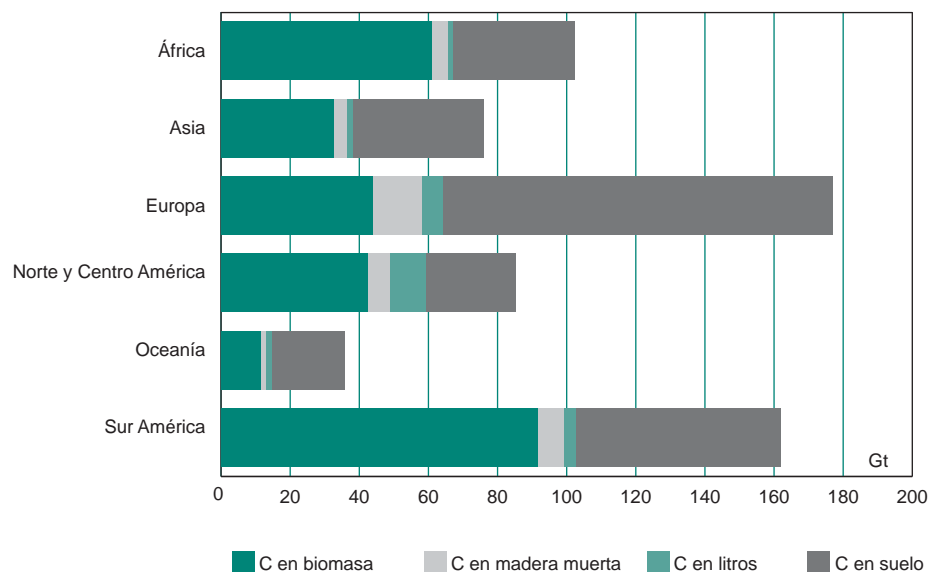


Figura 25. Cantidad total de carbono contenida en los bosques por región en 2005 (Gigatoneladas).

## Haz el cálculo

Aunque las vacas varían en tamaño y peso, digamos que el peso promedio de un grupo de 8 vacas es igual a 4 toneladas (figura 26).

¿Cuántas vacas se necesitarían para igualar a una gigatonelada?

Para calcular esto, divide 1 000 000 000 entre 4.

¿Cuántas vacas se necesitarían para igualar el peso del carbono de todos los bosques del mundo?



Fig 26. El peso promedio de 8 vacas es de 4 toneladas.

## SECCIÓN DE REFLEXIÓN



¿Crees que el clima de la Tierra puede estar cambiando debido a la actividad humana? ¿Por qué?

En la investigación 2, aprendiste que cada año se han perdido más bosques de los que se han ganado. Ahora lee de nuevo esta frase: "Hubo una ligera reducción mundial en la cantidad de carbono en los bosques entre 1990 y 2005".

¿Tiene sentido esta oración en vista de lo que ya sabes acerca de la pérdida de los bosques?

¿Por qué?

Los científicos de la FAO encontraron que la cantidad de bosques alrededor del mundo se está reduciendo. También descubrieron que la cantidad de carbono retenida por los árboles también está disminuyendo. Si la mayoría de los científicos cree que el cambio de clima es causado mayormente por un incremento en la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera, ¿a qué conclusión podrías llegar en lo referente a la necesidad de una mayor o menor explotación forestal?

2005 la cantidad total de carbono en los bosques se estimó en 638 gigatoneladas. (figura 25). Esto es más de la cantidad total de carbono que existe en toda la atmósfera. Esta imagen incluye toda la vegetación forestal, raíces, madera muerta y el carbono contenido en el suelo. Hubo una ligera

reducción mundial en la cantidad de carbono en los bosques entre 1990 y 2005.

Se estima que la cantidad de carbono en los bosques y selvas de México se ubica entre 4 361 y 5 924 millones de toneladas.

# INVESTIGACIÓN 4: ¿QUÉ TAN BIEN ESTAMOS MANEJANDO NUESTROS BOSQUES EN TODO EL MUNDO?

LA SITUACIÓN: como sabes, los bosques proporcionan muchos beneficios a las personas y a los animales. Sin embargo, para que los bosques provean estos beneficios deben ser administrados y de esta manera permanecer saludables y sustentables. Aunque hay muchas formas de identificar los factores que los hacen saludables y sustentables, la FAO seleccionó seis criterios (tabla 2).

<b>Magnitud de los recursos de los bosques</b>
<b>Diversidad biológica</b>
<b>Salud y vitalidad forestal</b>
<b>Funciones productivas forestales</b>
<b>Funciones protectoras forestales</b>
<b>Funciones socioeconómicas forestales</b>

Tabla 2. Los seis criterios para bosques de manejo sustentable usados por la FAO.

Para cada uno de los seis criterios, la FAO identificó la información que sirvió como indicador de los bosques con manejo sustentable. El manejo sustentable de los bosques, es un manejo que



Figura 27. Los bosques que retienen su diversidad biológica son más perdurables.

mantiene a los bosques saludables hoy y en el futuro. Un indicador es la representación de algo más. Por ejemplo, cuando terminas una tarea de la escuela, recibes una calificación o evaluación de tu trabajo. La calificación o evaluación es un indicador de tu logro escolar, pero no es el logro en sí. Los indicadores son las diferentes formas que tiene un maestro para evaluar qué tan bien lo has hecho. De la misma manera, la FAO identificó formas para medir qué tan bien estamos al manejar nuestros bosques. La tabla 3 describe los indicadores del manejo de bosques sustentables utilizados por la FAO en su estudio, de

## GLOSARIO

**Sustentable:** la cualidad de sobrevivir o mantenerse durante un periodo de tiempo específico.

**Criterios:** estándares en los que un juicio o decisión pueden estar basados.

**Diversidad biológica:** una medida de las diferencias entre los tipos y números de cosas vivientes en un área natural.

**Socioeconómico:** relacionado a, o que involucra una combinación de factores sociales y económicos.

**Indicador:** algo que mide o muestra algo.

**Medicinal:** es o trabaja como medicina.

**Servicio social:** un proceso o servicio, usualmente patrocinado por un gobierno, que beneficia a las personas.

**Forraje:** alimento para ganado, caballos u ovejas. Como paja o zacate.



## SECCIÓN DE REFLEXIÓN

¿Cómo se manejan los bosques en México?

Tabla 3. Criterios e indicadores del manejo de bosques perdurables utilizados por la FAO.

CRITERIOS	INDICADORES
Magnitud de los recursos de los bosques.	<p>Área de bosque en hectáreas.</p> <p>Área de otros suelos boscosos en hectáreas.</p> <p>Volumen total de madera de los árboles de un sitio delimitado.</p> <p>Medido de la base al diámetro a la altura del pecho (1.30 m) del tronco.</p> <p>Cantidad de carbono acumulado en el bosque, en toneladas.</p>
Diversidad biológica.	<p>Área de bosques primarios en hectáreas.</p> <p>Área de bosques en hectáreas designada principalmente para la conservación de la diversidad biológica.</p> <p>Área total de bosques en hectáreas, excluyendo el área productiva de plantaciones forestales.</p>
Salud y vitalidad de los bosques.	<p>Área de bosques en hectáreas afectada por incendios.</p> <p>Área de bosques en hectáreas afectada por insectos, enfermedades y plagas.</p>
Funciones productivas de los bosques.	<p>Área de bosques en hectáreas designada principalmente para producción.</p> <p>Área de plantaciones forestales productivas en hectáreas. Cuánta madera es producida para productos maderables, medida por el volumen total de árboles y cuánto de este volumen es designado a productos de madera.</p> <p>Cuánta madera se corta cada año, medida por volumen.</p> <p>Cuántos productos no maderables son recolectados cada año, medidos por volumen.</p>
Funciones de conservación de los bosques.	<p>Área de bosques para la protección del suelo y el agua en hectáreas.</p> <p>Área de plantaciones de bosques para la conservación, en hectáreas.</p>
Funciones socioeconómicas de los bosques.	<p>Valor total de la madera extraída, cuantificada en dólares estadounidenses.</p> <p>Valor total de productos no maderables sustraídos, cuantificado en dólares estadounidenses.</p> <p>Total de empleos relacionados con la producción forestal, medido de acuerdo con el número de personal empleado.</p> <p>Área de bosques en propiedad de particulares, medida en hectáreas.</p> <p>Área de bosques destinada principalmente a servicio social, propiedades comunales o públicas, medida en hectáreas.</p>



## SECCIÓN DE REFLEXIÓN



**¿Qué características tienen en común todos los indicadores enumerados en la tabla 3? Pista: la característica común tiene que ver con sus posibilidades para ser comparados en diversas regiones.**

acuerdo con los seis criterios.

Aprendiste sobre la extensión de los bosques del mundo en la investigación dos. Si los bosques deben ser sustentables hacia el futuro, estos no deben continuar reduciéndose en tamaño. Por lo tanto, la extensión de los bosques del mundo, en niveles subregionales, regionales y globales, es una medida de sustentabilidad forestal.

La diversidad biológica es una medida que diferencia los tipos y números de cosas vivientes en un área natural. Por ejemplo, si un área tiene más tipos de especies de plantas que otra área, es más diversa biológicamente en la flora. Las áreas que han mantenido su nivel natural de diversidad biológica son usualmente consideradas más saludables y es más posible que resistan amenazas ahora y en un futuro. Por lo tanto, la diversidad biológica es una medida de sustentabilidad de bosques (figura 27). La salud y vitalidad de un bosque es también una medida de sustentabilidad forestal. Esto se midió de acuerdo con la cantidad de bosques que se vieron afectados negativamente por incendios, enfermedades o insectos (figura 28).

Si un bosque es productivo, es porque proporciona productos útiles para las personas. Estos productos incluyen madera, combustibles forestales, alimentos (frutas, hongos, caza), plantas medicinales, forraje y otros productos (ver glosario). Si un bosque va a proveer estos productos ahora y en un futuro, debe ser manejado con cuidado para que siga saludable. Si se administra un bosque por sus beneficios de conservación, éste debe estar a salvo de un rango de amenazas y usos. Los beneficios de conservación incluyen beneficios ambientales, como agua limpia, aire limpio y un suelo saludable. La cantidad de suelo que se administra para estos beneficios con el tiempo



*Figura 28. Los bosques afectados de forma negativa por el fuego son menos sustentables.*



*Figura 29. Los bosques empleados para proveer beneficios ambientales con el tiempo, como agua limpia, son más perdurables.*



*Figura 30. Los bosques que proveen recreación para personas con el tiempo son más perdurables.*



## SECCIÓN DE REFLEXIÓN

Piensa en un bosque que esté cerca de ti o que hayas visitado. Con base en los criterios e indicadores de la FAO, ¿dirías que este bosque es perdurable? ¿Por qué?

Tabla 4. Tendencias en el progreso hacia el manejo de bosques sustentables por regiones y subregiones del mundo.

### Temas y variables

- Cambio positivo (mayor de 0.5% por año)
- Sin cambio significativo (entre -0.5% y 0.5% por año)
- Cambio negativo (menor a -0.5% por año)
- Información no disponible

PFNM = Productos Forestales No Maderables

### Extensión de los recursos de los bosques

Área de bosques.

Área de otras tierras boscosas.

Madera en pie.

Reserva de carbono por hectárea en biomasa forestal.

### Diversidad biológica

Área de bosque primario.

Área de bosque designada principalmente para la conservación de diversidad biológica.

Área total de bosque excluyendo el área de plantaciones forestales comerciales o productivas.

### Salud y vitalidad de bosques

Área de bosque afectada por incendios.

Área de bosque afectada por insectos, enfermedades y otras alteraciones.

### Funciones productivas

Área de bosque designada para producción.

Área de plantaciones comerciales o productivas.

Madera en pie comercial.

Extracciones de madera, total.

Extracciones de productos forestales no maderables, total.

### Funciones protectoras de recursos

Área de bosque designada para la protección.

Área de plantaciones de bosques protectores.

### Funciones socioeconómicas

Valor de extracciones de madera, total.

Valor de extracciones de PFNM, total.

Empleo, total.

Área de bosque de dueño privado.

Área de bosque designada principalmente para servicios sociales, o comunitario.

	África			Asia			Europa	Centro y América del Norte			Oceanía	Sudamérica
	Este y Sur	Noreste	Oeste y Central	Este	Sur y Sureste	Oeste y Central		Caribe	Centro	Norte		
Área de bosques.	✗	✗	✗	✓	✗	✓	▬	✓	✗	▬	▬	▬
Área de otras tierras boscosas.	✗	▬	▬	✗	✓	▬	▬	▬	✓	▬	.	▬
Madera en pie.	✗	✗	▬	✓	✗	▬	▬	✓	✗	▬	.	✗
Reserva de carbono por hectárea en biomasa forestal.	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	✓	.	.	.	▬
<b>Diversidad biológica</b>												
Área de bosque primario.	▬	✗	✗	▬	✗	✓	▬	▬	✗	▬	▬	✗
Área de bosque designada principalmente para la conservación de diversidad biológica.	▬	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	.	✓
Área total de bosque excluyendo el área de plantaciones forestales comerciales o productivas.	✗	✗	✗	✓	✗	▬	▬	✓	✗	▬	▬	▬
<b>Salud y vitalidad de bosques</b>												
Área de bosque afectada por incendios.	.	.	.	✗	✗	✗	✗	✗	.	▬	.	✗
Área de bosque afectada por insectos, enfermedades y otras alteraciones.	.	.	.	▬	✗	✗	✗	.	.	✗	.	✗
<b>Funciones productivas</b>												
Área de bosque designada para producción.	▬	✗	✗	▬	✗	▬	▬	✓	✗	▬	.	▬
Área de plantaciones comerciales o productivas.	✓	▬	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Madera en pie comercial.	✗	▬	▬	✓	✗	▬	✗	✓	✗	▬	.	✗
Extracciones de madera, total.	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	▬	✓	▬	✓	✗
Extracciones de productos forestales no maderables, total.	.	.	.	✓	✓	✓	▬	✓	.	.	.	✗
<b>Funciones protectoras de recursos</b>												
Área de bosque designada para la protección.	✗	▬	✓	✓	▬	✓	✓	✓	✗	✓	.	▬
Área de plantaciones de bosques protectores.	▬	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	▬	✓	✓	✓
<b>Funciones socioeconómicas</b>												
Valor de extracciones de madera, total.	.	✓	.	✗	✗	✗	.	✓	✓	✓	.	✗
Valor de extracciones de PFNM, total.	.	✓	.	.	✓	✗	✓	✗	.	✓	.	✗
Empleo, total.	✓	✓	✓	✗	✗	▬	✗	✓	✓	▬	✓	.
Área de bosque de dueño privado.	✗	▬	✓	▬	✓	▬	✓	✗	✗	▬	.	.
Área de bosque designada principalmente para servicios sociales, o comunitario.	▬	✓	▬	✓	✓	✗	✗	▬	▬	▬	.	✓

es otra medida de sustentabilidad forestal (figura 29). Los bosques también proveen beneficios financieros y sociales a las personas. Una medida del manejo sustentable de los bosques es la cantidad de empleo que ofrecen. Este empleo puede ser dentro o fuera del bosque. Los beneficios sociales incluyen por ejemplo la educación, recreación e inspiración. Si un bosque es manejado para estos beneficios, la FAO lo consideró un indicador positivo del manejo sustentable de bosques (figura 30).

Al usar estos seis criterios y 21 indicadores del manejo sustentable de bosques, los científicos de la FAO evaluaron los bosques por región y subregión. Cuando terminaron, tuvieron una idea de qué tan bien se están manejando los bosques para que puedan ser perdurables hoy y en el futuro.

## SECCIÓN DE REFLEXIÓN

**¿Crees que es importante considerar las subregiones del mundo cuando se trata de comprender el progreso hacia la administración forestal sustentable?**

**¿Por qué sí o por qué no?**

**Usando la tabla 4, considere los indicadores para su propia región o sub-región. ¿Para qué indicador tu sub-región o región lo está haciendo bien? ¿Qué debe mejorar?**



RECURSOS PARA EL EDUCADOR  
Nota para los maestros

# RECURSOS PARA EL EDUCADOR

## Nota para los maestros

Bosques del Mundo de Investigaciones Naturales es una revista educativa de ciencia para estudiantes de entre 11 y 14 años. En Estados Unidos, donde la revista se publicó primero, presentó una investigación de científicos del Servicio Forestal del gobierno de ese país. Esta edición presenta el resultado de los esfuerzos a nivel mundial para conocer los bosques del mundo, organizado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, (FAO). El reporte en que se basa esta obra es la Evaluación de Recursos Globales Forestales 2005. Contiene información de 229 países y territorios alrededor del mundo.

Puedes ingresar al reporte de la FAO en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0400s/a0400s.pdf>

Esta obra está organizada en cuatro investigaciones. Cada investigación presenta una categoría de hallazgos de la evaluación de los recursos globales forestales de 2005. Cada investigación está basada en la información de la investigación previa, y cada una debe ser considerada una lección independiente. Un plan de estudios para cada investigación es seguida de una “nota para los maestros”. El concepto educacional, el cual aparece inmediatamente después de la guía de respuestas de reflexión, resume una sugerencia clave de objetivos de aprendizaje para la obra. Para una mayor eficacia, las investigaciones deben ser presentadas en el orden mencionado. Al principio de la publicación tres secciones establecen el contexto del aprendizaje “¡Bienvenido a la edición de Bosques del Mundo de Investigando la Naturaleza!” provee una introducción a la revista. “Pensar en el ambiente” presenta beneficios de los bosques y establece la base de por qué es importante entender los bosques a escala global. “Pensar en la ciencia” presenta el método usado por la FAO para reunir la información presentada en las investigaciones. Para que sea más efectivo, los estudiantes deberán leer estas secciones antes de empezar sus investigaciones. En páginas siguientes presentamos un plan de estudios para ésta.

Cada investigación tiene dos secciones principales: “La situación” y “Lo que descubrieron”. “La situación” presenta la pregunta hecha por la FAO. Esta sección también presenta información de respaldo que lleva a la pregunta de la investigación. Cada vez que exista una pregunta científica, hay una situación que condujo al desarrollo de la pregunta.

“Lo que descubrieron” presenta la respuesta a la pregunta de la investigación. Esta sección incluye tablas y fotografías así como texto. Dentro de estas secciones se encuentran insertadas las “Secciones de reflexión,” las cuales plantean preguntas dirigidas a motivar a los estudiantes a analizar críticamente lo que están leyendo. Puede usar estas preguntas para evaluar la comprensión del estudiante. En algunos casos, la sección “Haz el cálculo” provee una oportunidad a los estudiantes de integrar las matemáticas a su aprendizaje científico.

Antes de empezar cualquiera de las investigaciones, deje a sus estudiantes leer “Bienvenido a la edición de Bosques del Mundo de Investigando la Naturaleza” Esta sección los introduce a la obra y les brinda la oportunidad de comenzar a pensar sobre los ecosistemas forestales, dentro de su propia subregión, región, y como parte del paisaje global. Los estudiantes deben leer esta sección sólo una vez. Antes de que terminen, póngalos a localizar su propia región o subregión.





## Plan de actividades ¡bienvenido a la edición de Bosques del Mundo de Investigando la Naturaleza!

Ponga a sus estudiantes a leer el primer párrafo (cuando los estudiantes lean, lo pueden hacer en silencio o turnarse entre ellos para leer por párrafos en voz alta). A continuación ponga a los estudiantes “a hacer el cálculo” y proporcionen la respuesta.

Ahora los estudiantes deberán leer el siguiente párrafo. Luego mantengan una discusión sobre el significado de la palabra “mejora”. ¿Qué significa para ellos? ¿Qué podría significar mejora para un país en transición y modernización?

Los estudiantes deben leer el siguiente párrafo. Pídales identificar la idea principal del párrafo.

El siguiente párrafo inicia con “Los árboles son generalmente plantados...” Pida a los estudiantes leer este párrafo y seguir con la discusión en la clase. Preguntas para iniciar: ¿Cómo mejora tu vida por los bosques? ¿Cuál crees que sea el tema de esta publicación?

Examine la figura 1. ¿Alguien ha visto una plantación forestal? Pida que le hablen sobre esto.

Pida a los estudiantes leer el siguiente párrafo como preparación para el análisis de la imagen 2. Pídales localizar su región y si es posible, su subregión.

## Plan de actividades para pensar en el ambiente

Pida a los estudiantes leer el primer párrafo. Las preguntas para generar la discusión incluyen: ¿Cuál es la idea principal del párrafo? ¿Quiénes o qué se beneficia con los bosques?

Examine la figura 3. ¿Qué muestra esta fotografía? Haga ahora la sección de reflexión que se encuentra

a continuación. Los estudiantes pueden leer en silencio y escribir una lista de sus beneficios. Deben compartir sus listas con la clase, donde se puede hacer una gran lista general. Mientras la clase lee la publicación, añádala a la lista de beneficios del bosque.

## Plan de actividades para pensar en la ciencia

Lea primero el párrafo. Pida a los estudiantes pensar en los últimos tres días que hayan reunido información. Esto puede ser numérico o no numérico. Rete a los estudiantes a pensar en un dato numérico recientemente recabado. Por ejemplo, pueden haber revisado la temperatura, el costo de algo, la distancia a un lugar.

Lean el siguiente párrafo. Revise la comprensión del estudiante haciendo preguntas acerca de cómo usar unidades estandarizadas de medición.

Cuando llegue a una palabra poco usual, deténgase para asegurarse que todos los estudiantes

entendieron su significado. Los estudiantes deben leer el párrafo siguiente.

Los siguientes dos párrafos también explican las unidades de medición estandarizadas. Después de que los estudiantes lean el párrafo, pida a alguien que explique la idea principal de los párrafos.

El párrafo final en esta sección presenta a los corresponsales de los países. Después de que los estudiantes lean este párrafo, explique un poco el papel del corresponsal de cada país en relación con los científicos de la FAO.

## Plan de actividades para la introducción en las investigaciones

Pida a los estudiantes que lean la sección completa en silencio. Después de que terminen, revise si comprendieron preguntándoles si los corresponsales utilizan la misma unidad de medidas que la FAO. Al

término, sabrán que la misma unidad de medición es necesaria, o la FAO tendría que ser capaz de transformar cualquier dato recibido en una unidad estandarizada de medida.

# Plan de actividades para la investigación 1

Antes de iniciar la Investigación uno, los estudiantes deberán leer “pensar en el medio ambiente” y “pensar en la ciencia”. Esto dará a los estudiantes una introducción a la importancia de los bosques a nivel global y a los esfuerzos de la FAO para entender los bosques del mundo.

Se necesita: periódico, papel, plumas, un globo terráqueo o mapa del mundo con líneas de latitud, acceso a Internet o a una biblioteca y una copia de la figura 5.

Una vez que los estudiantes hayan leído el título y el primer párrafo de “La Situación”. Se revisa la comprensión preguntando la diferencia entre el tiempo y el clima. Pida a los estudiantes que identifiquen las dos maneras en que la FAO pudiera clasificar los bosques, basados en la información en este párrafo. Revise la comprensión de la clasificación mundial. Es importante para los estudiantes entender completamente la clasificación antes de continuar.

Pida a los estudiantes leer y contestar la pregunta en el siguiente párrafo.

Después de leer el siguiente párrafo, pida a los estudiantes que examinen las imágenes seis y siete. Explique la latitud, especialmente lo que se refiere al Ecuador y al clima del planeta Tierra. Ahora hagan la actividad siguiente para determinar su latitud.

## DETERMINANDO LATITUD

Usando un globo terráqueo o un mapa del mundo, pida a los estudiantes identificar en qué parte de la Tierra están localizados. Primero, pídale identificar su latitud o la distancia del Ecuador. Algunos mapas muestran la latitud en grados, minutos y segundos. Otros pueden solamente mostrar grados y minutos, o sólo grados. Pídale identificar el grado más cercano de latitud de su localización geográfica. Después de que hayan localizado su latitud, determinen qué distancia hay entre el Ecuador y la localización de uno de los polos. (La latitud es 0 grados al Ecuador, 90 grados a los polos).

Los estudiantes deben leer el párrafo que empieza, “Cerca del 71% de la Tierra está cubierta por agua...” después de leer el párrafo, deberán examinar la figura 8.

Después de leer el siguiente párrafo, pida a los

estudiantes identificar la idea principal. Pídale que describan el área natural más cercana. ¿Cuánta lluvia recibe? Pida a los estudiantes describir los árboles y la vegetación que crece cerca de su casa.

Los estudiantes deben leer el siguiente párrafo, y después examinar las imágenes 9, 10 y 12.

Después, pida a los estudiantes hacer una investigación en la biblioteca o en Internet para descubrir su elevación y la precipitación pluvial anual. La elevación es la altura de la tierra sobre el nivel del mar. Usando las imágenes 9, 10 y 12, pídale identificar qué tipo de bosques, si hubiera, debería crecer de forma natural a los alrededores.

Usando la foto de la distribución de los bosques del mundo en páginas anteriores, puede corroborar la comprensión de los estudiantes pidiéndoles que le expliquen por qué creen que no hay bosques en África del Norte.

Ahora, usando la figura 5, pida a los estudiantes identificar en cuál ecozona forestal cercana a su casa deberían estar ubicados.

Lean el párrafo que inicia con “Existe otra influencia en los bosques de la Tierra, además de la latitud...”

Tengan una discusión en clase basada en la última frase del párrafo. Después lean el siguiente párrafo.

Usando la tabla 1, mantengan una discusión en clase sobre el bosque más cercano a su casa. ¿En qué categoría de la FAO se ubicaría este bosque?

Exploren las ventajas y desventajas de cada tipo de bosque. Los estudiantes pueden trabajar en grupos pequeños para esto. ¿Las plantaciones de bosques se ven diferente a los bosques naturales? ¿Cómo? ¿Los estudiantes piensan que diferentes tipos de animales puedan vivir en diferentes tipos de bosques? ¿Por qué? ¿Qué evidencia tienen para respaldar su respuesta?

Los siguientes cuatro párrafos deben ser leídos por los estudiantes, y se debe mantener una pequeña discusión en clase entre cada párrafo. Esto llevará a los estudiantes al fin de la situación. Algunas ideas para la discusión incluyen:

Párrafo 1: ¿Cuáles de las cinco categorías contienen árboles plantados por humanos? ¿Es esto una sorpresa? ¿Por qué?

Párrafo 2: ¿Crees que los árboles frutales deben ser

incluidos por la FAO en su estudio? ¿Por qué?

Párrafo 3: discutan la diferencia entre bosques primarios y plantaciones protegidas.

Párrafo 4: discutan la idea de entendimiento de las tendencias y examinen los datos.

### LO QUE DESCUBRIERON

Lean toda la sección. Usen su globo terráqueo, mapa del mundo, o la figura 2 para localizar la zona del Amazonas en Sudamérica. Lean el siguiente párrafo y examinen las imágenes 11 y 13. Pida a los estudiantes que identifiquen qué categoría de bosques está comprendida en la menor cantidad de terreno. Pídeles hacer el cálculo del primer problema. Los estudiantes pueden usar la figura 11 para hacer este cálculo. Pida a los estudiantes explicar lo que esto significa sobre el carácter actual de la mayoría de los bosques del mundo. Pida a los estudiantes hacer el cálculo del segundo problema y brevemente discutan el significado del resultado.

### SECCIÓN DE REFLEXIÓN

En grupos pequeños discutan las dos preguntas y elijan a un representante para hacer una pequeña presentación a la clase. Puede usar esta presentación como una evaluación informal del nivel de comprensión del estudiante.

### EXTENSIÓN

El movimiento Green Belt de Kenia ([www.greenbeltmovement.org](http://www.greenbeltmovement.org)) ha desarrollado un programa para reforestar Kenia. El programa sugiere qué tipos de árboles deben ser plantados para cada propósito y dónde. Usando la tabla a continuación (desarrollada por el movimiento Green Belt), pida a los estudiantes que identifiquen dentro de cuál de las cinco categorías forestales de la FAO se debe ubicar a cada tipo de plantío. Recuerde que en cada caso y en la tabla a continuación, las personas están plantando árboles. Por lo tanto, ninguno será categorizado como bosque primario o como bosque natural.

PROPÓSITO	ESPECIE MEJOR ADAPTADA	PLANTADAS PRINCIPALMENTE EN	CATEGORÍA FAO
Conservación ambiental	Nativa	Lugares públicos	
Necesidades domésticas	Crecimiento rápido no nativa	Granjas	
Forraje	Crecimiento rápido no nativa	Granjas	
Hierbas/medicinas	Nativa	Lugares públicos	
Seguridad alimentaria	No nativas y árboles frutales	Granjas	
Sombra	Nativa	Granjas	
Incremento de la diversidad biológica	Nativa (para proteger aves, plantas y animales)	Lugares públicos	
Protección de los sitios culturales	Nativa	Lugares públicos	

## Plan de actividades para la investigación 2

Antes de iniciar la Investigación 2, pida a los estudiantes leer “Pensar en el ambiente” y “Pensar en la ciencia” si no lo han hecho ya. Estas secciones introducen a la importancia de los bosques a nivel global y a los esfuerzos de la FAO para entender los bosques del mundo.

Necesitan: periódico, plumas, papel, y una copia de la tabla que se muestra a continuación.

Lean el párrafo 1. Pregunte a los estudiantes:

¿Cuál es la idea principal de este párrafo? (La idea principal es que no sabemos aún si los bosques están creciendo o disminuyendo en tamaño en todo el mundo).

Lean el párrafo 2. Discutan en clase sobre los recursos renovables. Aquí hay algunas preguntas para iniciar la discusión. ¿Qué son los recursos renovables y qué hace a los bosques renovables? ¿Qué otros recursos son renovables? ¿Qué otros recursos son no renovables? ¿Cuál es la ventaja de usar recursos renovables?

Examinen la figura 14. Pregunte si algún estudiante ha plantado árboles. Si es así, pídale que compartan sus experiencias.

Pida a un estudiante leer el párrafo, que inicia con “La FAO quiso saber si la Tierra estaba perdiendo...”,

después mantengan una discusión usando la sección de reflexión. Esto puede hacerse también en grupos pequeños.

Pida a los estudiantes leer los primeros dos párrafos en “Lo que descubrieron” y examinen la figura 15. Usando la tabla a continuación, pida a los estudiantes calcular la cantidad de bosques por persona en cada región. Pida a los estudiantes comparar su región con otras regiones. Ordenen las regiones de la más forestada por persona a la menos forestada por persona. Ahora mantengan una discusión en la clase basada en estas preguntas:

1. ¿Dónde está mi región en la lista? ¿Está entre las más altas, entre las de abajo, o cerca de la mitad?
2. ¿Cómo se compara mi región con otras regiones del mundo?
3. ¿Por qué mi región está en esa posición en la lista?
4. ¿Cómo se puede comparar el país donde vivo con mi región en su conjunto? (Si tiene acceso a Internet visite y descargue las tablas globales FRA 2005 en Excel de la página principal. La tabla 1 contiene las imágenes de población y la tabla 3 el área forestal. Usando estos recursos, sus estudiantes pueden calcular una cantidad estimada de bosque por persona de cualquier país incluido en el reporte). Pida a los estudiantes que lean los párrafos restantes y examinen la figura 17, pida a sus estudiantes ver las imágenes 18, 19, 20 y 21. Puede que tenga que

REGIÓN	POBLACIÓN (2004)	ÁREA FORESTAL (HECTÁREAS)	CANTIDAD DE BOSQUE POR PERSONA
África	868 182 000	635 412 000	
Asia	3 837 943 000	571 577 000	
Europa	723 495 000	1 001 394 000	
Norteamérica y Centroamérica	508 064 000	705 849 000	
Oceanía	32 764 000	206 254 000	
Sudamérica	364 668 000	831 540 000	

explicar estos mapas. Para más información sobre esto visite:

[www.worldmapper.org/textindex/text\\_index\\_es.html](http://www.worldmapper.org/textindex/text_index_es.html).

Pida a sus estudiantes hacer el cálculo para determinar cuántas hectáreas se están perdiendo ahora, en comparación con el pasado. Discutan en clase sobre estos números. ¿Qué nos dicen? ¿Son buenas noticias? ¿Por qué? (Los estudiantes pueden separarse en grupos pequeños para estas discusiones).

Pida a los estudiantes leer el último párrafo y examinen las imágenes 17, 20 y 21 y respondan las preguntas. Mantenga una discusión en la clase basada en las preguntas de reflexión. Aquí hay algunas preguntas adicionales para iniciar la discusión:

1. ¿Qué está pasando en nuestra región o subregión que está llevando a la pérdida o aumento de bosques?
2. ¿Piensas que esta tendencia pueda cambiar en el futuro? ¿Por qué?
3. ¿Qué debe suceder para que cambie esta tendencia?

Mantengan discusiones en grupos pequeños acerca de si la tendencia regional o subregional es deseable o debe de ser cambiada. Recuerde que no toda la deforestación es mala. Algunos bosques pueden ser convertidos a la agricultura para proveer suficiente alimento o terreno para carreteras, casas y puertos. En estos grupos, pida a los estudiantes identificar tres ventajas y desventajas de la tendencia actual. Pida a cada grupo desarrollar dos estrategias para mantener o tratar de cambiar la tendencia. Cada grupo identificará un representante para presentar sus estrategias y justificarlas ante la clase.

Como clase, identifiquen las estrategias que puedan ser aplicadas por los estudiantes.

#### EXTENSIÓN:

El movimiento Green Belt

Usando Internet, visite:

[www.greenbeltmovement.org](http://www.greenbeltmovement.org)

Pida a los estudiantes investigar en este sitio y otros para descubrir cómo una mujer africana ha hecho la diferencia plantando árboles. Si es posible, explore las opciones para plantar árboles cerca de su escuela o en su comunidad.

## Plan de actividades para la investigación 3

Antes de iniciar la Investigación 3, pida a los estudiantes leer “Pensar en el ambiente” y “Pensar en la ciencia” si no lo han hecho ya. Estas secciones introducen a la importancia de los bosques a nivel global y a los esfuerzos de la FAO para entender los bosques del mundo.

Se necesita: periódico, plumas y papel.

Pida a los estudiantes leer el primer párrafo y pídeles estudiar el ciclo de carbono (figura 22). Discutan el ciclo de carbono en su salón de clases. Antes de avanzar, asegúrese que todos los estudiantes entendieron que todos los seres vivos contienen carbono, y que el carbono se mueve de la atmósfera a través de la materia viva, al suelo y al agua y es liberado nuevamente a la atmósfera.

Pida a los estudiantes leer el siguiente párrafo.

Pídeles identificar la idea principal del párrafo.

Ahora pídeles leer el siguiente párrafo y examine las imágenes 23 y 24. Pida a los estudiantes si pueden adivinar por qué la FAO quiere estimar la cantidad de carbono contenida en los bosques del mundo. Para hacer esto, sus estudiantes deben conectar información de los párrafos previos. La conclusión lógica debe ser que los bosques absorben y retienen el carbono, y de esa manera pueden ayudar a centrarse en el cambio climático.

Pida a los estudiantes leer el siguiente párrafo. Este párrafo debe confirmar la conclusión hecha en el ejercicio previo.

Pida a los estudiantes leer el siguiente párrafo y confirme su comprensión enfatizando que después de que toda el agua es removida de las partes vivas de un árbol, aproximadamente la mitad del peso remanente es carbono. Pregunte a los estudiantes si creen que los humanos contienen carbono también. (Esta pregunta le permitirá revisar su nivel de comprensión). Aproximadamente el 18% del cuerpo humano es carbono. Recuerde a sus estudiantes que el carbono es el elemento más abundante en la tierra, porque todos los seres vivos lo tienen.

Usando la sección de reflexión de esta sección, mantengan una discusión en clase sobre la evidencia del cambio climático. Los estudiantes pueden diferir en las opiniones sobre esto y deben examinar sus



propias razones para pensar así. ¿Qué evidencia están usando? ¿Es esa evidencia creíble? ¿Cómo lo saben?

Pida a los estudiantes leer los párrafos en “Lo que descubrieron” y vean la figura 25. Pregúnteles si pueden adivinar lo que es una “biomasa”. Para el propósito de esta gráfica, biomasa es la materia viva de los árboles. Biomasa usualmente se refiere a la materia viva y alguna vez viva. Pregunte a los estudiantes si pueden adivinar porque Sudamérica tiene más carbono en biomasa que otras regiones del mundo. Sudamérica contiene una gran área de bosques húmedos, los cuales contienen una cantidad masiva de follaje verde.

Ahora pida a los estudiantes hacer el cálculo. Considerando cuántas vacas se necesitarían para igualar la cantidad de carbono en los bosques del mundo. Pregúnteles si creen que hay más carbono en las plantas o en los animales sobre la tierra. La población humana es de casi de 7 mil millones, pero los estudiantes deben considerar a los demás animales que viven en el planeta. (Después de comparar los números y considerar el tamaño de otros animales, deberán concluir que a nivel mundial, la flora debe tener más carbono que los animales). Ahora pida a los estudiantes que consideren las preguntas de reflexión. Esto puede hacerse en grupos pequeños. Para la primera pregunta, los estudiantes deben concluir que las dos cosas son compatibles. Esto es, mientras se pierda más tierra forestal de la que se gane, tiene sentido que la cantidad de carbono vaya en declive. Pida a los estudiantes discutir la segunda pregunta en grupos pequeños y que reporten sus conclusiones a la clase. Con base en esta investigación, los estudiantes deben identificar la retención o captura de carbono como otro beneficio de los bosques. Este beneficio debe añadirse a la lista de la clase de los beneficios del bosque.

## Plan de actividades para la investigación 4

Antes de iniciar la Investigación 4, pida a los estudiantes leer “Pensar en el ambiente” y “Pensar en la ciencia” si no lo han hecho ya. Estas secciones introducen a la importancia de los bosques a nivel

global y a los esfuerzos de la FAO para entender los bosques del mundo.

Se necesita: periódico, plumas y papel.

Pida a los estudiantes leer la primera frase bajo “La situación”. Pídeles leer la definición de sustentable. Discutan sobre lo que significa sustentabilidad.

Algunas ideas que puede usar incluyen:

1. Pida a los estudiantes una lluvia de ideas de palabras, frases o conceptos que signifiquen sustentabilidad para ellos. Pueden ser actividades cotidianas como comer, ir a la escuela o ser miembro de una familia.
2. Ahora rete a los estudiantes a pensar sobre sustentabilidad ambiental. ¿Qué significa sustentabilidad ambiental para ellos?
3. Pida a los estudiantes revisar la definición de criterios. Asegúrese que entiendan lo que significa criterio antes de continuar.
4. Examinen la tabla 2. Pida a los estudiantes adivinar lo que puede significar cada uno de estos términos.

Ahora pida a los estudiantes leer el párrafo que sigue a la tabla 2. Discutan el término “indicador”. En grupos pequeños pida a los estudiantes identificar tres criterios y dos indicadores para cada criterio. Los criterios pueden ser algo de su vida propia. Por ejemplo madurez, inteligencia o buen clima agrícola. Para cada criterio identificado, pida a los estudiantes identificar dos indicadores que se puedan medir. Los indicadores medibles son aquéllos que se pueden aplicar a un número específico y a una unidad de medición.

Antes de continuar, asegúrese de que los estudiantes entiendan lo que son criterios e indicadores. Pida a los estudiantes examinar la tabla 3 y contesten las preguntas de reflexión. Después pregunte a los estudiantes si cualquiera de los indicadores es no medible. Pida a los estudiantes pensar si las investigaciones de la FAO pueden determinar qué tan sustentable es el manejo de los bosques del mundo si los indicadores fueran no medibles. Discutan sobre la medición en la ciencia. Aunque casi toda la ciencia está basada en mediciones, no todos los estudios científicos usan evidencia medible. A escala mundial o inclusive regional y sub-regionalmente, de cualquier forma, sería difícil determinar la sustentabilidad sin medición consistente.

Pida a los estudiantes dividirse en seis pequeños grupos. Asigne uno de los seis párrafos siguientes

a cada grupo. Cada uno de estos párrafos describe con más detalle uno de los criterios de la FAO sobre sustentabilidad. Cada grupo leerá y discutirá su párrafo, después explicará el criterio al grupo. Como una extensión, los estudiantes pueden usar el Internet o la biblioteca para hacer una investigación adicional sobre su criterio. Para el criterio en salud forestal, señale que no todos los incendios forestales son negativos. Algunos tipos de bosques, por ejemplo, dependen de incendios ocasionales para mantenerse saludables. Enfaticé que este criterio se refiere a riesgos de la salud forestal, no en todos los incendios forestales.

Lea el párrafo siguiente “Al usar estos seis criterios...”

Pregunte a los estudiantes si están de acuerdo con los criterios de la FAO en el manejo forestal sustentable. Pida a los estudiantes que contribuyan con criterios adicionales para el manejo forestal sustentable.

Pida a los estudiantes que completen las preguntas de reflexión de esta sección. Pueden hacer esto en grupo, o utilizar los seis pequeños grupos del ejercicio anterior.

Si no hay bosques cerca, seleccione un tipo de bosque con características familiares.

Pida a los estudiantes leer el primer párrafo después de lo que descubriste. Los estudiantes se deben referir a la tabla 4. Pregunte a los estudiantes si, con base en lo que han leído hasta el momento, les sorprende que los científicos encuentren ambas tendencias positiva y negativa en el mundo. ¿Por qué?

Lean el siguiente párrafo. Discutan sobre la pobreza rural y la sustentabilidad forestal. Discutan las implicaciones de este hallazgo.

Pida a los estudiantes leer el recordatorio del artículo, incluyendo un análisis de la tabla 4. Utilizando la tabla 4 pida a los estudiantes identificar su propia región o subregión (si existe). Pídales que vean en la parte inferior de la columna en los indicadores de su región o subregión. En pequeños grupos haga a los estudiantes que desarrollen un método para comparar las columnas. Haga que cada grupo comparta sus evaluaciones con todos.

Discutan sobre la sustentabilidad forestal en su región o subregión. Incluya las preguntas de reflexión en la discusión. ¿Su análisis sugiere algo que necesite hacerse? Si es así, discutan opciones para llevarlo a cabo. ¿Hay alguna acción que algún estudiante

individual o todos los de la clase puedan hacer? EXTENSIÓN: si el grupo identificó alguna acción que se pueda llevar a cabo, dé a los estudiantes tiempo para planear e implementar su acción. Por ejemplo pueden escribir cartas al gobernador en apoyo a la reforestación. Ellos pueden decidir plantar árboles en su comunidad. Pueden iniciar un movimiento de reforestación en su comunidad. Cualquier acción tomada debe ser cuidadosamente considerada por su factibilidad, tomando en cuenta los recursos disponibles.

## Reflexión Guía de respuestas

Nota: las preguntas de reflexión sirven para motivar a los estudiantes a pensar críticamente sobre lo que leyeron. No hay respuestas correctas o incorrectas.

### PENSAR EN EL AMBIENTE

Menciona algunos de los beneficios que el bosque provee a tu comunidad. Los estudiantes deben responder con base en su propia experiencia.

Los estudiantes pueden hacerlo en grupos o individualmente. Los participantes deben pensar no sólo en los bosques cercanos, si no también considerar los beneficios que brindan los bosques que están lejos de su comunidad.

### INVESTIGACIÓN 1

Describe la mayoría de los bosques a nivel mundial. Puedes usar una o dos categorías o tipos para hacer esto. Más de la mitad de los bosques a nivel mundial son bosques naturales modificados. Estos bosques tienen árboles nativos que han crecido naturalmente. Existe evidencia de actividad humana en estos bosques, aunque existen árboles nativos que han crecido naturalmente. Un poco más de un tercio de los bosques a nivel mundial son bosques primarios. Estos bosques también tienen árboles nativos que han crecido naturalmente y aquí no hay signos visibles de actividad humana. De cualquier manera, más del 80% de los bosques alrededor del mundo están formados por árboles nativos que han crecido naturalmente y la mayor parte de estos bosques muestran signos de actividad humana.

¿Cuáles son los dos tipos de bosques que predominan? La cantidad de bosque con crecimiento natural de árboles nativos está disminuyendo. La

cantidad de bosques a nivel mundial que han sido plantados por humanos está aumentando.

## INVESTIGACIÓN 2

¿Piensas que de acuerdo con este estudio el planeta está ganando, perdiendo o manteniendo la misma cantidad de bosques a través del tiempo? Esta pregunta puede ser discutida en la clase o en grupos pequeños. Cualquiera que sea la respuesta que le den. Los participantes deben poder respaldar sus respuestas con argumentos lógicos.

Si se pierden más bosques de los que se plantan, ¿qué pasará con los beneficios provistos por los bosques? La cantidad de beneficios se reducirán. ¿Por qué es importante saber lo que sucede al territorio forestal a nivel mundial, si se está reduciendo, creciendo, o si se mantiene igual? Porque los bosques proveen beneficios a la gente y a otros seres vivos. Si sabemos que los bosques se están reduciendo a nivel mundial, podemos tomar acciones para contrarrestar esa tendencia.

Ver figura 17. Encuentren la región y subregión donde está localizada su casa. ¿Cómo se compara su región o subregión con el resto del mundo? ¿Por qué piensas que es esto? Esto debe ser contestado individualmente por cada grupo, en equipo o individualmente. Al dar sus razones, el estudiante debe ser capaz de defender su postura con argumentos lógicos.

Ahora compare los cartogramas 20 y 21 con las barras azules y verdes en la figura 17. ¿Qué te dicen las imágenes 17, 20 y 21 sobre los bosques en Asia? La figura 17 muestra que Asia perdió bosques de 1990 a 2000 (barras azules), pero ganó bosques de 2000 a 2005 (barras verdes). Esta figura no dice en qué países han ocurrido estos cambios. Los cartogramas 20 y 21 muestran que el mayor incremento en bosques ocurrió en China, mientras que los otros países de Asia siguen perdiendo bosques.

## INVESTIGACIÓN 3

Sección de reflexión: ¿Piensas que el clima del planeta puede estar cambiando por la actividad humana? ¿Por qué? Los estudiantes deben estar enterados de que la quema de combustibles fósiles como el petróleo aumenta la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera.

Este aumento en el dióxido de carbono se cree que

es una de las principales causas del cambio de clima. Mientras la mayoría de los científicos creen que éste es el caso, algunas personas creen que los cambios recientes en los patrones climáticos no son causados por ese incremento en el dióxido de carbono. De cualquier manera los estudiantes deben exponer lo que piensan y ser capaces de respaldar y defender sus declaraciones con argumentos lógicos.

En la investigación 2, aprendiste que cada año se pierden más bosques de los que se ganan. Ahora vuelve a leer la frase:

“Hubo una ligera reducción mundial en la cantidad de carbono en los bosques entre 1990 y 2005”.

¿Esta frase tiene sentido, aclara lo que conoces sobre la pérdida de los bosques? ¿Por qué? Debe ser lógico para los estudiantes que si la cantidad de bosques a nivel mundial está disminuyendo, la cantidad de carbono contenida en los bosques del mundo va a declinar de igual manera. Los científicos de la FAO encontraron que el aumento de bosques a nivel mundial está en declive. También encontraron que la cantidad de carbono contenida en los bosques es cada vez menor. Si la mayoría de los científicos creen que el cambio climático es causado mayormente por el incremento de la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera, ¿qué conclusión se puede hacer sobre la necesidad de una mayor o menor cantidad de áreas forestales? Los estudiantes deben reconocer que los árboles y bosques juegan un rol en la retención de carbono y en liberar algo de este fuera de la atmósfera. Deben concluir entonces, que es bueno mantener los bosques actuales y aumentar su cantidad.

## INVESTIGACIÓN 4

¿Qué característica hace que todos los indicadores de la tabla 3 tengan algo en común? Indicio: la característica en común tiene que ver con su capacidad para que sean comparados con los de otras regiones. Todos pueden ser medidos.

Piensa en un bosque que esté cerca de ti o que hayas visitado. Basado en los criterios e indicadores de la FAO, ¿Dirías que ese bosque es sustentable? Esta es una pregunta individual y debe ser contestada individualmente. Los estudiantes deben ser capaces de respaldar su respuesta con razones lógicas.

¿Crees que es importante considerar las subregiones del mundo cuando se trate de entender el progreso

a través del manejo sustentable de los bosques?  
¿Por qué? Esta pregunta puede ser contestada individualmente, en equipo o en discusión de clase. Los estudiantes deben ser capaces de respaldar su respuesta de manera lógica. Como las subregiones son más pequeñas y más homogéneas que las regiones en general, los estudiantes deben darse cuenta de la importancia de examinar el manejo sustentable a nivel subregional.

Usando la tabla 4, considere los indicadores de sustentabilidad forestal para su propia subregión o región. ¿En cuál subregión o región lo están haciendo bien? ¿Qué debería mejorar? Esta respuesta depende de la localización geográfica del estudiante.

## Conceptos educacionales Enlistados por investigación

Directrices de aprendizaje para estudiantes de 11 a 14 años, adoptadas por la Asociación Norteamericana para la Excelencia en la Educación Ambiental.

### **Habilidades de investigación:**

#### **Preguntas de habilidades**

Los alumnos son capaces de identificar, desarrollar o explicar preguntas de investigación basadas en experiencias personales, discusiones o lecturas. Son capaces de resumir problemas ambientales o situaciones basadas en experiencias personales, discusiones o lecturas.

#### **Habilidades de recolección de datos**

Los alumnos son capaces de entender y/o usar herramientas de medición. Pueden elegir y sintetizar información de fuentes de segunda mano, como libros, revistas, periódicos e Internet.

#### **Habilidades de organización de datos**

Los alumnos son capaces de leer y explicar datos presentados en tablas, cuadros, gráficas o mapas. Son capaces de hacer conclusiones y desarrollar explicaciones basadas en datos o información. Son capaces de distinguir entre descripción y explicación, y de proponer explicaciones, así como de evaluar la fortaleza o debilidad de estas explicaciones. Los alumnos son capaces de comparar y contrastar datos representativos de diferentes ubicaciones geográficas.

### **Conocimiento de sistemas de la Tierra y sus procesos:**

#### **La Tierra como sistema físico**

Los alumnos aprenden y son capaces de describir los

siguientes procesos físicos de la Tierra:

- Ciclo global del carbono.
- Ciclo del carbono en árboles.
- Cambio climático (su causa y efectos potenciales).
- Latitud y su relación con especies de árboles.
- Medio ambiente y sociedad:

#### **Interacciones humanas/medio ambientales**

Los alumnos aprenden y pueden explicar que los cambios a los bosques por la intervención humana tienen consecuencias inmediatas y en el futuro, local, regional y globalmente.

#### **Recursos naturales (bosques)**

Los alumnos aprenden que los recursos naturales (bosques) están distribuidos en forma desigual y son capaces de describir los múltiples beneficios que proporcionan. Los alumnos entienden que los bosques pueden cambiar, tanto por efecto de la naturaleza, como por intervención humana. Los alumnos entienden que existe variedad de bosques en el planeta y esta variedad puede hacerse naturalmente o puede ser producto de la intervención humana.

#### **Tecnología**

Los alumnos entienden el incremento de la habilidad humana para moldear y controlar el medio ambiente como una función del desarrollo de la tecnología.

#### **Impactos ambientales**

Los alumnos aprenden que los impactos ambientales ocurren en todas las escalas y que sus repercusiones pueden ser experimentadas en otras partes del mundo.

#### **Habilidades para entender y canalizar impactos ambientales:**

#### **Entendimiento y canalización de los impactos ambientales**

Los alumnos son capaces de aplicar su conocimiento de procesos humanos, ecología y sistemas para identificar las consecuencias de impactos ambientales específicas. Los alumnos aprenden la naturaleza de las compensaciones y son capaces de analizar los riesgos y beneficios de las acciones humanas ambientales. Los alumnos son capaces de predecir las consecuencias de la inacción o torpeza para resolver un problema ambiental. Los alumnos son capaces de identificar y evaluar soluciones y el curso de acciones para canalizar los impactos ambientales.

Toma de decisiones y habilidades ciudadanas

Los alumnos pueden justificar y tener claras sus



posturas sobre asuntos ambientales. Los alumnos consideran la necesidad de acciones ciudadanas y deciden si deben o no involucrarse. Ellos son capaces de establecer metas reales para la acción.

### ¿QUÉ HACE LA FAO?

Las naciones que integran la FAO han encargado a la Organización que les ayude a crear un mundo sin hambre. Entonces qué está haciendo exactamente la FAO para ayudar a construir un mundo donde todos se alimenten bien?

Su trabajo puede ser dividido en cuatro rubros principales:

#### **Información**

Primero y principalmente, el mundo necesita información confiable sobre cuánta gente está hambrienta, quiénes son y dónde viven. Para ayudar a terminar con el hambre, los países necesitan tener información actualizada y confiable sobre varias cosas: producción alimenticia, precios e intercambios, uso de tierra, niveles de nutrición y ayuda alimentaria. En los últimos 50 años la FAO ha sido líder mundial como fuente de este tipo de información. Investigue más sobre la forma como la FAO provee al mundo con esa información en:

[www.fao.org/kids/es](http://www.fao.org/kids/es)

#### **Recomendación**

Contar con montañas de información es esencial. Pero también necesitas saber cómo darle sentido a todos esos datos para que sean útiles. Cuando el Gobierno requiere asistencia, los expertos de la FAO ofrecen asesoría para políticas de desarrollo sustentable que ayudan a reducir el hambre.

#### **Lugar de reunión**

Si los países trabajan cada uno por su cuenta, no pueden terminar con el hambre mundial. Es un problema global que requiere cooperación internacional en diferentes ámbitos, como el agrícola, pesquero, forestal, ambiental y de comercio. La FAO provee un espacio común donde, tanto los países pobres como los ricos pueden alcanzar acuerdos para reducir el hambre mundial.

#### **Campo de trabajo**

La FAO también ayuda a los países con conocimiento técnico y experiencia, coordina miles de proyectos para agricultores de todo el mundo, movilizand o millones de dólares, que son aportados principalmente por países industrializados y bancos de desarrollo. Una gran cantidad de estos proyectos

surgen como respuesta a emergencias por desastres naturales o conflictos armados. Para más información al respecto visite:

[www.fao.org/kids/es/fao-do.html](http://www.fao.org/kids/es/fao-do.html)

Para sorprenderse y conocer más sobre el trabajo de la FAO por sus campos de acción, visite:

Bosques

[www.fao.org/kids/es/forestry.html](http://www.fao.org/kids/es/forestry.html)

Pesca

[www.fao.org/kids/es/fisheries.html](http://www.fao.org/kids/es/fisheries.html)

Emergencias

[www.fao.org/kids/es/emergencias.html](http://www.fao.org/kids/es/emergencias.html)

Energía limpia

[www.fao.org/kids/es/energy.html](http://www.fao.org/kids/es/energy.html)

Justicia social

[www.fao.org/kids/es/socialjustice.html](http://www.fao.org/kids/es/socialjustice.html)

SIDA

[www.fao.org/kids/es/aids.html](http://www.fao.org/kids/es/aids.html)

Calentamiento global

[www.fao.org/kids/es/gw.html](http://www.fao.org/kids/es/gw.html)

Pobreza

[www.fao.org/kids/es/poverty.html](http://www.fao.org/kids/es/poverty.html)

Globalización

[www.fao.org/kids/es/globalization.html](http://www.fao.org/kids/es/globalization.html)

Alimentación

[www.fao.org/kids/es/forever.html](http://www.fao.org/kids/es/forever.html)

La brecha digital

[www.fao.org/kids/es/divide.html](http://www.fao.org/kids/es/divide.html)

Biotecnología

[www.fao.org/kids/es/biotechnology.html](http://www.fao.org/kids/es/biotechnology.html)

Nutrición

[www.fao.org/kids/es/nutrition.html](http://www.fao.org/kids/es/nutrition.html)

Justicia social

[www.fao.org/kids/es/socialjustice.html](http://www.fao.org/kids/es/socialjustice.html)

Información

[www.fao.org/kids/es/information.html](http://www.fao.org/kids/es/information.html)









### **COMITÉ DE REVISIÓN EDITORIAL**

El comité de revisión editorial Investigando la Naturaleza (Natural Inquirer) está hecho por estudiantes de edades entre 12 a 13 años. El comité revisó una copia preliminar de Investigando la Naturaleza y hace sugerencias para mejorlo. Corresponde a la clase de la Srita. Ashley Potter de 7mo grado en la clase de ciencia. Condado Morgan Middle School, Madison, Georgia, E.U.

