

Manual
LÍDERES

PROGRAMA REGIONAL AbE ECUADOR

Estrategias de adaptación al cambio climático basadas
en ecosistemas en Colombia y Ecuador



Módulo 1: Ecosistemas, biodiversidad y servicios ecosistémicos

Este documento fue co-financiado por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH por encargo del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) de la República Federal de Alemania como parte de la Iniciativa Internacional del Clima (IKI), en el marco del Programa Regional "Estrategias de Adaptación al cambio climático basadas en Ecosistemas en Colombia y Ecuador" (Programa Regional AbE). Las ideas y las opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista del MAE, GIZ y UICN.

Publicado por:

Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE)
Av. Madrid 1159 y Andalucía
Quito - Ecuador
Telf.: + (593 2) 398 7600
www.ambiente.gob.ec

Unión Internacional para la Conservación
de la Naturaleza (UICN)
Av. República del Salvador N34-127 y Suiza
Edificio Murano Plaza, piso 12
Quito - Ecuador
Telf.: + (593 2) 3330 684
www.uicn.org/sur

Deutsche Gesellschaft für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) - GmbH
Whymper N28-39 y Orellana
Quito - Ecuador
Telf.: + (593 2) 2552499
www.giz.de

Programa Regional "Estrategias de Adaptación al cambio climático basadas en Ecosistemas en Colombia y Ecuador"

Autores:

Xiomara Izurieta (ECOPAR), María Dolores Vera (FIDES), Ximena Tapia (ECOPAR),
Luis Ordóñez (ECOPAR), María Sol Ávila (ECOPAR), Andrea Garzón (UICN) y Martin Calisto Friant (UICN)

Edición:

Karina Salinas (MAE), Karen Podvin (UICN), Aracely Salazar Antón (GIZ) y Solange Yépez (UICN), Eugenia Martínez (Programa Regional AbE)

Ilustración de portada:

Roger Ycaza

Diseño, ilustración y diagramación:

Manthra Comunicación • www.manthra.ec

Fotografía:

MAE, UICN, archivo Manthra

Forma de citar: MAE, UICN y GIZ. (2018). Programa de Desarrollo de Capacidades sobre Adaptación basada en Ecosistemas Manabí sAbE para líderes comunitarios. Módulo 1. Manual para capacitadores. Programa Regional "Estrategias de Adaptación al cambio climático basadas en Ecosistemas en Colombia y Ecuador". Quito, Ecuador: MAE, UICN y GIZ. 64pp.

La reproducción y uso de los contenidos de la presente publicación son libres mientras se reconozca su origen.

© MAE, Quito, 2018

Introducción	4
UNIDAD 1. Los ecosistemas nos permiten vivir	26
1.1. Todo un mundo en un árbol.....	26
1.2. Conozcamos los ciclos de la vida	29
UNIDAD 2. Servicios ecosistémicos, asegurando nuestros medios de vida	38
2.1. Identifiquemos los servicios ecosistémicos.....	38
2.2. Rediseñemos nuestro paisaje.....	43
2.3. Descubramos la importancia de los ecosistemas locales	51
UNIDAD 3. Valoración de los servicios ecosistémicos	56
3.1. Valoremos nuestros servicios ecosistémicos	56
Estudio de caso	61
Bibliografía.....	62

Introducción

Los impactos del cambio climático percibidos en el mundo y particularmente en las últimas décadas en Ecuador, han dado claras evidencias de que, pese a que el país contribuye con apenas el 0,1% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero, es un país altamente vulnerable a este fenómeno. Estimaciones de la cobertura glaciar realizadas sobre los casquetes del Cotopaxi, Chimborazo, Carihuayrazo y Antisana indican que los volcanes del Ecuador han perdido cerca del 40% de sus superficies nevadas durante el último medio siglo, lo que repercutirá en la disponibilidad del líquido vital para varios usos (MAE, 2017). Se prevé que el aumento de temperatura puede provocar un gran efecto biológico en la transmisión del dengue y otras enfermedades tropicales (University of Wisconsin-Madison, 2008, en MAE, 2017). Se ha detectado un aumento de enfermedades respiratorias y alérgicas asociadas con variables climáticas y de contaminación atmosférica en el Distrito Metropolitano de Quito (Rodríguez y Buitron, 2015, en MAE, 2017). La costa ecuatoriana ha recibido el embate de sequías e inundaciones sin precedentes en la historia, entre otros efectos que son claramente preocupantes.

Por estas razones, la Subsecretaría de Cambio Climático del Ministerio del Ambiente de Ecuador, ha venido desarrollando investigaciones que evidencian las potenciales relaciones entre cambio climático, ecosistemas y sistemas productivos, para proponer las alternativas de adaptación más adecuadas en el corto, mediano y largo plazo.

A la vez, el país ha tomado medidas de carácter más integral como la gestión de recursos hídricos, el cambio en la matriz energética y productiva, entre otras acciones orientadas a implantar el desarrollo sustentable que nos permita sobrellevar de mejor manera la nueva situación mundial.

La provincia de Manabí, debido a que es una de las provincias más vulnerables de la costa de Ecuador, fue elegida como territorio de intervención del Programa Regional "Estrategias de Adaptación al Cambio Climático Basadas en Ecosistemas en Colombia y Ecuador" desarrollado entre 2016 y 2018. El programa se implementa en las parroquias Honorato Vásquez del cantón Santa Ana y Membrillal del cantón Jipijapa.

En Ecuador, el Programa Regional AbE es implementado por el Ministerio de Ambiente (MAE), con el apoyo de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) y de la Oficina Regional para América del Sur de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Como fruto de este Programa, se diseñó el presente proceso de capacitación de capacitadores denominado **Manabí sAbE** sobre Adaptación al cambio climático basada en Ecosistemas.



Objetivos



El objetivo del Programa de Desarrollo de Capacidades sobre Adaptación al cambio climático basada en Ecosistemas es:

Fortalecer la capacidad de respuesta de las poblaciones locales ante los efectos del cambio climático, mediante la adquisición de conocimientos para la aplicación de las medidas de adaptación basada en ecosistemas.

Los objetivos específicos del manual son:

Objetivos específicos



1.

Familiarizar a los líderes comunitarios con la estructura general del Programa *Manabí sAbE*, y aportar con los conocimientos indispensables para comprender la temática de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas.

2.

Aplicar las herramientas para la replica del programa, mediante la presentación organizada de los conocimientos, actividades y estrategias educativas propuestas.

Metas de aprendizaje

Al finalizar el proceso de capacitación, los participantes estarán en condiciones de:



Metas de adquisición de conocimientos:

1. Comprender la importancia y el valor de los ecosistemas locales para la producción de los servicios ecosistémicos y la perpetuación de la vida; y tener nociones de cómo evaluarlos y valorarlos.
2. Entender las causas y consecuencias del cambio climático y la terminología asociada a él incluyendo: riesgo, vulnerabilidad y resiliencia. Así mismo, comprender cómo la AbE presenta una respuesta innovadora al conservar, restaurar o ampliar la función protectora de los ecosistemas naturales ante los impactos del cambio climático.
3. Identificar qué medidas de adaptación basada en ecosistemas se pueden aplicar ante problemas y necesidades específicas; y cómo priorizarlas, monitorearlas y evaluarlas.
4. Reconocer y comunicar las ventajas y (co)beneficios de la AbE.
5. Identificar cómo pueden incorporar partes del enfoque AbE en los instrumentos de planificación de su institución y coordinar con otras para potenciar su beneficio.

Estructura del manual

El presente manual está organizado para ser utilizado por líderes comunitarios que buscan mejorar los medios de vida de su comunidad y enfrentar los impactos del cambio climático.

Está compuesto por cuatro módulos secuenciales diseñados para ser impartidos en cuatro sesiones presenciales de 8 horas cada una, con material de lectura complementaria y tareas para reforzar los conocimientos. El curso completo se desarrollará en 32 horas. Sin embargo, es posible dividir las jornadas de capacitación en eventos de menor duración en función de la disponibilidad de tiempo y de los espacios de réplica que se planteen.

Cada módulo está organizado pedagógicamente en función de las temáticas que trata y están diseñados para ser impartidos secuencialmente; es decir, en el orden propuesto, de manera que acompañe el ciclo lógico de implementación de la AbE. Los tópicos de los módulos son:

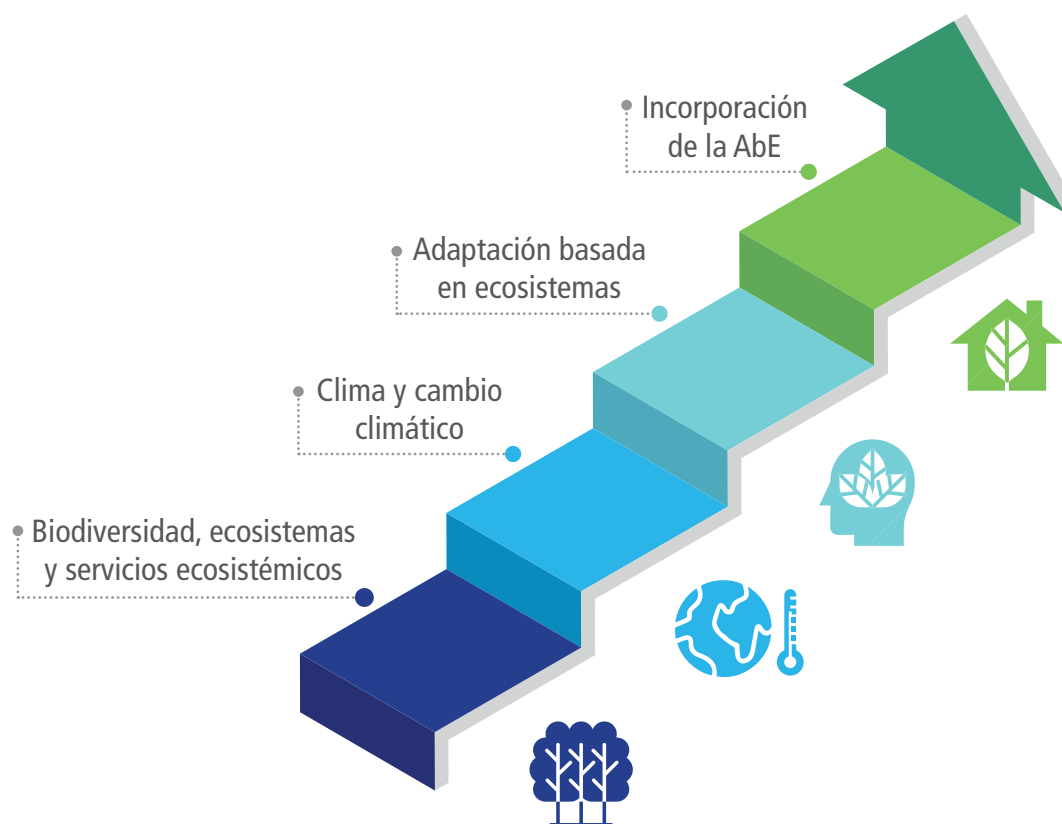


Figura 1. Módulos secuenciales del Programa de Desarrollo de Capacidades sobre AbE

- Los contenidos del Programa **Manabí sAbE** están conformados por módulos, unidades y actividades.



Módulos

Es la unidad de organización curricular. El módulo representa un segmento del programa de capacitación que se puede configurar de diferentes maneras de acuerdo con la forma en que se organicen las partes. El módulo trabaja un área temática del Programa y cuenta generalmente con tres unidades.



Unidades

Es la unidad básica de programación que se organiza en torno a un tema (parte del módulo) en un periodo determinado y que aporta su objetivo. Cada unidad está conformada por un conjunto organizado y secuencial de actividades de corta duración.



Actividades

Cada unidad está organizada en actividades. Éstas pueden ser una o más, dependiendo de la complejidad de la unidad. Las actividades son de distinta duración en función de la temática tratada. Usualmente existen seis en cada módulo.





1.

El primer módulo hace una revisión del concepto de ecosistemas, de cómo están conformados y de las interrelaciones que se producen entre sus elementos. Además, da a conocer la amplia gama de servicios que proporcionan y presenta algunas maneras de cómo se pueden valorar los servicios ecosistémicos.

2.

El segundo módulo presenta las complejas interrelaciones que conforman el sistema climático del planeta y resultan en las condiciones ideales para la vida en la Tierra. También explica los cambios que ha sufrido el clima del planeta a lo largo de la historia y los efectos de los mismos sobre la biodiversidad; por otro lado, comparte información actualizada sobre el cambio climático que estamos viviendo y los impactos que ocasiona.

3.

El tercer módulo presenta a la mitigación y adaptación como las opciones de respuesta al fenómeno del cambio climático. Informa los beneficios de la adaptación al cambio climático basada en ecosistemas (AbE) como una de las propuestas con mayor proyección actual. Finalmente, el módulo explica el ciclo a seguir para la implementación de la AbE con especial énfasis en herramientas prácticas para la identificación y la selección de medidas AbE en función de las necesidades y condiciones locales.

4.

El cuarto módulo está orientado a desarrollar conocimientos y capacidades locales para integrar la AbE en los distintos niveles de la planificación con especial énfasis en lo local y regional. Presenta los instrumentos de políticas internacionales y nacionales vinculados con la misma; identifica los puntos de entrada adecuados para la transversalización y escalamiento de la AbE; enseña cómo se pueden implementar sus medidas en los instrumentos escogidos y la importancia de su monitoreo; y evalúa e identifica las características que hacen que los procesos AbE sean efectivos.

Al final de cada módulo se encontrará un estudio de caso, cuya intención es presentar una experiencia interesante que muestre cómo se han implementado las herramientas y enfoques presentados en el respectivo módulo. Esta experiencia ayudará a entender mejor los conceptos presentados y a poder aplicar las acciones propuestas a los distintos entornos.

Para comprobar la asimilación de conocimientos se han incorporado preguntas de autoevaluación al final de cada unidad. Estas ayudarán a confirmar o reforzar el nivel de comprensión, antes de continuar con la siguiente.



Esta estructura se ajusta al ciclo sintetizado de la Adaptación al cambio climático basada en Ecosistemas que se muestra en la Figura 2, con la única diferencia que, por tratarse de un proceso de capacitación y no de aplicación práctica de la AbE, corresponde a un proceso lineal y no cíclico.



Figura 2. Ciclo sintetizado de la AbE usado como referencia para la construcción del programa

Diseño de cada módulo

Los módulos del Programa **Manabí sAbE** están estructurados en las siguientes cuatro etapas:

1. Información teórica y actividades prácticas

La información teórica se presenta en el documento de lectura de cada módulo que integran un condensado de toda la información necesaria para poder comprender los módulos y sus actividades. Esto incluye la información técnica, el contexto y varios detalles

que permiten tener un sólido conocimiento de cada temática y así poder replicar este conocimiento con total confianza.

Por otro lado, en el manual se encuentran las actividades propuestas para solidificar el conocimiento presentado en los documentos de lectura. Estas actividades fueron diseñadas con una visión participativa y andragógica que permite aprender mediante experiencias y tareas lúdicas, que refuerzan el conocimiento adquirido y permiten una dinámica de capacitación interactiva, participativa e inclusiva.

2. **Aplicación de conocimientos en el contexto local**

Consiste en el análisis de la situación local a través de diferentes etapas del ciclo de implementación de la AbE, mediante el análisis de ortofotos, mapas de ecosistemas y trabajo grupal analítico para el desarrollo de matrices. Estas tareas permitieron aplicar directamente los conocimientos sobre las necesidades y condiciones locales de manera que facilitaron la comprensión del proceso y metodologías de abordaje.

Las distintas partes del ciclo de implementación de la AbE son aplicadas acorde a la temática tratada en cada módulo, logrando de esta manera, una comprensión secuencial que es fortalecida posteriormente con tareas de refuerzo planeadas para cimentar los conocimientos y afinar las destrezas adquiridas.

3. **Presentación de estudios de caso**

Los casos correspondieron a estudios específicos asociados a los temas que se desarrollaron en cada módulo, los cuales fueron resumidos bajo un mismo esquema a fin de facilitar la lectura y análisis tanto individual como grupal. A través de estos cortos documentos técnicos, la práctica de los conceptos y conocimientos transmitidos en cada módulo, con la finalidad de inspirar a los participantes en potenciales espacios de aplicación del aprendizaje.

4. **Evaluación**

Al final de cada uno de los módulos presenciales, se incluyó una etapa de evaluación integral de su desarrollo acompañada de un esquema que

considera ocho criterios (contenido, metodología, organización, facilitación, utilidad de la herramienta de enseñanza, posibilidad de replicación, cumplimiento de las expectativas de los participantes y evaluación del aprendizaje personal). De éstos, los cuatro primeros, apuntan al análisis del desarrollo del módulo de capacitación bajo la estructura y planificación propuesta; el quinto valora la utilidad de actividades y materiales en conjunto; y los tres últimos evalúan la recepción del módulo por parte de cada participante.

El desarrollo de cada etapa contempla la utilización de técnicas específicas de andragogía y pedagogía orientadas a cubrir las necesidades del grupo meta, estilos de aprendizaje; así como fomentar el enfoque de género, equidad e interculturalidad. Además genera una estrategia interactiva, incluyente, participativa y lúdica producto de la incorporación de actividades de enseñanza/aprendizaje propias de la educación ambiental.



Figura 3. Estructura y enfoque metodológico de cada módulo

Estructura de las actividades

Cada actividad posee los siguientes elementos esenciales para orientar a los capacitadores en su aplicación.



Resumen. Explica en síntesis en qué consiste la actividad y su utilidad.

.....●



Objetivos. Indica qué es lo que se quiere lograr con la aplicación de la actividad.

.....●



Tiempo. Duración aproximada de la actividad.

.....●



Lugar. Recomienda el o los espacios más idóneos para el desarrollo de la actividad.

.....●



Materiales. Son los recursos que se necesitan para aplicar la actividad.

.....●



Procedimiento. Explica paso a paso cómo aplicar la actividad con los estudiantes.

.....●



Conceptos e información importante. Incluye los conceptos e información más relevante sobre cada tema, como rápida referencia para los capacitadores.

.....●



Bibliografía recomendada. Es el material bibliográfico que puede ser revisado para ampliar la información sobre cada tema y actividad.

.....●



Material de apoyo. Consiste en el material especialmente diseñado y/o adaptado.

.....●

Cada actividad se complementa con los materiales respectivos, los documentos de lectura, las tareas propuestas, el sistema de evaluación previsto tras la conclusión de cada módulo y literatura adicional recomendada.

Enfoque y principios metodológicos

El Programa de Desarrollo de Capacidades sobre Adaptación al cambio climático basada en Ecosistemas **Manabí sAbE** emplea como principal herramienta metodológica la **investigación-acción-participativa (IAP)**, la cual es una técnica de estudio y acción de carácter cualitativo que busca obtener resultados fiables y útiles para mejorar situaciones colectivas. Se basa en la participación activa y directa de todos. Es un proceso en el que cada participante actúa como co-creador del conocimiento. La IAP es entonces un proceso de aprendizaje colectivo, interactivo y creativo en el que el facilitador trabaja como igual a todos los otros participantes. De tal forma, los conocimientos tradicionales y culturales se valoran tanto como al conocimiento científico y se fomenta la voz de grupos o personas vulnerables como mujeres, jóvenes, adultos mayores, personas con discapacidad, pueblos indígenas, etc. (Martí, 2017; Alberich, 2014; Borda, 1999).

La aplicación de la técnica de investigación-acción-participativa supone la simultaneidad del proceso de aprender y de intervenir, e implica la participación de todas las personas involucradas desde el estudio de las propuestas de acción hasta su implementación, su monitoreo y evaluación (Martí, 2017; Borda, 1999; Ander Egg, 1990).

Al igual que en otros métodos de intervención social, la finalidad principal de la IAP es promover un aprendizaje, una acción y un cambio positivo con la participación de las personas. Se busca así, fomentar una transformación sostenible de la situación o problema que afecta a los involucrados y generar esa solución desde la propia comunidad (Ander Egg, 1990).

Esta metodología permite adaptarse a todo tipo de grupos meta sin importar su sexo, edad o cultura; garantiza el afianzamiento y la replicación del aprendizaje. Al llevarlo a la práctica, incentiva el trabajo grupal y la cooperación multi-sectorial, multi-nivel e interinstitucional creando objetivos comunes que benefician a todos los involucrados.

El Programa **Manabí sAbE** utiliza la educación ambiental como principal herramienta bajo el ámbito de la enseñanza no formal para adultos, mediante talleres presenciales teórico/prácticos, específicamente diseñados para solventar las necesidades de capacitación de cada grupo meta.





La educación ambiental prepara a todas las personas; independientemente de su profesión, condición social, cultura, religión y sexo, para planificar, enfrentar y resolver las amenazas que pesan sobre la sostenibilidad del planeta, integrando a todos los individuos de manera igualitaria y sin discriminación, dando prioridad a los cambios de conducta con respecto al ambiente (UNESCO, 2007). La educación ambiental se enfoca en mejorar la calidad de las personas, impulsando la adquisición de habilidades intelectuales y físicas que promueven prácticas responsables en la interacción con el ambiente y su uso equilibrado y sostenible (Taylor y Caldarelli, 2004).

Son objetivos ineludibles de la educación ambiental, dispensar los conocimientos necesarios para interpretar los fenómenos complejos que configuran el ambiente, fomentar los valores éticos, económicos y estéticos que constituyen la base de una autodisciplina, que favorezcan el desarrollo de comportamientos compatibles con la preservación y mejoramiento de ese medio, así como una amplia gama de competencias prácticas necesarias a la concepción y aplicación de soluciones eficaces a los problemas ambientales (UNESCO, 1977).

El Programa **Manabí sAbE** se fundamenta en los siguientes cinco principios:

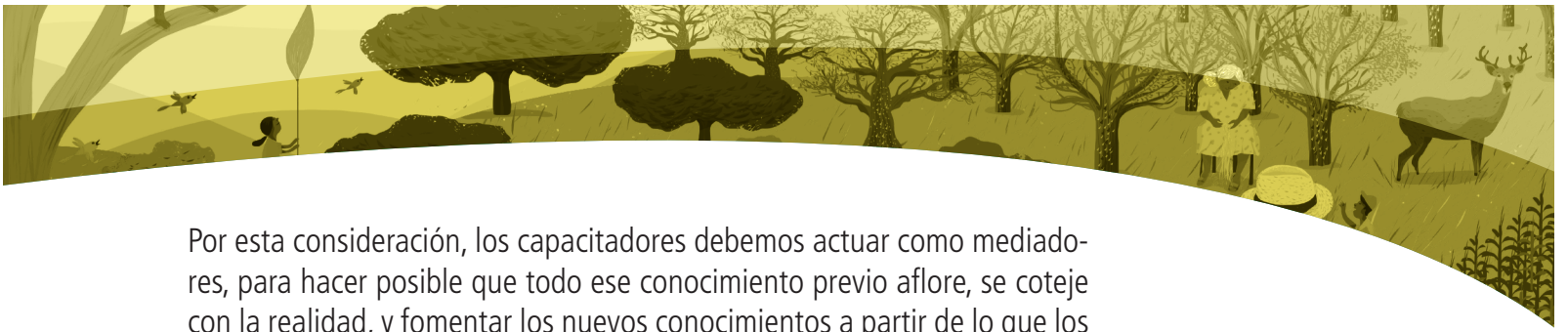
1.

Construcción del conocimiento a partir del sujeto que aprende

La **construcción del conocimiento** debe apoyarse en aquello que los capacitados piensan respecto al tema a tratar, tanto si ese pensamiento contiene ideas acertadas como si alberga errores conceptuales; pues de todas maneras constituye el punto de partida de su propio conocimiento y con el que cotejan toda la información nueva. No tomar en cuenta esa realidad hace que las personas sean tratadas como si estuvieran “vacías” de conocimientos e intereses; por lo que, pedagógicamente un planteamiento que no tome en cuenta esta consideración, es incompleto, inefectivo e irreal (Novo, 1997).

Todas las personas, sea cual sea su condición, tienen siempre conocimientos (reales o ingenuos) de la realidad, que les sirven para funcionar en el mundo que les rodea. En el caso del Programa **Manabí sAbE**, los temas que aborda son de preocupación general, tanto a nivel local como nacional y mundial, y forman parte de sus percepciones ambientales.





Por esta consideración, los capacitadores debemos actuar como mediadores, para hacer posible que todo ese conocimiento previo aflore, se coteje con la realidad, y fomentar los nuevos conocimientos a partir de lo que los capacitados ya saben y piensan (Novo, 1997).

El enfoque constructivista del aprendizaje

2.

El **aprendizaje constructivista subraya** "el papel esencialmente activo de quien aprende" (Driver, 1986). Este papel está basado en la importancia de los conocimientos previos, de las creencias y de las motivaciones de los estudiantes, la suma, comparación y capitalización de conocimientos y el auto-aprendizaje (Santuiste, 2001).

El abordaje de la educación ambiental, aplicada en el Programa **Manabí sAbE** a diferencia de la educación clásica, posibilita que el proceso educativo sea más incluyente y recursivo, permitiendo que los capacitados construyan su propio aprendizaje con base en sus conocimientos, experiencias e intereses, adicionando a los mismos la nueva información en su esquema mental para ser asimilada como propia.

Para que se produzca esta integración debe existir, sin embargo, una motivación, la que usualmente es la satisfacción de una necesidad, un deseo o el interés de evitar una amenaza. Dicho de otra manera "el aprendizaje es la búsqueda de una respuesta para una pregunta que nos interesa" (Claxton, 1987).

Si estas consideraciones son válidas en un individuo, son todavía más importantes cuando se trata de una colectividad, que no sólo comparten conocimientos sobre su entorno natural y la manera, de interactuar con él, sino también las inquietudes, intereses y angustias por darle solución a su problemática, mejorar su condición económica, su salud, entre otras preocupaciones.

De este modo, un aprendizaje significativo es aquel en que las nuevas ideas se relacionan con algún aspecto existente especialmente relevante para las personas capacitadas (Ausubel *et al.*, 1983).

El aprendizaje como proceso: los vínculos entre lo intelectual y lo afectivo

3.

El **aprendizaje es un proceso** que lleva tiempo, diversos estímulos y un complejo conjunto de etapas que hace que una persona capte la información presentada, la coteje con aquella registrada como su propio conocimiento, interiorice los nuevos conocimientos y la use sin ser conscientes de ello.

El papel de los capacitadores es ser mediadores en esta transacción educativa, utilizando estrategias didácticas que ayuden no sólo a relacionar aquello nuevo que se aprende con lo ya conocido, ya sea para confirmarlo o para modificarlo (Novo 1997); sino además, hacer que el proceso educativo sea atractivo, divertido y estimulante.

El Programa **Manabí sAbE** está conformado por cuatro módulos presenciales, consecutivos, interactivos y secuenciales complementados con tareas de refuerzo y auto evaluaciones, a fin de construir un proceso de aprendizaje que permite que los capacitados lo ajusten a su propio ritmo y estilo de aprendizaje.

Por otro lado, cuando se busca que el aprendizaje se exprese en mejores prácticas ambientales es fundamental que el proceso educativo establezca vínculos entre lo intelectual y lo afectivo, dado que este tipo de conductas deseadas ocurren no cuando la persona sabe lo que debe hacer, sino cuando siente que estas acciones apoyan al cuidado de su salud, el bienestar de su familia, la mejora de la calidad de vida de su comunidad y la condición ambiental de su entorno.

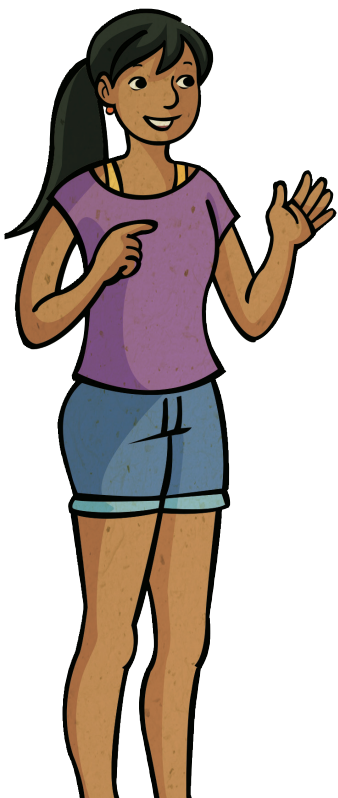
4.

Del pensamiento global a la acción local

La magnitud de los problemas ambientales, en una sociedad interrelacionada y globalizada, hace necesario contemplar la problemática ambiental con ojos de "ciudadanos planetarios"; de modo que, la comprensión de los problemas en términos globales permita a las personas entender aspectos fundamentales como la finitud de los recursos, los límites del extractivismo y los impactos del cambio climático.

Esto significa que las personas capacitadas deben desarrollar la conciencia de que el cambio climático constituye una "emergencia" planetaria provocada por la especie humana, y que representa el mayor reto de supervivencia que deba enfrentar la humanidad.

Sin embargo, no se debe olvidar que el pensamiento global, aunque es una condición necesaria, no es suficiente. Quedarse en él puede significar recluírse en el ámbito de la opinión, situándose como simples testigos de los problemas ambientales. Por ello, es necesario ayudar a las personas a pasar del nivel de opinión al nivel de decisión-acción. Esto significa que el pensamiento global debe expresarse en una acción local que comprometa al individuo y a la colectividad con su propio entorno.



En este sentido, el Programa **Manabí sAbE** apunta a incorporar las medidas de adaptación al cambio climático basadas en ecosistemas, en la cotidianidad de los capacitados. De manera que se conviertan en reacciones instintivas pero conscientes, que mejoren la resiliencia y sostenibilidad de las comunidades, y su capacidad de respuesta ante los efectos del cambio climático.

Diversidad de métodos educativos

5.

Al igual que la diversidad de humanos sobre el planeta, las personas tenemos diferentes maneras y necesidades con el proceso de aprendizaje, lo que determina que nos sea más fácil o más difícil aprender de uno u otro modo. Por esta razón, es indispensable que los métodos educativos incorporen distintos abordajes a fin de permitir que los capacitados disfruten del proceso.

Kolb sugirió en 1984, que algunas capacidades de aprender se destacan por encima de otras en cada individuo, como resultado del aparato hereditario, de las experiencias vitales propias y de las exigencias del ambiente actual. Además, supone que para aprender algo debemos trabajar o procesar la información que recibimos a partir de las siguientes dos situaciones:

- a. de una experiencia directa y concreta: **alumno activo**, o bien,
- b. de una experiencia abstracta, que es la que tenemos cuando leemos acerca de algo o cuando alguien nos lo cuenta: **alumno teórico**.

El mismo autor señala que las experiencias que tenemos, concretas o abstractas, se transforman en conocimiento cuando las elaboramos de alguna de estas dos formas:

- a. reflexionando y pensando sobre ellas (**alumno reflexivo**) o
- b. experimentando de forma activa con la información recibida (**alumno pragmático**).

Un aprendizaje óptimo requiere de las cuatro fases, por lo que el Programa **Manabí sAbE** incorpora a todas en las actividades propuestas (rueda de Kolb). Con ello se persigue facilitar el aprendizaje, cualquiera que sea el estilo preferido de los capacitados; y ayudar a potenciar las fases con los que se encuentran menos cómodos.



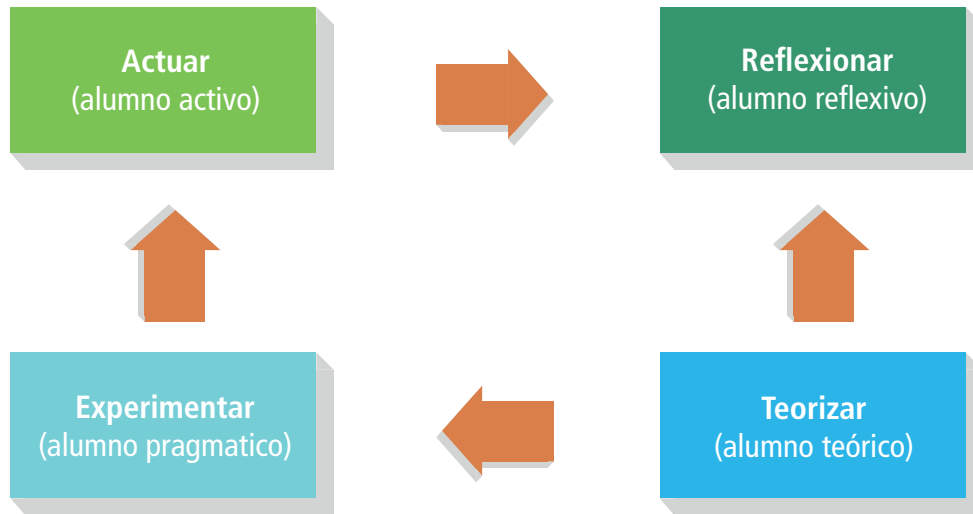


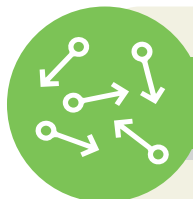


Figura 4. Rueda del aprendizaje de Kolb
Fuente: Vergara, C. (2017).

Honey y Mumford (1986) intentaron descifrar por qué en una situación en la que dos personas comparten el mismo contexto una aprende y otra no, partiendo del análisis de la teoría de Kolb. Proponen la existencia de al menos cuatro estilos de aprendizaje, que a su vez son las cuatro fases de un proceso cíclico de aprendizaje.



Figura 5. Estilos de aprendizaje

Tabla 1. Descripción de los estilos de aprendizaje de las personas

 <p>Activo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes se implican plenamente en nuevas experiencias, con mente abierta y acometen con entusiasmo las tareas nuevas. • Crecen ante los desafíos y se aburren con largos plazos. • Son personas que gustan de trabajar en grupo y se involucran en las actividades activamente. 	 <p>Pragmático</p> <ul style="list-style-type: none"> • Su forma de acceder a la información es mediante la aplicación práctica de las ideas. • Descubren el aspecto positivo de las nuevas ideas y aprovechan la primera oportunidad para experimentarlas. • Tienden a ser estudiantes impacientes cuando hay alguien que teoriza en exceso.
 <p>Teórico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Este tipo de estudiantes aprende mejor cuando la información se les presenta como parte de un sistema, modelo, teoría o concepto. • Les gusta analizar y sintetizar. • Evalúan si la información es lógica y racional. • Enfocan los problemas de forma escalonada, por etapas lógicas. • Son profundos en su forma de pensamiento. • Buscan la racionalidad y la objetividad huyendo de lo subjetivo y de lo ambiguo. 	 <p>Reflexivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes también aprenden con las nuevas experiencias, sin embargo, no les gusta implicarse directamente en ellas. • Les gusta considerar las experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. • Reúnen la información y la analizan con tranquilidad antes de llegar a una conclusión. • Observan y escuchan a los demás, pero no intervienen hasta que se han adegñado de la situación.



El Programa **Manabí sAbE** incorpora diversos métodos educativos con la intención de cubrir los distintos estilos de aprendizaje, así como para considerar las inteligencias múltiples que no son otras, que las distintas tendencias intelectuales del ser humano (Gardner, 1993). Se privilegian, sin embargo, los métodos experienciales y la puesta en práctica del conocimiento impartido, partiendo del hecho de que sea cual sea el estilo de aprendizaje predominante, las personas en general aprenden mejor a través de la práctica y la experimentación. De la misma manera, fiel a los principios de la educación ambiental, el Programa **Manabí sAbE** incluye como estrategias educativas, la utilización de elementos visuales, potenciación del uso de los sentidos, experiencia vivencial, y relación de los temas con cosas familiares a la audiencia.

6. Enfoque de género

De acuerdo con el Informe sobre el Desarrollo Humano del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo 2007/2008, el cambio climático aumenta los modelos actuales de desventaja de género (Stock, 2012). Debido a la actual desigualdad de género (menos posibilidades de acceso y control sobre la tierra, el financiamiento, la capacitación o la información), las mujeres se encuentran en situaciones de desventaja y son más vulnerables a los efectos del cambio climático que los hombres. Esto significa que las mujeres pueden perder sus medios de vida más fácilmente y que podrá ser bastante más difícil que encuentren medios alternativos para satisfacer sus necesidades y las de sus familias (Gonda, 2014).

Las mujeres no sólo son afectadas de diferente forma, sino que también contribuyen y se adaptan de manera diferente al cambio climático. Debido a las diferencias en los roles y comportamientos sociales, el género femenino tiene habilidades y conocimientos específicos sobre los recursos naturales y su gestión (Stock, 2012).

Los proyectos con enfoques sensibles al género, por otro lado, como lo señalan Kratzer y Le Masson (2016), conducen a resultados más sostenibles y resilientes.

Por las reflexiones anteriores, el Programa **Manabí sAbE** considera el enfoque de género fomentando la igualdad de oportunidades de participación, opinión y liderazgo en las actividades propuestas. Además, en cada módulo del programa, se menciona y reflexiona de forma transversal sobre la diferente afectación y reacción de hombres y mujeres ante los distintos casos y situaciones analizadas.



Agenda de cada sesión de capacitación

A continuación, se presenta la estructura general de la agenda de cada sesión. Se plantea que sea de 8:30 a 12:30, incluya un almuerzo de 1 hora y una jornada vespertina de 13:30 a 17:30. Así se tendría 8 horas (480 minutos) totales de capacitación.

Tabla 2. Agenda propuesta para las sesiones de capacitación

Actividades	Tiempo
Registro de participantes	15 minutos
Bienvenida los participantes y motivación para iniciar la jornada (debe hacerse una dinámica de inicio)	20 minutos
Presentación de los objetivos del módulo	10 minutos
Desarrollo del taller en función de las unidades y actividades prácticas	120 minutos
Refrigerio	15 minutos
Desarrollo del taller en función de las unidades y actividades prácticas	60 minutos
Almuerzo	60 minutos
Desarrollo del taller en función de las unidades y actividades prácticas	120 minutos
Refrigerio	15 minutos
Análisis del estudio de caso	60 minutos
Explicación de la tarea de refuerzo	15 minutos
Autoevaluación del aprendizaje del módulo	20 minutos
Compromisos para la próxima sesión	10 minutos

Como se puede apreciar, la capacitación requiere la aplicación de al menos la mitad del tiempo total (4 horas) en el desarrollo de los contenidos y realización de las actividades propuestas. Se sugiere dividir este tiempo en 2 horas en la mañana y dos horas en la tarde. Obviamente el desarrollo de cada taller exigirá cierta flexibilidad de parte de los capacitadores y habilidad para ajustar y compensar los tiempos cuando sea necesario.

Se recomienda aplicar el cuestionario de evaluación del programa antes de iniciar el proceso de capacitación en el primer módulo, al igual que al final del cuarto para evaluar la progresión del conocimiento de los participantes. Desde el segundo módulo, deberá incluirse también un espacio para revisar las tareas de refuerzo del módulo anterior, responder preguntas y dudas de los participantes antes de continuar con la presentación de los objetivos del módulo respectivo.

1

MÓDULO



UNIDAD 1.

Los ecosistemas nos permiten vivir

1.1. Todo un mundo en un árbol



Resumen

En esta actividad los miembros de la comunidad podrán investigar por sí mismos cómo los árboles son capaces de mantener un mini ecosistema que integra a los seres inertes con los vivos. Es un espacio en donde todos se interrelacionan y dependen unos de otros.



Objetivos

- Sensibilizar y aumentar la consideración y conocimiento de la importancia y función de los árboles.
- Ayudar a comprender qué es un ecosistema, sus componentes, interacción y funciones en el entorno local.



Tiempo

1 hora



Lugar

Bosque o jardín con árboles



Materiales

- Hojas de papel
- Lápices
- Pizarra o papelote
- Un marcador para pizarra o papel
- Una lupa por cada grupo
- Una pinza por cada grupo



Procedimiento

1. Explicar a las personas que en esta actividad vamos a tener la oportunidad de investigar cómo funciona la naturaleza usando como ejemplo un árbol y su entorno.
2. De acuerdo al número de participantes, forme grupos de aproximadamente 4 o 5 personas. Si existe al menos este número de mujeres, forme un grupo femenino.
3. Salga al jardín o escoja un lugar del bosque. Pida a cada grupo que seleccione un árbol para investigar. Solicíteles que cada grupo escoja un árbol diferente a fin de poder compararlos.
4. Entregue una hoja y un lápiz a cada persona y una lupa y pinza por grupo.
5. Indíqueles que en esta actividad van a tener la oportunidad de investigar por ellos mismos, la importancia y función que cumplen los árboles, para lo cual cada grupo deberá observar todos los elementos (vivos, muertos e inertes) que se relacionan con el árbol escogido y descubrirán la interrelación que existe entre todos ellos.
6. Entregue la hoja de preguntas guía a una de las personas y señale que el grupo deberá tratar de responder cada pregunta observando y discutiendo sus descubrimientos. Una persona del grupo escribirá los hallazgos para reportarlos más tarde.
7. Indique que cada grupo dispondrá de 20 minutos para realizar su investigación y sacar sus conclusiones. Pida que no arranquen, remuevan o saquen los elementos que encuentren, para no interferir con el mini-ecosistema de su árbol.
8. Una vez concluido el tiempo establecido, reúna a todo el grupo y organice la presentación de las conclusiones de cada grupo, pregunta por pregunta. Trace en una pizarra o en un papilote tres columnas (o más, dependiendo de la cantidad de árboles que se investigaron). Resuma los datos más importantes de cada árbol de manera comparativa.



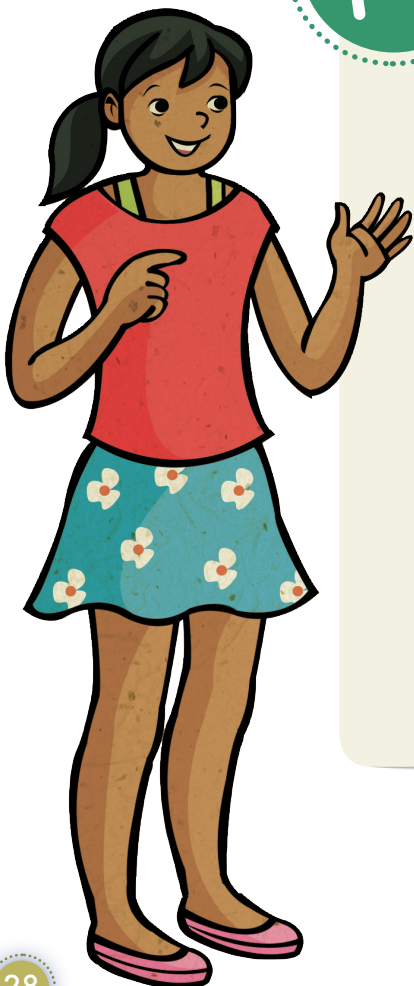


Procedimiento

9. Conduzca una reflexión grupal sobre los aspectos comunes y diferentes de cada árbol. Intente ver si el grupo femenino encontró o concentró su atención en temas diferentes a los grupos masculinos e interprete los resultados con todos los participantes.
10. Explique el concepto de ecosistema con el ejemplo de los árboles. Pida a alguna persona del grupo que describa cómo es su ecosistema y busque las analogías, dejando en claro que todos los seres vivos necesitamos un ecosistema para cubrir nuestras necesidades básicas.
11. Concluya explicando que, un árbol con todas sus interacciones de seres vivos e inertes, es como un pequeño ecosistema y que un bosque es un ejemplo de un gran ecosistema.



Conceptos e información importante



Un árbol constituye un pequeño hábitat para muchas plantas o animales pues les provee de alimento, agua, refugio y territorio para reproducirse. Inclusive, alberga a grandes comunidades de seres vivos, así como es utilizado por otros que tienen un hábitat más extenso.

Pero esto no sería posible, si el árbol a su vez no mantuviera una interrelación con el suelo y los demás factores abióticos como el aire, el agua y por supuesto, gracias a la energía que recibe del sol.

Por ecosistema se entiende a un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos, y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional (CBD, 2004).

*Revisar los conceptos y contenidos en el documento de lectura.

Descubramos el sistema climático

1.2.

Resumen

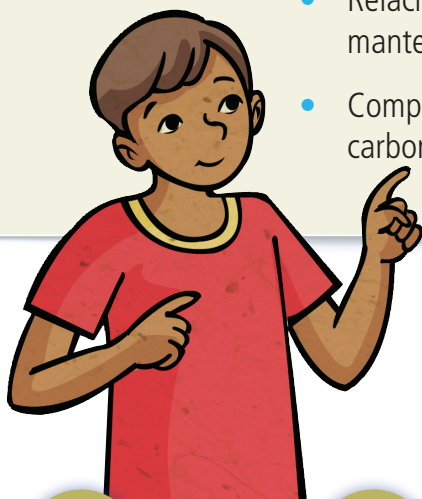


En esta actividad los miembros de la comunidad podrán reflexionar sobre cómo se cumple el ciclo del agua y carbono mediante la formación de un rompecabezas de cada ciclo. Reflexionarán sobre lo que deberían hacer para mantener estos ciclos en sus comunidades.

Objetivos



- Relacionar la conservación de la biodiversidad con el mantenimiento de los ciclos esenciales de la vida.
- Comprender la importancia del ciclo del agua y del carbono para la vida humana.



Tiempo

1 hora



Lugar

Salón



Materiales

- Rompecabezas de los ciclos del agua, figura 6 y del carbono, figura 7
- Una hoja de papel bond por cada participante y algunas extras
- Un lápiz por cada participante
- Algunos borradores
- 4 marcadores gruesos de colores
- Un rollo de cinta de adhesiva



Procedimiento



1. Recorte previamente una copia de los pósters de los ciclos del agua y del carbono, adjuntos en pequeñas piezas; guárdelos en forma separada cada uno.
2. Forme dos grupos entre los participantes; si cuenta con suficiente número, haga uno de hombres y otro de mujeres.
3. Entregue a los participantes de cada grupo una de las piezas de uno de los ciclos como si se tratase de un rompecabezas.
4. Indique que esa pieza es clave para formar uno de los ciclos de la vida. Pida ampliar al tamaño de una hoja de papel bond, siguiendo las líneas y elementos de referencia a escala. Si sobran piezas, reparta a las personas que terminen primero.
5. Una vez que se ha terminado de copiar todas las piezas, haga una comprobación rápida de los trabajos para asegurarse de que estén bien o se corrijan.
6. Pida que armen sobre una mesa, el ciclo que están trabajando con las piezas entregadas y que indiquen qué parte de éste es la pieza que a cada uno le tocó. Mantener el nombre del ciclo en secreto para que el otro grupo no se entere.
7. Promueva un concurso para ver cuál de los grupos logra armar en la pared o en el piso sus rompecabezas gigantes usando cinta adhesiva. Cuando terminen, los participantes deberán gritar el nombre del ciclo armado, ya sea ciclo del agua o ciclo del aire.
8. Permita que el otro grupo concluya su rompecabezas y dé su grito de cumplimiento también.
9. A continuación, reúna a los dos grupos frente al primer rompecabezas y explique el ciclo reforzando cómo los ecosistemas, y por tanto la biodiversidad, son parte esencial de este ciclo

Procedimiento



(vea los recuadros técnicos). Resalte con ayuda de un marcador verde los lugares donde se encuentran o se deberían encontrar los bosques para garantizar que ocurra bien el ciclo.

10. Pida a algunos de los participantes reflexionar, cómo se cumple este ciclo en su propio territorio, haga comparaciones entre la función de los ecosistemas de bosque seco y húmedo en la formación de cada ciclo. Concluya con ideas sobre lo que se debería hacer para mantener los ciclos.



Conceptos e información importante



Ciclo del agua

El agua que se evapora de los océanos y bosques con la energía del sol, se condensa en el aire en forma de nubes y es transportada por los vientos alrededor del planeta. Al elevarse siguiendo los contornos de las montañas, se enfría y se transforma en lluvia, proporciona humedad a bosques, selvas, pastizales, matorrales y todos los demás ecosistemas. El agua lluvia abastece a arroyos, ríos, lagos, aguas subterráneas, y finalmente, regresa al mar. En ese largo camino, el agua es absorbida por las plantas y bebida por los animales que la requieren ya que éste elemento constituye entre el 55 y 80% de los seres vivos (Biodiversidad Mexicana, 2012).

Un estudio realizado en América del Norte indicó que por cada 10% de aumento de la cobertura de los bosques en un área de captación de agua, los costes del tratamiento de aguas se reducían aproximadamente en un 20%. Esto sucede porque la cobertura forestal aumenta la seguridad del suministro y, además, ayuda a reducir los contaminantes en el agua.



Conceptos e información importante



Ciclo del Carbono

Gracias a la energía solar, las plantas toman el carbono (C) de la atmósfera y lo convierten en biomasa y de esta forma, gran parte queda almacenado en los bosques y en el suelo. Los animales consumen el carbono de las plantas y éste conforma la mayor parte de sus organismos. El carbono regresa a la atmósfera a través de la respiración de los animales, de la descomposición orgánica, de la quema, de la combustión y de las erupciones volcánicas (Biodiversidad Mexicana, 2012).

*Revisar los conceptos y contenidos en el documento de lectura.



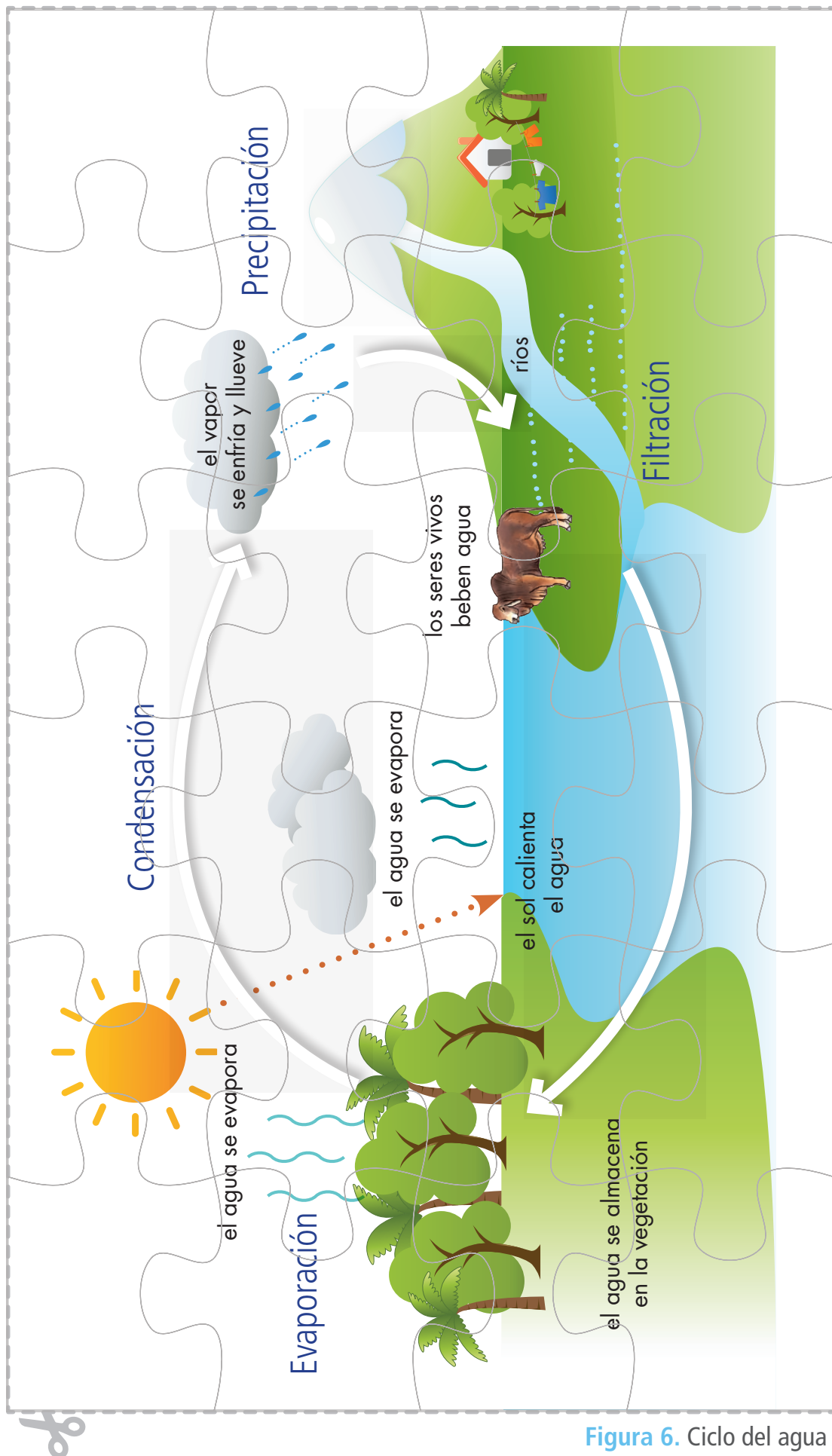


Figura 6. Ciclo del agua



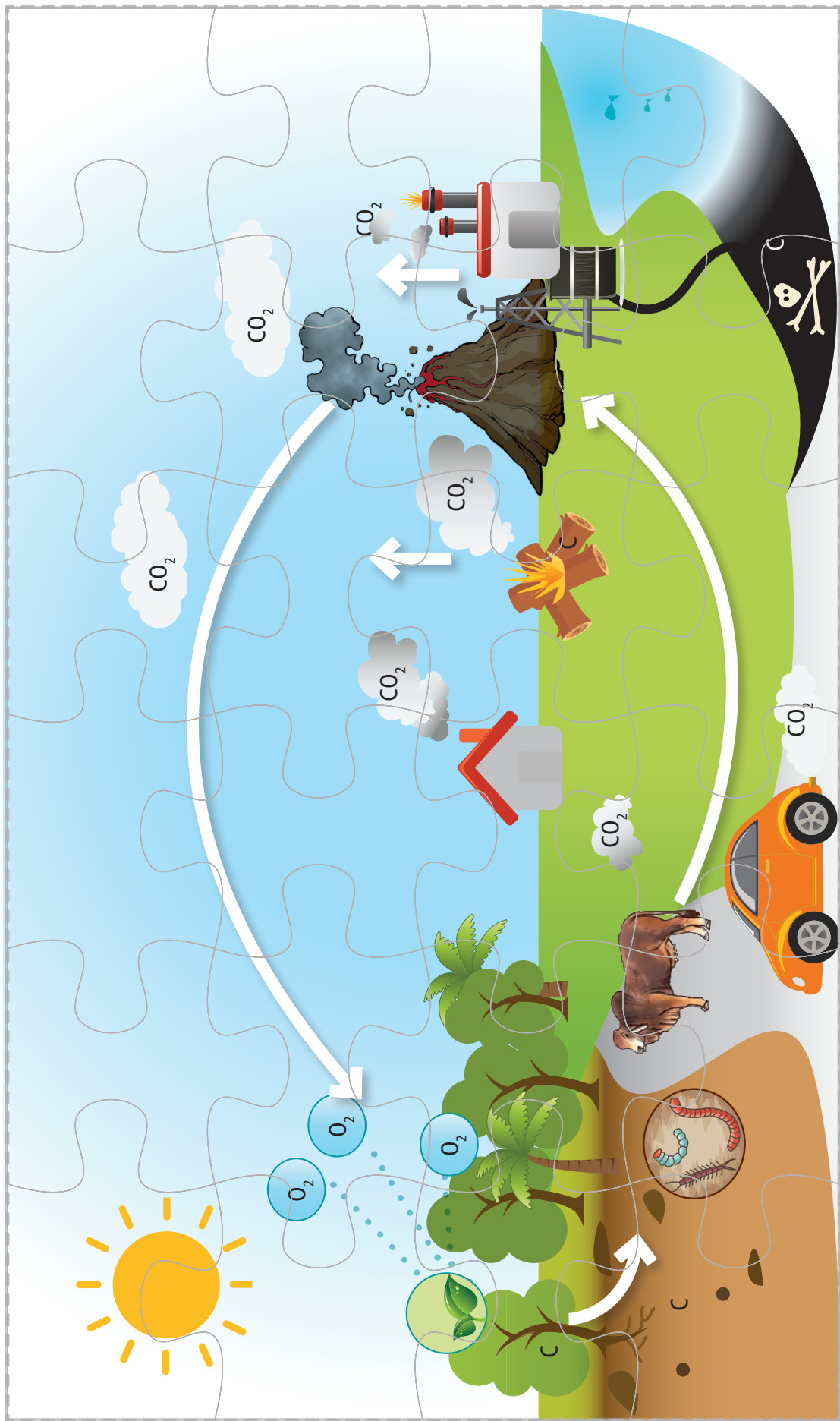


Figura 7. Ciclo del carbono



UNIDAD 2.

Servicios ecosistémicos, asegurando nuestros medios de vida

2.1. Identifiquemos los servicios ecosistémicos



Resumen

En esta actividad, los participantes podrán conocer la diversidad de servicios que ofrecen los ecosistemas, entender su clasificación e importancia e identificar los que se producen en sus ecosistemas locales.



Objetivos

- Conocer la diversidad de servicios ecosistémicos.
- Identificar los servicios ecosistémicos que generan los ecosistemas locales.



Tiempo

1 hora y
30 minutos



Lugar

Salón o al
aire libre



Materiales

- 4 fundas de plástico, tela o de cualquier otro material
- 18 tiras de madera o cartón de 30 cm x 5 cm
- Marcadores permanentes de punta media
- Goma fuerte
- 2 metros de lana para amarrar
- Pequeños botes plásticos con tapas como los de rollos de fotos o rollos de papel higiénico cortados en la mitad
- Un poquito de agua para llenar uno de los frascos
- Un puñado de tierra
- Algunas pastillas de diferentes colores en sus estuches
- Recortes de alimentos que se pueden encontrar en un bosque, rajas de canela, frutas, hierbas secas comestibles.
- Fotos o recortes de atractivos turísticos locales y de desastres naturales locales que podían prevenirse



Procedimiento

1. Primero, deberá preparar el material recortando 18 tiras de madera o cartón de 30 cm de largo por 5 cm de ancho. Separe 4 tiras para los servicios de abastecimiento y rotule (dejando un espacio de 5 cm al final para pegar los botes plásticos o amarrar cosas), cada una con los nombres:

- Alimentos.
- Materias primas.
- Agua dulce.
- Recursos medicinales.

Además, separe 2 tiras para los servicios de apoyo con los nombres:

- Hábitat para especies.
- Conservación de la diversidad genética.

Necesitará 8 para los servicios de regulación con los siguientes nombres:

- Clima local y calidad del aire.
- Secuestro y almacenamiento de carbono.
- Moderación de fenómenos extremos.
- Tratamiento de aguas residuales.
- Prevención de la erosión y conservación de la fertilidad del suelo.
- Polinización.
- Control biológico de plagas.
- Regulación de flujos de agua.

Las 4 tiras sobrantes serán para los servicios culturales rotulados con los siguientes nombres:

- Actividades de recreación y salud mental y física.
- Turismo.
- Apreciación estética e inspiración.
- Experiencia espiritual y pertenencia.





Procedimiento

2. Lea las descripciones de cada servicio ecosistémico en los esquemas de abajo y busque ejemplos de cada uno. En función de lo que consiga, decida si mostrará ejemplos de estos elementos guardados en un bote de plástico, en fotografías, o amarrados entre sí a la tira respectiva.
3. Pegue los botes de plástico o medio rollo de papel higiénico al final de cada tira. En este último aplaste la parte superior del rollo, cosa adelante un botón y haga dos orificios atrás para sujetar un elástico con nudos en la parte interior para poder cerrarlos. Amarre los elementos individuales, engrape las fotos y hágales un hueco con una perforadora para amarrarlas a la tira respectiva.
4. Cuando tenga todos los materiales listos, organícelos en función de cada tipo de servicio y guárdelos donde correspondan. Antes, escriba en la funda el nombre del servicio con marcador grueso indeleble de colores diferentes. Como los servicios de regulación son muchos, divídalos en dos fundas rotuladas con el mismo nombre y color. Amarre las fundas con el mismo material o con piola o lana para ocultar su contenido.
5. Al iniciar la actividad, indique a los delegados de las comunidades que en ésta actividad tendrán la oportunidad de conocer directamente los servicios ecosistémicos y que para lograrlo, usted ha invertido mucho tiempo tratando de reunirlos a todos (lo cual es muy cierto...). A continuación, levante las fundas emulando con gestos, un gran peso (exagere esta impresión para crear mayor suspenso y curiosidad en los participantes).
6. De acuerdo al número de participantes, forme 5 grupos de aproximadamente 3 o 4 personas. Si existen suficientes mujeres, forme uno o dos grupos femeninos. Indique que va a entregar una funda a cada grupo para que ellos descubran los servicios que nos ofrecen los ecosistemas. Asegúrese de entregar al menos una de las fundas de servicios de regulación a las mujeres para poder comparar su percepción con la de los hombres.



- 7.** Pida que los grupos se distribuyan en diferentes partes del salón o en un espacio natural. Pida que cada grupo envíe a un delegado fuerte para llevar una de las bolsas. Cada que venga uno anuncie la funda que está llevando al tiempo que anota el nombre del servicio en una pizarra o papelote (en caso de usar papelotes, separe uno para cada servicio y dos para los de regulación que son muchos).
- 8.** Indique que cada grupo abra con cuidado su funda y que saque uno de los servicios y que lo analice cuidadosamente, abriendo los botes o viendo las fotografías y que luego lo comparta con sus compañeros de equipo. Permita esta interacción por unos 15 minutos a fin de que todos entiendan lo que significan los servicios que recibieron.
- 9.** Al terminar, reagrupe a todos los participantes en un círculo sin que se separen los integrantes de cada equipo. Solicíteles que uno a uno explique el servicio ecosistémico que conoció y que comente si le parece importante, si existe en su comunidad y dónde.
- 10.** Mientras las personas explican cada servicio, vaya haciendo una síntesis de las explicaciones en la pizarra o papelotes que tiene preparados con ayuda de un voluntario de cada grupo. Sintetice la importancia de los servicios ecosistémicos utilizando el recuadro de la derecha, mientras va colocando en el piso o sobre una mesa visible para todos los participantes, las tiras con todos los elementos.
- 11.** Organice una votación, primero entre las mujeres, sobre cuáles servicios les parecen más importantes para su comunidad, y luego entre los hombres. Maneje una base de cinco servicios. Permita el análisis y la discusión resaltando los diferentes intereses y puntos de vista de cada género. Haga la misma selección





Procedimiento

entre las personas más jóvenes y más adultas, y compare las elecciones. Concluya explicando que todos los servicios son importantes, aunque las personas pueden elegir uno sobre otros desde sus diferentes intereses o necesidades, en realidad se necesitan todos los servicios en mayor o menor grado en función de las actividades que se realicen, las condiciones y riesgos de cada sitio.

12. Concluya la actividad haciendo las siguientes preguntas:

- ¿Cuál de los tipos de los servicios ecosistémicos le parece más importante?
- ¿Qué servicio de regulación debería fortalecerse en su comunidad?
- ¿Cuál servicio cultural podría ser explotado en su sector?
- ¿Por qué son importantes los servicios de apoyo?



Conceptos e información importante

Los servicios ecosistémicos son los cimientos de todos los sistemas agrícolas, alimentarios y de calidad de vida. Con vistas a garantizar la prestación de servicios ecosistémicos esenciales, es necesario conservar, proteger y/o restaurar la biodiversidad y recuperar las funciones de los ecosistemas.

*Revisar los conceptos y contenidos en el documento de lectura.



Rediseñemos nuestro paisaje

2.2.

Resumen



La conservación y manejo adecuado de bosques permite controlar algunos de los problemas ambientales más graves que nos aquejan, como por ejemplo: la erosión de los suelos, la inestabilidad de las pendientes, la destrucción de cultivos por la fuerza del viento o las heladas, la falta de agua, deslaves e inundaciones, escasez de alimentos, desaparición de especies silvestres, escasez de materias primas, y la contaminación del aire y de los suelos.

El desarrollo de esta actividad ayudará a comprender visualmente lo que ocurre en los lugares despoblados de bosques y brinda la ocasión de que los participantes valoren los servicios ecosistémicos para el bienestar natural y humano.

Objetivos



- Demostrar visualmente los problemas que poseen las regiones despobladas de árboles.
- Motivar el deseo de participar activamente en la solución de los problemas ambientales.
- Entender el papel beneficioso de los árboles en la solución de los problemas ambientales.



Tiempo

1 hora



Lugar

Salón



Materiales

- Un pliego de papel periódico por cada 4 o 5 participantes
- Lápices, colores, marcadores, tizas, crayones (para toda la clase)
- Tarjetas de resumen de los problemas y soluciones más sobresalientes (adjuntas)
- 2 recipientes pequeños para mantener separadas las tarjetas
- 1 mesa grande por cada grupo



Procedimiento

1. Divida a los participantes en grupos de 4 o 5 personas. Cada uno dibujará un paisaje desprovisto de árboles; es decir, que incluya solo factores biofísicos y climáticos como: montañas, ríos, cuencas, sol, nubes, lluvia, etc. Entrégueles únicamente pinturas "herramientas" negras, azules, cafés, plomas y amarillas. Anímelos a realizar el paisaje diciéndoles que un dibujo de este tipo es un gran reto para los artistas porque cualquiera puede pintar un paisaje bonito, pero no muchos pueden hacer un buen paisaje desolado.
2. Pida a los participantes que reflexionen sobre lo que pasa en un paisaje de estas características de acuerdo a sus propias observaciones y experiencia.
3. A medida que reconozcan los problemas, seleccione la tarjeta con bordes rojos correspondiente al recipiente rotulado "**SIN BOSQUES**". Entréguela al grupo que la definió, pídeles que la localicen en el lugar donde se presente dicho problema en su dibujo; los participantes deberán pensar en tantos efectos como tarjetas correspondientes existan, motive una sana competencia entre los grupos para ver quién logra identificar el mayor número de problemas y recibir más tarjetas.
4. Una vez terminadas todas las tarjetas, pida a los grupos que vayan añadiendo árboles a su dibujo (revise su trabajo y dé orientaciones), sugiera que busquen solución a los problemas que constan en las tarjetas. Mencione cuáles son las diferencias que pueden observarse cuando un lugar está poblado de árboles, en comparación a un lugar desprovisto de ellos, entrégueles ahora las pinturas "herramientas de la conservación" en todos los tonos de verde, lila, anaranjado y los que puedan representar vida.

Siga la misma metodología de la selección de las tarjetas con bordes verdes rotuladas del recipiente "**CON ÁRBOLES**" y la ubicación en el nuevo dibujo (mencione que esta es la ocasión para que el equipo perdedor anterior pueda ganar a sus compañeros). Durante esta actividad los asistentes deberán identificar los beneficios en la provisión de oxígeno, agua pura, prevención de la erosión del suelo, mantenimiento de la estabilidad del clima a nivel regional y global, existencia de refugios para animales, fuente de obtención de leña, alimento, medicina, entre otros.



Procedimiento



5. Haga una breve reflexión sobre la calidad de los ecosistemas con la presencia de árboles. Mencione la importancia de contar con bosques protectores en su parroquia y de la importante responsabilidad que tienen de conservarlos y restaurarlos, especialmente con especies nativas.

Conceptos e información importante



Los árboles ayudan a la conservación del suelo, evitan la erosión a través de:

- El aumento de la hojarasca y ramas en el suelo y la provisión de materia orgánica, lo mantienen activo.
- El sistema radicular de los árboles que aumenta la infiltración y la capacidad de retención del agua en el suelo.
- La reducción de la evaporación y por ende el mantenimiento de la humedad en el suelo.

Además, la copa de los árboles protege al suelo del sol y la lluvia. Muchas especies de árboles (especialmente las leguminosas), fijan el nitrógeno del aire. Las ramas de los árboles reciclan los nutrientes y protegen el suelo. Las raíces profundas bombean nutrientes del subsuelo.

*Revisar los conceptos y contenidos en el documento de lectura.





A continuación, se incluyen las tarjetas con el resumen de los principales problemas (tarjetas con borde rojo), cuando un paisaje está desprovisto de árboles. También se incluyen las tarjetas con las principales soluciones (tarjetas con borde verde), cuando los árboles están presentes en un paisaje.



O₂

El oxígeno se vuelve cada vez más escaso.



O₂

La provisión de oxígeno se mantiene siempre constante.



Los animales silvestres se ahuyentan y desaparecen.



Hay suficientes peces y animales silvestres.



El viento se lleva el suelo fértil.



El viento es menos fuerte.



Las lluvias provocan deslaves.



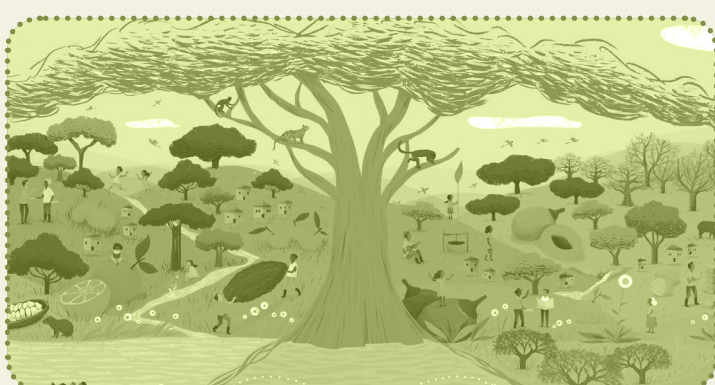
La lluvia humedece los suelos y ayuda a la asimilación de los nutrientes por las plantas.

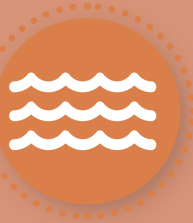


El agua de los ríos baja llena de lodo y suciedad, haciendo imposible utilizarla.



El agua de los ríos baja pura, limpia y sin residuos.





Aumenta el agua de los ríos, saliéndose de los cauces.



Los cauces de los ríos se mantienen constantes.



Las plagas atacan más a los cultivos.



Las plagas no atacan tanto a los cultivos.



La provisión de agua se reduce cada vez más.



La provisión de agua se mantiene siempre constante.



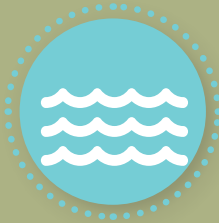
La lluvia arrastra los nutrientes del suelo.



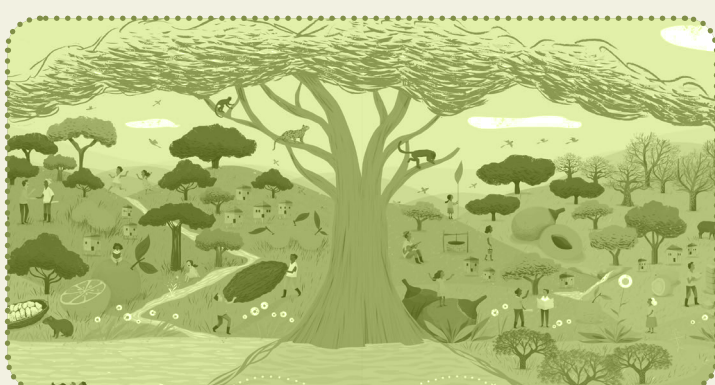
Las temporadas de lluvia son constantes y no causan daño.



El suelo se erosiona formando grietas.



El agua se filtra lentamente por el suelo del bosque hasta llegar a los ríos.



Descubramos la importancia de los ecosistemas locales

2.3.



Resumen



En esta actividad podrá descubrir y reconocer la importancia de los ecosistemas locales en función de dónde se encuentran ubicados en relación a los centros poblados.

Objetivos



- Descubrir la importancia de los ecosistemas en su entorno local.
- Identificar los sitios que deberían ser protegidos o recuperados.



Tiempo

1 hora y
30 minutos



Lugar

Salón



Materiales

- Una impresión tamaño grande de una imagen satelital o fotografía del área donde se esté desarrollando la capacitación (o un dibujo de la misma)
- Plástico grueso transparente
- Marcadores finos indelebles de 4 colores
- Papelotes
- Un rollo de cinta adhesiva
- Marcadores para papel de varios colores
- Frasco pequeño de alcohol y algodón para borrar errores de los marcadores



Procedimiento

1. Indicar a los delegados de las comunidades que en esta actividad se ubicarán los ecosistemas que existen en su comunidad y se comprenderá su importancia.

Organice a los presentes, de acuerdo con las comunidades a las que representan. Entregue a cada uno, una imagen de su propia comunidad, una lámina de plástico y marcadores finos permanentes de colores (si no dispone de la imagen satelital, pida que dibujen su cantón o parroquia en un gran papelote). Antes de entregar el material asegúrese de cortar el plástico un poco más ancho que las imágenes, a fin de poder escribir una leyenda de lo que se va a representar con cada color. Indíqueles que sujeten la imagen a la mesa con un rollo de cinta adhesiva en las esquinas y que ubiquen el plástico dejando la parte sobrante a la derecha para escribir la leyenda.

2. Pida a los integrantes de cada grupo que se ubiquen en la imagen, que señalen dónde está el norte, que ubiquen el centro poblado, puntos de referencia, como montañas conspicuas, carreteras, etc.

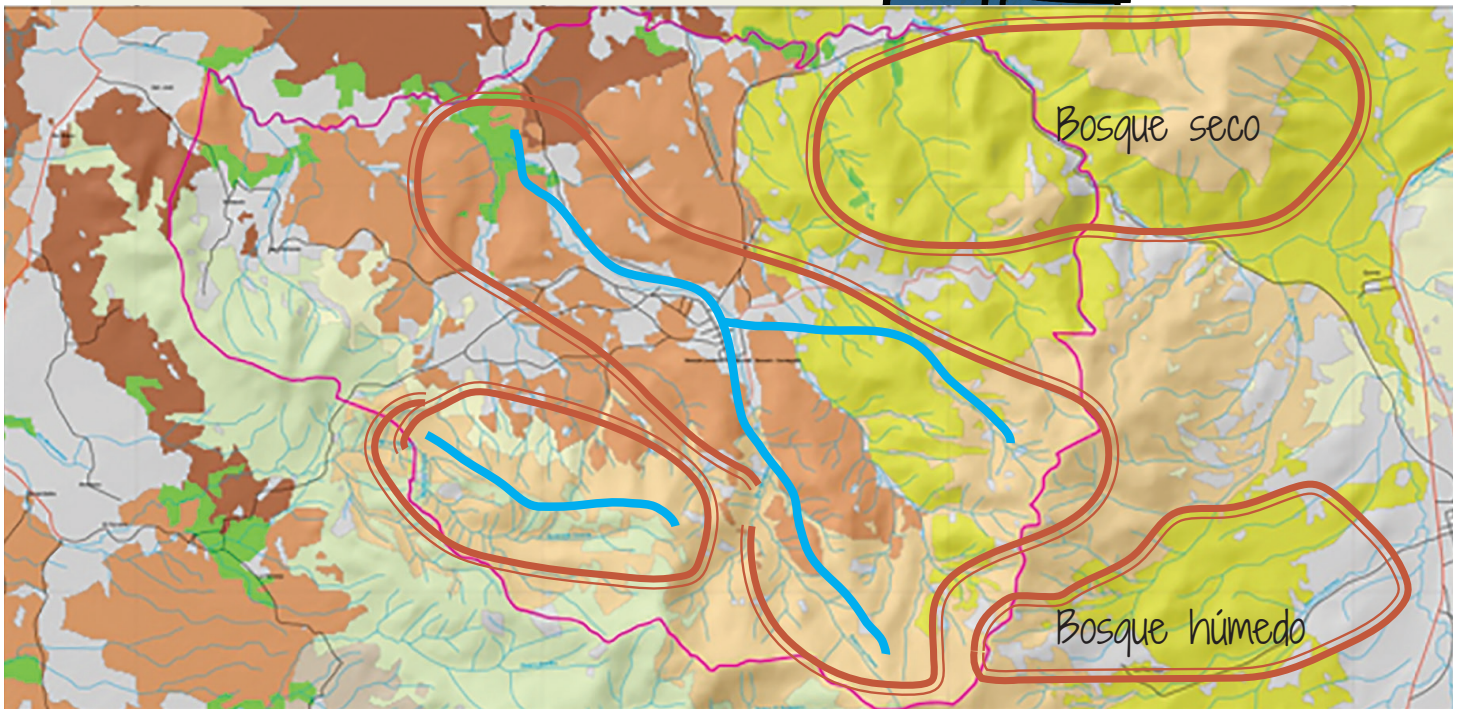
3. Solicite marcar con color azul los lugares donde existe y de donde obtienen el agua (vertiente, laguna, pozos, ríos). Especifique una simbología para cada una y pida que la marquen como tal en la parte reservada para la simbología de la lámina de plástico.

4. Pida que a continuación, identifiquen los lugares más propensos a tener mayores impactos por crecidas de río, derrumbes, deslaves, fuertes vientos, entre otros. Solicite que marquen estos sitios con marcadores de color negro en la leyenda, con símbolos diferentes para cada tipo de amenaza. Pida que señalen con el mismo color los lugares donde piensan que se genera la tierra fértil y donde se está perdiendo el suelo y que se rotulen en la leyenda.





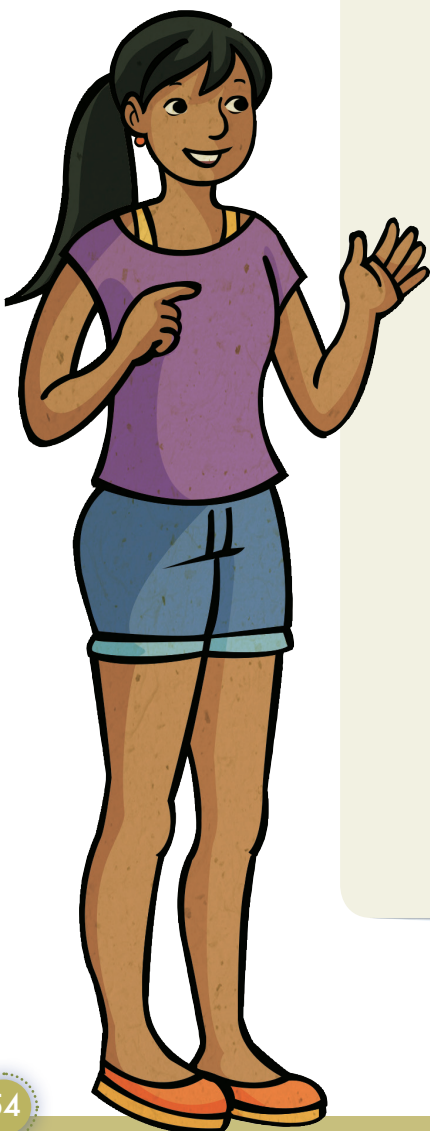
Ejemplo de parroquia Membrillar, Manabí



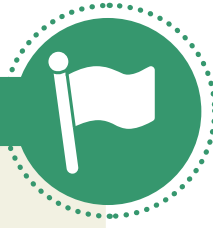


Procedimiento

5. Pídeles que con color verde tracen los sitios donde se está produciendo el oxígeno y se está capturando el dióxido de carbono, y que se rotule debidamente en la leyenda. Con el mismo color, pídeles que se identifiquen las áreas donde piensan que están las nacientes de las fuentes de agua. Explique que, aunque estas pueden estar ubicadas en diferentes lugares, se necesita hacer estudios especializados. Además, resalte que es fundamental conservar las partes altas de los montes y montañas, donde se acumula la neblina y la evaporación de los árboles para producir lluvia o condensación que se filtra lentamente en las nacientes. Rotule estos sitios en la leyenda.
6. Pídeles que con el mismo color verde, marquen los sitios donde se encuentran las plantas que son de utilidad como alimento, material de construcción, medicina; y que los incluyan en la leyenda. Sugiera que continúen identificando donde viven los animales que ayudan a controlar las plagas y que los rotulen en la leyenda.
7. Solicite que, con el marcador rojo, señalen los bosques que son fundamentales para conservar alguno de los servicios ecosistémicos asociados. Aconseje rotular en la leyenda, estos sitios con el nombre "conservación", ahora observe los sitios donde sería útil que exista un bosque para recuperar los servicios ecosistémicos y no existen o están muy dispersos. Proponga que rotulen estos sitios como "reforestación".
8. Terminado el ejercicio, reúna a todo el grupo y pasen a visitar de uno en uno a los otros equipos para escuchar la explicación en síntesis, de los responsables. Permita que los observadores realicen preguntas y aporten ideas o recomendaciones a los expositores.
9. Terminada la actividad, construya una síntesis general de lo realizado, resaltando que, en todos los casos, se ha visto que la solución más fácil y más barata para garantizar la mayor cantidad y calidad de servicios ecosistémicos es conservar los bosques, porque son ellos los que se encargan de proporcionarnos todo lo que necesitamos.



Conceptos e información importante

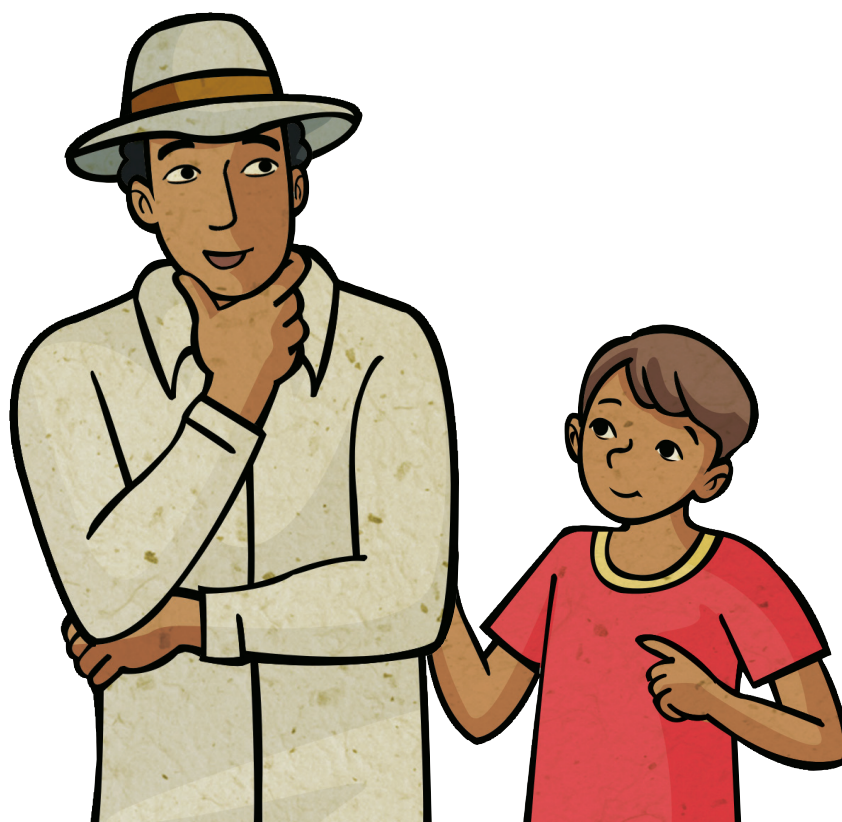


Todos los servicios ecosistémicos son vitales para la supervivencia de los seres humanos, tanto para proporcionarnos alimento, agua, suelo fértil, oxígeno, etc., como para ayudarnos a reducir la fuerza de los fenómenos climáticos.

La producción de los servicios ecosistémicos requiere de la existencia de importantes áreas de bosques naturales.

El buen manejo y cuidado de los ecosistemas ayuda a reducir los riesgos de los desastres naturales. Además, se deben evitar las malas prácticas para conservar los ecosistemas. Por ejemplo, debe evitarse: la quema y tala del bosque, la deforestación, el uso del suelo sin descanso, el uso excesivo de agroquímicos, la contaminación del agua, la introducción de especies, y la construcción en zonas de riesgo.

*Revisar los conceptos y contenidos en el documento de lectura.



UNIDAD 3.

Valoración de los servicios ecosistémicos

3.1.

Valoremos nuestros servicios ecosistémicos



Resumen

En esta actividad se aprenderá a realizar un método sencillo de cuantificación del aporte de los árboles de su localidad a la captura y almacenamiento del carbono atmosférico.



Objetivos

- Capacitar en forma práctica, en una alternativa de valoración de los bosques por el servicio ecosistémico de captura de carbono que ofrecen.



Tiempo

1 hora



Lugar

Aire libre, jardín o bosque



Materiales

- 5 plantas de la localidad (duras o no) de entre 1 a 1,5 metros de altura
- 2 balanzas para pesar 5 kg o más
- 2 machetes para dividir las plantas en secciones
- libreta para apuntes
- 5 cintas métricas (cintas de costurero)
- Lápiz
- Calculadora
- Fórmulas genéricas para estimar el carbono almacenado en especies de bosque seco y húmedo



Procedimiento

1. Dividir al grupo de líderes comunitarios en 5 subgrupos.
2. Cada equipo seleccionará una planta (dura o no) que mida entre 1 a 1,5 metros de altura, para realizar el ejercicio de cuantificar el carbono almacenado.
3. La planta seleccionada deberá ser extraída con sus raíces de ser posible y dividir en secciones o compartimentos: i) raíces; ii) tronco; iii) ramas y hojas. En el caso de que no se pueda extraer con las raíces, hay que registrar el dato para tomar en cuenta que sólo se midió el carbono almacenado en la parte aérea de la planta.
4. Cada sección de la planta deberá ser pesada y registrado su peso en fresco.
5. Entre los integrantes del grupo estimarán el peso seco de cada una de las secciones de la planta y se registrará frente al peso fresco. Para el presente ejercicio, se realizará una estimación ya que no se contará con una estufa ni el tiempo para secar cada una de las secciones de la planta. En el caso de querer conocer el valor real del peso seco se recomienda enviar las muestras a un laboratorio para secarlas en un horno hasta que el peso sea constante, con lo cual se tiene el dato de peso seco con mayor precisión.
6. Con el peso seco total de la planta (estimado), cada grupo determinará el carbono almacenado en dicha planta a través del valor referencial de que el 50% del peso seco corresponde al carbono almacenado.
7. Para los árboles más grandes que no pueden pesarse completamente, y al no tener una fórmula específica para cada especie como en el caso del cacao y café, se realizará un ejercicio de estimación del carbono almacenado, a través de una fórmula genérica establecida para bosque seco o bosque húmedo. Para lo consiguiente, cada grupo deberá medir el diámetro o circunferencia a 1,30 m de altura, de 5 árboles de la localidad.





Procedimiento



Bibliografía recomendada

IPCC. (2014). *Anexo II: Glosario*. Disponible en: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_glossary_ES.pdf

Návar-Chaidez, J., Rodríguez, F. y Domínguez, P. (2013). *Ecuaciones alométricas para árboles tropicales: aplicación al inventario forestal de Sinaloa, México*. *Agroonomía Mesoamericana* 24(2): 347-356. ISSN 1021-7444. Disponible en: http://www.mag.go.cr/rev_meso/v24n02_347.pdf

Ordóñez, L., Gavilanes, C. Salazar, A. (2011). *Estudio Técnico: Secuestro de Carbono en Biomasa Aérea en Sistemas Agroforestales de Cacao y Café ubicados en la Reserva de Biosfera Sumaco*. GIZ/GESOREN, ECOPAR. Disponible en: <https://censalud.ues.edu.sv/CDOC-Deployment/documentos/proyectocarbono.pdf>

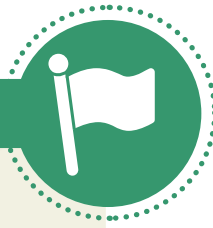
8. Como se medirá la circunferencia a través de las cintas métricas, esta deberá ser transformada en diámetro a través de la división de cada medida de la circunferencia en 3,1416.
9. Los valores de diámetro serán ingresados en la fórmula genérica:

$$\text{Peso seco} = 34,47 - 8,0671 \times \text{Diámetro} + 0,6589 \times \text{Diámetro}^2$$

(Brown, 1997 En: Návar-Chaidez *et al.*, 2013), con lo cual se obtendrá el peso seco de cada árbol medido (nivel de precisión de 0,61, aproximadamente 40 % error), el cual se transformará en carbono almacenado considerando que el 50% del peso seco es carbono.

10. Finalmente realice un análisis de cuáles son las especies que almacenan más carbono.





Captura y almacenamiento de carbono por los árboles:

El dióxido de carbono atmosférico (CO_2) es absorbido por los árboles mediante la fotosíntesis, y es almacenado en forma de materia orgánica (biomasa-madera).

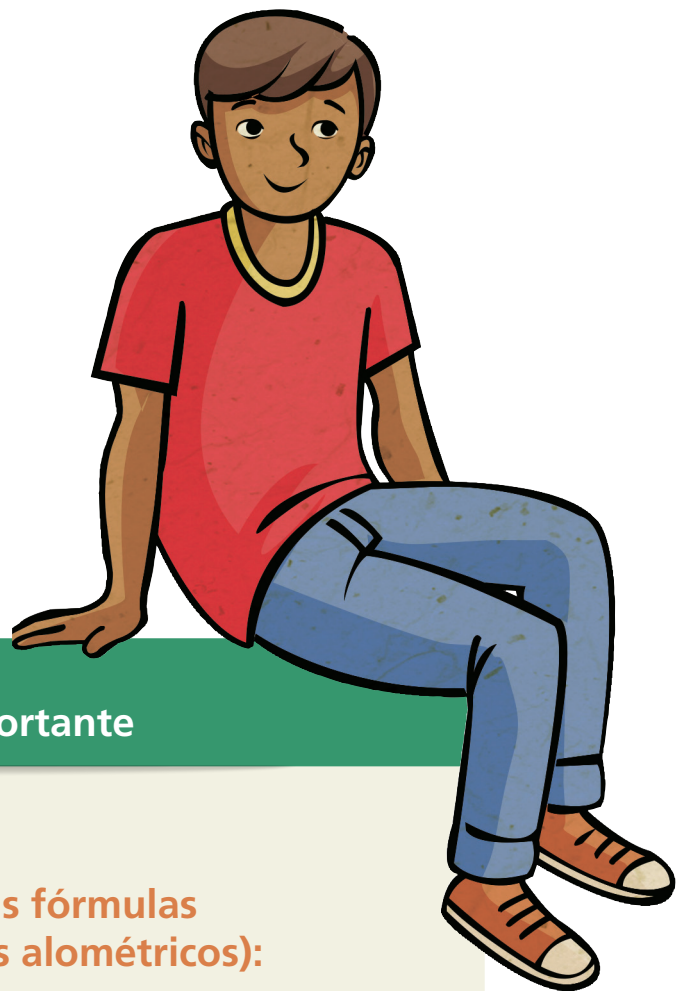
La captura de carbono (CO_2) atmosférico, causante del calentamiento global, ocurre únicamente durante el desarrollo de los árboles, y se detiene cuando llegan a su madurez total. Cuando esto sucede, absorben (capturan) únicamente pequeñas cantidades de CO_2 necesarias para su respiración (en la noche). Un bosque en plena madurez capta la misma cantidad de carbono que eliminó durante la noche, con el proceso de respiración.

Los árboles absorben dióxido de carbono (CO_2) atmosférico para convertirlo en madera, que contiene carbono y forma parte de troncos y ramas. La cantidad de CO_2 que el árbol captura durante un año, consiste sólo en el pequeño incremento anual de su biomasa. Aproximadamente 42% a 50% de la biomasa de un árbol (materia seca: hojas, ramas, tronco, raíces) es carbono.

Correlaciones para la generación de fórmulas para cuantificar el carbono almacenado:

Las correlaciones o más conocidas como modelos alométricos son ecuaciones o fórmulas matemáticas que permiten estimar el volumen, biomasa y el carbono de los árboles en función de variables de fácil medición, como el diámetro y la altura total de los mismos. En este sentido, para los proyectos de cuantificación de carbono en bosques, plantaciones o sistemas agroforestales, es fundamental la generación de modelos alométricos locales para la adecuada estimación del carbono almacenado en estos ecosistemas.





Conceptos e información importante

Nivel de confianza de las fórmulas (correlaciones / modelos alométricos):

El nivel de confianza de una fórmula producto de una correlación se determina en función del valor de correlación " R^2 ". Este valor representa la correlación que existe entre una variable independiente y una dependiente. Esta correlación puede ser lineal, logarítmica, exponencial, entre otras; cuyo valor más alto nos indica el nivel de confianza o nivel de correlación entre las variables analizadas, siendo el valor de 1 el indicador máximo de que existe una correlación del 100 % entre las variables evaluadas.

*Revisar los conceptos y contenidos en el documento de lectura.



Estudio de caso

Lea y analice con el grupo el estudio de caso que se presenta en el documento de lectura. Podrá hacerlo en voz alta o con lectura en pequeños grupos de análisis.

- Conduzca una reflexión preguntando lo siguiente:

1. ¿Qué nos enseña este caso?
2. ¿Cuáles son los aspectos más interesantes?
3. ¿Qué podríamos aplicar de este caso a nuestra región?

- Reflexione con los participantes y destaque los aspectos más importantes de las lecciones aprendidas y de la potencial aplicación en sus áreas de interés.



BIBLIOGRAFÍA

Alberich, T. (2006). *La Agenda 21 de la Cultura. Un instrumento para el desarrollo*. Extensión Universitaria. Universidad Jaume I. Castellón.

Alonso, C.; Gallego, D. y Honey, P. (1994). *Los Estilos de Aprendizaje*. Procedimientos de Diagnóstico y Mejora Bilbao: Ediciones Mensajero (6ª Edición) en: Castro, S. y Guzmán de Castro B. 2006. Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje. Una propuesta para su implementación. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2051098.pdf>

Antunes, C. (2006). *Inteligencias Múltiples: cómo estimularlas y desarrollarlas*. Colección para Educadores. Tomo 3. Ed. El Comercio. Lima, Perú. Pp. 21.

Ausubel, D., Novack, J. y Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa*, Trillas. México.

Biodiversidad Mexicana (2012). *En Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. Disponible en: <http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manejo.html>

CDB. (2004). *Enfoque por ecosistemas*. Disponible en: <https://www.cbd.int/doc/publications/ea-text-es.pdf>

Claxton, G. (1987). *Vivir y aprender. Psicología del desarrollo y del cambio en la vida cotidiana*. Alianza Psicología.

Driver, R. (1986). *Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos*. Revista de las Ciencias N° 4. (1).

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (Vol. 1). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. En: Legorreta, B. Estilos de Aprendizaje. Fundamentos Teórico-Methodológicos de la Educación a Distancia. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Sistema de Unidad Virtual. Disponible en: http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/BV/Docentes/pdf/Tema2_estilos_aprendizaje.pdf

La Molina. (2018). *Estilos de Aprendizaje*. Disponible en: <http://www.lamolina.edu.pe/uie/index.php/tag/estilos-de-aprendizaje/>

MAE. (2017). *Tercera Comunicación Nacional del Ecuador sobre Cambio Climático*. Quito, Ecuador. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/tercera-comunicacion-nacional-del-ecuador/>

Martínez, M., Viguera, B., Donatti, R., Harvey, C. y Alpizar, F. (2017). *Cómo enfrentar el cambio climático desde la agricultura: Prácticas de Adaptación basadas en Ecosistemas (AbE)*. Materiales de fortalecimiento de capacidades técnicas del Proyecto Cascada. Conservación Internacional - CATIE. Costa Rica.

Novo, M. (1997). *La Educación Ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas*. Repositorio Audiovisual de la UNED.

Patz, J.A., Vavrus, S.J., Uejio, C.K. y McLellan, S.L. (2008). *Climate Change and Waterborne Disease Risk in the Great Lakes Region on the U.S.* Wisconsin, Estados Unidos: University of Wisconsin-Madison. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18929971>

Rodríguez, A. y Buitrón, M. (2015). "Enfermedades sensibles al clima, Distrito Metropolitano de Quito, un análisis temporal en el periodo 2001-2010", *Revista La Granja de Ciencias de la Vida de la Universidad Politécnica Salesiana*, 21(1). Disponible en: http://www.academia.edu/29864315/Enfermedades_sensibles_al_clima_Distrito_Metropolitano_de_Quito_un_an%C3%A1lisis_temporal_en_el_periodo_2001-2010

Santuiste, V. (2001). Aproximación al concepto de aprendizaje constructivista. *Revista Candidus* N.16.

Villasante, T. (2006). *Desbordes creativos. Estilos y estrategias para la transformación social*. Ed. Catarata. Madrid, España.

