



Gobierno de Guatemala

Por el país que queremos



Gobierno de Guatemala

Ministerio de Educación



Gobierno de Guatemala

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales



CONRED



CONAP

# Módulo de apoyo metodológico de Manejo y Restauración de Ecosistemas



ALIANZA POR LA RESILIENCIA



Cita:  
Alianza por la Resiliencia Guatemala (2014),  
**Módulo de Apoyo Metodológico de Manejo y  
Restauración de Ecosistemas,**

Cruz Roja Guatemalteca, CARE Guatemala, Asociación Vivamos Mejor, Cordaid, Cáritas Diócesis de Zacapa, Centro del Clima de la Cruz Roja y Media Luna Roja, Wetlands International, 35p.

### **EQUIPO CONSULTOR:**

Arabella Samayoa, Fundación Defensores de la Naturaleza  
Raquel Leonardo, Fundación Defensores de la Naturaleza  
Oscar Rojas, Fundación Defensores de la Naturaleza

### **REVISIÓN:**

#### **Alianza por la Resiliencia**

Raquel Sigüenza, Wetlands International  
Julio Montes de Oca, Wetlands International

#### **Ministerio de Educación**

Azucena Quinteros, Departamento de Atención a Modalidades Educativas Especiales, DIGECUR  
Carlos Alejos, Técnico del Departamento del Nivel Medio Ciclo Básico, DIGECUR  
Carlos Avendaño, Coordinador de Educación Popular, DIGEEX  
Otto Estuardo Lorenzana, Coordinador Radios Educativas, DIGEEX  
Miguel Ángel Guzmán, Técnico del Nivel Primario, DIGECADE  
René Solórzano, Jefe del Departamento de Educación para Poblaciones en Riesgo Social, DIGEBI  
Guadalupe Ajujey Coj, Técnico del Departamento de Atención a Poblaciones en Situaciones de Riesgo, DIGEBI  
Edvin Javier Zil Roca, Departamento de Formación y Capacitación, DIGEESP

#### **Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales**

José Luis Rivera, Coordinador de la Unidad de Cambio Climático  
Ericka L. Lucero Del Águila, Asesora Técnica de la Unidad de Cambio Climático  
Maribel Alejandrina Valenzuela Guzmán, Directora General de Formación, Organización y Participación Social  
Ingrid Liseth Antón Mejía, Coordinadora de la Unidad de Capacitación  
Ericka Vásquez Rossal, Asesora Técnica de la Unidad de Capacitación

#### **Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres**

Rolando Déleon, Encargado de Políticas Públicas, Dirección de Gestión Integral del Riesgo  
Obdulio Fuentes, Encargado de Vulnerabilidades, Dirección de Gestión Integral del Riesgo  
Karla López, Encargada de Educación, Dirección de Preparación  
Pablo Monterroso, Técnico en Educación, Dirección de Preparación

#### **Consejo Nacional de Áreas Protegidas**

Jorge Jiménez, Asesor de Gestión de Proyectos, OTECBIO  
Ana Luisa De León, Asesora de Educación Ambiental, Departamento de Educación y Fomento

Copyright © (2014) por  
ALIANZA POR LA RESILIENCIA

Se permite la reproducción total o parcial de este documento para fines educativos o sin fines de lucro, siempre que no se alteren los contenidos ni los créditos de autoría sin ningún otro permiso especial del titular de los derechos, bajo la condición de que se identifique la fuente de la que proviene.

La impresión de esta publicación fue financiada por la Alianza por la Resiliencia (Partners for Resilience-PfR en inglés), la cual es apoyada por el Ministerio de Asuntos Exteriores del Reino de los Países Bajos en el marco de su esquema de cofinanciamiento (MFS II).  
Sitio web: [www.partnersforresilience.nl](http://www.partnersforresilience.nl)

#### **Diseño, diagramación y adaptación de imágenes:**

Fabiola López Barbero

# PRESENTACIÓN

Queridos docentes de las áreas rurales de Guatemala,

Nuestro país es uno de los países más vulnerables a los efectos del Cambio Climático en el mundo. Esto significa que cada año enfrentamos con mayor severidad y frecuencia riesgos de desastres, que van de extremos de sequías a inundaciones, y las comunidades más pobres son las que más sufren. Por si fuera poco, la degradación ambiental causada muchas veces por nosotros mismos, los seres humanos, también nos hace más vulnerables.

Para enfrentar esta situación, la Alianza por la Resiliencia fortalece a nuestras comunidades. Esto se logra de mejor forma cuando se combina la Reducción del Riesgo a los Desastres (RRD) con la Adaptación al Cambio Climático (ACC), y el Manejo y Restauración de Ecosistemas (MRE). Creemos que las comunidades resilientes son necesarias para construir una Guatemala mejor. Una comunidad resiliente es aquella que tiene capacidad de resistir, absorber, adaptarse y recuperarse; aquella que anticipa el riesgo, responde cuando llega el desastre, se adapta a los riesgos y a los medios de vida cambiantes, y se transforma para abordar las causas del riesgo.

Tenemos el gusto de poner en sus manos estos **Módulos de Apoyo Metodológico** que forman parte de

los esfuerzos de los Socios de la Alianza por la Resiliencia en Guatemala y que fueron construidos gracias al invaluable interés y apoyo del Ministerio de Educación (MINEDUC), el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED) y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

*Es nuestro deseo que estos Módulos de Apoyo Metodológico se conviertan en una herramienta pedagógica para lograr acciones y el aprendizaje en nuestra niñez, porque de ellos dependerá participar en la construcción de comunidades resilientes.*

Emprendimos el reto de integrar en estos Módulos temas que además de no ser tan sencillos, generalmente son abordados de forma individual: Adaptación al Cambio Climático, Manejo y Restauración de Ecosistemas, Reducción de Riesgo a los Desastres, y un enfoque integrador sobre Resiliencia. Los contenidos temáticos y cada una de las actividades presentadas en los cuatro Módulos están diseñados para llevar a los niños a la reflexión y a un cambio de actitud de forma atractiva y dinámica. En complemento al Currículo Nacional Base, los estudiantes de 4o., 5o. y 6o. Primaria comprenderán que el ser humano en armonía con su

entorno puede ser parte de la solución y así garantizar su propio bienestar en el largo plazo.

Este *Módulo sobre Manejo y Restauración de Ecosistemas* incluye en su primera parte la base teórica y conceptual más relevante sobre el tema, tratando de relacionarla lo más cercanamente posible al contexto rural. En su segunda parte, ponemos a disposición de ustedes actividades para que puedan realizarlas con niños para reforzar conocimientos, con materiales y recursos fáciles de conseguir en el aula o en el entorno de la escuela.

Los invitamos a probarlos, esperando que estos Módulos les sirvan de orientación y a la vez faciliten su quehacer diario. Al igual que ustedes, nosotros le apostamos a la educación como componente fundamental del desarrollo rural integral y esperamos que este pequeño aporte les ayude en la importante misión de formar a los futuros artífices de la resiliencia comunitaria: nuestra niñez guatemalteca

*Alianza por la Resiliencia Guatemala*



# Índice

	página
<b>Guía para utilizar este módulo</b>	1
<b>Relación con competencias y contenidos del Currículo Nacional Base -CNB-</b>	
40. Primaria	2
50. Primaria	3
60. Primaria	4
<b>Conceptos básicos</b>	
Riqueza natural de Guatemala	6
Ecosistema	7
Diversidad biológica	9
Restauración	13
Plan o estrategia de restauración	18
<b>Para poner en práctica</b>	
Actividad 1. Al viajar por el ecosistema me encontré...	22
Actividad 2. Esto pertenece a este ecosistema	23
Actividad 3. Conociendo la fauna de nuestro ecosistema	24
Actividad 4. Lotería de beneficios de los ecosistemas	25
Actividad 5. ¿Cuánto cuesta?	26
Actividad 6. Historietas de nuestro ecosistema	27
Actividad 7. Peligro en el paraíso, lo que afecta nuestro ecosistema	28
Actividad 8. Todos podemos hacer algo	29
Actividad 9. ¿Volverá a ser lo mismo?	30
Actividad 10. Elaboremos un plan de restauración	31
<b>Bibliografía</b>	32
<b>Anexos</b>	34
<b>Otros recursos</b>	35

# Guía para utilizar este módulo

## Apreciados docentes:

El presente material forma parte de un kit educativo conformado por *cuatro módulos: Adaptación al Cambio Climático, Reducción del Riesgo a los Desastres, Manejo y Restauración de Ecosistemas* y por último, *Resiliencia*, en el cual se integran los conocimientos de los tres módulos anteriores.

Los primeros tres módulos son independientes y pueden ser utilizados en el orden que consideren más apropiado. Para comprender y aprovechar de mejor forma el Módulo de Resiliencia, se recomienda trabajar antes los primeros tres módulos.

El presente **Módulo de Apoyo Metodológico sobre Manejo y Restauración de Ecosistemas** busca ser una herramienta útil para que en su labor docente puedan incorporar este tema dentro de los contenidos del Currículo Nacional Base (CNB).

En la primera parte del módulo se desarrollan los conceptos básicos más importantes acerca del Manejo y Restauración de Ecosistemas, favoreciendo el conocimiento general sobre el tema. En la segunda parte, encontrarán la sugerencia metodológica para implementar diez actividades educativas con los estudiantes, las cuales permiten desarrollar y complementar el contenido teórico de una forma práctica.

Se sugiere que antes de realizar cada actividad procedan a desarrollar el tema en el salón de clases y, si consideran que es necesario, investiguen un poco

más con el fin de ayudar a que los estudiantes tengan una mejor comprensión del mismo y asimilen más fácilmente los conocimientos a través de la práctica. Las actividades pueden ser trabajadas tanto en el salón de clases como en áreas abiertas; la decisión de dónde deben realizarse dependerá del espacio y recursos que estén disponibles en las instalaciones educativas.

En la medida de lo posible se recomienda que las actividades e investigaciones asignadas a los estudiantes sean realizadas desde los conocimientos y saberes de los pueblos a los que pertenecen y adaptando los materiales al contexto del lugar, por ejemplo: yuquilla en lugar de goma o piedra pómez en lugar de yeso.

El propósito de conectar los contenidos a las competencias del CNB es contribuir al mejor entendimiento del Manejo y Restauración de Ecosistemas, así como sugerir acciones puntuales que los estudiantes pueden implementar para contribuir con la sostenibilidad de nuestros ecosistemas en el largo plazo.

Esperamos que este material sea de mucho apoyo y enriquezca su experiencia docente, además de proveerle a ustedes y sus estudiantes de experiencias significativas que permitan valorar nuestra riqueza natural, los beneficios que a diario recibimos de ella, comprender cómo las acciones humanas influyen directamente en su destrucción o conservación y por último, que todo lo aprendido los motive a participar activamente en el manejo y conservación de nuestros ecosistemas como patrimonio de las presentes y futuras generaciones.

## Relación con competencias y contenidos del Currículo Nacional Base -CNB-

Comunicación y Lenguaje L. 1	Comunicación y Lenguaje L. 2	Matemáticas	Ciencias Naturales y Tecnología	Ciencias Sociales	Expresión Artística	Educación Física	Formación Ciudadana	Productividad y Desarrollo
1. Interpreta mensajes escuchados en diferentes situaciones de comunicación social.	1. Utiliza el lenguaje oral en la expresión de ideas, emociones y sentimientos y en la interpretación del mensaje recibido.	2. Utiliza el pensamiento lógico reflexivo, crítico y creativo para buscar respuesta a situaciones problemáticas de la vida escolar, familiar y comunitaria.	1. Explica las teorías del origen de la vida, las características de los seres vivos y las funciones de la célula en la organización de los sistemas de vida desde la ciencia y la diversidad cultural.	2. Describe las relaciones que se dan entre diversas formas de vida y el ambiente natural.	2. Utiliza los diversos lenguajes artísticos para expresar sus emociones, sentimientos y pensamientos.	1. Practica actividades físico deportivas que exigen cierto nivel de esfuerzo, habilidad o destreza de acuerdo con sus posibilidades y limitaciones.	1. Demuestra actitudes basadas en principios de convivencia solidaria y respetuosa, en los diferentes ámbitos en los que se desenvuelve.	1. Utiliza información, de diferentes fuentes, que le facilita encontrar respuestas a su curiosidad natural y a la comprensión de su entorno.
2. Participa en intercambios comunicativos orales adecuando los mensajes que emite a la situación en que se encuentra.	2. Utiliza el lenguaje no verbal como apoyo en la expresión de ideas, emociones y sentimientos.	6. Expresa en forma gráfica y descriptiva la información que obtiene relacionada con diversos elementos y acontecimientos de su contexto social, cultural y natural.	6. Participa en actividades que promueven el rescate, el conocimiento, la protección, la conservación y el uso racional de los recursos naturales.	5. Utiliza la curiosidad, la experiencia personal y los saberes de su comunidad como medios de aprendizaje.	4. Promueve, creativamente, proyectos artísticos colectivos de acuerdo con su nivel de desempeño.	2. Practica actividades de iniciación deportiva, recreativa y juegos fortaleciendo el desarrollo de valores interculturales.		2. Utiliza la comunicación como elemento facilitador del logro de calidad en sus producciones personales.
4. Aplica diferentes estrategias de lectura para obtener información y como recreación.	3. Utiliza la lectura de palabras, oraciones, párrafos e historias para obtener y organizar información.					4. Demuestra actitudes que permiten la integración social y la pertenencia de grupo.		4. Relaciona las actividades productivas y de servicio con el desarrollo de su comunidad.
5. Produce textos informativos y con intención literaria de acuerdo con la estructura externa (forma) e interna (contenido).	5. Utiliza diferentes estrategias para adquirir y producir información, oralmente y por escrito, en la L.2.							5. Participa en actividades orientadas a la búsqueda de soluciones a problemas de su entorno inmediato.
6. Utiliza estrategias para enriquecer su vocabulario básico.								
7. Utiliza la normativa del idioma para el logro de una comunicación escrita eficaz.								

### CUARTO PRIMARIA

#### Ciencias Naturales y Tecnología

Competencia del CNB	Indicadores de Logro	Contenidos
1. Explica las teorías del origen de la vida, las características de los seres vivos y las funciones de la célula en la organización de los sistemas de vida desde la ciencia y la diversidad cultural.	1.1. Describe las similitudes y diferencias entre las diversas teorías sobre el origen de la vida.	6.3.1. Relación entre deterioro de los recursos naturales y la extinción de especies. 6.3.3. Importancia de las campañas de reforestación y saneamiento ambiental.
6. Participa en actividades que promueven el rescate, el conocimiento, la protección, la conservación y el uso racional de los recursos naturales.	6.1. Promueve el derecho a un ambiente sano y de seguridad comunitaria.	6.1.1. Ubicación de los recursos naturales existentes en su entorno. 6.1.2. Descripción de cómo los miembros de su comunidad se benefician de los recursos naturales.
	6.3. Explica la importancia de los ecosistemas en la supervivencia de la biodiversidad.	6.3.1. Relación entre deterioro de los recursos naturales y la extinción de especies. 6.3.2. Descripción de los beneficios que tienen las reservas naturales para la vida animal y vegetal. 6.3.4. Importancia del establecimiento de áreas verdes en la calidad de vida y conservación del ambiente.
	6.5. Utiliza racionalmente los recursos naturales.	6.5.3. Utilización de diferentes formas para proteger los recursos naturales: La reutilización, el reciclaje (conductas para evitar llegar a reciclar), compostaje y reciclaje. 6.5.4. Identificación de acciones que provocan desperdicio o uso innecesario de los recursos naturales: hogar, escuela y comunidad.

## Relación con competencias y contenidos del Currículo Nacional Base -CNB-

Comunicación y Lenguaje L. 1	Comunicación y Lenguaje L. 2	Matemáticas	Ciencias Naturales y Tecnología	Ciencias Sociales	Expresión Artística	Educación Física	Formación Ciudadana	Productividad y Desarrollo
1. Interpreta diferentes tipos de mensajes orales que le orientan en la realización de un trabajo.	1. Interpreta, con sentido crítico, mensajes de distinta índole utilizando el lenguaje oral.	2. Aplica el pensamiento lógico, reflexivo, crítico y creativo en la solución de diferentes situaciones problemáticas de su contexto inmediato.	6. Fomenta la importancia de un entorno sano y la seguridad personal y colectiva por medio del desarrollo sostenible en función del equilibrio ecológico.	2. Describe las relaciones que se dan entre el aprovechamiento de los recursos naturales y los niveles de desarrollo de los países de América.	1. Utiliza los lenguajes artísticos en planteamientos creativos para la resolución de problemas.	1. Realiza actividades motrices que exigen cierto nivel de esfuerzo, habilidad o destreza de acuerdo con sus posibilidades y limitaciones.	5. Demuestra una actitud crítica ante hechos históricos y sus consecuencias en el presente que inciden en el futuro.	1. Relaciona hechos históricos con la situación actual de la vida de la comunidad atendiendo los aspectos socioculturales, económicos y naturales.
2. Utiliza el lenguaje oral en el intercambio de ideas, información y opiniones.	2. Interpreta representaciones de situaciones reales o imaginarias, utilizando gestos, miradas, movimientos corporales y desplazamientos en la emisión de su respuesta.	5. Utiliza estrategias propias de aritmética básica que le orientan a la solución de problemas de la vida cotidiana.	7. Explica los cambios en la materia y energía y el impacto de su uso desmedido por los seres humanos.	7. Practica el respeto, la tolerancia, la solidaridad y otros valores acordes a su contexto social, cultural, étnico y natural.	2. Utiliza los lenguajes artísticos para establecer relación entre la expresión de emociones e ideas y la realidad circundante.	2. Participa en actividades de iniciación deportiva, recreativa y de juego, manifestando actitudes de respeto a las reglas, normas y protección del medio ambiente.		5. Impulsa el desarrollo sustentable de su cultura y de la comunidad.
3. Produce mensajes verbales, no verbales, icónicos e icono-verbales como apoyo a las actividades planeadas en los proyectos de aprendizaje.	3. Utiliza la lectura como medio para formar criterios, adquirir información y construir nuevos conocimientos.	6. Expresa, en forma gráfica y descriptiva, la inferencia que hace a partir de la información que obtiene en relación con diversos elementos y acontecimientos que observa en su contexto social, cultural y natural.	8. Explica el mejoramiento de los resultados de la investigación científica en función del uso de tecnología apropiada.	3. Utiliza la lectura como medio para formar criterios, adquirir información y construir nuevos conocimientos.	3. Utiliza técnicas de las diferentes artes y los saberes tradicionales de su comunidad en la elaboración de proyectos específicos.	4. Participa en actividades físico deportivas y recreativas en el medio natural, como una forma de mantener la salud, respetando las diferencias de los y las demás.		
4. Lee textos y, con base en la estructura, el contenido y la finalidad de los diferentes tipos, selecciona los materiales que responden a sus necesidades.								
5. Produce textos informativos y con intención literaria de acuerdo con aspectos normativos y contenidos propios de la escritura de los idiomas de las diversas culturas. Utiliza el vocabulario.								
6. Utiliza el vocabulario adecuado en los diferentes tipos de lenguaje de acuerdo con las distintas culturas.								
7. Utiliza las estructuras básicas y los elementos normativos del idioma materno en la comunicación oral y escrita.								

QUINTO PRIMARIA

Ciencias Naturales y Tecnología	Competencia del CNB	Indicadores de Logro	Contenidos
	6. Fomenta la importancia de un entorno sano y la seguridad personal y colectiva por medio del desarrollo sostenible en función del equilibrio ecológico.	6.2. Explica la importancia del saneamiento ambiental.	6.2.4. Definición de la importancia del ambiente sano en la vida de los seres vivos. 6.2.5. Descripción de la forma como el ambiente sano contribuye con el equilibrio ecológico.
		6.5. Argumenta a favor de la conservación y protección de los ecosistemas.	6.5.1. Descripción de los procesos que se realizan en el ecosistema de su entorno y la importancia para la conservación de la vida. 6.5.2. Análisis de las acciones que dañan e interrumpen los procesos naturales en el ecosistema.

Ciencias Sociales	Competencia del CNB	Indicadores de Logro	Contenidos
	2. Describe las relaciones que se dan entre el aprovechamiento de los recursos naturales y los niveles de desarrollo de los países de América.	2.2. Identifica los recursos naturales agua, fauna y flora, suelo, aire y los relaciona con el desarrollo de la vida.	2.2.1. Descripción de los ecosistemas de América.

## Relación con competencias y contenidos del Currículo Nacional Base -CNB-

Comunicación y Lenguaje L. 1	Comunicación y Lenguaje L. 2	Matemáticas	Ciencias Naturales y Tecnología	Ciencias Sociales	Expresión Artística	Educación Física	Formación Ciudadana	Productividad y Desarrollo
2. Argumenta en situaciones de comunicación oral utilizando un lenguaje adecuado a los interlocutores, al contenido y al contexto.	1. Utiliza el lenguaje oral como medio de comunicación al discutir temas de interés personal y colectivo.	2. Aplica el pensamiento lógico, reflexivo, crítico y creativo para impulsar la búsqueda de solución a situaciones problemáticas en los diferentes ámbitos en los que se desenvuelve.	2. Contrasta características, estructuras y funciones del ser humano, de los animales y de las plantas para comprender la razón de la diversidad biológica.	5. Aplica saberes y procesos de investigación social en la adquisición de conocimientos, en los diferentes ámbitos en que se desenvuelve.	2. Utiliza los lenguajes artísticos para fortalecer la comunicación de emociones e ideas con otros y otras.	4. Demuestra iniciativa personal y el hábito del trabajo en equipo, aceptando las normas y reglas previamente establecidas.	5. Planifica el futuro personal y comunitario a partir del análisis crítico del pasado y del presente.	1. Plantea opciones de solución a problemas que inciden en las situaciones críticas de la comunidad, a partir de la información disponible.
3. Interpreta información transmitida por sistemas de comunicación verbal y no verbal y los procedimientos de persuasión y disuasión utilizados por los medios de comunicación masiva.	3. Utiliza diferentes tipos de lectura en la documentación de sus juicios y opiniones.	6. Utiliza la información que obtiene de diferentes elementos y fenómenos que ocurren en su contexto social, cultural y natural y la expresa en forma gráfica y simbólica.	6. Emite juicio crítico acerca del impacto que la actividad humana y el crecimiento poblacional tienen en el deterioro ambiental.		4. Relaciona conocimientos y técnicas de las distintas artes con los saberes tradicionales de su entorno en la creación y producción artística.			2. Establece la relación entre la aplicación de medios de investigación social y los métodos de resolución de problemas para la mejora permanente de su entorno inmediato.
4. Lee con sentido crítico identificando ideas y datos importantes que le permiten comunicarse de manera funcional e informarse, ampliar y profundizar sus conocimientos.			7. Describe el desarrollo sostenible como una opción para conservar los recursos energéticos ante el crecimiento poblacional.					
5. Produce textos de diversos géneros, como medio de expresión, adaptados a requerimientos personales, escolares y socioculturales.								
6. Aplica vocabulario amplio en diferentes situaciones comunicativas individuales y grupales.								
8. Elabora textos de apoyo integrando datos obtenidos en las fuentes de información para la realización de actividades y tareas de aprendizaje.								

### SEXTO PRIMARIA

#### Ciencias Naturales y Tecnología

Competencia del CNB	Indicadores de Logro	Contenidos
2. Contrasta características, estructuras y funciones del ser humano, de los animales y de las plantas para comprender la razón de la diversidad biológica.	2.2. Describe las causas de la diversidad biológica.	2.2.1. Integración de los cromosomas, los genes y el ADN en la diversidad biológica.
6. Emite juicio crítico acerca del impacto que la actividad humana y el crecimiento poblacional tienen en el deterioro ambiental.	6.3. Explica la importancia de la reforestación para la prevención de desastres.	6.3.1. Relación entre reforestación y la protección de los recursos hídricos. 6.3.2. Relación entre la reforestación con la calidad del aire y por ende la calidad de vida. 6.3.3. Importancia de la reforestación para la estabilidad de taludes, conservación de especies animales, ciclo del agua (época lluviosa y época seca), conservación del suelo, otros.
	6.4. Analiza el impacto del crecimiento demográfico en el ambiente.	6.4.1. Relación entre crecimiento urbano y desaparición de áreas verdes. 6.4.2. Explicación del por qué el crecimiento de la población constituye una amenaza de reducción o desaparición de especies silvestres. 6.4.3. Relación entre el crecimiento poblacional, las demandas sociales y el agotamiento de los recursos naturales. 6.4.4. Identificación de las acciones que protegen y conservan el ambiente.
7. Describe el desarrollo sostenible como una opción para conservar los recursos energéticos ante el crecimiento poblacional.	7.2. Explica el desarrollo sostenible como resultado del uso racional de los recursos naturales.	7.2.1. Importancia del ahorro y uso racional de la energía eléctrica.



# Conceptos Básicos



## Riqueza natural de Guatemala

Guatemala posee gran riqueza natural, su posición geográfica, topografía, clima y accidentes geográficos han favorecido la existencia de varios ecosistemas, cada uno con características y especies propias.

Para comprender el tema de manejo y restauración primero es preciso tener claros ciertos aspectos. Como primer punto es necesario saber que una especie corresponde a un conjunto de individuos que proceden de ancestros comunes y que son capaces de reproducirse entre sí y producir descendencia

fértil, por ejemplo el Quetzal, la guacamaya, el jaguar, el manatí y el ser humano son especies diferentes. Cada especie posee en sus células la información necesaria para transmitir a sus descendientes caracteres especiales, a través de los genes.

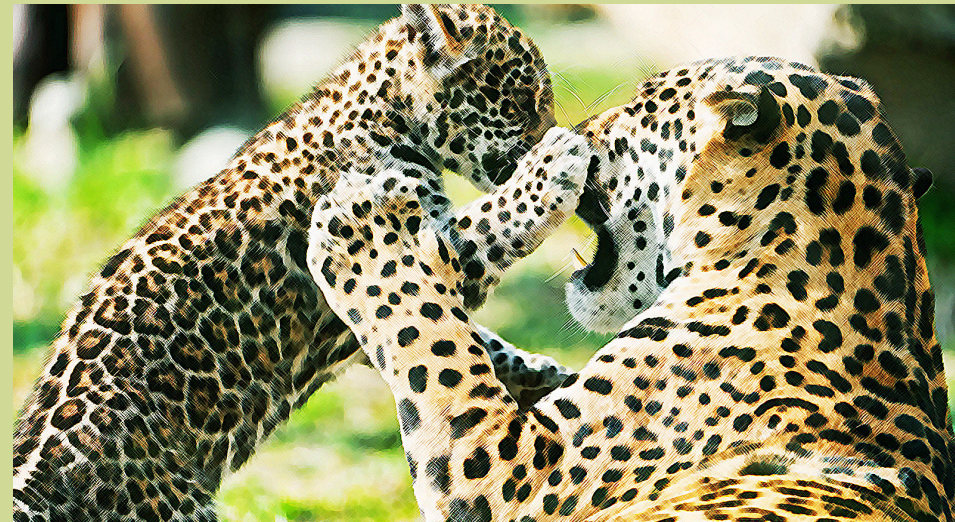
Un gen es la unidad mínima de herencia en la cual se transmiten determinadas características, como el color de ojos, forma de la nariz, color de las plumas y algunas enfermedades.

Macho y hembra de Quetzal



Imágenes: <http://www.barrameda.com.ar/>

Cría y adulto de jaguar



# Ecosistema

Es considerado como un sistema natural en el que interactúan las plantas, animales y otros organismos con el clima, la temperatura, la humedad, el tipo de suelo y otras características propias del lugar, dando como resultado un sistema estable y autosuficiente.

El ser humano también forma parte de los ecosistemas y muchas de las acciones que realiza repercuten directamente sobre estos últimos.

Entre los servicios ecosistémicos podemos mencionar:

- Alimentos y medicinas.
- Fibras naturales de las que se fabrican canastas y otros utensilios, tejidos y papel.
- Madera para construcción y fabricación de muebles y otros.
- Leña que se utiliza como combustible.
- Materia prima para la fabricación de materiales básicos como hule, colorantes, chicle y otros.
- Captación de agua para la formación de ríos, lagos y depósitos subterráneos, que proveen de agua a todo el país.
- Mejor calidad del aire, fijación de carbono y ayuda para mitigar la emisión de gases de efecto invernadero.
- Control de plagas por el equilibrio natural que se establece entre especies de un ecosistema.
- Amortiguamiento de fenómenos hidrometeorológicos como huracanes, inundaciones y otros.
- Filtros de toda la contaminación que se produce a partir de las actividades humanas.
- Regulación de la temperatura, favoreciendo el equilibrio del clima.
- Provisión de lugares de turismo y recreación, que a su vez son fuente de ingreso de muchas personas.
- La relación con los ecosistemas también ha enriquecido la herencia cultural e histórica del país.

Los ecosistemas proveen de numerosos beneficios, llamados comúnmente servicios ecosistémicos, que son los bienes y servicios derivados de los ecosistemas que de forma directa o indirecta propician bienestar humano y son fundamentales en los medios de vida de las personas alrededor del mundo. Algunos de estos servicios no podrían obtenerse, de no ser por la presencia y dinámica de los ecosistemas.



## Sabías que...

Aunque no existe consenso del origen de la palabra Guatemala, una de las versiones apunta a que viene del vocablo náhuatl *Quauhtlemallan*, que significa **"Tierra de muchos árboles"**

<http://faso1983.wordpress.com/2008/09/10/e1-significado-de-guatemala>

La vida de los seres humanos está fuertemente ligada a la naturaleza y a los beneficios que a diario se reciben de los ecosistemas. Continuar recibéndolos en el largo plazo depende de la conservación y el uso adecuado que hagamos de ellos. Lograr su sostenibilidad significa mantener su diversidad y productividad a través del tiempo para que las generaciones actuales se beneficien de ellos, sin afectar la disponibilidad para las generaciones futuras.

Los ecosistemas poseen la capacidad natural de recuperarse, pero lamentablemente muchas acciones humanas están teniendo un fuerte impacto sobre ellos y los están llevando a su límite. La deforestación, los

incendios forestales, el comercio ilegal, la sobreexplotación de especies, la contaminación, las variaciones en el clima como consecuencia del Cambio Climático y otros factores, alteran la dinámica y equilibrio que existe en los ecosistemas, afectando directamente su capacidad de recuperación y contribuyendo a su degradación y destrucción.

Un ecosistema degradado se diferencia de uno sano principalmente por la reducción en el número de las especies presentes (y la consecuente aparición de nuevas especies que comúnmente no viven en ese tipo de ecosistema) y el deterioro de los beneficios que éste brinda.

### Inadecuado manejo de los desechos



Foto: <http://es.123rf.com/>

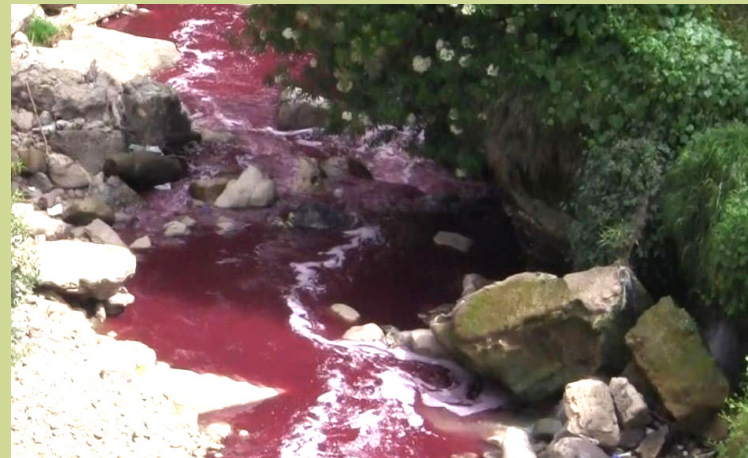


Foto: <http://es.dreamstime.com/>

# Diversidad biológica

La diversidad biológica o biodiversidad se deriva del griego *bio* que significa vida y del latín *diversitas* que significa variedad. Con base en lo anterior se define como la variación de las formas de vida del planeta, es decir, la variedad de elementos vivos en un lugar determinado.

La diversidad biológica se presenta en tres niveles:

## NIVEL 1. Diversidad genética

Es la variación de genes o características propias dentro de una misma especie. Por ejemplo, los humanos pertenecen a una misma especie, sin embargo genéticamente todos sus individuos son diferentes, algunos son colochos, otros son delgados, otros son

de piel clara y otros de nariz grande; asimismo, en el caso de los jaguares pueden existir individuos que presentan manchas (que son los más comunes) y en otros las manchas no son tan notorias ya que parecen completamente negros (llamados comúnmente pantera negra), sin embargo en ambos casos es la misma especie.

Al existir mayor diversidad genética, las especies tienen mayor probabilidad de sobrevivir a cambios en el ambiente ya que algunos de sus individuos poseen características que los hacen resistentes a esos cambios. Cuando la diversidad genética es menor, es muy probable que gran parte de esos individuos sea eliminada por no contar con las características que los hacen resistentes a los cambios.

### Variación genética dentro de una misma especie

Jaguar



Imágenes: <http://www.mayasautenticos.com/>

Ser humano



Foto: <http://www.istock.com/>



### Sabías que...

La **agrobiodiversidad** se refiere a la diversidad de especies domésticas y silvestres de relevancia para la alimentación y la agricultura. Muchos de los cultivos domésticos empleados en las dietas tradicionales son más nutritivos que las especies introducidas o las variedades comerciales.

A partir de la diversidad biológica, la agricultura proporciona diversas fuentes de energía, proteínas, grasas, minerales, vitaminas y otros micronutrientes clave para la seguridad alimentaria y la nutrición.

*(Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2007).*

## NIVEL 2. Diversidad de especies

Se refiere a la variedad de especies u organismos vivos que existen en un lugar determinado. Por ejemplo, los árboles de

zapotón, venados cola blanca, tepezcuintles, serpientes barba amarilla, tapires, monos aulladores, jaguares y otros que habitan los bosques de Izabal.

### Plantas: Ceiba y matilisguate



Imágenes: <http://www.mayasautenticos.com/>

### Animales: mapache y venado cola blanca



Imágenes: <http://www.mayasautenticos.com/>

### NIVEL 3. Diversidad ecosistémica

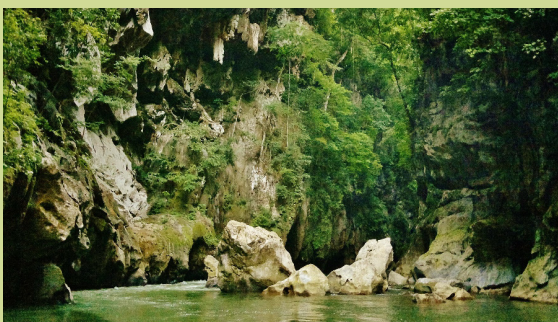
Se refiere a la variedad de ecosistemas que existen. En Guatemala se pueden encontrar por lo menos 66 ecosistemas entre ellos

podemos mencionar el bosque seco, bosque nuboso, bosque de pino-encino, bosque de galería, manglar y arrecife de coral (CONAP, 2008).

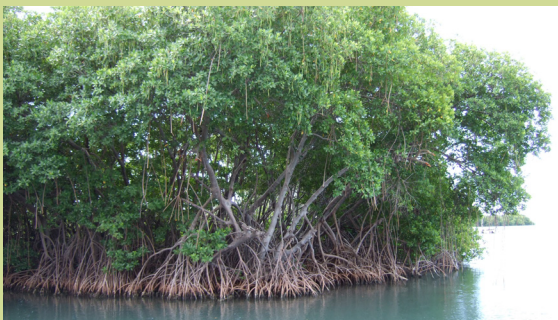
Bosque nuboso



Bosque de galería



Manglar



Bosque seco



Bosque de pino-encino



Arrecife de coral



Fotos: Alianza por la Resiliencia Guatemala | Erick Coc | <http://es.dreamstime.com/>

Foto: <http://es.dreamstime.com/>



### Sabías que...

Una especie en peligro de extinción es un organismo que se encuentra en peligro de desaparecer de la faz de la Tierra si su situación actual, en relación a su población o hábitat, no mejora.

Sin embargo puede considerarse que una especie está funcionalmente extinta cuando su población no es viable, puesto que hay muy pocos individuos vivos para mantener la diversidad genética necesaria o que sus sobrevivientes se encuentran demasiado lejos para ser capaces de encontrarse y reproducirse entre sí; por este motivo aunque no se ha producido la muerte del último individuo, la especie prácticamente está acabada.

Por último, aquellas especies que dentro de poco tiempo pudieran estar en peligro se les denomina especies amenazadas.

(IARNA, URL y IIA, 2006; <http://curiosity.discovery.com/question/how-is-extinction-defined>)

En Guatemala podemos encontrar gran variedad de especies de plantas y animales vertebrados e invertebrados, registrándose:

Más de **10,317** especies de plantas



Monja Blanca



Guacamaya roja

**720** especies de aves

**244** especies de mamíferos



Manatí



Iguana verde

**245** especies de reptiles

**147** especies de anfibios



Rana de ojos negros



Pez blanco

**1,033** especies de peces

Debido a su diversidad biológica, así como a su diversidad cultural y lingüística, Guatemala es reconocida desde 2010 como una de las 19 naciones que conforman el Grupo de Países Megadiversos Afines (CONAP, 2013).

Imágenes: <http://www.mayasautenticos.com/> | <http://www.cichlidae.com/> | <http://lesecaillededatri.over-blog.com/> | <http://www.zootropic.com>

([www.conap.gob.gt](http://www.conap.gob.gt))



# Restauración

De forma general, la restauración ecológica busca, a través de diversas acciones, devolver en la medida de lo posible a un ecosistema las características naturales que poseía antes de ser alterado, ya sea por fenómenos naturales como incendios y huracanes, o por acciones humanas como la contaminación, deforestación o el cambio de uso del suelo.

En este sentido, la restauración no sólo busca rescatar a los animales y plantas, sino también las interacciones y procesos ecológicos que poseía el ecosistema de forma natural, como su equilibrio, además de restablecer los beneficios y servicios que éste proveía a los humanos.



## Sabías que...

Cada año se pierden alrededor de 55,000 manzanas de bosque en Guatemala (área que equivale aproximadamente a 60,308 campos de fútbol). El tiempo que toma la recuperación de un ecosistema puede variar dependiendo del deterioro que tiene, de la implementación de acciones para su recuperación, del ambiente que le rodea y otros aspectos.

(INAB et al. 2012)

## Proceso de restauración



Imágenes: <http://lasequiaendgo.blogspot.com/> | <http://www.gettyimages.es/> | <http://es.dreamstime.com/>

## ¿Por qué restaurar?

Como se mencionó anteriormente, la vida de los seres humanos está directamente relacionada a la naturaleza. Por ello un ecosistema degradado, además de la pérdida de diversidad biológica y otros impactos ecológicos que pudiera tener, también puede afectar directamente los medios de producción de alimentos, las fuentes de agua, la calidad del aire, en general, la calidad de vida de las personas y su desarrollo.

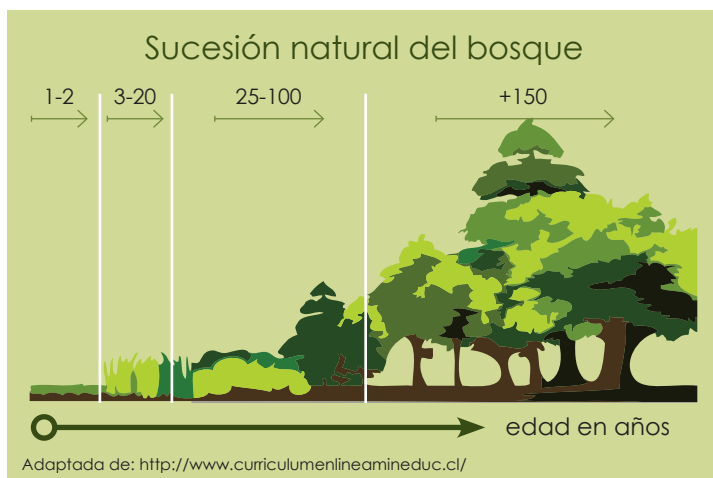
Como respuesta al daño, la degradación y la acelerada pérdida de ecosistemas que se está dando en todo el planeta, diferentes sectores están buscando implementar medidas de acción para apoyar los procesos de conservación. Para ello se está trabajando en la promoción de buenas prácticas de manejo y la recuperación de los ecosistemas degradados, como parte del proceso de restauración.

## Acciones para la restauración

La restauración no significa que el bosque debe recuperarse solo, significa que debe intervenir para alcanzar los resultados deseados en el mediano o largo plazo. Entre los mecanismos de acción para la restauración ecológica pueden mencionarse:

### ● Restauración pasiva (sucesión natural)

Es un mecanismo que busca eliminar las causas de la degradación para permitir el proceso natural de recuperación del área. Un ejemplo de ésta sería un guamil, en el cual luego de reducir o eliminar las actividades productivas (ganaderas, agrícolas o de extracción) se deja descansar el área para permitir su recuperación.



### ● Plantación de restauración

La reforestación busca restablecer el bosque en tierras que fueron taladas o desprovistas de bosque, y donde antes ya existía uno. Generalmente se busca que las especies que se van a plantar sean originarias del lugar, tomado en cuenta aquellas que ya existían allí previamente. Es importante tomar en cuenta los factores que anteriormente provocaron la deforestación, esto con el fin de incluir mecanismos que ayuden a evitarlos o eliminarlos para que no suceda lo mismo en el futuro.

Plantación de restauración en laderas



Foto: Alianza por la Resiliencia Guatemala

### Dispersión de polen



Foto: <http://es.dreamstime.com/>

### ● Programas de dispersión de polen/semillas

La dispersión de polen o semillas es muy importante para los procesos de restauración de un área. Esta dispersión puede realizarse por parte de los humanos o bien favoreciendo la presencia de animales como murciélagos, abejas o algunas aves que, al alimentarse de frutas, llevan las semillas a otros lugares contribuyendo a su reproducción de forma natural.

### Establecimiento de barreras vivas



Sololá

Foto: Alianza por la Resiliencia Guatemala

### ● Obras de restauración de suelos

Son mecanismos que buscan evitar y contrarrestar la erosión de los suelos (que es la pérdida gradual de los materiales que lo forman: puede deberse al viento, agua, la inclinación del terreno, la falta de cobertura vegetal y otros) y su agotamiento. Un ejemplo de ellos es la construcción de terrazas o el establecimiento de barreras vivas.

## ● Nucleaciones

En este mecanismo debe tomarse en consideración que existen organismos que tienen la capacidad de "formar" nuevas áreas para vivir, mejorando las condiciones de las mismas y atrayendo a su vez otro tipo de organismos, para ello pueden utilizar cualquier elemento, natural del medio que los rodea formando núcleos de diversidad. Con la implementación de este tipo de

actividades se favorecen los procesos naturales de recuperación. Por ejemplo el traslado de suelo de un bosque hacia un área degradada, a través del cual se introducen semillas, microorganismos, hongos, bacterias, lombrices de tierra, algas y otros. Otro ejemplo puede ser la construcción de áreas de percha para atraer aves.

### Áreas de percha



### Aves consideradas buenas dispersoras de semillas



## Transposición de suelo

Aplicación de suelo orgánico desde una zona boscosa hacia otra degradada.



El suelo se "injerta", introduciéndolo en el suelo empobrecido.



La profundidad de transposición comúnmente es de 20 cm.



Aspecto de la transposición de suelo.



Tomado de: <http://www.pronaturaveracruz.org/>

## ● Plantaciones de enriquecimiento

Este mecanismo promueve la siembra de árboles de especies deseadas y el aclareo de brechas. Este punto es muy importante ya que el éxito de los proyectos de restauración depende fundamentalmente de la selección que se haga. Para ello debe conocerse la historia del lugar (las plantas que anteriormente estuvieron presentes), por lo que es necesario combinar el conocimiento de la gente local y el conocimiento de personas que tienen experiencia en el tema.

### Siembra de diversas especies de árboles



Foto: Alianza por la Resiliencia Guatemala

## Plan o estrategia de restauración

Idealmente la restauración se debe planificar en función de los objetivos que se planteen entre todos los actores involucrados y tomando en cuenta las necesidades comunes.

Para diseñar una estrategia de restauración deben considerarse factores culturales, sociales, históricos y económicos. A continuación se presentan los pasos a tomar en cuenta:

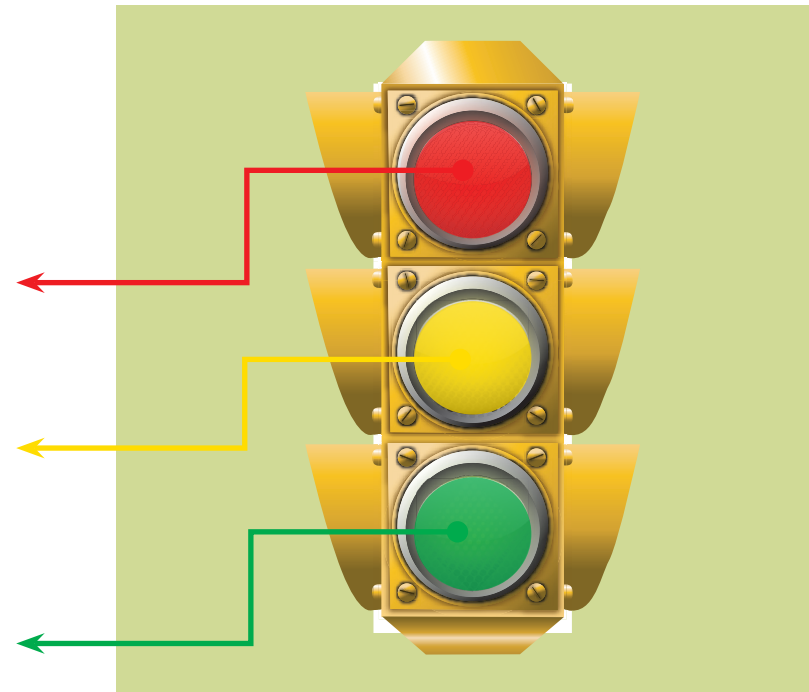
### PASO 1

Identificar el área a restaurar, su tamaño y evaluar el nivel del daño que presenta. Dependiendo del daño, el área puede clasificarse en tres niveles:

**Nivel III:** Se considera el más crítico porque cuando un ecosistema ya ha perdido sus elementos y equilibrio, difícilmente puede recobrar su funcionalidad original.

**Nivel II:** Cuando el ecosistema aún presenta algunos componentes originales que dan referencia de cómo era.

**Nivel I:** Cuando la alteración del ecosistema es baja, éste tiene la capacidad de recuperarse por sí mismo.



PASO  
2

Es importante definir para qué y para quién se hará la restauración. La restauración se puede hacer por distintos objetivos, entre ellos se pueden mencionar:

- Lograr mayor productividad agropecuaria y buscar la reducción de plagas.
- Proteger fuentes de agua.
- Conservar suelos, evitando la erosión y los deslizamientos.
- Garantizar los servicios y beneficios que los ecosistemas proveen.
- Mantener las poblaciones de fauna y su disponibilidad para la cacería.
- Formar parte de un programa de incentivos por reforestación.
- Favorecer el ordenamiento territorial.
- Favorecer la diversidad biológica.
- Formar parte de programas locales, nacionales o mundiales de conservación.
- Formar parte de programas de desarrollo rural.
- Mitigar los efectos del Cambio Climático.

PASO  
3

Para definir la estrategia de restauración deben conocerse las especies animales y vegetales, así como determinar las características del suelo y el agua presentes en el lugar, esto permitirá conocer las condiciones que presenta. Un buen ejercicio podría ser elaborar entre todos un calendario histórico donde se mencionen las especies de animales y plantas que se veían en diferentes épocas, además de evidenciar todos los conocimientos tradicionales sobre los ecosistemas.

PASO  
4

También deberá buscarse un ecosistema de referencia y por comparación con el mismo se determinarán los elementos a restaurar; siempre tomando en cuenta los objetivos que se desean alcanzar a través de la restauración.

PASO  
5

Definir materiales a usar en el proceso de restauración, dando preferencia a aquellos que son de origen local. También deberán definirse los requerimientos para la implementación del plan y las personas o entidades que serán responsables del mantenimiento o seguimiento del mismo. Es importante resaltar que el éxito de los procesos de restauración depende del compromiso y la participación de todos.

PASO  
6

La toma de datos puede servir para medir la efectividad de lo que se está implementando y la información que se genera es importante para sistematizar la experiencia, permitiendo llevar un registro de ella, hacer los ajustes o modificaciones en tiempo y prever algunos errores en futuras experiencias. Factores como la degradación, presencia de nuevas especies y el tiempo que requiere la sucesión deben ser medidos durante el proceso de restauración para evaluar los avances.

### Involucramiento local en las medidas de restauración



Fotos: Alianza por la Resiliencia Guatemala



# Para poner en Práctica



## Actividad

### 1

## Al viajar por el ecosistema me encontré...

### Propósito de esta actividad:

A través de esta actividad los estudiantes:

- Reforzarán el conocimiento que tienen de un ecosistema particular.



### Áreas integradas:

Área de Comunicación y Lenguaje L1 y L2, Matemáticas, Ciencias Naturales y Tecnología, Ciencias Sociales, Expresión Artística, Educación Física.



### Materiales

- Tarjetas de los componentes del ecosistema (anotaciones en una hoja)

### Instrucciones

1. Solicite a los estudiantes que le ayuden a seleccionar un ecosistema de Guatemala y permita que todos tengan claro el tipo de animales, plantas y otros elementos que viven en él.
2. Pida a los estudiantes que hagan un círculo y ubíquese al centro.
3. Explíqueles que contará una historia pero cada vez que usted comente que vio una planta o animal, ellos tendrán que hacer equipos con el número de integrantes que indique, además de interpretar las características que los identifican. Por ejemplo: estando de viaje me encontré un grupo de cinco monos, en este caso harán grupos de cinco integrantes e imitarán a los monos.
4. Los estudiantes que no logren integrarse a un equipo deberán salir del juego.
5. Conforme avance el relato, se sugiere que vaya cambiando de elementos y de cantidades, los estudiantes deberán ir formando los conjuntos que usted vaya mencionando.
6. Puede agregar dentro del relato elementos que no pertenezcan al ecosistema en mención, en ese caso, quienes formen grupos deberán salir del juego.
7. Poco a poco el grupo de participantes se reducirá pero el juego deberá continuar hasta que queden dos estudiantes, que serán los ganadores.



### Reflexión

Recuerden hacer una reflexión acerca de la actividad, ¿Qué pasaría si al igual que en el juego se van perdiendo los elementos del ecosistema? Aproveche para reforzar los conceptos o puntos que durante el juego usted observe que no quedaron muy claros.

## ¿Qué pertenece a este ecosistema?

### Propósito de esta actividad:

A través de esta actividad los estudiantes:

- Investigarán e implementarán los conocimientos adquiridos para distinguir entre un ecosistema y otro.



### Áreas integradas:

Área de Comunicación y Lenguaje L1 y L2, Ciencias Naturales y Tecnología, Ciencias Sociales, Expresión Artística, Educación Física, Matemáticas,



### Materiales

- Pliegos de papel manila o cartulina (uno por cada uno de los ecosistemas que hayan decidido trabajar)
- Hojas de 120 gramos o papel de reutilizar (usado de un lado y que se puede usar del otro)
- Crayones y/o marcadores

### Instrucciones

1. Se sugiere que con anticipación, divida a los estudiantes en grupos y sorteen los ecosistemas que por grupos trabajarán. Concédales por lo menos una semana para que puedan investigar acerca de sus características más importantes.
2. Pueden destinar diferentes días para que los estudiantes de cada grupo hagan una pequeña exposición del ecosistema que les fue asignado.
3. Cuando todos los grupos hayan expuesto su ecosistema, definan un día para la actividad final.
4. El día destinado a la actividad final, permita que cada uno de los grupos se reúna para trabajar y pídale que en la cartulina o papel manila hagan un escenario del ecosistema asignado, pero omitiendo algunos elementos. Recuerden escribir en letras grandes el nombre del ecosistema en la parte superior del escenario.
5. A continuación, cada grupo hará 10 fichas que indiquen características de ese ecosistema; por ejemplo, para indicar la

temperatura promedio pueden dibujar un termómetro mostrando el promedio del mismo, también pueden dibujar animales o plantas.

6. Cuando todos hayan terminado sus fichas recójalas, revuélvalas y póngalas dentro de una caja, coloquen los escenarios de los ecosistemas en un lugar donde todos puedan verlos.
7. A continuación, pida a cada uno de los estudiantes que saque una de la características y decida a qué ecosistema pertenece, para ello deberá poner la ficha en el escenario que crea adecuado.
8. Como habrá una buena cantidad de fichas, los estudiantes podrán participar varias veces hasta terminar las tarjetas.
9. Cuando todos hayan participado, revisen cada uno de los ecosistemas y verifiquen si las respuestas han sido las correctas. Aprovechen este momento para reforzar los conocimientos sobre cada uno de ellos.

### Reflexión

Cuando  hayan terminado la actividad, dediquen un momento para hablar del ecosistema.

Como parte del análisis puede preguntar: ¿Quiénes conocían todas las características de los ecosistemas?, ¿Qué diferencia un ecosistema de otro?, ¿Es importante que sean diferentes?, ¿Qué características son similares?, ¿Qué sucede si falta alguna de las características?, ¿Qué impacto tiene?



### Sugerencia

Esta actividad podría ser una forma divertida de evaluar los conocimientos adquiridos durante las presentaciones de los grupos.

## Actividad

## 3

## Conociendo la fauna de nuestro ecosistema

## Propósito de esta actividad

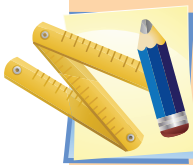
A través de esta actividad los estudiantes:

- Identificarán las principales características de la fauna que vive en el ecosistema cercano a su comunidad.



## Áreas integradas:

Área de Comunicación y Lenguaje L1 y L2, Ciencias Naturales y Tecnología, Ciencias Sociales, Expresión Artística, Matemáticas.



## Materiales

- Materiales de desecho (cartón, retazos de tela, retazos de papel, lana de colores y cualquier material que pueda servir para la elaboración de una máscara)
- Goma
- Tijeras
- Crayones, marcadores y/o témperas

## Instrucciones

1. Hacer una lista de la fauna que existe en el ecosistema más cercano a la comunidad.
2. A través de un sorteo asigne un animal a cada estudiante y permita que investiguen aspectos generales acerca del mismo, principales características, alimentación, papel que juega en el ecosistema y otros. Se sugiere darles un período de tres días para la investigación.
3. El día asignado para la actividad, cada estudiante deberá elaborar una máscara del animal que le haya sido asignado, incentívelos a que utilicen toda su creatividad. Para esta actividad destine por lo menos una hora.
4. Al terminar las máscaras pueden montar una exposición por la que todos harán un recorrido. Al estar frente a cada máscara, el dueño deberá contarles acerca de las características del animal asignado.

## NOTAS

---



---



---



## Reflexión

Cuando hayan terminado el recorrido por la exposición de las máscaras, tomen un tiempo para comentar acerca de la fauna del lugar. Puede preguntar acerca de: ¿Cuáles animales conocían y cuáles no?, ¿Cuáles consideran que están en mayor peligro de extinción?, ¿Qué pasaría si por la destrucción del ecosistema se llegan a extinguir?, ¿Qué cosas podemos hacer para ayudar a conservarlos?

## Sugerencias

Una modificación a la actividad puede ser la elaboración de una escultura del animal, o bien otro tipo de manualidad o artesanía característica del área, por ejemplo un bordado.

Otra modificación de la actividad es hacer una pequeña investigación acerca de los animales que existían antes, para lo que se sugiere consultarle a los ancianos. Con esta información podría hacerse una lista de comparación con los animales que encuentran ahora y reflexionar acerca de los cambios que han habido y las cosas que pueden hacer para apoyar la conservación de los ecosistemas.

## Lotería de beneficios de los ecosistemas

### Propósito de esta actividad

A través de esta actividad los estudiantes:

- Comprenderán la importancia de los beneficios que reciben de los ecosistemas de su comunidad.
- Representarán lo aprendido en un juego tradicional de lotería.



### Áreas integradas:

Área de Comunicación y Lenguaje L1 y L2, Ciencias Naturales y Tecnología, Ciencias Sociales, Expresión Artística, Matemáticas.



### Materiales

- Hojas de 120 gramos o cartones de desecho (como afiches de publicidad)
- Crayones o marcadores
- Tijeras

### Instrucciones

1. Comente a los estudiantes que harán un juego de lotería, pero esta vez será acerca de los beneficios que recibimos de los ecosistemas cercanos a la comunidad. Se sugiere que tomen un momento para recordar cómo es el juego, ¿Cuántos dibujos tienen los cartones?, ¿Cómo se juega?, etc.
2. Elaboren una lista de cada uno de los beneficios, para que haya más tarjetas para el juego de lotería, pueden incluirse varios ejemplos de cada uno.
3. Decidan cuántos cartones harán para el juego y busquen la forma en que éstos sean suficientemente variados; recuerde que también deberán hacer las fichas para cantar la lotería.
4. Se sugiere que distribuya el trabajo de forma equitativa, para ello puede formar grupos de cuatro a seis estudiantes, de tal forma que promueva la participación de todos.
5. Al terminar, busquen semillas o piedrecitas para llenar los cartones y prepárense a jugar.
6. El docente podrá ser quien cante la lotería, cada vez que mencione el dibujo de cada tarjeta puede afirmar y agregar detalles de los beneficios que se reciben de los ecosistemas.



### Reflexión

Cuando hayan terminado el juego, se sugiere tomar un momento para que comenten acerca de los beneficios que a diario se reciben de la naturaleza. Recuerden que algunos de ellos serán muy fáciles de identificar, como los alimentos, el agua y otros, sin embargo algunos como la regulación del clima o disfrutar de un lindo paisaje, quizá no serán tan fáciles de identificar. ¿Qué pasaría si dejamos de recibirlos?, ¿Podrían sustituirse?

### Sugerencias

Una variación para el tema es adaptarlo a otros juegos tradicionales como memoria.

## ¿Cuánto cuesta?

### Propósito de esta actividad

A través de esta actividad los estudiantes:

- Comprenderán y valorarán la importancia de los beneficios que reciben de los ecosistemas.



#### Áreas integradas:

Área de Comunicación y Lenguaje L1 y L2, Matemáticas, Ciencias Naturales y Tecnología, Ciencias Sociales, Productividad y Desarrollo.



### Materiales

- Cuaderno de notas
- Pizarrón o pliegos de papel
- Yeso o marcadores

### Instrucciones

1. Explique a los estudiantes que todos los días recibimos diferentes beneficios que vienen de los ecosistemas que nos rodean y que entre todos van a hacer un inventario de los mismos.
2. Utilizando la lista de servicios ecosistémicos que se presenta en la parte teórica de este módulo (página 7), pida a los estudiantes que revisen en su casa ¿Cuáles de los beneficios mencionados reciben? Para hacer más específico el conteo, este ejercicio de observación lo realizarán durante un fin de semana.
3. El día acordado para llevar su conteo, proceda a revisar cada uno de los beneficios de la lista.
4. Elaboren un cuadro (Anexo 1) que reúna la información recopilada durante el ejercicio de observación.
5. En la primera columna liste los beneficios. En la segunda columna irá la cantidad de estudiantes que reciben el beneficio. En la tercera columna deberá anotarse el número de familiares (incluyendo a los estudiantes) beneficiados. En la cuarta columna deberán designar un monto correspondiente al costo que representa tener ese beneficio. Si no tienen idea del costo, entonces asignen un monto significativo. Por último, en la quinta columna deberán anotar el costo total, correspondiente a la multiplicación del costo individual y el número total de personas beneficiadas.
6. En esta cuenta deberán considerar los datos de todos.



### Reflexión

Cuando hayan terminado de hacer el conteo, tomen un momento para reflexionar y comentar acerca de los resultados obtenidos, haciendo énfasis en: ¿Cuántas personas se ven favorecidas a partir de cada beneficio del ecosistema?, ¿De qué forma les afectaría si no lo tuvieran?, ¿Cómo les afectaría económicamente si no tuvieran ese beneficio, tendrían que pagar más o menos dinero para obtenerlo?

### Sugerencias

Pueden hacer gráficas de comparación entre un beneficio y otro, para ver cuáles son los más usados.

## Historietas de nuestro ecosistema

### Propósito de esta actividad

A través de esta actividad los estudiantes:

- Utilizarán los conocimientos adquiridos acerca del ecosistema para plasmarlos de forma creativa en una historieta.
- Identificarán y valorarán las características del ecosistema.



### Áreas integradas:

Área de Comunicación y Lenguaje L1 y L2, Matemáticas, Ciencias Naturales y Tecnología, Ciencias Sociales, Expresión Artística.



### Materiales

- Hojas
- Lápices
- Crayones
- Hojas del periódico con historietas (tantas como grupos de trabajo forme)

### Instrucciones

1. Se propone que divida a los estudiantes en pequeños grupos de aproximadamente cuatro integrantes.
2. Entregue a cada grupo una hoja de periódico con historietas. Pídales que comenten acerca de las características de las mismas, ¿Cómo son las historias, cortas o largas?, ¿Los dibujos están en color o en blanco y negro?, ¿Cómo son los diálogos entre los personajes?, etc.
3. Coménteles que harán una historieta, inspirándose en el ecosistema que les rodea y todo lo que han aprendido acerca de él.
4. La trama de las historias será creatividad de cada grupo, dé un tiempo de por lo menos 30 minutos para que puedan empezar a trabajar en su historieta. Es probable que deban asignar pequeños espacios de 5 a 20 minutos durante varios días para poder completarlas.
5. Cuando todos los grupos hayan terminado, permita que las historietas de cada grupo sean compartidas, así todos podrán conocer los resultados obtenidos.

### Reflexión

Se propone que tomen un tiempo para hablar de las historias que escribieron, resalten en ellas los aspectos relacionados con los ecosistemas, su importancia y conservación.



### Sugerencias

Otra forma de llevar a cabo esta actividad es a través de una representación teatral de las historietas.

## Peligro en el paraíso, lo que afecta nuestro ecosistema

### Propósito de esta actividad

A través de esta actividad los estudiantes:

- Recordarán los componentes del ecosistema de la comunidad.
- Enumerarán los peligros que afectan los ecosistemas y se concientizarán sobre la importancia de implementar acciones para evitar su pérdida.



### Áreas integradas:

Área de Comunicación y Lenguaje L1 y L2, Matemáticas, Ciencias Naturales y Tecnología, Ciencias Sociales, Educación Física, Productividad y Desarrollo.



### Materiales

- Tarjetas de desecho
- Lapiceros o marcadores
- Cinta adhesiva o lana
- Tijeras
- Yeso

### Instrucciones

1. Listen los elementos que conforman el ecosistema cercano a la comunidad (animales, plantas, clima, ríos, lagos, etc.) y los problemas que le afectan.
2. Por sorteo divida a los estudiantes en dos equipos.
3. El primer equipo deberá estar conformado por 1/3 de los estudiantes del salón de clases y representará al ecosistema y sus componentes.
4. El segundo equipo deberá estar conformado por 2/3 de los estudiantes y representará todos los peligros que amenazan los ecosistemas.
5. Para elaborar las tarjetas correspondientes a los elementos del ecosistema, anote en cada uno los elementos que fueron listados previamente. La cantidad de tarjetas debe corresponder al doble del número de integrantes del grupo.
6. En otro grupo de tarjetas, anote los problemas que fueron listados previamente. La cantidad de tarjetas debe corresponder al número de integrantes del grupo.
7. Dibuje un rectángulo en el piso, que sea lo suficientemente grande para que quepan en él los estudiantes que representarán el ecosistema y sus componentes.
8. En la parte interna del borde del rectángulo, deberán estar distribuidas las tarjetas de los componentes del ecosistemas.
9. El equipo de los peligros se ubicará alrededor del rectángulo, con la tarjeta del peligro que representan pegada en un lugar visible. Deberán moverse en un sentido (hacia el frente) para tratar de alcanzar las tarjetas ubicadas dentro del rectángulo que corresponde a los componentes del ecosistema.
10. El equipo de los componentes podrá defender sus tarjetas tocando a los jugadores de los problemas, antes que ellos tomen las tarjetas. Los jugadores que sean tocados deberán salir del juego.
11. Cada vez que un problema logre tomar una tarjeta sin ser tocado, significará una pérdida para el ecosistema. Por lo tanto a cada cuatro tarjetas que los problemas hayan tomado, un jugador del equipo del ecosistema deberá salir del juego.
12. Cuando hayan comprendido la dinámica del juego, permita que jueguen durante ocho o diez minutos.



### Reflexión

Al finalizar el juego reflexionen acerca de lo que ha pasado al ecosistema. Verifiquen qué pérdidas ha tenido, qué problemas le afectaron y el impacto en el ecosistema. Tomen un tiempo para comentar acerca de las acciones que pueden implementar para disminuir estos problemas.

### Sugerencias

Como continuación de la actividad, se sugiere pedir a los estudiantes que hagan un ensayo acerca de la importancia del ecosistema y cómo su pérdida repercutiría en la calidad de vida de las personas que viven a su alrededor.



## Todos podemos hacer algo

### Propósito de esta actividad

A través de esta actividad los estudiantes:

- Conocerán los peligros que enfrentan los ecosistemas y buscarán alternativas para ayudar a contrarrestarlos.



### Áreas integradas:

Área de Comunicación y Lenguaje L1 y L2, Matemáticas, Ciencias Naturales y Tecnología, Ciencias Sociales, Expresión Artística, Educación Física, Productividad y Desarrollo.



### Materiales

- Tarjetas con cada uno de los problemas a los que se enfrentan los ecosistemas
- Cuadernos para anotar
- Tarjetas con el nombre de cada uno de los estudiantes
- Círculos de colores del tamaño de una moneda de Q 1.00 (pueden hacerse de material de desecho)
- Cinta adhesiva

### Instrucciones

1. Se sugiere que dediquen un tiempo para hablar acerca de cada uno de los problemas que enfrentan los ecosistemas. Motívelos para que busquen soluciones a cada problema.
2. Luego de unos días, dedique un tiempo en el salón de clase para comentar en grupos acerca de las acciones que encontraron o pensaron que podrían ayudar a solucionar cada uno de los problemas.
3. Se recomienda dividir a los estudiantes, en tantos grupos como tarjetas tenga. Tomen 10 minutos para que proporcionen al menos tres acciones que ellos pueden hacer cada día para contribuir a disminuir los problemas que enfrentan los ecosistemas.
4. Al terminar, cada uno de los grupos deberá exponer a los demás las ideas que han concretado.
5. En conjunto decidan si todos están de acuerdo y hagan una lista general.
6. En una pared del salón de clases pegue en una columna las tarjetas con el nombre de todos los estudiantes y pegue una hoja con la lista de acciones (a modo de recordatorio). Coloque en una bolsa o caja de desecho los círculos que hicieron, de tal forma que queden disponibles para todos.
7. Coménteles que durante todos los días de la siguiente semana, al llegar a la escuela deberán agregar un círculo al lado de su nombre por cada una de las acciones de la lista que hayan cumplido.

### Reflexión

Cuando haya pasado el tiempo asignado, tomen un momento para que cada estudiante cuente cuántas acciones positivas ha hecho. Reflexionen acerca de la importancia de implementar cada día pequeñas acciones que contribuyan a la conservación de los ecosistemas. Felicítelos e incentívelos para que continúen trabajándolas a pesar de finalizar la actividad.



### Sugerencias

Otra idea es hacer cajitas con envases tetrabrik (jugos pequeños), decorarlos con el nombre de cada uno y agregar una prenda por cada buena acción que realicen, pueden ser semillas o piedrecitas.

Pueden extender el impacto de la actividad, haciendo una presentación a otros grados e invitarlos a participar de la actividad.

## Actividad

### 9

## ¿Volverá a ser lo mismo?

### Propósito de esta actividad

A través de esta actividad los estudiantes:

- Comprenderán la importancia de los ecosistemas.
- Identificarán como las acciones humanas pueden dañar o modificar los ecosistemas.



### Áreas integradas:

Área de Comunicación y Lenguaje L1 y L2, Ciencias Naturales y Tecnología, Ciencias Sociales, Expresión Artística, Productividad y Desarrollo.



### Materiales

- Hojas en blanco
- Crayones y/o marcadores
- Goma

### Instrucciones

#### Primera fase:

1. Dediquen al menos 30 minutos para hablar sobre la importancia del ecosistema cercano a su comunidad, ¿Cómo les beneficia?, ¿Qué características tiene?, ¿Qué es lo que más les gusta?, etc.
2. A continuación se sugiere que les entregue a los estudiantes una hoja, la cual deberá ser cortada por la mitad. Una parte la guardarán y en la otra mitad harán un dibujo de lo que les parezca más lindo del ecosistema. Asegúrese que no dejen espacios sin dibujar y que sus dibujos estén completamente pintados y muy bien acabados.
3. Cuando hayan terminado, distribuya a los estudiantes en pequeños grupos de tres; pídale que muestren su dibujo y hablen un momento acerca de lo que les inspiró para realizarlo.

4. Después de haber compartido este momento, pídale que tomen su dibujo, lo arruguen y lo rompan. Seguramente esto no les gustará porque habrán invertido tiempo, esfuerzo y trabajo en el mismo.

#### Segunda fase:

5. A continuación pídale que traten de desarrugar cada una de las partes y con goma reconstruyan su dibujo pegándolo en la otra mitad de la hoja.



### Reflexión

#### Primera fase:

Se propone que tomen un momento para que los estudiantes expresen cómo se han sentido por tener que arrugar y romper su propio dibujo.

Después que hayan expresado sus sentimientos, coménteles que justamente eso es lo que está pasando con los ecosistemas y que muchas de nuestras acciones impactan sobre los mismos, dañándolos y afectando su propia capacidad de recuperación. ¿Cuáles de nuestras acciones pueden dañar los ecosistemas?

#### Segunda fase:

Tomen un tiempo para hablar acerca de la restauración, de cómo al dañarse un ecosistema es difícil hacer que vuelva a estar como era originalmente. Compare entre el tiempo que le tomó elaborar el dibujo con el establecimiento de un ecosistema (cientos de años), luego el tiempo relativamente corto que tomó destruir el dibujo con el tiempo que toma dañar un ecosistema y por último el tiempo que tomó reparar el dibujo con el periodo de tiempo tan grande que toma la recuperación del mismo.

Por ejemplo, se requieren más de 200 años para que la vegetación de un ecosistema se desarrolle, esto sin contar la incorporación de especies de fauna. Sin embargo, este ecosistema puede ser dañado fácilmente y en un periodo de tiempo corto por un fenómeno natural o antropogénico.

### Sugerencias

Como complemento a la presente actividad puede incluirse la elaboración de un plan de restauración para alguna área del patio o jardín, ubicados en la escuela o la comunidad.

## Elaboremos un plan de restauración

### Propósito de esta actividad

A través de esta actividad los estudiantes:

- Comprenderán la importancia de los procesos de restauración de un ecosistema.
- Analizarán el impacto de la actividad humana sobre los ecosistemas.
- Elaborarán un plan de manejo hipotético para un ecosistema dañado.



### Áreas integradas:

Área de Comunicación y Lenguaje L1 y L2, Ciencias Naturales y Tecnología, Ciencias Sociales, Expresión Artística, Productividad y Desarrollo, Matemáticas.



### Materiales

- Hojas de papel o cuaderno
- Lapiceros o lápices

### Instrucciones

1. Se sugiere que recuerden los pasos y diferentes acciones que pueden implementar para la restauración (página 18).
2. De ser posible, realicen una visita al ecosistema más cercano. Pida a los estudiantes que observen y anoten toda la información posible.
3. Como complemento se recomienda invitar a un experto o técnico de alguna institución relacionada con el manejo y conservación de ecosistemas para que les dé una charla acerca del ecosistema (ya sea como acompañamiento en la visita de campo o en el salón de clases).
4. Estimule a los estudiantes a que hagan la mayor cantidad de preguntas acerca del ecosistema, por ejemplo: sobre su estado de conservación, los problemas que le afectan, acciones se han llevado a cabo para ayudar a recuperarlo, etc.
5. Después de esta actividad, divídalos en grupos de aproximadamente cinco integrantes.
6. A continuación, coménteles que basados en la información obtenida acerca del ecosistema que han visitado, diseñarán un plan de restauración. Pídales que lo escriban de forma detallada.
7. Cuando todos hayan terminado, uno a uno, los grupos presentarán el plan que han acordado. Los demás estudiantes podrán hacer preguntas o cuestionar lo que el grupo haya decidido implementar en su plan de restauración.



### Reflexión

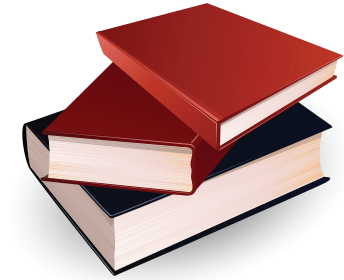
Cuando todos hayan terminado de exponer, reflexionen acerca de lo propuesto por cada grupo, observen las similitudes y diferencias entre cada plan. Discutan acerca de los aspectos favorables y desfavorables de las propuestas.



Instituciones estatales que trabajan en el Manejo y Restauración de Ecosistemas:

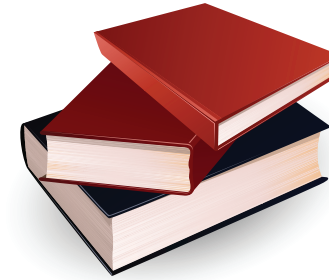
- **Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP–:** Encargado de la conservación y el mejoramiento del patrimonio natural del país, con especial énfasis en la dirección del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas y la gestión de la diversidad biológica en todo el país.
- **Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN–:** Especializado en materia ambiental y de bienes y servicios naturales, que vela por la protección de los sistemas naturales que dan sustento a la vida, fomentando una cultura de respeto y armonía con la naturaleza.
- **Instituto Nacional de Bosques –INAB–:** Órgano de dirección y autoridad competente del sector público agrícola en materia forestal.

# Bibliografía



- Cabrera, C. 2013. Informe Final de Consultoría: Análisis de Instrumentos de Política Forestal para Desarrollar el Mapa de Restauración Nacional y Postura del País ante el Desafío de Bonn. Unión Mundial Para la Naturaleza (UICN). 12p.
- CONAP. 2008. Guatemala y Su Biodiversidad: Un Enfoque Histórico, Cultural, Biológico y Económico. Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Oficina Técnica de Biodiversidad. Guatemala. 650p.
- CONAP. 2011. Política Nacional de Diversidad Biológica. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Guatemala. Políticas, Programas y Proyectos No. 13 (01-2011). 41p.
- CONAP. 2013. Folleto de la Exposición Itinerante Guatemala Megadiversa. Documento Educativo 59-2013. Guatemala. 40p.
- Doterlounge, D. y Ferguson, B. 2012. Manual de Restauración Ecológica Campesina para la Selva Lacandona. Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal constituido por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y Comisión Nacional de Ciencia y Tecnológica (CONACYT). México. 94p.
- Garibello, J. 2003. Restauración de Ecosistemas a partir del Manejo de la Vegetación Guía Metodológica. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. 96p.
- <http://curiosity.discovery.com/question/how-is-extinction-defined>
- [http://www.guatemala.org/web/index.php?option=com\\_content&task=view&id=141&Itemid=12](http://www.guatemala.org/web/index.php?option=com_content&task=view&id=141&Itemid=12)
- [http://www.pronaturaveracruz.org/ecoforestal/ef\\_re\\_tecnicas\\_campo.php](http://www.pronaturaveracruz.org/ecoforestal/ef_re_tecnicas_campo.php)
- IIRR (International Institute of Rural Reconstruction). <http://www.iirr.org/>
- INAB, CONAP, UVG y URL (Instituto Nacional de Bosques, Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Universidad del Valle de Guatemala y Universidad Rafael Landívar). 2012. Mapa de Cobertura Forestal de Guatemala 2010 y Dinámica de la Cobertura Forestal 2006-2010. Guatemala. 111p.
- Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA), Universidad Rafael Landívar (URL) y Asociación Instituto de Incidencia Ambiental (IIA). 2006. Perfil Ambiental de Guatemala: tendencias y reflexiones sobre la gestión ambiental. Guatemala. 250p.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2007. La ADRS y la agrobiodiversidad. Agricultura y Desarrollo Rural Sostenibles (ADRS). Sumario de Política No. 16. 4p.

# Bibliografía



- Sánchez, A., Zenteno, C., Zamora, L. y Torres, E. 2002. Modelo para la restauración ecológica de áreas alteradas. Kuxulcab' Revista de Divulgación, Volumen VII (14):48-60. División Académica de Ciencias Biológicas UJAT. México.
- Society for Ecological Restoration (SER) International, Grupo de trabajo sobre ciencia y políticas. 2004. Principios de SER International sobre la restauración ecológica. [www.ser.org](http://www.ser.org) y Tucson: Society for Ecological Restoration International.
- URL, IARNA (Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente). 2009. Perfil Ambiental de Guatemala 2008-2009: las señales ambientales críticas y su relación con el desarrollo. 320p.
- Vargas, O. 2007. Guía metodológica para la Restauración Ecológica del Bosque Altoandino. Universidad Nacional de Colombia. 189p.

# Anexos



## Anexo 1

Cuadro para conteo de beneficios del bosque correspondiente a la Actividad 5. “¿Cuánto cuesta?”

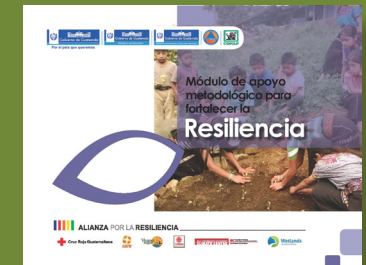
Beneficio	Número de estudiantes que reciben el beneficio	Número de familiares que reciben el beneficio (incluyendo estudiantes)	Costo individual asignado al beneficio	Costo total del beneficio (Costo individual x número de familiares)
Ejemplo: Agua	4	$(5+6+8+3)=22$	Q10.00	Q220.00

# Otros recursos



- Asociación Amigos del Lago de Atitlán. 2004. Educando para Conservar, Guía Ambiental Metodológica para Maestros y Maestras del Departamento de Sololá. FONACON, Amigos del Lago de Atitlán, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Educación Sin Fronteras. Guatemala. 286p.
- MINEDUC, MARN y JICA (Ministerio de Educación, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y Agencia de Cooperación Internacional de Japón). S.f. Manual de Educación Ambiental Sobre el Recurso Hídrico en el Área Metropolitana. Guatemala. 62p.
- Programas Desertificación y Sequía. página web MARN (Apoyo de Participación Social-DIGEFOPAS).
- Mérida, M. Orozco, A. y Méndez, J. 2007. Currícula de Educación Ambiental, Guía para Maestras y Maestros de Nivel Primario. Helvetas. Guatemala. 102p.
- Samayoa, A. 2012. Guía Práctica para Promover la Educación Ambiental dentro del salón de clases. Fundación Defensores de la Naturaleza. 22p.

# Módulo de apoyo metodológico de Manejo y Restauración de Ecosistemas



Este kit incluye **tres módulos** que son independientes y pueden ser utilizados en el orden que considere más apropiado. Además un **cuarto módulo** que los integra (**Resiliencia**), se recomienda trabajarlo al final para su mejor comprensión y aprovechamiento.

 **ALIANZA POR LA RESILIENCIA**

