



Gobierno de Guatemala

Por el país que queremos



Gobierno de Guatemala

Ministerio de Educación



Gobierno de Guatemala

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales



# Módulo de apoyo metodológico de Adaptación al Cambio Climático



ALIANZA POR LA RESILIENCIA





Cita:  
Alianza por la Resiliencia Guatemala (2014),  
**Módulo de Apoyo Metodológico de Adaptación al Cambio Climático**, 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, 37p.

### **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**

Carina Bachofen, Red Cross Red Crescent Climate Centre  
Raquel Sigüenza, 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 Aquejaj 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 a desastres, que van de extremos de sequías a inundaciones, y las comunidades más pobres son las que más sufren. Así mismo, la degradación ambiental causada muchas veces por 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 del 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 de Adaptación al Cambio Climático* 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 explorar estos Módulos y ponerlos en práctica, esperando que 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>	
La Tierra	6
Tiempo no es lo mismo que clima	7
Efecto invernadero	8
Gases de Efecto Invernadero (GEI)	11
Calentamiento global	13
Cambio Climático	14
Mitigación y adaptación	16
¿Cómo los bosques pueden ayudar en la mitigación?	18
¿Qué acciones implementan Guatemala y los demás países para contrarrestar el Cambio Climático?	20
<b>Para poner en práctica</b>	
Actividad 1. Entendiendo el efecto invernadero	24
Actividad 2. En el tiempo de los azacuanes	25
Actividad 3. Presentaciones del clima y del tiempo	26
Actividad 4. Poniendo a prueba la memoria	27
Actividad 5. Enfrentando el calentamiento global	28
Actividad 6. ¿Y tú qué historia prefieres?	29
Actividad 7. ¿Cómo nos ayudan los bosques?	30
Actividad 8. Carrera de la adaptación y la mitigación	31
Actividad 9. Rescatando las buenas acciones para enfrentar la crisis	32
Actividad 10. Nuestro libro de medicina tradicional	33
<b>Bibliografía</b>	34
<b>Anexos</b>	35
<b>Otros recursos</b>	37

# 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 de Adaptación al Cambio Climático** 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 Cambio Climático, 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 Cambio Climático, así como sugerir acciones puntuales que los estudiantes pueden implementar para contribuir con la disminución y adaptación a las consecuencias que el Cambio Climático tiene en nuestras vidas.

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 conocer y comprender de mejor forma este problema ambiental, y que a su vez los motive a participar activamente en los esfuerzos que se están implementando para adaptarnos y mitigar los impactos del Cambio Climático a nivel global.

## 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.	6. Participa en actividades que promueven el rescate, el conocimiento, la protección, la conservación y el uso racional de los recursos naturales.	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.		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.	4. Demuestra actitudes que permiten la integración social y la pertenencia de grupo.		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.							3. Identifica la presencia de tecnología como alternativa innovadora para la solución de problemas de su entorno inmediato.
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.							4. Relaciona las actividades productivas y de servicio con el desarrollo de su comunidad.
6. Utiliza estrategias para enriquecer su vocabulario básico.								5. Participa en actividades orientadas a la búsqueda de soluciones a problemas de su entorno inmediato.
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
6. Participa en actividades que promueven el rescate, el conocimiento, la protección, la conservación y el uso racional 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. 6.3.3. Importancia de las campañas de reforestación y saneamiento ambiental.
	6.4. Identifica los elementos nocivos para el entorno.	6.4.3. Descripción del impacto que ocasiona al entorno el humo: el humo inyectado directamente al agua por las lanchas de motor, el humo industrial, el humo por combustiones en el hogar, el humo de automotores y el originado por cigarrillos. 6.4.4. Utilización de diversos recursos para ilustrar cómo la quema de productos pirotécnicos afecta la vida animal y humana y la tradicional "quema del diablo".
	6.5. Utiliza racionalmente los recursos naturales.	6.5.3. Utilización de diferentes formas para proteger los recursos naturales: La reutilización, el preciclaje (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 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. Utiliza las técnicas apropiadas en la redacción de textos narrativos e informativos.							
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.	6.1. Evalúa el impacto que sobre el ambiente tienen las acciones que realiza el ser humano.	6.1.2. Identificación de las acciones que el ser humano realiza para el rescate y protección del medio ambiente. 6.1.3. Distinción entre conservación y protección del medio ambiente y de la biodiversidad. 6.1.4. Relación entre crecimiento poblacional y el deterioro ambiental.
	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. 6.5.3. Relación del deterioro ambiental con los desastres.
7. Explica los cambios en la materia y energía y el impacto de su uso desmedido por los seres humanos.	7.2. Describe diferentes formas para el uso racional de la energía.	7.2.1. Categorización de los recursos naturales por su importancia en la generación de energía. 7.2.2. Promoción del ahorro y uso racional de la energía. 7.2.3. Diferenciación entre energía natural y la energía generada artificialmente. 7.2.4. Relación entre el consumo de energía y el agotamiento de los combustibles naturales. 7.2.5. Utilización de estrategias en el hogar, escuela y comunidad para el ahorro y uso racional de la energía.
8. Explica el mejoramiento de los resultados de la investigación científica en función del uso de tecnología apropiada.	8.5. Explica los factores que integran la atmósfera.	8.5.1. Análisis de las características de la atmósfera (ubicación, dimensión, capas y composición). 8.5.2. Reconocimiento de la importancia de las capas de la atmósfera para la actividad humana, animal y vegetal. 8.5.3. Identificación de las actividades del ser humano que vulneran las capas de la atmósfera. 8.5.4. Descripción de los efectos ocasionados por la pérdida del equilibrio en la biósfera.
	8.6. Explica los factores que afectan la atmósfera.	8.6.1. Identificación de problemas ambientales como producto de la contaminación de la atmósfera. 8.6.2. Relación entre contaminación ambiental y la calidad de vida.

## 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.	6. Emite juicio crítico acerca del impacto que la actividad humana y el crecimiento poblacional tienen en el deterioro ambiental.	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.	7. Describe el desarrollo sostenible como una opción para conservar los recursos energéticos ante el crecimiento poblacional.		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.			8. Realiza la experimentación a partir del uso de la tecnología a su alcance, dentro de un proceso de investigación.					
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.								

### COMPETENCIAS POR ÁREA

#### Ciencias Naturales y Tecnología

Competencia del CNB	Indicadores de Logro	Contenidos
6. Emite juicio crítico acerca del impacto que la actividad humana y el crecimiento poblacional tienen en el deterioro ambiental.	6.4. Analiza el impacto del crecimiento demográfico en el ambiente.	6.4.4. Identificación de las acciones que protegen y conservan el ambiente.
	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. 6.5.3. Relación del deterioro ambiental con los desastres.
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.
	7.3. Explica las características del calentamiento global y el efecto invernadero como consecuencia de la contaminación del aire.	7.3.1. Identificación de las causas del fenómeno atmosférico llamado Calentamiento Global. 7.3.2. Relación entre la contaminación atmosférica y el calentamiento global, el efecto invernadero y los desastres. 7.3.3. Ilustración de la forma como el calentamiento global y el efecto invernadero influyen en la vida humana, animal y vegetal. 7.3.4. Socialización de las acciones humanas necesarias para contrarrestar el calentamiento global y el efecto invernadero.
8. Realiza la experimentación a partir del uso de la tecnología a su alcance, dentro de un proceso de investigación.	8.1. Utiliza la información obtenida durante la observación para predecir posibles resultados.	8.1.1. Identificación de los distintos tipos de investigación: documental, campo, laboratorio.



# Conceptos **Básicos**

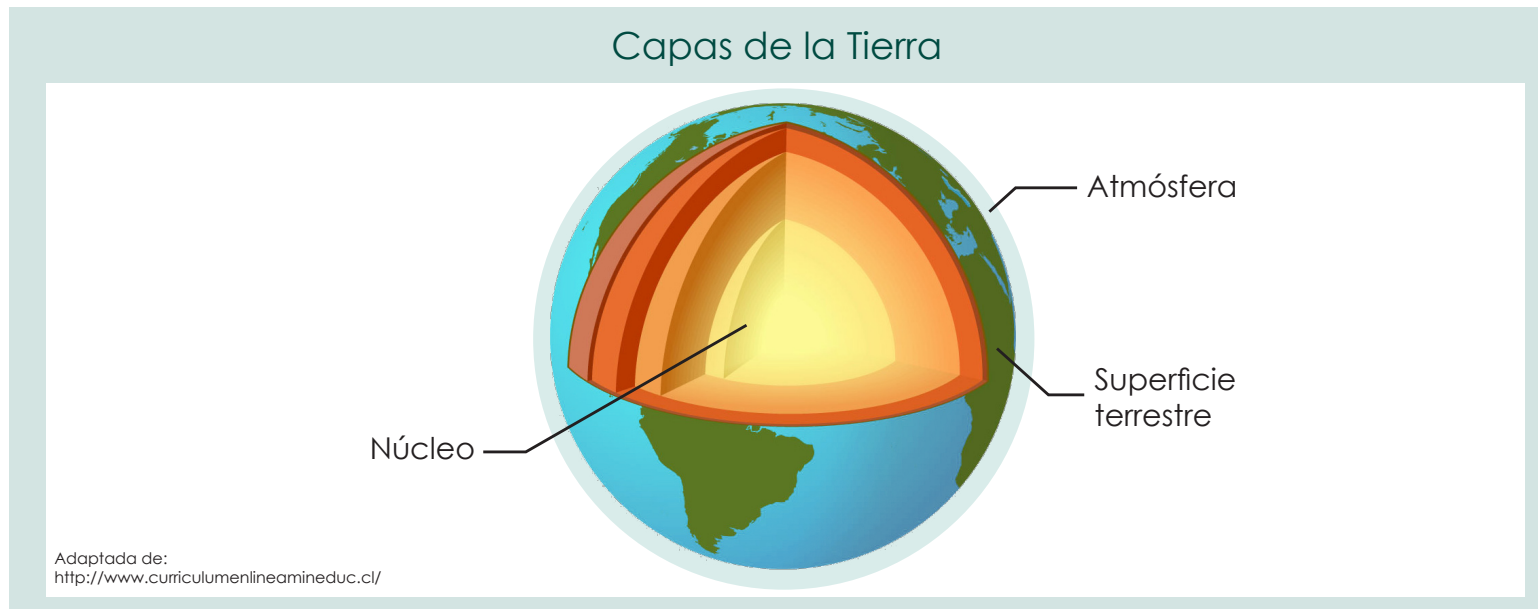


## La Tierra

Para comprender el Cambio Climático y otros conceptos relacionados con él es necesario considerar algunos aspectos sobre la estructura del planeta Tierra y las condiciones que favorecen la vida en él.

La Tierra está compuesta por diferentes capas, distribuidas desde el centro hasta su superficie. De forma general podemos dividir al planeta en tres secciones: 1) el **núcleo**, ubicado en la parte central; 2) la **superficie terrestre** constituida por océanos, montañas, lagos, ríos y glaciares; y 3) la **atmósfera**, que es la envoltura gaseosa que rodea a la Tierra.

Nuestro planeta siempre tiene cambios, algunos de ellos se producen de forma natural, como el movimiento de las placas de la tierra; otros son el resultado de acciones humanas como la deforestación y la contaminación. Sin embargo, el calentamiento global en las décadas recientes no puede ser atribuido solamente a causas naturales. Según los científicos, actividades realizadas por los seres humanos, como la quema de combustibles fósiles, deforestación y cambios en las prácticas agrícolas, están acelerando el Cambio Climático.



## Tiempo no es lo mismo que clima

Cuando se habla del **tiempo** (tiempo meteorológico) se hace referencia a la temperatura, el viento, la lluvia, la humedad y otros factores que ocurren en un lugar específico y en un tiempo determinado, como un día o época en particular. Por ejemplo, la época seca o lluviosa que se registra en Guatemala en meses específicos.

Ahora bien, el **clima** corresponde al promedio de las condiciones meteorológicas que ocurren durante un período largo de tiempo. Como se habrá notado, en este caso no

se toman las características particulares de cada día, sino el promedio a través del tiempo.

En el clima influyen varios factores naturales, entre ellos puede mencionarse la energía solar que recibe la Tierra, los gases que componen la atmósfera, las corrientes oceánicas (que es el movimiento superficial del agua en los océanos), el hielo o la nieve, incluso las erupciones volcánicas. Sin embargo, las acciones humanas también pueden influir en ambos (tiempo y clima), tal y como se menciona posteriormente.

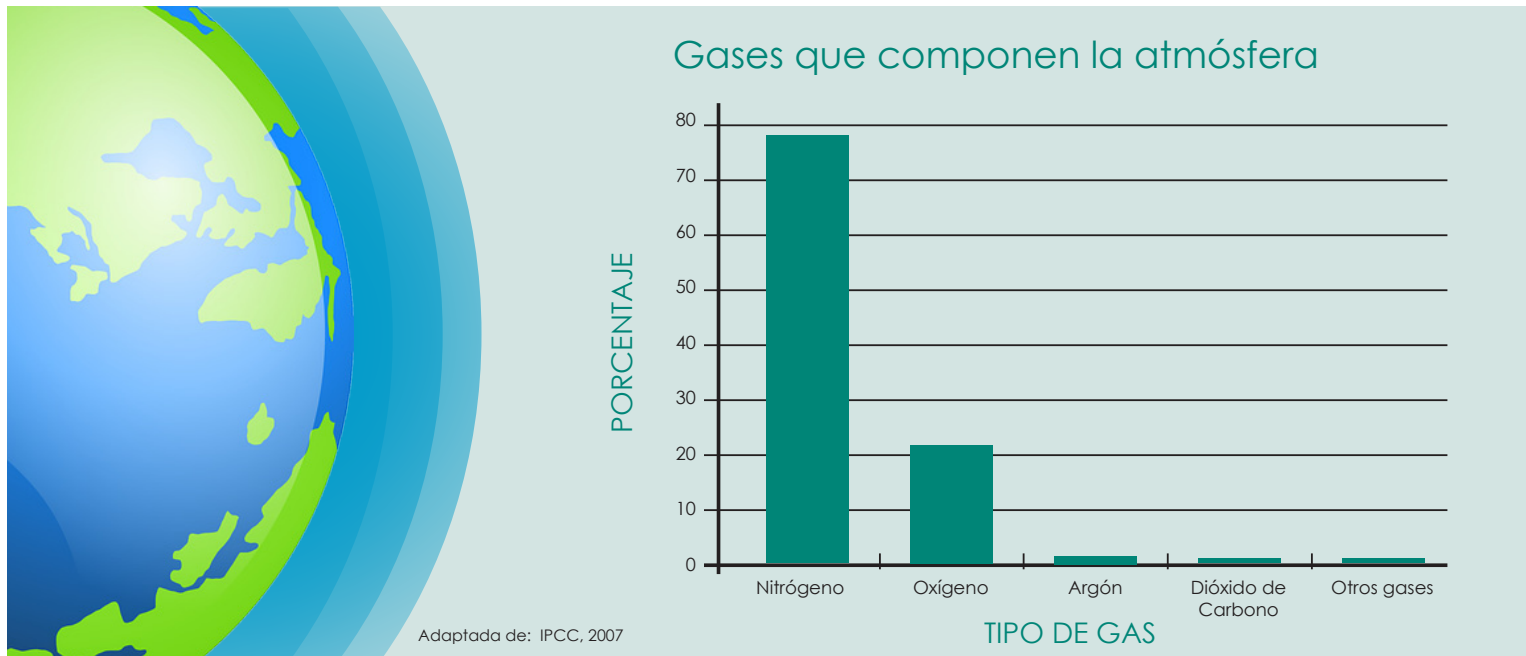


## Efecto invernadero

Para comprender este fenómeno, primero es necesario tener claro qué es un **invernadero** y cómo funciona. Un invernadero corresponde a una estructura o construcción que tiene paredes y techos de materiales que permiten el paso de los rayos de luz provenientes del sol (como vidrio, plástico y tela de malla, entre otros) y retienen el calor en su interior, permitiendo que las plantas que están adentro de ella sobrevivan al frío o calor extremo ya que la temperatura es más constante.

Ahora bien, a nivel global el **efecto invernadero** tiene lugar cuando los rayos del sol atraviesan la atmósfera (como en un invernadero) y son reflejados en forma de energía hacia la superficie terrestre, una parte de esta energía es devuelta al espacio y otra parte queda atrapada en la porción de la atmósfera que está más cerca de la superficie terrestre, gracias a los gases que la conforman. Esta dinámica permite que la temperatura en la Tierra sea mayor, haciéndola más adecuada para el desarrollo de la vida, tal como se conoce ahora.





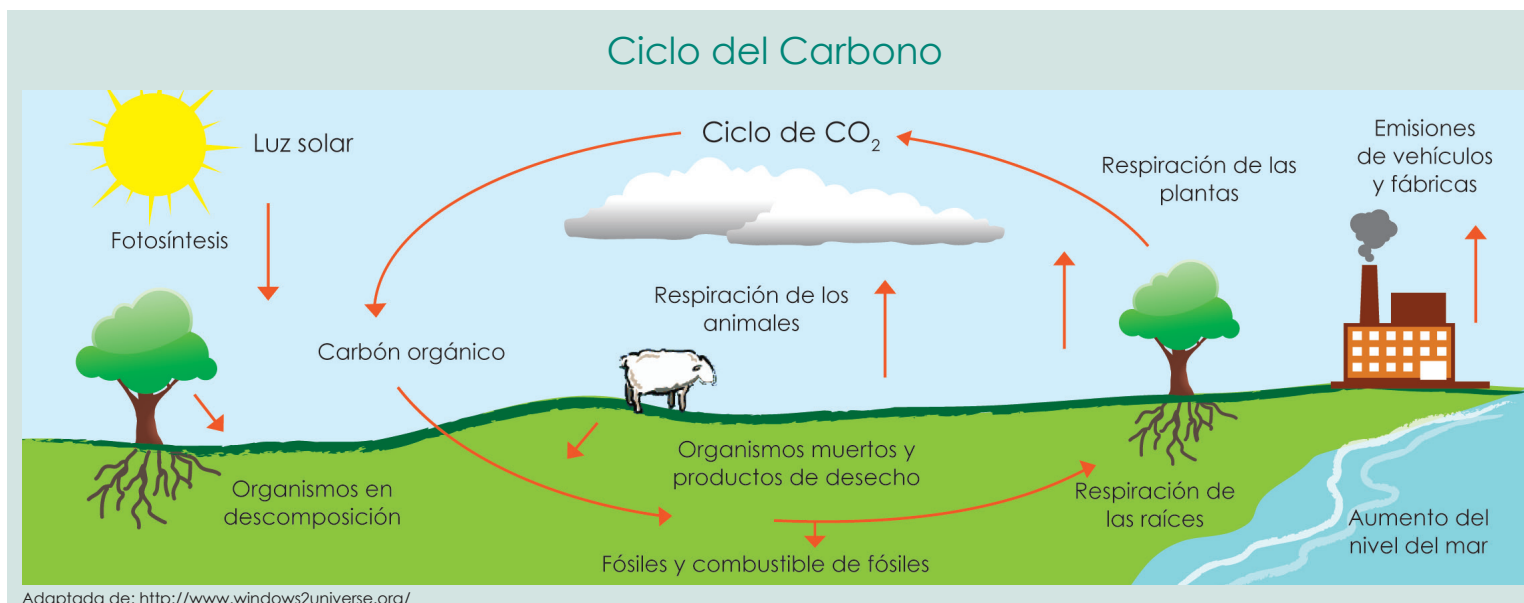
Es importante aclarar que el efecto invernadero es un fenómeno natural que se ha producido durante miles de millones de años, sin él la temperatura promedio del planeta sería demasiado baja, aproximadamente de  $-18^{\circ}\text{C}$  (alrededor de  $33^{\circ}\text{C}$  menor a la actual), reduciendo drásticamente la posibilidad de vida en el planeta.

El ingreso y salida de energía en la Tierra es posible gracias al equilibrio que existe en los gases que componen la atmósfera, es decir, el aire que respiramos. Éstos se encuentran representados de la siguiente forma: el

nitrógeno constituye el 78%, el oxígeno el 21%, el argón un 0.9%, el dióxido de carbono el 0.03% y el 0.07% restante corresponde a otros gases, entre ellos el ozono.

Sin embargo, cuando las cantidades o concentraciones de estos gases se modifican y aumentan, suelen atrapar más energía, por lo que la energía que sale hacia el espacio es menor que en condiciones normales. Como consecuencia hay un aumento de la temperatura a nivel local, influyendo directamente en el aumento de la temperatura promedio global.

! Muchas de las actividades que se realizan a diario tienen como consecuencia la producción de grandes cantidades de gases de efecto invernadero, por ejemplo: el manejo inapropiado de los desechos sólidos, la quema de combustibles fósiles, el uso de ciertos productos químicos como aerosoles y cloro, la tala de árboles e incluso nuestra respiración.



El **carbono** es fundamental para la vida y es uno de los elementos más abundantes en la Tierra. De forma natural el carbono se encuentra en moléculas que son necesarias para que los seres vivos se desarrollen y reproduzcan. Este elemento está presente en casi todo lo que nos rodea, se encuentra en los árboles, las frutas, la cal, los diamantes, la madera, el plástico y en el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ).

La cantidad de carbono que existe en la Tierra siempre ha sido la misma (al igual que el agua) y forma parte del **ciclo del carbono**, sistema en que el carbono se desplaza por la atmósfera, la biosfera terrestre y los océanos. Este ciclo se desarrolla cuando las plantas absorben  $\text{CO}_2$  de la atmósfera y con la ayuda del sol utilizan

ese carbono para construir sus tejidos y crecer. Cuando los animales se comen esas plantas (o bien a otros animales) el carbono presente en ellas pasa a formar parte de su organismo; al respirar, tanto plantas como animales liberan  $\text{CO}_2$  y lo devuelven a la atmósfera. El carbono puede ser almacenado por mucho tiempo en árboles, productos de madera, en combustibles fósiles y otros, que al morir o ser quemados liberan el carbono presente, dando inicio nuevamente al ciclo.

Muchas de las acciones humanas liberan grandes cantidades de  $\text{CO}_2$  al ambiente, por ejemplo el uso de combustibles como el petróleo o el gas, la deforestación, los incendios forestales y el cambio de uso de la tierra.

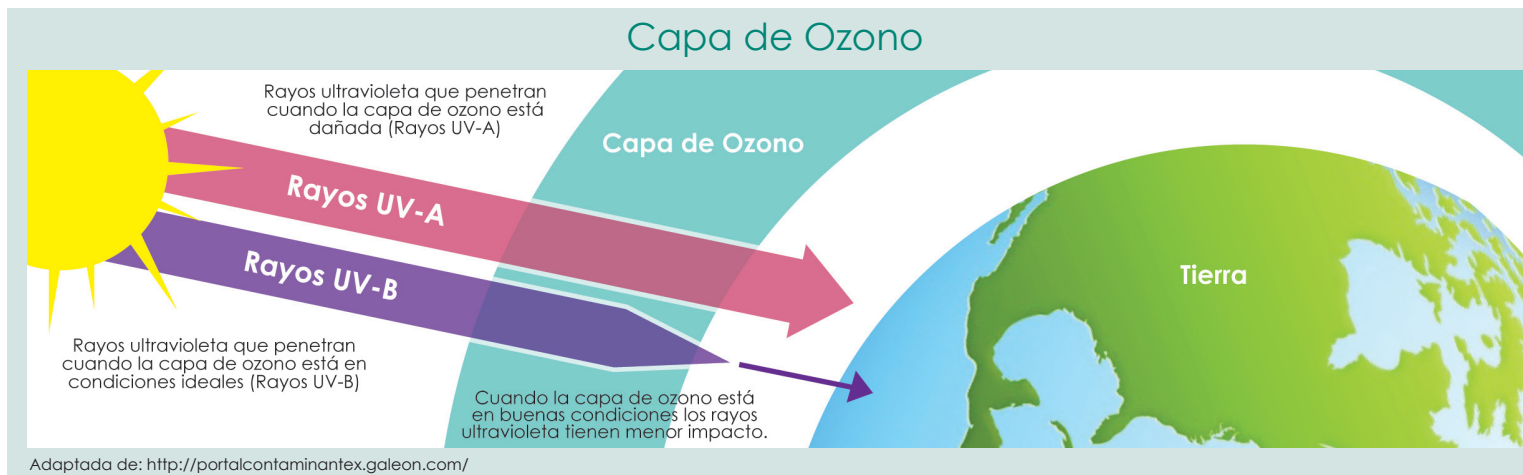
## Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Corresponden a los gases que forman parte de la atmósfera, generados tanto de forma natural como por actividades humanas, que absorben y emiten la energía que es reflejada por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes; éstos en su conjunto contribuyen al efecto invernadero.

Los gases de efecto invernadero generados por la actividad humana que más contribuyen al calentamiento global son dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y metano ( $\text{CH}_4$ ). Desde el fin de la revolución industrial, las concentraciones de  $\text{CO}_2$  han aumentado más del 30%, mientras que las de metano casi se han duplicado.

Aunque no está relacionada directamente con el Cambio Climático, la capa de

ozono se ve afectada por algunos gases de efecto invernadero. Esta capa gaseosa, es muy importante ya que funciona como una gran sombrilla que protege de la radiación ultravioleta que el sol irradia al planeta. Lamentablemente se está dañando por el uso de algunos productos como clorofluorocarbonos, actualmente utilizados en refrigeración, sistemas de aire acondicionado, productos de limpieza, aerosoles y otros; cuando éstos son liberados al ambiente y llegan a la capa de ozono, la destruyen debilitando su función. Algunos estudios han demostrado incluso la presencia de algunos agujeros en la capa, lo que significa un aumento en la cantidad de rayos ultravioleta que llegan a la Tierra y que pueden afectar de forma directa la salud humana y el ambiente.



## Entre los principales gases de efecto invernadero podemos mencionar los siguientes:

GAS	DESCRIPCIÓN	FUENTE NATURAL	FUENTE ARTIFICIAL
Vapor de agua (H <sub>2</sub> O)	Principal gas de efecto invernadero, ya que forma parte del ciclo hidrológico.	Se obtiene a partir de la evaporación y transpiración en plantas y animales.	Las actividades humanas no generan más vapor de agua, sin embargo el aire calentado sí ayuda a retener más humedad intensificando el Cambio Climático.
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	Es uno de los gases que más contribuye al efecto invernadero y uno de los principales causantes del Cambio Climático.	La respiración de plantas y animales.	La deforestación y quema de combustibles fósiles (petróleo y gas natural) y de recursos naturales (leña e incendios forestales) son las principales fuentes de emisión de este gas.
Metano (CH <sub>4</sub> )	Es generado por bacterias que se alimentan de materia orgánica cuando no hay oxígeno.	Manglares, pantanos y excremento de animales.	Minería, quema de combustibles fósiles, cultivo de arroz y basureros.
Óxido nitroso (N <sub>2</sub> O)	Es producido por bacterias del suelo.	De forma natural es producido por algunas plantas.	Uso de algunos fertilizantes y quema de algunas plantas.
Ozono (O <sub>3</sub> )	Está compuesto por tres átomos de oxígeno y ayuda a bloquear gran cantidad de radiación solar.	Se encuentra de forma natural en la atmósfera.	Es producido por algunos procesos industriales.
Clorofluorocarbonos (CFC)	Únicos compuestos que son artificiales, son derivados de los hidrocarburos saturados creados por el hombre.	No existen en forma natural.	Líquidos refrigerantes, aerosoles y parte del contenido de los extintores.



## Calentamiento global

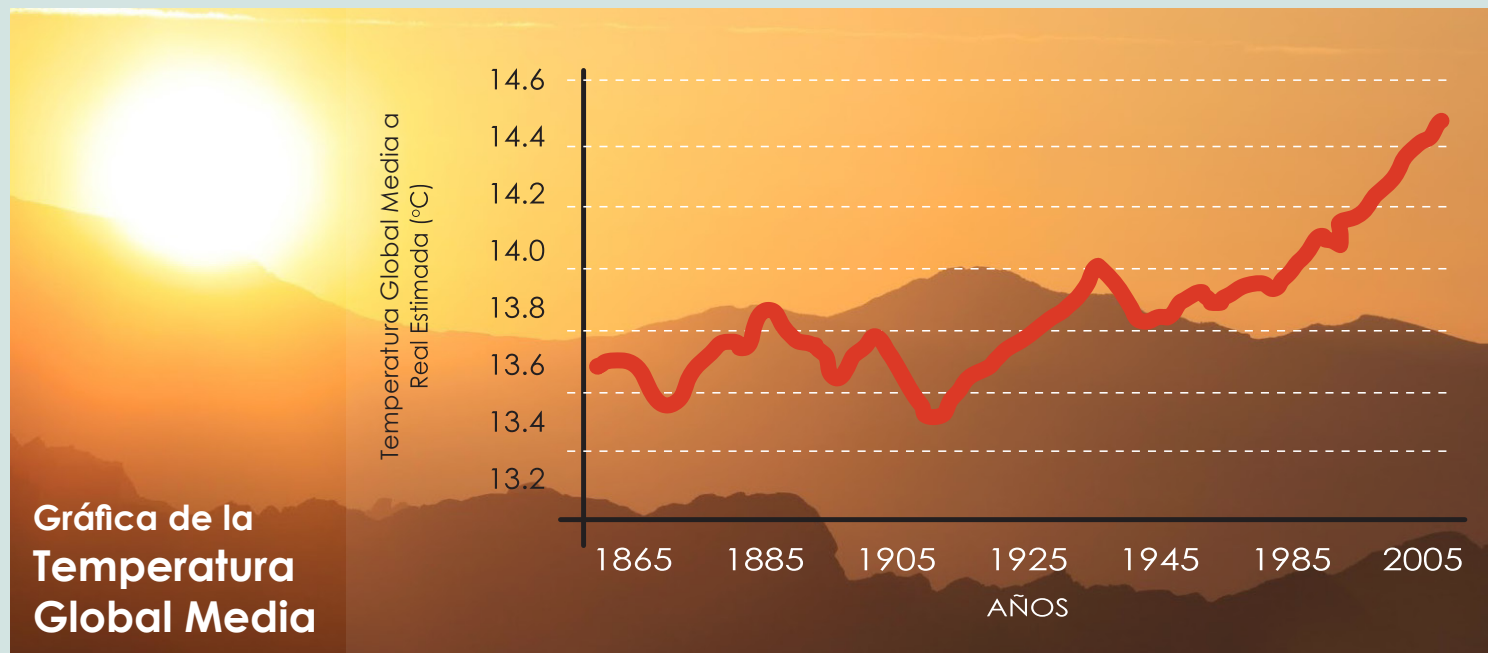
Se ha definido como el incremento observado o proyectado de la temperatura media a nivel global, que es producido por gases de efecto invernadero como consecuencia de las actividades humanas.

Este fenómeno se ha observado a lo largo de los últimos 100 años y muestra un aumento acelerado en la temperatura de la atmósfera

terrestre y los océanos. De acuerdo al Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) los escenarios generados muestran que la temperatura promedio seguirá aumentando a futuro.

El calentamiento global puede repercutir en el estado del tiempo y el clima, propiciando en algunos casos eventos más extremos.

### Cambios en la temperatura media del planeta



Adaptada de: Stone *et al.*, 2011

# Cambio Climático

Se define como un cambio en el estado del clima que puede identificarse y mantenerse por períodos prolongados de tiempo, generalmente mayores a diez años. El Cambio Climático puede deberse a la variabilidad natural del clima durante períodos de tiempo comparables, sin embargo la influencia humana en el sistema climático es clara, existe evidencia que las actividades humanas han sido la causa principal del calentamiento global que se

ha observado desde mediados del siglo XX, debido a los cambios en las concentraciones de gases (a consecuencia de actividades humanas) en la atmósfera.

La temperatura promedio de la Tierra ha ido aumentando en los últimos 100 años y como consecuencia de esto, se han observado numerosos cambios que de forma positiva o negativa afectan a los seres vivos que habitamos en ella.

## Consecuencias extremas del Cambio Climático

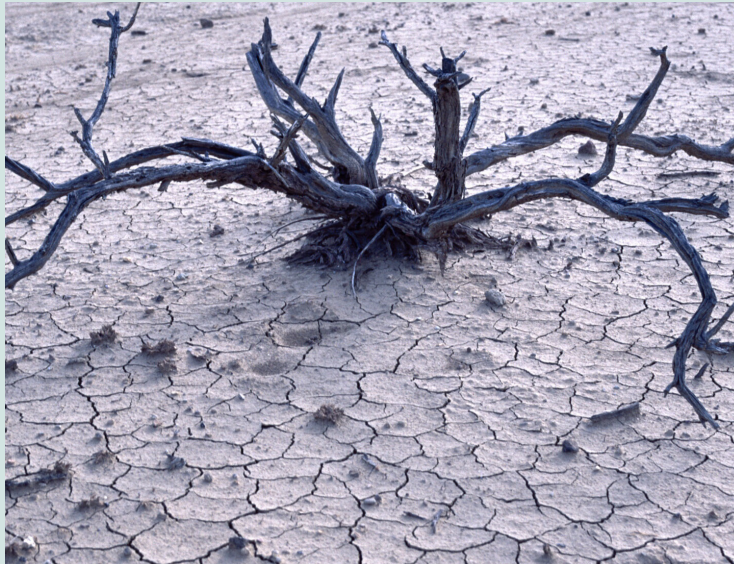


Foto: <http://www.freebievectors.com/>



Nueva Concepción, Escuintla, 2013

Foto: <https://www.flickr.com/people/conred/>

## Derretimiento de glaciares en el polo y nevadas en zonas tropicales



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

Nevada en  
Ixchiguán, San  
Marcos  
Guatemala



Enero, 2013



Foto: <https://www.cesarperezmenendez.com/>

Es importante hacer notar que muchos de estos cambios son inusuales en las últimas décadas, por ejemplo:

- En los polos se ha derretido parte de los glaciares, lo cual ha ocasionado un aumento en el nivel del agua del mar. Se calcula que en los últimos 100 años éste ha subido aproximadamente 15 centímetros, poniendo en peligro ciudades, así como especies animales y vegetales debido a los cambios en las características del agua.
- Con mayor frecuencia se observan eventos extremos a nivel global como cambios marcados en la precipitación (lluvias) mientras en algunos lugares se experimentan sequías, en otros hay lluvias intensas; ambos pueden provocar pérdidas de cultivos, muerte de animales y plantas e inundaciones.
- Cambios bruscos de temperatura, haciendo que los lugares sean más calurosos o más fríos, provocando daños en la agricultura y migración de personas y animales hacia otros lugares con mejores condiciones.

## Mitigación y adaptación

La **mitigación** se refiere a las acciones que buscan disminuir la cantidad de gases de efecto invernadero que se producen o que ya están en la atmósfera a consecuencia de las actividades humanas, como la industria, la agricultura y otras.

Constantemente se busca que las acciones diarias sean más amigables con el ambiente, por ejemplo consumir menos combustibles fósiles (gasolina, gas natural) y usar energías alternativas como la producida por la fuerza del agua, la luz solar o el viento. Otra forma es buscar alternativas que ayuden a capturar gases de efecto invernadero de forma temporal o permanente, como el caso de las reforestaciones.

Por su parte, la **adaptación** busca que las personas, comunidades y países implementen acciones que les permitan desarrollarse y adaptarse a los cambios que ya se están dando.

Además es importante considerar que tanto la información científica como los saberes de los pueblos y los conocimientos y prácticas ancestrales amigables al ambiente, pueden ayudarnos a identificar medidas que se ajusten a las necesidades de cada

comunidad y les permita adaptarse a los cambios actuales y a otros que puedan darse en el futuro. Ejemplo de esto son los huertos familiares y siembra de plantas locales adaptadas a las condiciones de cada zona, crianza de aves, conejos y abejas, establecimiento de bosques energéticos, sistemas agroforestales que combinan la siembra de granos con árboles para forraje u otros usos.

Debe recalcar que para el desarrollo de estas actividades debe existir organización comunitaria y escolar.



La organización y participación comunitaria contribuyen a la adaptación.

Foto: Alianza por la Resiliencia Guatemala

## Comunitarios en acción ante el Cambio Climático



Fotos: Alianza por la Resiliencia Guatemala

La mitigación y la adaptación son muy importantes, con la mitigación se busca la reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero al ambiente para minimizar las consecuencias del calentamiento global en el ambiente y las personas. Con la adaptación se busca que las personas emprendan acciones que

les permita enfrentar de mejor forma los impactos del Cambio Climático. Para Guatemala la adaptación es muy importante ya que por las condiciones geográficas, sociales y ambientales existentes, ha sido considerada como uno de los países más vulnerables a los efectos del Cambio Climático.

## ¿Cómo los bosques pueden ayudar en la mitigación?

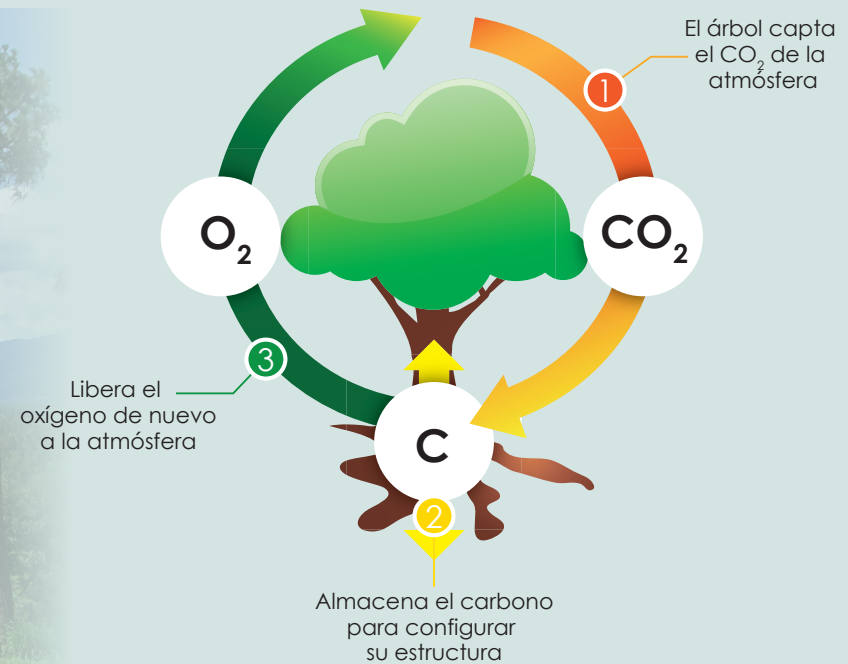
Cuando los árboles realizan la fotosíntesis nos ayudan a capturar el carbono disuelto en el ambiente y a fijarlo o almacenarlo en sus cuerpos. Al cuidar los bosques mantenemos los depósitos de carbono, evitando que éste sea liberado al ambiente y se forme  $\text{CO}_2$ . Ya que los bosques son depósitos

importantes de carbono, cuando éstos son talados o quemados el carbono es liberado al ambiente, contribuyendo a la formación del  $\text{CO}_2$ . Entre el 12% y el 17% del  $\text{CO}_2$  que es liberado a la atmósfera como resultado de las actividades humanas, proviene de la destrucción de los bosques.

### Captura de carbono a través de los bosques



Foto: Alianza por la Resiliencia Guatemala



Adaptado de: Ministerio de Ambiente y Ministerio de Agricultura, 2011

## ¿Qué hacer ante el Cambio Climático?

- Disminuir la cantidad de basura que producimos, reparar para reutilizar y por último separar la basura para facilitar su reciclaje (3R's). Por ejemplo, rechazar las bolsas plásticas innecesarias y de ser posible llevar una bolsa de tela o canasto para las compras.
- Evitar el uso de combustibles fósiles, en la medida de lo posible caminar y usar transportes como la bicicleta o compartir el uso de vehículos.
- Utilizar focos ahorradores de energía.
- Disminuir el consumo de bebidas envasadas en plástico, preferiblemente utilizar envases retornables de vidrio.
- Hacer uso adecuado de recursos como el agua y la energía eléctrica, para no desperdiciarlos.
- Desconectar todos los aparatos eléctricos que no estén en uso.
- De ser posible consumir frutas y verduras de producción local y de la temporada.
- Comprar aparatos electrodomésticos que gasten menos energía y sean más amigables con el ambiente.



Fotos: Alianza por la Resiliencia Guatemala | <http://es.123rf.com/>

## ¿Qué acciones implementan Guatemala y los demás países para contrarrestar el Cambio Climático?

A raíz de la preocupación ante el Cambio Climático, varios países se han unido para buscar e implementar medidas que ayuden a reducir sus impactos.

Como parte de ello, en 1994 entró en funcionamiento la **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)**, que es la instancia que organiza a los países que la conforman para diseñar planes de acción, como políticas que ayuden a adaptarse y mitigar el Cambio Climático.

Entre los logros más relevantes de las Conferencias de las Partes (COP), en el marco de la CMNUCC, se incluyen:

- En 1997 se adoptó el Protocolo de Kioto, que es un acuerdo al que llegaron los países para implementar acciones que disminuyan las emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo fue hasta 2007 que se ratificó el inicio del primer período de compromiso.
- En 2007 se aprobó el Plan de Acción de Bali, que marca un nuevo proceso de negociación para hacer frente al Cambio Climático. Este Plan está dividido en cinco categorías principales: visión común a largo plazo de las acciones contra el Cambio Climático, mitigación, adaptación, tecnología y financiación; favoreciendo de esta forma la reducción a la vulnerabilidad y el riesgo a desastres, así como el desarrollo sostenible.
- En 2010 se aprobaron los Acuerdos de Cancún, en los cuales se contempla la creación de un Fondo Verde Climático y elevar los niveles de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, entre otros temas.
- En 2011 en Durban, se logró una hoja de ruta para un tratado mundial, se puso en marcha el Fondo Verde para el Clima y se prolongó la vigencia del Protocolo de Kioto.



- En 2012 se establecieron los acuerdos llamados Puerta Climática de Doha, en los cuales un tema sobresaliente fue la compensación de los futuros impactos del Cambio Climático en países en desarrollo, para lo cual se propuso un mecanismo internacional de pérdida y daños y se extendió la prórroga del tratado de Kioto hasta 2020.

Como cada país es diferente y tiene sus propias situaciones ambientales, económicas, sociales y culturales, en las reuniones que se realizan, deben tomarse en cuenta todas las variables y las consecuencias económicas y sociales. Esto con el fin de que todas las comunidades sean tomadas en cuenta y que participen activamente en la toma de decisiones.

Además de las acciones a nivel mundial, cada país hace sus propios esfuerzos. En el caso de Guatemala, en 2009 se aprobó la **Política Nacional de Cambio Climático** (Acuerdo Gubernativo 329-2009), cuyo objetivo es que el Estado a través del gobierno central, las municipalidades y la sociedad civil organizada, adopte prácticas para prevenir los riesgos, reduzca la vulnerabilidad, mejore la adaptación y contribuya a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

De esta forma se espera mejorar la calidad de vida y la participación de todos, además de fortalecer las capacidades para participar en las negociaciones internacionales.

En septiembre de 2013, el Congreso de la República de Guatemala aprobó la **“Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero”**, también conocida como Ley Marco de Cambio Climático, construida con base en la lógica contenida en la Política Nacional de Cambio Climático.

Esta ley es muy clara al prever y alertar a los habitantes y sectores del país sobre el aumento en periodicidad (frecuencia) y magnitud (fuerza) de fenómenos hidrometeorológicos, como tormentas y sequías, que pueden afectar a la población de la siguiente forma:

- Reducción de la disponibilidad de agua en la cantidad y calidad requerida, en el momento adecuado.
- Desplazamiento de plagas, vectores, depredadores y enfermedades (como el caso de la roya del café y los mosquitos que llevan paludismo y dengue) a nuevas zonas geográficas.

- Alteraciones y bloqueos en la cadena alimenticia en sistemas terrestres y marino-costeros.
- Aumento de incendios forestales por sequía.
- Pérdida de infraestructura tanto antigua como nueva, en carreteras, caminos, puentes, escuelas, hospitales, puestos de salud, drenajes, etc.
- Aumento de la inseguridad alimentaria por pérdida o daños de cosechas.
- Destrucción de espacios naturales y hábitats.
- Impactos sobre todos los medios de subsistencia humana.
- Reducción de la calidad del suelo.

### Efectos del Cambio Climático en las poblaciones humanas



Amatitlán, Guatemala

Foto: <https://www.flickr.com/photos/conred/>



Foto: <http://www.planetaescom.wordpress.com/>

# Para poner en Práctica



## Entendiendo el efecto invernadero

### Propósito de esta actividad

A través de esta actividad los estudiantes:

- Comprenderán cómo funciona el efecto invernadero.
- Identificarán la relación que existe entre la emisión de los gases de efecto invernadero y el calentamiento global.



#### Áreas integradas:

Ciencias Naturales y Tecnología, Ciencias Sociales, Educación Física, Matemáticas.



### Materiales

- Yeso (para marcar el piso) o una vara (para marcar en tierra)
- Un periódico (de ser posible con colores diferentes)

### Instrucciones

1. Hacer bolas con las hojas de papel periódico, de ser posible utilizar las hojas de colores correspondientes a las diferentes secciones del periódico.
2. Dibujar con el yeso un círculo grande en el piso, que deberá tener más o menos un metro y medio de diámetro.
3. Alrededor del primer círculo dibujar otro de tres metros de diámetro, de tal forma que un círculo quede adentro del otro.
4. Explicar a los estudiantes que el círculo pequeño representará la Tierra y el círculo grande será la atmósfera.
5. En el círculo pequeño (Tierra) participará un grupo de tres o cuatro estudiantes que representarán, por ejemplo, los humanos, animales, plantas, agua, bosques y otros. Se sugiere anotar cada uno de los grupos que los estudiantes están representando ya que les servirá en la reflexión final.
6. En el círculo grande se asignarán cuatro estudiantes, quienes representarán a los gases que conforman la atmósfera.
7. Afuera de ambos círculos estará un grupo de cuatro estudiantes, quienes se prepararán para mandar radiaciones a la Tierra. Para ello utilizarán las bolas de papel previamente hechas.
8. Cuando las bolas de papel lleguen a la Tierra, los estudiantes que están allí podrán tirarlas de regreso para afuera, pero los estudiantes de la atmósfera tratarán de bloquear el paso de las bolas.
9. A cada cuatro bolas que entren al círculo de la Tierra se agregará un nuevo estudiante en el círculo de la atmósfera (quienes representarán los gases de efecto invernadero que se van quedando atrapados en ella y ayudarán a que las bolas lleguen a la Tierra y no puedan salir). Además deberá salir un estudiante del círculo de la Tierra, en representación de los efectos del calentamiento global.
10. Mientras más bolas vayan quedando atrapadas, más calor se irá acumulando en la Tierra.
11. Permita que jueguen durante unos 5 a 10 minutos, considerando que todos los estudiantes se hayan incorporado al juego.



### Reflexión

Se sugiere que se sienten formando un círculo y comenten acerca del juego. Recuerde lo que representaban los estudiantes que estaban en el círculo de la Tierra y discutan cómo el cambio en la temperatura puede afectarles. Algunas de las preguntas que pueden utilizar son: ¿Por qué cada vez había más gases de efecto invernadero?, ¿Pasa lo mismo en el planeta?, ¿Qué podemos hacer para ayudar a disminuirlos?, etc.

### Sugerencias

Para una variación de este juego pueden representar y explicar el impacto que los clorofluorocarbonos (CFC) tienen en la capa de ozono y cómo la destruyen. En este caso, los estudiantes que representen la capa de ozono deben ser el grupo más grande y estar en el círculo grande o externo. Por cada tres bolas que entren se creará un CFC y por cada 5 CFC que se produzcan, se destruirá una parte de la capa de ozono, lo que significa que saldrá un jugador de los que conforman esta capa.

Como complemento de la actividad se sugiere visitar un invernadero o hacer un experimento que permita a los estudiantes visualizar cómo funcionan éstos.

## En el tiempo de los azacuanes<sup>1</sup>

### Propósito de esta actividad

A través de esta actividad los estudiantes:

- Reconocerán los cambios que se han dado en el clima a través del tiempo.
- Utilizarán los datos obtenidos para realizar un cuadro comparativo acerca de las variaciones del clima en su comunidad.



### Áreas integradas:

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



### Materiales

- Hoja de encuesta (Anexo 1)
- 4 pliegos de papel manila (puede usar el pizarrón)

### Instrucciones

1. Se sugiere que para la implementación de esta actividad tome varios días. El primer día, en clase tome un tiempo de por lo menos 30 minutos para hablar acerca del clima, podría empezar preguntando ¿Cómo es el clima de la comunidad?, ¿En qué época llueve?, ¿En qué época hace más calor?
2. Comente a los estudiantes que harán una investigación acerca de cómo ha cambiado el tiempo en la comunidad. Para ello acuerden el tipo de encuesta que harán, las edades de las personas que encuestarán (papás, tíos, abuelos y otros adultos de la comunidad) y cuántas encuestas deberá hacer cada uno de ellos.
3. Revise la hoja de encuesta sugerida e incluya las preguntas que considere necesarias.
4. Cuando hayan definido la encuesta que realizarán, acuerde a cuántas personas mayores deberán encuestar (un buen número podría ser 3 personas por estudiante) y la fecha de presentarlas.
5. Después de transcurrir los días establecidos para las encuestas, se sugiere que en grupos hagan un recuento de los resultados. Para ello pueden dibujar en el pizarrón una tabla por cada pregunta que hayan realizado y en ella compilar todo lo que los grupos trabajaron. Se sugiere colocar los años por décadas en forma vertical y los meses del año en forma horizontal. Al marcar según las respuestas de los estudiantes, tendrán un cuadro comparativo.

(1) Grupo de varias especies de aves migratorias (gavilanes, halcones, zopilotes, principalmente) que marcan en el campo el inicio y el final de la época de lluvias. Antes su número era tan grande que se veían como "caminos" o "nubes" negras en el cielo.



### Reflexión

Cuando tengan los cuadros comparativos de cada una de las preguntas que hayan realizado, pueden iniciar la discusión con preguntas como: ¿Qué diferencias observan en los eventos?, ¿Cuándo llovía más?, ¿Han cambiado las cosas ahora? ¿Se ha modificado el número de cosechas por año?, ¿Cómo podrían afectar estos cambios a la comunidad?, etc.

### Sugerencias

Este es un buen momento para reforzar el concepto de clima, y cómo gradualmente la temperatura ha ido cambiando.

Podría pedir a los estudiantes que escriban un ensayo acerca de cómo los efectos drásticos en el clima (sequías, mayor incidencia de lluvias fuertes, inundaciones, etc.) pueden afectar la comunidad, el trabajo, la vida de las personas, la salud y otros aspectos.

## Actividad

## 3

## Presentaciones del clima y del tiempo

**Propósito de esta actividad**

A través de esta actividad los estudiantes:

- Comprenderán la diferencia entre clima y tiempo.
- Representarán un reporte del tiempo.

**Áreas integradas:**

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

**Materiales**

- Los materiales dependerán de la creatividad de los estudiantes y de lo que necesiten para presentar su reporte
- Cuaderno
- Lápiz o lapicero

**Instrucciones**

1. Se sugiere que antes de comenzar con la actividad artística, dediquen unos 15 minutos para hablar acerca del tiempo, el clima y cuáles son sus componentes. Entre todos busquen diferentes ejemplos, cuando hayan comprendido la diferencia, divídalos en grupos de entre tres y cinco estudiantes.
2. A continuación, se propone que les proporcione 15 minutos para ponerse de acuerdo y pensar en cómo representar el clima o el tiempo, según les haya tocado por sorteo. Es importante comentarles que sólo tendrán un máximo de tres minutos para su presentación.
3. Los estudiantes deberán usar su creatividad y los materiales disponibles en ese momento para su presentación.
4. Después del tiempo acordado para trabajar en grupo, por sorteo uno a uno irán pasando los grupos para hacer su presentación teatral acerca del clima o el tiempo según les haya tocado.

**NOTAS**


---



---



---



---

**Reflexión**

Cuando todos los grupos hayan pasado, dediquen un momento para hablar acerca de la importancia del clima y el tiempo, y de cómo pueden verse afectados como consecuencia del calentamiento global.

**Sugerencias**

Una variante de esta actividad puede ser que los estudiantes escriban un reporte del tiempo.

## Poniendo a prueba la memoria

### Propósito de esta actividad

A través de esta actividad los estudiantes:

- Reconocerán diversas acciones que pueden hacer para contribuir a la mitigación del Cambio Climático.
- Podrán utilizar el conocimiento adquirido para la toma de decisiones con respecto a acciones más amigables con el ambiente.



### Áreas integradas:

Ciencias Naturales y Tecnología, Expresión Artística, Productividad y Desarrollo, Formación Ciudadana.



### Materiales

- 16 hojas de 120 gramos
- Crayones y/o marcadores

### Instrucciones

1. Comente a los estudiantes que harán un juego de memoria de diversas acciones que las personas pueden implementar para contribuir a la mitigación del Cambio Climático.
2. A continuación se sugiere que divida a los estudiantes en ocho grupos, según los consejos que se dan en esta guía de apoyo didáctico (página 19).
3. Entrégueles dos hojas de 120 gramos por grupo y solicíteles que las doblen por la mitad, de tal forma que las fichas queden tamaño media carta (para que no sean visibles al momento de jugar).
4. En la primera hoja deberán escribir el consejo que les haya tocado por sorteo y en la segunda deberán hacer un dibujo que ejemplifique la idea del consejo que escribieron previamente.
5. Al finalizar las fichas, recójalas, revuélvalas y distribúyalas de forma ordenada en el piso dejando la parte blanca hacia arriba.
6. Se sugiere que los estudiantes formen un círculo a su alrededor y en parejas se procederá a jugar.
7. Recuerde que por turno cada equipo deberá levantar dos tarjetas, si ambas coinciden y son pareja, se las quedan mientras dura el juego. Si no lo son, deberán voltearlas de nuevo y ceder el turno a la siguiente pareja.



### Reflexión

Cada vez que un equipo logre encontrar una pareja, se sugiere que dediquen un momento para hablar acerca del consejo que se está dando. Motívelos para que le comenten cómo lo implementarían en su casa o en la escuela. Al finalizar el juego muestre nuevamente cada uno de los consejos y pregúnteles quiénes están dispuestos a implementarlos.

### Sugerencias

Este juego de memoria elaborado por todos puede pasar a ser parte del material de juegos disponible para los estudiantes en sus tiempos de ocio.

## Enfrentando el calentamiento global

### Propósito de esta actividad

A través de esta actividad los estudiantes:

- Identificarán el impacto del calentamiento global sobre diferentes aspectos de su vida.
- Buscarán alternativas para prevenir o mitigar el impacto del calentamiento global en su vida, la comunidad o la casa.



### Áreas integradas:

Ciencias Naturales y Tecnología, Expresión Artística, Productividad y Desarrollo, Formación Ciudadana.



### Materiales

- Materiales de desecho como cartón o tapaderas plásticas de un mismo tamaño
- Pintura, témperas o crayones
- Goma
- Tijeras

### Instrucciones

1. Se sugiere dividir a los estudiantes en dos grupos.
2. En la primera etapa de la actividad cada grupo se reunirá y discutirá los efectos del calentamiento global en diferentes ámbitos, se sugiere acordar un tema para que ambos grupos trabajen en sus efectos.
3. Para cada uno de ellos deberán hacer un recuento de las formas en que podría llegar a afectar y de las cosas que pueden implementar para minimizar sus efectos.
4. En la segunda etapa tomen una hora para trabajar las fichas del juego (15 para cada equipo), éstas se realizarán de materiales de desecho. Para que todas las fichas tengan el mismo tamaño, utilicen de molde una taza o un recipiente que tenga más o menos ese diámetro y en la parte de arriba deberán llevar un mismo color o diseño por equipo.
5. En la parte de abajo deberán escribir las diferentes formas en que el calentamiento global puede afectar.
6. Dibuje con yeso (si es sobre piso) o una vara (si es sobre tierra) un tablero como el de damas chinas (ocho columnas y ocho filas, intercalando un cuadro relleno y uno vacío) (Anexo 2).
7. Cada uno de los equipos colocará sus piezas en ambos extremos del tablero, asegurándose de utilizar únicamente los cuadros rellenos o los vacíos, pero no ambos.
8. Decidan cual equipo va primero y por turnos cada uno moverá una de sus piezas, un cuadro a la vez, buscando llevar la mayor cantidad de piezas al otro lado del tablero, únicamente podrán avanzar en diagonal.
9. Al encontrarse con una pieza del otro equipo podrán comerla saltándole por encima, para ello primero deberán voltear la ficha y leer su contenido. El equipo opuesto tendrá la oportunidad de defenderse si comenta una acción que ayude a minimizarlo. Si la respuesta no es la más adecuada, entonces la ficha podrá ser comida. Si la respuesta es adecuada, la ficha no podrá ser comida y el juego deberá continuar.
10. Ganará quien lleve primero todas sus piezas al otro lado y tenga menos piezas comidas.

### Reflexión

Al finalizar el juego, se sugiere tomar un momento para que los estudiantes comenten acerca de las consecuencias del calentamiento global y las medidas que se pueden tomar para ayudar a mitigarlo, así como los resultados positivos que podemos tener al implementar acciones concretas. Compárenlo con el juego, en el momento en el que contestaban adecuadamente y evitaban que las piezas fueran comidas.



### Sugerencias

El juego puede pasar a ser parte de los materiales que los estudiantes pueden usar en momentos de ocio. La actividad además de ser divertida se presta para evaluar conocimientos y actitudes después de desarrollar el tema del calentamiento global.



## ¿Y tú qué historia prefieres?

### Propósito de esta actividad

A través de esta actividad los estudiantes:

- Comprenderán la importancia de implementar cambios que ayuden a contrarrestar los efectos del calentamiento global.
- Analizarán la importancia de las decisiones que se toman con respecto al calentamiento global y las consecuencias de las mismas.



### Áreas integradas:

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



### Materiales

- Hojas de papel o cuaderno
- Lapiceros

### Instrucciones

1. Pensando en las consecuencias del calentamiento global pida a los estudiantes que escriban una historia que refleje los problemas que se producen como consecuencias del mismo: lluvias fuertes, inundaciones, sequías, pérdida de cosechas, proliferación de enfermedades que antes no atacaban, etc.
2. Cuando hayan terminado de escribir la historia hablen un momento sobre las mismas y los finales que le dieron.
3. A continuación pídeles que reescriban la historia, pero esta vez haciendo énfasis en las cosas que se pueden implementar o cambiar para disminuir el impacto del calentamiento global, para repercutir en un final más positivo.
4. Cuando hayan terminado, vuelvan a hablar acerca de la importancia de hacer cambios que ayuden a minimizar los efectos del calentamiento global.

### NOTAS

---



---



---



---



---

### Reflexión

Cuando todos hayan terminado de escribir su historia, tomen un momento para comentar acerca de cómo cambiaron los finales de las mismas cuando decidieron poner otras acciones, ¿Puede pasar esto en la vida real?, ¿Es necesario implementar cambios en nuestras acciones diarias para ayudar a disminuir las consecuencias del calentamiento global?, ¿Puede afectarnos a todos?, ¿Qué podemos hacer?, etc.



### Sugerencias

En los siguientes días pueden tomarse el tiempo de ir leyendo una a una las historias que los estudiantes hayan escrito.

## ¿Cómo nos ayudan los bosques?

### Propósito de esta actividad

A través de esta actividad los estudiantes:

- Identificarán la importancia de los bosques para contribuir a reducir los gases de efecto invernadero.
- Analizarán cómo los gases de efecto invernadero pueden afectar y contribuir al calentamiento global.
- Reflexionarán acerca de cómo las actividades humanas contribuyen a la emisión de gases de efecto invernadero.
- Establecerán acciones que ayuden a reducir la emisión de gases de efecto invernadero.



### Áreas integradas:

Ciencias Naturales y Tecnología, Productividad y Desarrollo, Educación Física, Matemáticas.



### Materiales

- 3 pliegos de papel de china anaranjado y 3 pliegos de azul (otra opción más económica sería usar semillas, piedras, palitos u otros, sólo verifique que no sean muy pequeños)
- Papelitos o tarjetas con algunas acciones como: quema de leña libera 3 carbonos por árbol, siembra de árboles agrega 1 árbol y 2 oxígenos a cada árbol, tala de árboles libera 5 carbonos, incendio forestal libera todo el carbono y quita los oxígenos, creación de un área protegida agrega 2 árboles (pueden hacer 2 de cada uno)

### Instrucciones

1. Se sugiere que prepare el material, si va a trabajar con papel de china deberá cortarlo en pedazos para hacer bolas relativamente grandes (del tamaño del puño) de ambos colores. En caso de utilizar materiales naturales, como semillas, se recomienda que sean diferentes entre sí.
2. Separe los materiales en una bolsa, recipiente o caja de desecho.
3. Las bolas anaranjadas serán los carbonos y las azules el oxígeno. Si usan semillas deberán tener claro cuáles representan a cada uno.
4. Coménteles que harán un ejercicio para entender cómo los bosques nos ayudan a reducir el impacto de los gases de efecto invernadero. Es importante que antes de empezar, los estudiantes tengan claro el proceso de la fotosíntesis.
5. A continuación pida cinco voluntarios para que sean los árboles, ellos deberán ir al centro de un círculo que formará otro grupo de estudiantes.
6. Entregue a los árboles dos bolas anaranjadas y una azul o su equivalente en semillas. Ellos deberán devolver los oxígenos (azules), buscando la forma de almacenar en sus manos los carbonos (anaranjadas).
7. Por turnos, dos estudiantes pasarán entregando a un árbol a la vez un CO<sub>2</sub> (una bola de carbono y dos de oxígeno), luego pasarán otros dos estudiantes recibiendo O<sub>2</sub> (dos oxígenos de los árboles).
8. Cuando hayan pasado tres estudiantes, el siguiente sacará al azar un papelito de los preparados con anterioridad y lo leerá a los demás. Según lo leído deberán seguir las instrucciones. Por ejemplo: si hubo un incendio forestal, al quemarse los árboles, el oxígeno se consume y se libera el carbono, por lo que los árboles deberán tirar a su alrededor los carbonos que indique la tarjeta. Si dice que se hizo una reforestación: se agregará un estudiante como árbol y ayudará en el proceso de captación de carbono.
9. Cuando hayan comprendido la dinámica del juego y esté fluyendo, deje que todos participen y jueguen durante ocho minutos más, luego concluya la actividad.

### Reflexión

A continuación, hagan un círculo y dediquen un tiempo a analizar la actividad. Puede hacer preguntas como ¿Nos ayudan los árboles a disminuir la emisión de gases de efecto invernadero?, ¿Qué pasa cuando quemamos o cortamos árboles?, ¿Hay algo que podamos hacer? Invítelos a pensar qué otras acciones que hacemos los humanos producen gases de efecto invernadero. Comenten sobre las acciones para ayudar a mitigarlos.



### Sugerencias

Para complementar esta actividad se sugiere diseñar un plan para plantar árboles en la escuela y sus alrededores, además de cuidar los que ya tienen.

## Carrera de la adaptación y la mitigación

### Propósito de esta actividad

A través de esta actividad los estudiantes:

- Comprenderán la diferencia entre adaptación y mitigación al Cambio Climático.
- Diferenciarán entre actividades correspondientes a mitigación y adaptación.



### Áreas integradas:

Ciencias Naturales y Tecnología, Productividad y Desarrollo, Educación Física.



### Materiales

- Tarjetas con diferentes actividades de adaptación y mitigación al Cambio Climático (2 de cada una)
- 4 cajas o bolsas de desecho identificadas: 2 de adaptación y 2 de mitigación

### Instrucciones

1. Además de comentar sobre el significado de mitigación y adaptación (contenido en la parte teórica del módulo), proporcione a los estudiantes un par de días para que investiguen acerca de acciones concretas que se están realizando para mitigación y adaptación al Cambio Climático en su comunidad o en áreas cercanas.
2. A continuación, hagan una lista de dichas acciones y utilícenlas para preparar las tarjetas para el juego. Procure que haya suficientes tarjetas como para que todos puedan participar (por lo menos la mitad de la cantidad de los estudiantes).
3. Separe las tarjetas previamente elaboradas, dejando un ejemplar en cada bolsa, de tal forma que se cuente con dos juegos de las mismas.
4. Divida a los estudiantes en dos grupos y explíqueles que harán una competencia.
5. Marque la línea de salida para ambos grupos y a unos 10 o 15 metros marque la línea de llegada, donde colocarán una caja de adaptación y otra de mitigación para cada equipo.
6. En la línea de salida cada grupo hará una fila y, a partir de una señal, el primer estudiante de cada fila deberá tomar una tarjeta de la bolsa que corresponde a su equipo, verificar qué actividad tiene y correr hacia la línea de llegada para colocar la tarjeta en la caja correspondiente y regresar a la línea de salida.
7. Cuando el estudiante haya regresado, le tocará el turno al siguiente estudiante de la fila, y así sucesivamente hasta terminar las tarjetas.
8. El equipo que termine primero tendrá 3 puntos extra, cada tarjeta bien clasificada sumará un punto más al equipo.
9. Después de hacer el conteo de cada equipo, determine quién es el grupo ganador.



### Reflexión

Dedique un momento a resolver dudas, sobre todo con aquellas tarjetas que hayan sido mal clasificadas. Podría preguntarles si consideran que estaba bien clasificada y darles la oportunidad para que expongan sus razones. Comente acerca de la importancia de establecer medidas de mitigación y adaptación, y de cómo éstas pueden hacer la diferencia ante las consecuencias del Cambio Climático.

### Sugerencias

Una sugerencia es adaptar la actividad a una carrera de relevos y a estaciones de clasificación.

## Rescatando las buenas acciones para enfrentar la crisis

### Propósito de esta actividad

A través de esta actividad los estudiantes:

- Comprenderán la importancia de la adaptación ante las consecuencias del Cambio Climático.
- Identificarán prácticas que la comunidad ya está implementando para enfrentar los efectos del Cambio Climático.



### Áreas integradas:

Ciencias Naturales y Tecnología, Productividad y Desarrollo, Comunicación y Lenguaje L1 y L2, Ciencias Sociales, Formación Ciudadana.



### Materiales

- Los materiales quedarán a criterio de los estudiantes

### Instrucciones

1. Esta actividad requiere de varios días para su implementación. Solicite a los estudiantes que investiguen el significado de la palabra adaptación. El día asignado para llevar el significado de esta palabra, tomen un tiempo de 10 minutos para hablar sobre ella y de cómo se aplica a nuestras vidas.
2. Luego de leer el párrafo de Adaptación al Cambio Climático tomen otros 10 o 15 minutos para platicar acerca de los cambios que se están dando y cómo éstos afectan el tiempo de la cosecha, la salud humana, los bosques cercanos, las fuentes de agua y su disposición para uso, las oportunidades de trabajo, así como la importancia de adaptarse a los mismos.
3. Para la siguiente parte de la actividad, se sugiere dividir a los estudiantes en cinco grupos. Utilizando papelitos sortee el tema que cada grupo investigará en los siguientes días.
4. Cada grupo deberá recopilar las acciones que las personas están implementando en la

comunidad para adaptarse a los cambios. Por ejemplo, en relación a las fuentes de agua, las personas de la comunidad se han dado cuenta que hay más sequías, lo que afecta la disponibilidad de agua, ¿Qué cosas están haciendo para que esto no les afecte o no les afecte tanto?

5. Recomendamos dar un tiempo de por lo menos 15 días para que los estudiantes puedan hacer un recuento de cómo el Cambio Climático puede afectar varios sectores y lo que las personas están haciendo para adaptarse a esos cambios o a los problemas que son consecuencias de los cambios.
6. Se sugiere investigar los siguientes sectores: fuentes de agua, agricultura como suministro de alimento, salud humana, bosques aledaños y disponibilidad de fuentes de empleo.



### Reflexión

Al finalizar el tiempo de la investigación, cada grupo deberá presentar los resultados de la misma y las buenas prácticas que se están implementando. Tomen un tiempo para analizar la importancia de adaptarse a los cambios y pregunte acerca de cuáles de esas acciones implementarían ellos en sus casas o en su vida cotidiana.

### Sugerencias

Como seguimiento o complemento de la actividad, podrían hacer un análisis de cómo la escuela podría verse afectada y entre todos decidir implementar algunos cambios para adaptarse.

## Nuestro libro de medicina tradicional

### Propósito de esta actividad

A través de esta actividad los estudiantes:

- Identificarán la importancia de la prevención de enfermedades, en este caso específico las relacionadas a los impactos del Cambio Climático.
- Relacionarán los cuidados preventivos y medicinas tradicionales de la comunidad con estas enfermedades.
- Plasmarán los conocimientos encontrados en un libro de medicina natural.



### Áreas integradas:

Ciencias Naturales y Tecnología, Productividad y Desarrollo, Comunicación y Lenguaje L1 y L2, Ciencias Sociales, Formación Ciudadana, Matemáticas.



### Materiales

- Cuaderno
- Hojas
- Lápices o lapiceros
- Crayones
- Tijeras
- Gancho / lana y aguja capotera
- Goma
- Cartón (se recomienda aprovechar material de reciclaje, como 2 afiches usados)

### Instrucciones

1. Destinen un tiempo para hablar sobre los efectos que el Cambio Climático puede tener en la salud humana. En función de eso hagan una lista de las enfermedades que podrían afectar o que, debido a algunos acontecimientos, pudieran aumentar su incidencia, por ejemplo en una inundación se aumentan las enfermedades como cólera, amebas, infecciones de la piel, etc.
2. Cuando hayan hecho la lista de todas estas enfermedades, hagan grupos de cinco integrantes y por sorteo asigne las enfermedades de la lista.
3. Para cada enfermedad, los estudiantes deberán investigar los síntomas, ¿Qué es lo que las produce?, ¿Cómo pueden prevenirse? y lo más importante, ¿Cuáles son las medicinas naturales que se utilizan en la comunidad para tratarlas o para aliviar los síntomas? Es importante que para cada una de las medicinas que encuentren, corroboren su autenticidad y la forma exacta en que se preparan o usan.
4. Después de haberles dado por lo menos dos semanas para investigar, pídeles que lleven la información anotada en su cuaderno.
5. El día asignado para hacer el libro, se sugiere que trabajen las enfermedades por grupos, acordando un formato específico para todas las hojas. Cada grupo trabajará en hojas los datos de la enfermedad, sus síntomas, consejos para prevenirlas, medicinas que hayan encontrado, etc.
6. Cuando los grupos hayan terminado de trabajar el material, junte las hojas y ordénelas según un criterio, por ejemplo: en orden alfabético o por el tipo de afecciones (enfermedad).
7. A continuación unan las hojas, ya sea cosiéndolas o con un gancho y por último hagan la carátula.

### Reflexión

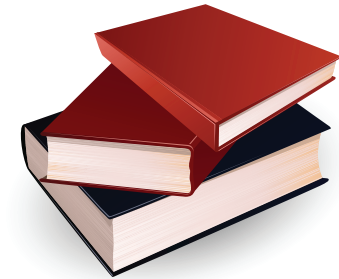
Al finalizar el libro, pueden hacer una reflexión acerca de cómo la salud puede verse afectada por el Cambio Climático, las cosas que se pueden hacer para prevenir estas enfermedades y sobre todo, hablen acerca de las medicinas tradicionales que encontraron, valorando la importancia del rescate del conocimiento tradicional.



### Sugerencias

- Motívelos a que durante su investigación entrevisten a ancianos, comadronas y diferentes personas de su comunidad para complementar la información técnica o científica que hayan encontrado.
- Este libro podrá pasar a ser parte de la biblioteca del salón de clases.

# Bibliografía



- Ac, E., Roca, C. y Escobedo, M. 2011. Guía del Capacitador: El Cambio Climático y los Bosques. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Guatemala. 63p.
- Decreto 7-2013. Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero. Congreso de la República de Guatemala. 4 de octubre de 2013.
- IARNA-URL (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar). 2012. Perfil Ambiental de Guatemala 2010-2012, Vulnerabilidad local y creciente construcción de riesgo. Guatemala: Autor.
- 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.
- Ministerio de Ambiente y Ministerio de Agricultura. 2011. El Perú de los Bosques. GIZ y PROFONANPE. Perú. 140p.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). 2009. Política Nacional de Cambio Climático (Acuerdo Gubernativo 329-2009). Guatemala. 23p.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). 2011. Introducción al cambio climático, Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. Guatemala. 11p.
- Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). 2013. Cambio Climático 2013, Bases físicas, Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe. 27p.
- Rapp, D. 2008. Assessing Climate Change, Temperatures, Solar Radiation and Heat Balance. 410p.
- Red Cross/Red Crescent Climate Centre Module 2e: Health and climate. Climate training kit. <http://www.climatecentre.org/training>
- Red Cross/Red Crescent Climate Centre. 2007. Module 2d: Community climate risk reduction. Climate training kit. <http://www.climatecentre.org/training>
- Red Cross/Red Crescent Climate Centre. 2011. Climate Impacts in the Pacific, Assessing capacity for change. Disponible en <http://www.climatecentre.org/>. 4p.
- Red Cross/Red Crescent Climate Change: Basics. <http://www.climatecentre.org/>
- Red Cross/Red Crescent Climate Guide Community Risk Reduction <http://www.climatecentre.org/>. 21p.
- Stern, N. 2006. Review on the Economics of Climate Change, H.M. Treasury, UK. 506p.
- Stone, S. Chacón, M. y Fredericks, P. 2011. El Cambio Climático y la Fundación de los Bosques, Manual para Instructores. Conservación Internacional. 103p.
- UNICEF. Climate Change, Take Action Now A guide to supporting the local actions of children and young people, with special emphasis on girls and young women. 95p.

# Anexos



Nombre del encuestado: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Época a la que se hace referencia: \_\_\_\_\_

Nombre del encuestador: \_\_\_\_\_

## Preguntas:

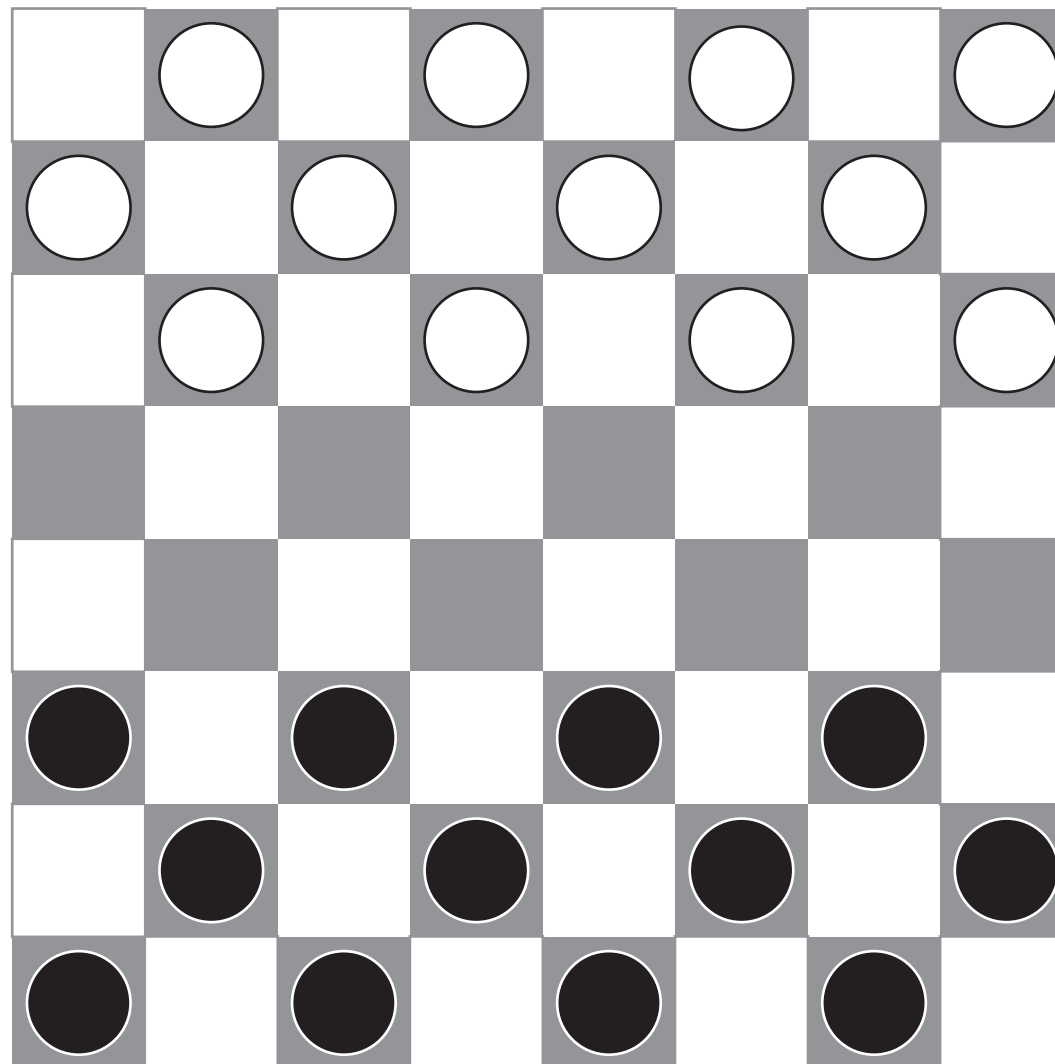
1. ¿En qué mes del año empezaba a llover cuando era niño?
2. ¿En qué mes del año dejaba de llover cuando era niño?
3. ¿Ha cambiado en comparación a la época de lluvia de ahora?
4. ¿En cuáles meses hacía más frío?
5. ¿En cuáles meses hacía más calor?
6. ¿Han cambiado las temporadas de frío y calor en comparación a las de ahora?
7. ¿Qué tan seguido había inundaciones?
8. ¿Qué tan seguido había huracanes?
9. ¿Qué tan seguido había sequías?
10. ¿Qué otros eventos relacionados con el clima ocurrían en la comunidad?
11. ¿Es igual ahora?
12. ¿Qué ha cambiado?
13. ¿Cuántas cosechas se realizaban al año?
14. ¿Cuántas cosechas se realizan ahora?
15. ¿Cómo han afectado todos estos cambios a la comunidad?

## Anexo 1

### Formato de encuesta para la Actividad 2. "En el tiempo de los azacuanes"

## Anexo 2

Formato  
del tablero  
de damas  
chinas para  
la  
Actividad 5.  
“Enfrentando  
el Cambio  
Climático”





# Otros recursos



- Agricultores de la cuenca del Río Cuilco, Huehuetenango y San Marcos. 2011. Sabiduría local y cambio climático. GIZ, Guatemala. 91p.
- Centro del Clima. <http://www.climatecentre.org/>
- Documentos sobre Cambio Climático de CARE Internacional ¿Qué es adaptación al cambio climático?
- Kit de herramientas para incorporar la Adaptación al Cambio Climático en proyectos de desarrollo. Kit de Herramientas Digital – Versión 1.0 – Julio 2010



## NOTAS

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## NOTAS

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

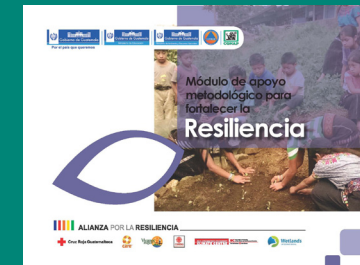
---

---

---



# Módulo de apoyo metodológico de Adaptación al Cambio Climático



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**

 Cruz Roja Guatemala

 care

 Vivamos mejor

 CARITAS  
DIOCESIS DE ZACAPA

 RED CROSS/RED CRESCENT  
CLIMATE CENTRE

 International Federation  
of Red Cross and Red Crescent Societies  
The Netherlands + Red Cross

 Wetlands  
INTERNATIONAL