



MINISTERIO DE EDUCACIÓN



MINISTERIO DE AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES

“Si continuamos destruyendo nuestros entornos y lo desconocido, alteramos la acción de los procesos naturales y los bienes y servicios para el desarrollo humano, dentro de un marco de sustentabilidad. La ciencia y la tecnología y la información derivada de ellas, permiten descubrir lo desconocido, pero si éste se pierde antes de ser descubierto, limitamos el conocimiento y por consiguiente, la acción y la educación, la ciencia y la tecnología”.

Tomado del libro  
Sustentabilidad, Democracia y Justicia: Pax Natura  
Dr. Luis Alberto Ferrate  
Banco Interamericano de Desarrollo

5

Orientaciones para el desarrollo curricular  
Área de Ciencias Naturales y Tecnología  
“Educación Ambiental,  
con énfasis en Cambio Climático”  
Quinto Grado de Educación Primaria

# Orientaciones para el desarrollo curricular

## Área de Ciencias Naturales y Tecnología

5

Quinto Grado  
de Educación Primaria



MINISTERIO DE EDUCACIÓN



MINISTERIO DE AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES

# Orientaciones para el desarrollo curricular Área de Ciencias Naturales y Tecnología

**“Educación Ambiental, con énfasis en Cambio Climático”  
Quinto Grado de Educación Primaria**





#### Autoridades Ministeriales

**Doctor Luis Alberto Ferraté Felice**  
Ministro de Ambiente y Recursos Naturales

**Doctor Luis Armando Zurita Tablada**  
Viceministro de Ambiente

**Ingeniero Luis Miguel Leiva**  
Viceministra de Recursos Naturales

#### Comisión Revisión Técnica FOPAS

**Ingeniera Diana Sánchez**  
Coordinadora Unidad de Capacitación/FOPAS

**Maestra Julia Flores**  
Asistente Técnica/FOPAS

**Ingeniero Carlos Mancilla**  
Coordinador Unidad de Cambio Climático

**Autora Consultora**  
**Licenciada Azucena Caremina Barrios**  
Nivel de Educación Primaria

**Coordinación General**  
**Licenciada Justa de León de Monney**  
Directora de Formación, Organización y Participación Social –FOPAS–

#### Autoridades Ministeriales

**Lic. Dennis Alonzo Mazariegos**  
Ministro de Educación

**M.Sc. Roberto Monroy Rivas**  
Viceministro Administrativo

**M.A. Jorge Manuel Raymundo Velásquez**  
Viceministro de Educación Bilingüe e Intercultural

**M.A. Miguel Angel Franco De León**  
Viceministro de Diseño y Verificación de la Calidad

**Lic. José Enrique Cortez Sic**  
Dirección General de Gestión de Calidad Educativa -DIGECADE-

**Licenciado Daniel Domingo López**  
Dirección General de Currículum –DIGECUR–

#### Comisión Técnica DIGECUR

**Licenciada Sandra Fabiola Juárez López**  
Especialista en el área Ciencias Sociales y Formación Ciudadana

**Licenciado Erick Francisco Ruedas Reynosa**  
Especialista en el área de Ciencias Naturales

**Publicación**  
**Ministerio de Educación**

**Diseño y Diagramación**  
**Licenciada Rosa Angélica De León**

## Maestros y maestras:

Con atento saludo, les presentamos las Orientaciones Curriculares del área de Medio Social y Natural, con énfasis en Educación Ambiental y Cambio Climático. Son el producto del esfuerzo conjunto del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales por medio de la Dirección de Formación, Organización y Participación Social, con la colaboración de la Unidad de Cambio Climático y el Ministerio de Educación por medio de la Dirección General de Currículo. En estas orientaciones el tema del Cambio Climático genera las herramientas pedagógicas para el desarrollo de acciones que contribuyen a concretar la cultura ambiental, orientada hacia la formación de actitudes y aprendizajes que ayudan a la adaptación y mitigación al Cambio Climático.

Este esfuerzo conjunto permitirá la aplicación del Currículo Nacional Base en el aula, con una visión de permanente interacción con lo que ocurre en el ambiente, de una forma dinámica, innovadora y efectiva, motivando el interés en las y los estudiantes en el conocimiento de su entorno y la comprensión de los cambios ambientales cotidianos de su contexto.

En la actualidad, todas las sociedades vivimos las consecuencias del Cambio Climático, producto de los niveles de contaminación y otros daños al planeta Tierra. Por esta razón es primordial, formar e informar a las niñas y los niños con relación a la temática ambiental, para despertarles la conciencia ecológica basada en el compromiso del ser humano hacia el planeta Tierra.

Entonces, ...La protección del planeta Tierra y las acciones que los seres humanos debemos practicar para evitar el deterioro ambiental es uno de los temas principales a desarrollar en las diferentes áreas del Currículo Nacional Base.

Por último les invitamos a explorar estas propuestas metodológicas, para que junto con sus estudiantes y la comunidad educativa, descubran la importancia de la conservación y uso responsable de los bienes y servicios ambientales y así establecer una relación armoniosa con su entorno, basada en principios de la bioética, que no es más que el cuidado integral de la vida.

© MINEDUC  
Ministerio de Educación de Guatemala  
6ª calle 1-87, zona 10, 01010  
Teléfono: (502) 2411 9595  
www.mineduc.gob.gt / www.mineduc.edu.gt

Guatemala, 2010

Las Orientaciones Curriculares de Educación Ambiental con énfasis en Cambio Climático, están fundamentadas en el documento "Introducción al Cambio Climático" Elaborado y Editado por el MARN. Se puede reproducir total o parcialmente, siempre y cuando se cite al Ministerio de Educación, -MINEDUC- como fuente de origen y que no sea con usos comerciales.

# ÍNDICE

Ubicación Temática	5
Estructura de las Orientaciones Curriculares	5
Ecuación Ambiental en los Ejes del Currículo	7
<b>Tema 1</b>	<b>9</b>
Consecuencias del deterioro atmosférico	9
<b>Tema 2</b>	<b>13</b>
La industria y la producción de CO <sub>2</sub>	13
<b>Tema 3</b>	<b>17</b>
Efecto invernadero y producción de GEI	17
<b>Tema 4</b>	<b>21</b>
Emisiones nacionales	21
<b>Tema 5</b>	<b>24</b>
Calentamiento Global: un signo de alarma en el Planeta	24
<b>Tema 6</b>	<b>27</b>
Efecto de las alteraciones naturales en las comunidades guatemaltecas	27
<b>Tema 7</b>	<b>31</b>
Sequías e inundaciones: productos del Calentamiento Global	31
<b>Tema 8</b>	<b>35</b>
Tipos de contaminación	35
<b>Tema 9</b>	<b>39</b>
Aprovechamiento de los desechos sólidos	39
<b>Tema 10</b>	<b>42</b>
Macroproyecto Huertos Escolares	42
Bibliografía	46

## Ubicación temática

Las orientaciones curriculares del Nivel Primario tienen como objetivo facilitar la aplicación en las aulas del contenido del documento “Calentamiento Global y Cambio Climático: Causas, Vulnerabilidad, Adaptación y Mitigación”, elaborado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-.

Las orientaciones curriculares constituyen sugerencias de actividades que se presentan a las y los docentes, para que desarrollen las competencias del área de Medio Social y Natural con énfasis en la Educación Ambiental presentes en el Currículo Nacional Base -CNB-; en concordancia con el documento: “Calentamiento Global y Cambio Climático: Causas, Vulnerabilidad, Adaptación y Mitigación”.

La metodología a utilizar en las orientaciones curriculares se basa en el aprendizaje significativo, en cuanto a que las actividades propuestas inician desde los conocimientos previos que poseen las y los alumnos, para luego facilitar la adquisición de nuevos conocimientos, habilidades y destrezas; lo que se concreta en la aplicación final del conocimiento.

### Estructura de las Orientaciones Curriculares

El documento inicialmente, está dividido en temas generadores, en los cuales se describe el Calentamiento Global y Cambio Climático. Los temas generadores, están articulados con el documento base elaborado por el MARN.

El documento también incluye la malla curricular del CNB de acuerdo con el grado correspondiente, la cual contiene las competencias, indicadores de logro y contenidos, para que la o el docente los ubique con mayor facilidad y utilice en su labor. El objetivo es transversalizar el tema de Cambio Climático en el área de Medio Social y Natural del Ciclo I de Primero a Tercero grados del Nivel Primario.

El siguiente apartado del documento, lo constituye los contenidos, los cuales fueron seleccionados de acuerdo con el tema generador; por esta razón en los diferentes grados y áreas estos se repiten.

El último apartado del documento es el desarrollo, que contiene la descripción de diferentes momentos de aprendizaje los cuales se describen a continuación:



#### Cuénteme

Esta sección contiene preguntas que buscan indagar en las y los docentes los conocimientos previos que poseen. Son una forma de motivarlos e introducirlos al tema que se desarrollará.

## EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LOS EJES DEL CURRÍCULUM



### Sabía que...

En esta sección se presenta un texto del documento base elaborado por el MARN o de otra fuente que se relacione con el tema a desarrollar. Esta información, mediante la lectura, será de utilidad a la o el docente para reforzar lo que sabe y/o adquirir nuevos conocimientos, que le permitan orientar a las y los estudiantes en materia de la educación ambiental.



### Manitas a la obra!

En esta sección se presentan sugerencias de actividades, que el o la docente realizarán con sus estudiantes para la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas. El procedimiento a seguir se basa en las fases del aprendizaje significativo.



Este icono, hace referencia a interrogantes que motivan a la o el lector a reflexionar con relación a ideas principales del tema desarrollado.



En esta sección se sugieren actividades de evaluación para establecer el nivel de aprendizaje de las y los estudiantes.



Al final de algunos temas se presentan términos que aclaran los contenidos desarrollados en la sección "Sabía que...". Los términos se ubican en este lugar para facilitar el acceso a la información relacionada con el tema que se está tratando.

Las Orientaciones Curriculares de los diferentes grados van acompañadas de un cuaderno de trabajo. El lenguaje utilizado en su redacción está dirigido al estudiante, para que él sea el protagonista al elaborar las experiencias propuestas en el cuaderno.

Los cuadernos de trabajo contienen experimentos y diversas actividades del área Medio Social y Natural, para fomentar el uso y manejo del Método Científico como una práctica cotidiana en el estudio de las Ciencias Naturales.

"Los ejes se definen como: conceptos, principios, valores, habilidades e ideas fuerza que, integrados dan direccionalidad y orientación a la reforma del sistema y sector educativo. Son cuatro los ejes de la Reforma Educativa: vida en democracia y cultura de paz, unidad en la diversidad, desarrollo sostenible, ciencia y tecnología". (Diseño de Reforma Educativa, 1998: 52).

"Los ejes del currículo son temáticas centrales derivadas de los ejes de la Reforma Educativa. Orientan la atención de las grandes intenciones, necesidades y, problemas de la sociedad susceptibles de ser tratados desde la educación y, entre otras, tienen las siguientes funciones: a) hacer visible la preocupación por los problemas sociales para adquirir una perspectiva social crítica; b) establecer una estrecha relación entre la escuela y la vida cotidiana en sus ámbitos local, regional y nacional; c) generar contenidos de aprendizaje y vivencias propias del ambiente familiar, comunitario, regional y nacional". (Marco General de la Transformación Curricular, 2003: 54)

La Educación Ambiental está inmersa en el eje de la Reforma Educativa denominado Desarrollo Integral Sostenible y a su vez, en el eje curricular Desarrollo Sostenible.

Según el Diseño de la Reforma Educativa, el Desarrollo Integral Sostenible "requiere de una mejor distribución de la riqueza, el uso racional de los recursos (físicos, técnicos y financieros) y no comprometer el bienestar de las futuras generaciones. Su definición apunta a la construcción de un modelo propio de desarrollo sostenible, con identidad, ... ecológicamente sustentable..." (Diseño de Reforma Educativa, 1998: 53).

De acuerdo con la definición anterior, uno de los propósitos de la Educación Ambiental, es el Desarrollo Sostenible del Planeta.

Desde el aspecto curricular, "se entiende por sostenibilidad, las acciones permanentes que garantizan la conservación, el uso racional y la restauración del ambiente y los recursos naturales del suelo, del subsuelo y de la atmósfera, entre otros" (Currículum Nacional Base, Nivel Primario, 2007: 32).

De acuerdo con el Currículum Nacional Base -CNB-, el Desarrollo Humano Sostenible, es aquel que está centrado en el logro de una mejor calidad de vida para el ser humano a nivel individual y social, potenciando..., la protección de la biodiversidad y los recursos naturales del Planeta; el respeto a la diversidad cultural y étnica, de manera que no se comprometa el desarrollo de las generaciones futuras.

La Educación Ambiental, también está inmersa en el eje curricular denominado Seguridad social y ambiental.

"Se entiende por seguridad, la presencia de condiciones generales que permiten a las personas sentirse resguardadas frente a los riesgos y las potenciales amenazas de su entorno, tanto natural como sociocultural.

“Este eje busca formar la conciencia social de riesgo y de la necesidad de reducir la vulnerabilidad ecológica y sociocultural...y promover la acción de personas e instituciones responsables de garantizar la seguridad de vidas y bienes materiales, frente a situaciones de vulnerabilidad o amenaza” (CNB, Nivel Primario, 2007: 33).

Entonces, la Educación Ambiental tiene como referencia los ejes de la Reforma Educativa y los ejes del Currículo Nacional Base.

Para desarrollar la Educación Ambiental en las aulas guatemaltecas, es necesario disponer de materiales educativos que apoyen al docente, por ejemplo las Orientaciones Curriculares de Educación Ambiental, con énfasis en Cambio Climático impulsadas por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, con el apoyo del Ministerio de Educación.

Con el propósito de asegurar la incorporación y el desarrollo de la Educación Ambiental en los centros educativos guatemaltecos es necesario focalizarla en las áreas curriculares siguientes: Medio Social y Natural, Ciencias Naturales y Tecnología y Ciencias Sociales, porque de esta manera la Educación Ambiental se vincula con las competencias establecidas en el CNB del Nivel Primario y Ciclo Básico.

Sin embargo, esto no implica que la Educación Ambiental sea un componente exclusivo de estas áreas curriculares; es necesario que otras áreas también la impulsen, para que de esta forma se cumpla con desarrollar los ejes de la Transformación Curricular.

## Tema No. 1

### Consecuencias del deterioro atmosférico

#### I. Malla Curricular Medio Social y Natural

Competencia	Indicador 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.	6.1.4. Relación entre crecimiento poblacional y el deterioro ambiental.

#### II. Desarrollo



#### ¿Qué acciones cotidianas del ser humano, incrementan la contaminación y el deterioro del Planeta?



Algunas acciones cotidianas del ser humano, incrementan la contaminación y el deterioro del Planeta. Por ejemplo, el desarrollo tecnológico, la sobrepoblación humana y otros factores, constituyen una de las causas de la sobreexplotación de los bienes y servicios naturales.

Los efectos provocados por la emisión de gases como el bióxido de carbono y el metano en la atmósfera, ponen en riesgo la vida de los seres vivos, porque contribuyen a incrementar la temperatura del Planeta, con el correspondiente desequilibrio ambiental.

El uso y eliminación inadecuada de pesticidas, insecticidas, basura y residuos tóxicos provoca la contaminación de lagos, ríos y mares. Los seres humanos sufren enfermedades, hambrunas, sequías, desnutrición, entre otros; consecuencias producto de sus propias acciones.

El derretimiento de las masas polares, producto de contaminación ambiental, provoca que gran cantidad de agua dulce ingrese a los océanos. Según estimaciones, en los últimos 100 años, el nivel del mar subió entre 2 y 5 centímetros y de 2 a 7 centímetros por la expansión térmica provocada por el calentamiento atmosférico. (Diálogo sobre Agua y Clima, 2003)

Otras consecuencias producto de algunas acciones del ser humano que alteran el equilibrio de la atmósfera son:

- El aumento de los gases de invernadero fundamentalmente por el bióxido de carbono.
- Calentamiento global, debido al aumento de los Gases del Efecto Invernadero.
- Cambio Climático a raíz del calentamiento global.
- Pérdida de la capa de ozono.
- Aumento de sequías en unas zonas e inundaciones en otras.
- Frecuencia en la formación de huracanes.
- Deshielo de los casquetes polares, por consiguiente la elevación de los niveles de los océanos.
- Pérdida de la biodiversidad y desequilibrio del ecosistema.
- Pobreza y desnutrición por la falta de alimentos y trabajo.



[http://albertofiallegaslevelo.files.wordpress.com/2009/03/jokulsaron\\_15\\_253.jpg](http://albertofiallegaslevelo.files.wordpress.com/2009/03/jokulsaron_15_253.jpg)



<http://www.critica.com.pa/archivo/08312008/images/lav05.jpg>



<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5c/Sequia.JPG>

#### Eje transversal con sociales:

Que los y las estudiantes en un mapa de Guatemala localice los departamentos que han sufrido las consecuencias del deterioro ambiental.



Entonces, ... entre las acciones humanas que incrementan la contaminación y el deterioro del Planeta tenemos: el desarrollo tecnológico, la sobrepoblación humana y otros.



### Consecuencias por el deterioro ambiental

#### Procedimiento

La o el docente presenta a las niñas y los niños la siguiente información:

“En el aire se encuentran gases necesarios e importantes para la vida de los seres vivos de nuestro Planeta como el oxígeno y el bióxido de carbono.

“Muchas actividades humanas llenan el aire con gran cantidad de partículas que actúan disminuyendo la radiación solar recibida por nuestro Planeta”.

Tomado de: [www.eird.org/fulltext/ABCDesastres/experiencias/experiencia5.htm](http://www.eird.org/fulltext/ABCDesastres/experiencias/experiencia5.htm)

Después, la o el docente verbalmente les indica que realizarán un experimento, para detectar la presencia de algunos contaminantes del aire y por lo tanto, deberán llevar al aula los materiales siguientes: cinta adhesiva, vaselina, cartón y una lupa.

Durante el desarrollo del experimento, la o el docente les indica que seguirán los pasos siguientes:

- Toma dos trozos de cinta adhesiva o cartón a los que previamente has untado con vaselina.
- Coloca una de las tiras o trozos de cartón al aire libre.
- Coloca otra tira o trozo en lugar resguardado (interior de tu casa o en el aula).
- Pasados 15 días compara las muestras utilizando la lupa.
- Escribe las observaciones y conclusiones.

Concluida la experiencia anterior, las niñas y los niños se reúnen en equipos con el objetivo de comparar los resultados obtenidos y cómo se relacionan con la contaminación atmosférica, para luego presentarlos de forma grupal a los otros equipos (se sugiere utilizar carteles).

Las niñas y los niños continúan trabajando en equipos. La o el docente asigna a los equipos un fenómeno que se origina por el deterioro ambiental. Por ejemplo: deslizamiento de tierra, inundaciones, temporales, otros. Niños y niñas, en una hoja dividida en dos

partes, escriben algunas causas y efectos provocados por estos fenómenos. Nombran a un relator y luego, en forma de panel, los diferentes grupos exponen por medio de su relator las causas y efectos del fenómeno que se les asignó.



La o el docente evalúa en búsqueda de aciertos y errores la exposición del panel, sugerido en la actividad anterior, luego amplía la información relacionada con el deterioro ambiental. Se sugiere utilizar una escala de rango.



- **Biodiversidad:** se refiere a la variedad de especies vivas, en su medio ambiente.

## Tema No.2

### La industria y la producción de CO<sub>2</sub>

#### I. Malla Curricular Medio Social y Natural

Competencia	Indicador 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.	6.1.4. Relación entre crecimiento poblacional y el deterioro ambiental.

#### II. Desarrollo



#### ¿Qué consecuencias provoca la contaminación industrial para el Planeta?



Tiene una larga historia. La producción de desechos ha sido una de las características distintivas de la humanidad. Durante miles de años la lucha se centró en las medidas sanitarias, y el principal reto fue la obtención de suministros de agua sin contaminar. Estos problemas se agudizaron a medida que aumentó el número de habitantes, surgió la vida urbana (hace pocos miles de años) y se modificó el patrón de asentamiento de la mayoría de las culturas.

Pero es recién con el advenimiento de la sociedad moderna (basada en la generalizada actividad industrial y el uso de nuevas tecnologías operadas mediante combustibles fósiles) que se introdujeron nuevos contaminantes y provocaron la aparición de nuevos riesgos para la salud humana y el medio ambiente. Por ejemplo, la emisión de bióxido de carbono.

Por lo tanto, la actividad industrial, constituye uno de los principales sectores contaminantes del medio ambiente, debido a la emisión de gases y otros productos químicos. Sin embargo, algunas fábricas, observan y aplican normas nacionales e internacionales para evitar la contaminación.



Algunos ejemplos de los efectos provocados por la contaminación industrial son:

- Ruptura del equilibrio biológico: la emisión de gases invernaderos pone en peligro la vida y hábitats de muchos seres vivos.
- Eutrofización: cuando por la contaminación de residuos hay muerte de especies bióticas, el proceso de putrefacción consume una gran cantidad de oxígeno y las aguas dejan de ser aptas para la mayor parte de los seres vivos.
- Destrucción de los sumideros: Los océanos o lagos son sumideros, estos atrapan el bióxido de carbono a través del aire y las plantas que se encuentran en los océanos o lagos luego lo transforman a través de la fotosíntesis. Al haber contaminación excesiva puede haber eutrofización.
- Destrucción de bosques: por industrias ya sea de minería o de madera que causan gran destrucción de flora y fauna así como deterioro de la calidad de vida en la población.



[www.uclm.es/users/images](http://www.uclm.es/users/images)

### Mina El Estor, Izabal



[http://periodistarural.files.wordpress.com/2009/07/mineria\\_guatemala.jpg](http://periodistarural.files.wordpress.com/2009/07/mineria_guatemala.jpg)

**Entonces,...** algunas consecuencias que provoca la contaminación industrial para el Planeta son: ruptura del equilibrio biológico, eutrofización, destrucción de los sumideros y destrucción de bosques.



## La industria y la producción de CO<sub>2</sub>

### Procedimiento

Las y los estudiantes responden a las interrogantes siguientes: ¿Cómo se llama el gas que exhalan los humanos?, ¿Este gas es el mismo que exhalan los animales y las plantas? La o el docente después de escuchar las respuestas, aprovecha el momento para explicar con relación a por qué la industria en Guatemala es un sector importante causante de la contaminación ambiental.

Seguidamente, la o el docente escribe en la pizarra o proporcionan a los grupos el texto que se encuentra en el recuadro siguiente, con el propósito que las y los estudiantes reaccionen. Leen en equipos el texto y en una hoja responden a las preguntas siguientes: ¿Cuáles pueden ser las causas de la contaminación descrita? ¿Qué tipo de contaminación es propia de la industria? En pocas palabras ¿Cómo se describe la contaminación en la poesía? ¿Puedes mencionar algunos lugares conocidos que estén contaminados?

### Contaminación

Se pregunta el ave con color de nido:  
cómo fue posible que el ambiente ya  
fue contaminado con olor podrido,  
con aromas raros, con maligno gas.  
Y la pobre ave, de su lecho santo,  
no conserva ahora casi ni el calor,  
pues las hojas frescas que abrigaban tanto,  
que encontró a la vuelta, las mató el smog.

Fuente: <http://castorlux.blogspot.com/2007/12/poema-no-23.html>

Para concluir el proceso de aprendizaje, las y los estudiantes buscan dos fotografías o recortes de prensa; una donde se observe contaminación producida por fábricas, automóviles u otros en el País. Por último, realizan un cuadro comparativo, entre un ambiente libre de contaminación y un ambiente contaminado.





Las niñas y los niños integran grupos de trabajo y realizan una investigación en su comunidad, en donde se observe contaminación por fábricas, automóviles u otros, luego en una puesta en común, aportan posibles soluciones. Comparten con sus compañeros su investigación. La o el docente evalúa a través de las respuestas los nuevos conocimientos y valores adquiridos.



- **Eutrofización:** proceso por el cual, el agua se contamina por un exceso de nutrientes. Las plantas crecen en abundancia y otros organismos, al morir se pudren y llenan el agua de malos olores, el resultado final un ecosistema casi destruido.
- **Sumideros:** todo sistema (o proceso) por el que se extraen gases de la atmósfera y se almacenan.

## Tema No. 3

### Efecto invernadero y producción de GEI

#### I. Malla Curricular Medio Social y Natural

Competencia	Indicador 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.	6.1.4. Relación entre crecimiento poblacional y el deterioro ambiental.

#### II. Desarrollo



#### ¿Qué provoca el exceso de bióxido de carbono en la troposfera?



El Efecto Invernadero es un fenómeno natural, el cual se produce porque la atmósfera retiene en la troposfera parte del calor generado en la superficie del Planeta. Debido a la radiación solar y la presencia de algunos gases atmosféricos como el bióxido de carbono, el metano, óxido nítrico y los halocarbonos.

El Efecto Invernadero en su proceso natural, debe generar un equilibrio con relación al ingreso y salida de los rayos solares que calientan el Planeta, pero si se altera este proceso, causa daños enormes en el Planeta. Por ejemplo, las sequías provocadas por el calor excesivo retenido en la atmósfera.

Normalmente estos gases atmosféricos, se producen naturalmente en la biosfera terrestre (Diálogo sobre Agua y Clima 2003). Sin embargo, las actividades humanas como producto de la era industrial, provocan un incremento en la emisión de cuatro Gases de Efecto Invernadero principales:

- Bióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)
- Metano (CH<sub>4</sub>),

- Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O)
- Halocarbonos (grupo de gases que contiene flúor, cloro y bromo).

### Bióxido de carbono



<http://ayen.juntexx.es>

### Metano



<http://ayen.juntexx.es>

### Óxido nitroso



<http://www.kalipedia.com>

### Halocarbonos



<http://www.changemakers.com/fr/system/files/Pintando%20Panaderia.JPG>

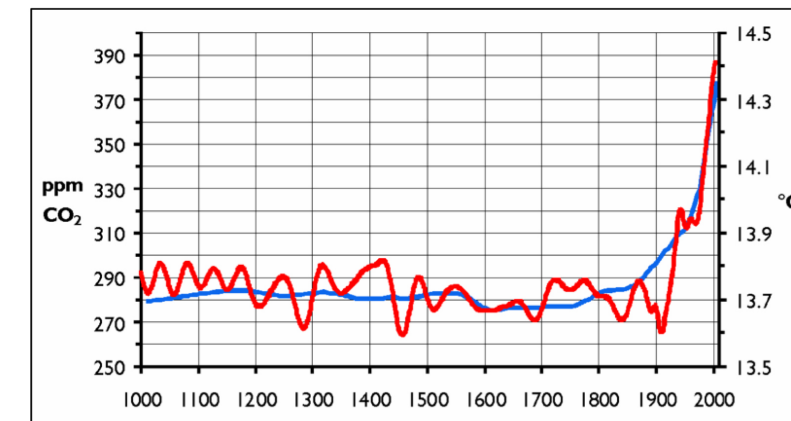
Actualmente se emiten grandes cantidades de bióxido de carbono a la atmósfera como consecuencia del uso de combustibles fósiles, como la gasolina y el gas principalmente. Esto tiende a alterar en la troposfera la concentración del bióxido de carbono, el metano, óxido nitroso y los halocarbonos.

Como ya se mencionó, el exceso de bióxido de carbono en la troposfera provoca fenómenos como el Efecto Invernadero y el Calentamiento Global correspondiente. Estos fenómenos se manifiestan a través de cambios climáticos como: sequías, tormentas, huracanes, derretimiento de hielo en los glaciares. Como consecuencia de este derretimiento, las aguas de los océanos suben de altura temiéndose que algunas regiones de la Tierra queden debajo esta agua.

Según observaciones realizadas por los científicos en cuanto al Cambio Climático reciente, existe un aumento de temperaturas medias del aire y del océano. Se cree que este aumento observado desde la mitad del siglo pasado (siglo XX), se deben al incremento en las concentraciones de los Gases de Efecto

Invernadero producidos por actividades humanas, siendo el aumento promedio de la temperatura sobre la superficie del Planeta entre 0.4 y 0.8 °C, según el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, 2007).

En la siguiente gráfica podemos observar el incremento de la temperatura superficial del Planeta de los últimos 1000 años, con relación al aumento de un Gas de Efecto Invernadero (CO<sub>2</sub>).



Gráfica 1. Relación del incremento de la temperatura superficial del planeta de los últimos 1000 años (en color rojo), con el incremento en la concentración de CO<sub>2</sub> (en color azul).  
Texto base del Marn

**Entonces,...** lo que provoca el exceso de bióxido de carbono en la troposfera son algunas acciones humanas como el uso de combustibles fósiles, entre otros.



## Efecto Invernadero y producción de GEI

### Procedimiento

Se sugiere que la o el docente organice a los niños y niñas en varios equipos, para realizar un proceso de observación con relación a la contaminación ambiental en su comunidad. Las y los estudiantes observan en su comunidad, fábricas, vehículos u otras fuentes de contaminación. Luego describen por escrito lo que observaron e indican cómo es que esas fuentes provocan contaminación. Los niños y las niñas comparten con sus compañeras y compañeros la experiencia. La o el docente aprovecha la

experiencia vivida por las y los niños para explicar que en su mayor porcentaje las emisiones de gas provienen de la quema de combustibles fósiles.

Después, la o el docente menciona a los niños y niñas que el segundo Gas de Efecto Invernadero que más contamina la atmósfera es el bióxido de carbono.

Para que las niñas y los niños observen indirectamente el bióxido de carbono, la o el docente les informa que desarrollarán un experimento. Los materiales que niños y niñas llevarán al salón de clase son: un envase transparente, una pajilla y agua de cal.

Para desarrollar el experimento, las niñas y los niños inician llenando el envase con agua de cal hasta la mitad, introducen la pajilla en el agua de cal, inspiran extensamente y luego soplan a través de la pajilla. Después observan lo que sucede en el agua, vuelven a inspirar, soplan de nuevo y observan lo que sucede en el agua.

Se sugiere que la o el docente plantee a las niñas y los niños las preguntas siguientes: ¿Qué sucedió?, ¿Por qué se opacó y turbó el agua?, ¿Qué puede suceder cuando aumenta la cantidad de bióxido de carbono en la atmósfera?, ¿Qué sucede cuando la cantidad de bióxido de carbono aumenta en el aire?, ¿Qué le pasaría a tu cuerpo si el bióxido de carbono se quedara adentro y no saliera durante la respiración?

Para finalizar con el estudio de los gases de invernadero, las niñas y los niños sensibilizan a su comunidad con relación al efecto que produce el incremento de estos gases en el aire y la atmósfera. Para lograrlo, en equipos realizan afiches con ilustraciones y mensajes escritos. Por ejemplo: "El bióxido de carbono contamina tus pulmones y provoca más calor en la Tierra", "Siembra árboles y plantas para evitar que el bióxido de carbono aumente en el aire". Luego los equipos ubican estos afiches en lugares visibles de la comunidad.



Las niñas y los niños escriben una carta dirigida a una persona con un cargo político importante en la comunidad. En la carta le informan con relación a: ¿Cuáles son los Gases de Efecto Invernadero?, ¿Qué sucede si estos se incrementan en el aire y la atmósfera?, ¿Qué puede hacer la comunidad para disminuir la producción de estos gases, especialmente el bióxido de carbono?



- **Halocarbonos:** compuestos que contienen cloro, bromo o flúor y carbono. Estos compuestos pueden actuar como potentes gases de invernadero en la atmósfera. Los halocarbonos que contienen cloro y bromo son también una de las causas del agotamiento de la capa de ozono en la atmósfera.
- **Biosfera:** masa de vida del Planeta. Constituye una extensa capa de unos 18 km en donde se realiza el fenómeno de la vida.

## Tema No. 4

### Emisiones Nacionales

#### I. Malla Curricular Medio Social y Natural

Competencia	Indicador 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.	6.1.4. Relación entre crecimiento poblacional y el deterioro ambiental.

#### II. Desarrollo



¿Qué se puede hacer, para evitar la emisión de gases nocivos al medio ambiente?



Una de las conclusiones producto de la reunión sostenida en el año 2000 entre la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, el Sistema de Integración Centroamericana y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. (CCAD-SICA-MARN, 2000), expresa que: en una pequeña escala, Guatemala también es un país emisor de Gases de Efecto Invernadero, siendo las principales fuentes de emisión: la producción de energía eléctrica, la agricultura, procesos industriales, el uso de solventes, los residuos orgánicos e inorgánicos y el cambio del uso de la tierra.

Uno de los Gases de Efecto Invernadero que más aumentó su concentración en la atmósfera durante la última década, es el bióxido de carbono.

El Estado de Guatemala, adquirió el compromiso de unirse a los esfuerzos globales de mitigación (reducción de efectos). Específicamente con relación a la reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI) con iniciativas que alcancen un desarrollo limpio. (CCAD, 2008) dentro de estas iniciativas están:

- Proyectos de eficiencia energética en el sector industrial, comercial, residencial y de transporte. A través de la sustitución de energías provenientes de combustibles fósiles, por energías renovables.
- Proyectos para mantener la capacidad de sumideros de GEI.
- Protección de los ecosistemas forestales y costeros marinos (CCAD, 2008).
- Reducción en el potencial agropecuario en el manejo de desechos.

Algunas formas de evitar el aumento de los GEI:

- Caminar o conducir bicicleta.
- Compartir el automóvil o usar más el transporte público.
- Reemplazando una bombilla reguladora por otra de luz compacta fluorescente.
- Reciclar.
- Revisar que los neumáticos de los automóviles estén llenos de aire. Esto mejora el consumo de gasolina.
- Usar menos agua caliente, reducirá la cantidad de energía.
- Reforestar lugares desérticos.
- Apagar los aparatos eléctricos, cuando no estén en uso, al igual que las bombillas, cuando no se necesiten.
- Utilizar racionalmente la energía eléctrica, el gas y el agua.
- Evitar el uso de aerosoles.
- Evitar el uso de productos químicos como insecticidas y fertilizantes.
- No abusar de los sistemas de calefacción y ventiladores.
- Evitar incendios forestales e incineraciones de basureros clandestinos.



**Entonces,...** para evitar la emisión de gases nocivos al medio ambiente podemos implementar algunas acciones como: utilizar racionalmente la energía eléctrica, el gas y el agua, reciclar, reforestar y otras.



## Emisiones nacionales

### Procedimiento

En lluvia de ideas, las niñas y los niños mencionan algunas instituciones que velan por el medio ambiente y el cuidado de recursos naturales en el país.

La o el docente explica la importancia de estas instituciones y en grupos analizan, discuten, hacen conclusiones y recomendaciones de el párrafo que la o el maestro le proporciona.

“El mayor problema de Guatemala es el cambio del uso de suelo. El 50 por ciento de las emisiones que tienen ustedes provienen del cambio del uso de suelo. La deforestación de los bosques y las selvas es un problema fundamental”.

- Edmundo de Alba, Panel Intergubernamental de Cambio Climático.

[www.elperiodico.com.gt/es/20080126/pais/47931](http://www.elperiodico.com.gt/es/20080126/pais/47931)

De acuerdo a la lectura investigan en la municipalidad o en la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres –CONRED- de su comunidad, cuál es la función e importancia que tiene el Ministerio de Ambiente y otras instituciones que velan por la conservación del medio ambiente. La o el maestro invita a las y los estudiantes a colaborar e integrarse a algún grupo que trabaja en la conservación del medio ambiente.



El y la docente de acuerdo a las actividades que desarrollan los estudiantes evaluará el proceso aprendizaje en grupos, escuchando sus conclusiones, y recomendaciones sobre la lectura, se sugiere a las o los estudiantes una coevaluación.



<http://transeunte.org/wp-content/uploads/2009/11/1er-paseo-ciclista-Satellite1.JPG>



<http://primicias24.com>

## Tema No.5

### Calentamiento Global: un signo de alerta en el Planeta

#### I. Malla Curricular Medio Social y Natural

Competencia	Indicador 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.	6.2.1. Comparación entre un ambiente sano y uno contaminado y su impacto en la calidad de vida del ser humano, los animales y los vegetales.

#### II. Desarrollo



#### ¿Cuáles son los signos de alerta en el Planeta por el Calentamiento Global?



El Calentamiento Global es un aumento gradual de la temperatura en la superficie terrestre, se deriva del incremento de los Gases de Efecto Invernadero en la atmósfera, provocándose el Cambio Climático.

El fenómeno del Calentamiento Global surge a raíz del aumento de los Gases de Efecto Invernadero, estos gases se alteran por diversas manifestaciones en la naturaleza como la erupción de un volcán y diversas actividades que realiza el ser humano.

Entre los signos de alerta en el Planeta por el Calentamiento Global están:

- El deshielo progresivo del Ártico.
- Registro del aumento del nivel del mar.
- Altas y bajas temperaturas sentidas en los últimos años.
- Fenómenos que se complementan, como el del Niño y la Niña que han aumentado su frecuencia e intensidad.

- Aumentó la concentración de Gases de Efecto Invernadero.
- Efectos sobre la biodiversidad y el ecosistema.
- En Guatemala podemos citar las hambrunas registradas en el departamento de Chiquimula.
- Disminución de la agricultura por el Cambio Climático.
- Sequías.



Río El Tambor, Guatemala  
<http://www.famsi.org/reports/03023es/images/fig10.jpg>



Chimaltenango, Guatemala  
<http://opinio.blogcindario.com/ficheros/Stan3.jpg>



**Entonces,...** entre los signos de alerta en el Planeta por el Calentamiento Global tenemos: **deshielos, aumentos del nivel del mar, altas y bajas temperaturas, fenómenos del Niño y la Niña, aumento de los GEI, efectos sobre la biodiversidad y el ecosistema, sequías y otros.**



## Calentamiento Global: un signo de alerta en el Planeta

### Procedimiento

Las y los docentes les presentan el siguiente caso:

En marzo de 2007, el Canal 4 británico, emitió un polémico documental denominado "El Gran Fraude", asegurando que el Calentamiento Global es "una de las mayores mentiras de los tiempos modernos". El documental es contrario al mensaje que envía la película de Al Gore, "Una verdad incómoda". ¿Es acaso el Calentamiento Global un burdo invento de los científicos, los políticos y los medios periodísticos? Luego, la o el docente explica a los niños y niñas en qué se basan las y los detractores del Calentamiento Global para afirmar que fue un gran fraude.

Seguidamente, las y los estudiantes se dividen en dos grandes grupos. El primer grupo, defiende el criterio del Gran fraude, fundamentando sus opiniones y el otro grupo argumenta que el Calentamiento Global no es un fraude.

Luego de concluido el debate, la o el docente moderará una puesta en común con el objetivo de establecer resultados, con base a los argumentos válidos.



Las y los estudiantes, en equipos, elaboran un mapa de conceptos Con relación al Calentamiento. Se sugiere que la o el docente evalúe qué tanta información adquirieron las y los estudiantes.



- **Hambruna:** escasez generalizada de alimentos.
- **Sequía:** tiempo seco de larga duración.

## Tema No.6

### Efectos de las alteraciones naturales en las comunidades guatemaltecas

#### I. Malla Curricular Medio Social y Natural

Competencia	Indicador 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.

#### II. Desarrollo



### ¿Cuáles son algunas consecuencias provocadas como resultado de los desastres socio-ambientales en Guatemala?



Las alteraciones climáticas tienen efectos negativos en las comunidades guatemaltecas. Por ejemplo:

- **Salud:** Un incremento de enfermedades: respiratorias y diarreicas agudas, la malaria, el dengue y la desnutrición.
- **Sector agropecuario:** Los granos básicos (maíz, frijol, arroz, y sorgo) tienen una gran importancia en el país por sus implicaciones culturales, socioeconómicas y alimenticias de la gran mayoría de la población, especialmente la del área rural que cubre con estos sus requerimientos alimenticios (energéticos y proteicos). (MARN, 2007).

Los desastres provocados por la escasez de agua (sequías) o por incrementos en la temperatura y las inundaciones, afectan sensiblemente al sector agropecuario, hidrobiológico y forestal, provocando enormes pérdidas en las cosechas, especialmente en el medio rural. El cultivo del maíz no es la excepción y es uno de los más afectados por este tipo de eventos (MARN, 2007).

- **Recursos hídricos:**

El Cambio Climático afecta la calidad del agua, lo cual está directamente relacionado con los impactos en la salud humana y animal. También las aguas de riego de los cultivos se ven afectadas por el incremento en la contaminación del agua y la falta de la misma para la agricultura.

- **Recursos socioeconómicos:**

Según, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2007). El Cambio Climático tiene fuertes implicaciones políticas y sociales sobre el desarrollo de los países, lo cual se traduce en el aumento de riesgos y vulnerabilidad sobre los medios de vida de un amplio sector de la población.

- **Sectores vulnerables:**

Las inundaciones, las sequías, el aumento del nivel del mar, el cambio de los patrones de las lluvias con las consiguientes pérdidas de las cosechas, son nuevos problemas que las personas pobres y en extrema pobreza de los países en desarrollo deben enfrentar.

- **Recursos forestales y la biodiversidad:**

Consecuencias como las modificaciones en la distribución de algunas especies animales y vegetales, lo que resulta en cambios de la biodiversidad, lo cual provocará una disminución de los productos maderables y no maderables. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN 2001)



**Entonces,...** algunas consecuencias provocadas como resultado de los desastres socio-ambientales en Guatemala son: **Incremento de enfermedades, cambio de los patrones de las lluvias con las consiguientes pérdidas de las cosechas por las inundaciones y sequías son nuevos problemas que las personas pobres y en extrema pobreza.**



### Efectos de las alteraciones climáticas naturales en las comunidades

#### Procedimiento

Luego de leer el texto siguiente, Las y los estudiantes dibujan o pegan imágenes de las consecuencias de las alteraciones climáticas en las comunidades.

Casi coincidiendo con la divulgación del estudio de la Universidad de Texas, el Instituto Británico de Investigación sobre las Políticas Públicas publicaba su último informe con conclusiones preocupantes: el punto de no retorno en el calentamiento del Planeta podría alcanzarse mucho antes de lo previsto hasta ahora: dentro de diez años.

Este punto de no retorno se sitúa dos grados por encima de la temperatura media del Planeta en 1750, es decir, antes de la revolución industrial. Desde entonces, la temperatura media del Planeta ha subido 0,8 grados.

El informe señala que si se sobrepasan esos dos grados críticos, las consecuencias serían graves: grandes sequías, escasez de agua, desaparición de bosques, dificultades para cultivos agrícolas, subida de los niveles del mar y recrudecimiento de algunas enfermedades.

Tomado de: <http://www.geonoticias.com/noticias/ciencia/el-planeta-tierra-ha-cambiado.html>

Con base en el texto leído, las niñas y los niños, en equipos, responden a interrogantes como las siguientes: ¿Hasta cuántos grados puede subir la temperatura de la Tierra?, ¿Qué sucede si se sobrepasan esos grados límite?, ¿Cuáles de las consecuencias mencionadas en el texto han ocurrido en la localidad donde viven?, ¿Qué puede hacer la comunidad, para evitar que los



[http://www.climatico.org/unidades/resource/image\\_91.gif](http://www.climatico.org/unidades/resource/image_91.gif)



[http://prologoatitlan.org/img/emergency\\_cleanup\\_lg\\_4.jpg](http://prologoatitlan.org/img/emergency_cleanup_lg_4.jpg)



efectos provocados por estos fenómenos causen mayores desastres en un futuro próximo?

Después de respondidas las interrogantes como las anteriores, los diferentes equipos, comparten sus respuestas con el propósito de enriquecerlas. La o el docente revisa aciertos y errores de los diferentes equipos.



Realizan un mural con imágenes de las alteraciones climáticas provocadas en el país y las comunidades. Comparten su trabajo con compañeras y compañeros de otros grados. En el mural indican cómo pueden reducirse los efectos que estas alteraciones provocan en las comunidades. La o el docente evalúa la veracidad de la información y la creatividad para plantear acciones para reducir los efectos de las alteraciones climáticas.



- **Hidrobiológico:** investiga las relaciones entre el ambiente acuático y los organismos que los habitan.
- **Biodiversidad:** es el contenido biológico total de organismos que habitan un determinado paisaje, incluyendo su abundancia, su frecuencia, su rareza y su situación de conservación. (Sinónimo: diversidad biológica).
- **Vulnerable:** capaz de modificarse o eliminarse con la acción de los factores que inciden en él.

## Tema No. 7

### Sequías e inundaciones: productos de Calentamiento Global

#### I. Malla Curricular Medio Social y Natural

Competencia	Indicador 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.	6.1.4. Relación entre crecimiento poblacional y el deterioro ambiental.

#### II. Desarrollo



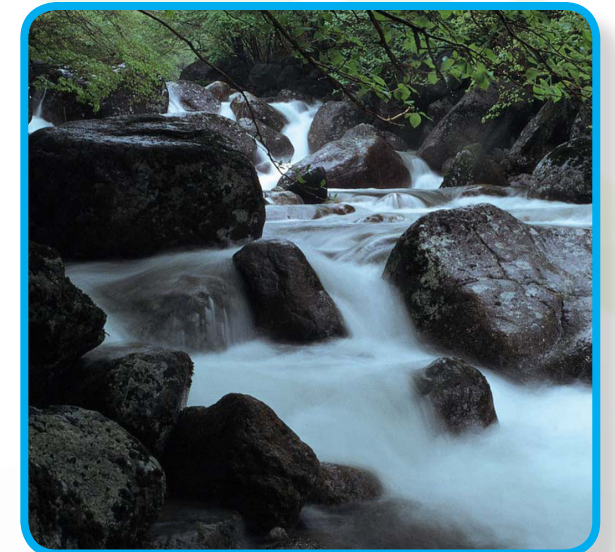
#### ¿Cuáles son algunas consecuencias producto del Calentamiento Global?



El fenómeno de la sequía puede ser irreversible, debido a la falta de agua en algunos lugares y a la reducción progresiva de los caudales de algunos ríos. Incluso algunos ríos han desaparecido.

Las sequías y otras consecuencias productos del Calentamiento Global, se originan por acciones humanas como la deforestación, la producción de desechos tóxicos, la explotación minera y más.

Otras consecuencias producto del Calentamiento Global son: la hambruna, las epidemias, los incendios forestales, el desplazamiento de la población y el aumento de la pobreza.

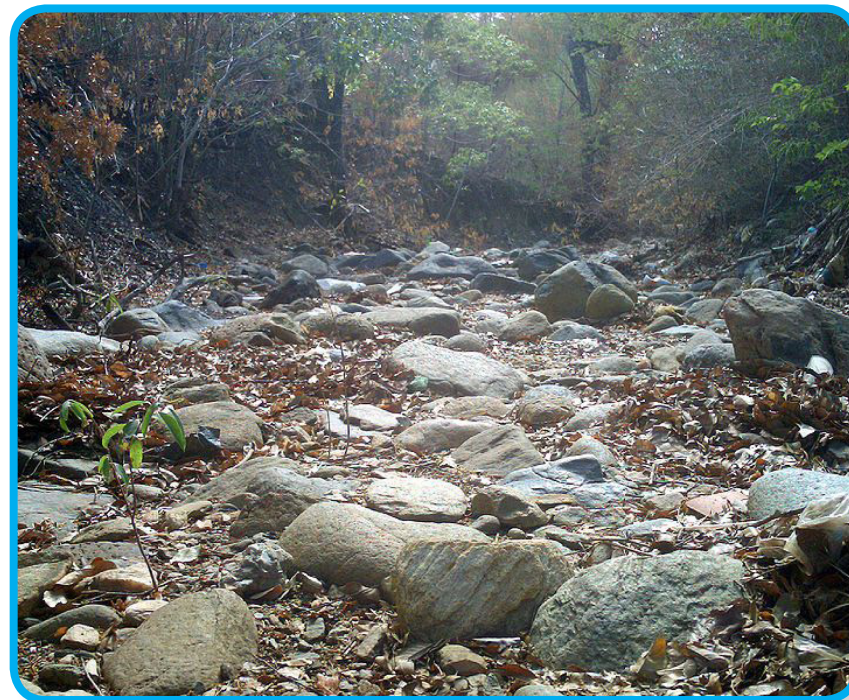


<http://www.fondosypantallas.com/wp-content/uploads/2009/05/cascada-161.jpg>

El Calentamiento Global también produce graves consecuencias para la agricultura. Se estima que en un futuro los suelos agrícolas se convertirán en desiertos provocando grandes cambios en los ecosistemas terrestres (diálogo entre agua y clima 2003).

Las inundaciones, también son fenómenos causados por el Calentamiento Global. Guatemala es vulnerable a sufrir inundaciones por su situación geográfica. Cuando hay precipitaciones copiosas los ríos tienen a desbordarse.

Entre los ríos que son más vulnerables a causar consecuencias naturales están: el río Motagua, Polochic, La paz y la Pasión, entre otros.



[http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Rio\\_seco\\_de\\_San\\_Juan\\_Bautista.JPG](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Rio_seco_de_San_Juan_Bautista.JPG)



**Entonces,...** algunas consecuencias producto del Calentamiento Global son: las sequías e inundaciones.



## Adaptación a los Cambios Climáticos

### CAMBIO CLIMÁTICO PRODUCIRÁ SEQUÍAS E INUNDACIONES AQUÍ

**Pablo Fonseca Q.**  
**[pfonseca@nacion.com](mailto:pfonseca@nacion.com)**

El cambio en los patrones de lluvias como consecuencia del calentamiento global condicionará el desarrollo de todo el país pues desencadenará sequías más fuertes en sectores como Guanacaste (Costa Rica) e influirá para que el desbordamiento de alcantarillas en el Valle Central sea cada vez más común.

El informe de impactos y adaptaciones al cambio climático y eventos extremos en América Central, auspiciado por el Sistema de Integración de Centroamérica (SICA), analizaron los escenarios que podría enfrentar la zona conforme aumenten las temperaturas.

#### Procedimiento

Luego de leer el texto anterior, las y los estudiantes dibujan o pegan imágenes que representen sequías e inundaciones.

Con base en el texto leído, las niñas y los niños, en equipos, responden a interrogantes como las siguientes: ¿Qué comprueban los estudios realizados?, ¿Qué sucederá con el agua de las alcantarillas?, ¿Qué región sufrirá inundaciones más frecuentes y dañinas en Guanacaste?, ¿Cuál es la consecuencia directa del Cambio Climático que provocará sequías e inundaciones más frecuentes en la región?

Después de respondidas las interrogantes como las anteriores, los diferentes equipos, comparten sus respuestas con el propósito de enriquecerlas. La o el docente revisa aciertos y errores de los diferentes equipos.

En otra actividad, las niñas y los niños en grupos, investigan en su comunidad, que lugares pueden ser vulnerables a los efectos del Calentamiento Global, lo escriben en su cuaderno y lo comparten con las y los compañeros.

Para mitigar estos efectos del Calentamiento Global, niñas y niños se organizan en grupos para elaborar afiches de alerta y recomendaciones contra los desastres socio-ambientales como las sequías, las inundaciones, deslizamientos u otros; los ubican en lugares visibles del centro educativo y/o la comunidad.



Las y los docentes evalúan la información e ilustración de los afiches que las y los estudiantes elaboraron y el proceso de dicha actividad. Se sugiere utilizar la tabla de cotejo u otra técnica apropiada.



- **Escorrentía:** se refiere a los diversos medios por los que el agua líquida se desliza cuesta abajo por la superficie del terreno. Principal agente geológico de erosión y transporte.

## Tema No. 8

### Tipos de contaminación

#### I. Malla Curricular Medio Social y Natural

Competencia	Indicador 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.	6.2.1. Comparación entre un ambiente sano y uno contaminado y su impacto en la calidad de vida del ser humano, los animales y los vegetales.

#### II. Desarrollo



#### Cuáles son algunas consecuencias, producto de la contaminación del medio ambiente?



La contaminación ambiental es toda alteración que se integra al ambiente, sea química o biológica. La contaminación ocurre por la incorporación de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas al ambiente, que pueden perjudicar la vida ordinaria y el ambiente de los seres vivos.

A medida que el ser humano se desarrolla, ha tenido diferentes necesidades y ha incorporado al medio avances tecnológicos, los cuales han destruido poco a poco el ambiente, agregando sustancias nocivas al suelo, el agua y el aire; lo que provoca el Calentamiento Global y el Cambio Climático.

La contaminación es provocada por:

- La industria: las fábricas de cemento, petroleras y mineras.
- El comercio: mediante envolturas y empaques.
- Agroquímicos: insecticidas y pesticidas.
- Desechos domiciliarios: envases y pañales.
- Fuentes móviles: vehículos, aviones y otros.

## Diferentes formas como puede contaminarse el ambiente:

- Agua: la incorporación de sustancias como: productos químicos, residuos industriales o de minería y desechos sólidos que provengan de la mano del ser humano.
- Aire: incorporación de gases tóxicos ya sea industriales o combustión de combustibles fósiles, incendios y otros que afectan la vida de plantas y animales.
- Suelo: incorporación de desechos sólidos, productos tóxicos, químicos, que producen desequilibrio en la vida de animales y plantas.
- Radiactiva: por sustancias radiactivas naturales o artificiales por ejemplo las pruebas nucleares, o la bomba atómica. Esta clase de contaminación trae muchos riesgos para todo el Planeta.
- Visual: vallas publicitarias que vemos dentro y fuera de la ciudad, con anuncios de publicidad de productos, políticos y religiosos.
- Sonora: el ruido de las camionetas y la bocina de los automóviles.

Algunas consecuencias producto de la contaminación del medio ambiente son: el Calentamiento Global, Cambio Climático, la destrucción de la capa de ozono, la eutrofización, la lluvia ácida, entre otros.



<http://i219.photobucket.com>



[www.ecologismo.com](http://www.ecologismo.com)



[dea.gob.gt:85/archivo/080714/1-1.jpg](http://dea.gob.gt:85/archivo/080714/1-1.jpg)



**Entonces,...** algunas consecuencias, producto de la contaminación del medio ambiente son: el Calentamiento global, Cambio Climático, la destrucción de la capa de ozono, la eutrofización, la lluvia ácida y otros.



## Tipos de contaminación

### Procedimiento

Las niñas y los niños dividen una hoja en blanco en dos columnas, solicitan a las y los estudiantes que escriban en la columna izquierda los tipos de contaminación que conocen y en la columna derecha y algunos efectos que estos provocan en el medio ambiente. Las y los docentes explican sobre las diferentes formas de contaminación y cómo perjudican a los seres vivos.

Seguidamente, la y el docente presenta a las niñas y los niños la siguiente información:

Los derrames de aceite y petróleo al ser contaminantes acuíferos afectan de igual manera al lugar físico en donde se producen, como a los animales y vegetación que se encuentran presentes en esa zona.

Esto se debe a que el hábitat en donde se desarrollan armónicamente las tramas alimenticias de los animales y plantas se ve alterada de forma física y química. Además no solo se altera una determinada comunidad acuática, sino que se podría alterar también una comunidad terrestre, debido a las relaciones que se producen entre ellas.

Estos derrames afectan sobre todo a los animales de superficie, en especial para las aves marinas que dañan y pueden morir al ingerirlo intentándose limpiar, a su vez dañan también a los mamíferos y reptiles acuáticos. Todo esto produce que arruine el ecosistema, pues hay diferentes hábitats especialmente sensibles a este tipo de contaminación.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Impacto\\_ambiental\\_potencial](http://es.wikipedia.org/wiki/Impacto_ambiental_potencial)

Luego de leer el texto anterior, la o el docente les informa que para comprender mejor la información anterior, desarrollarán un experimento, para lo cual en equipos, llevarán al aula los materiales siguientes: recipiente grande de 22 cm. de diámetro, agua, un gotero, una cucharada sopera de aceite comestible, una regla y guantes de goma.

La o el docente explica que el procedimiento a seguir es el siguiente:

- Ponerse los guantes y llenar el recipiente con abundante agua. Luego, utilizando el gotero, colocar una gota de aceite comestible en el recipiente (este procedimiento se debe hacer con mucha precaución ya que estas sustancias son tóxicas).
- Observar y escribir que es lo que ocurre con la gota de aceite una vez puesta sobre el agua.

Una vez realizado el experimento, las niñas y los niños responderán por escrito a las siguientes interrogantes:

¿Qué sucedió con el aceite cuando hizo contacto con el agua?, ¿Se mezcló el aceite con el agua?, ¿Qué sucedió con el volumen del aceite?, ¿Qué pasaría si en los ríos, lagos y mares la fauna ingiere petróleo derramado por las embarcaciones?, ¿Cómo se puede evitar este tipo de contaminación ambiental en casa?

Para finalizar el proceso de aprendizaje, en equipos, niños y niñas comparan sus respuestas con otros compañeros y compañeras para mejorarlas. Presentan en equipos las respuestas finales a la o el docente para su revisión.



Las niñas y los niños dividen otra hoja en blanco en dos columnas con el propósito de elaborar un cuadro comparativo. En una columna escriben como título la palabra ciudad y en la otra columna la palabra campo. Luego escriben los tipos de contaminación que ocurren en estos lugares, lo discuten y presentan resultados a sus compañeros, compañeras y al maestro o maestra para su revisión.



- **Radiactividad:** propiedad de ciertos cuerpos cuyos átomos, al desintegrarse espontáneamente, emiten rayos perjudiciales.

## Tema No. 9

### Aprovechamiento de los desechos sólidos

#### I. Malla Curricular Medio Social y Natural

Competencia	Indicador 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.	6.3. Argumenta a favor del manejo de los desechos y prácticas de reciclaje.	6.3.2. Clasificación de residuos (degradables y no degradables) (residuos) y basura.

#### II. Desarrollo



#### ¿Cuál es la mejor forma de aprovechar los residuos sólidos?



Los residuos sólidos son todos aquellos restos o desechos que derivan de las diferentes actividades humanas y que no vuelven a utilizarse. Los residuos se pueden generar de los mercados, domicilios, fábricas, centros educativos, restaurantes, empresas, comercios u otros.

Los residuos sólidos se pueden clasificar en:

- **Residuos orgánicos o biodegradables:** es todo residuo orgánico que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y residuos de fabricación de alimentos en el hogar.

Este tipo de residuo es biodegradable quiere decir que se puede destruir con el tiempo por medio de bacterias u otros organismos.

- **Residuos inorgánico o no biodegradables:** Es todo residuo de origen no biológico de origen industrial como por ejemplo: plástico, telas sintéticas, aluminio y otros.

El papel y el cartón son de origen orgánicos pero deben ser tratados como inorgánicos por su proceso de reciclaje.

Todo residuo que se deshecha puede tener uso nuevamente y debe aprovecharse.

En la escuela, el hogar y la comunidad se puede empezar a tener actitudes diferentes con respecto a los residuos, esto ayuda de gran manera a mantener nuestro medio ambiente más sano. Una forma es aprendiendo a clasificar la basura orgánica e inorgánica.

Cada vez que se utiliza una tonelada de papel reciclable se ahorra la tala de 30 árboles y el consumo de 200,000 litros de agua dulce.

De la siguiente manera podemos aprovechar los residuos sólidos:

- Utilizando la basura orgánica como abono natural.
- Reutilizando los envases plásticos retornables.
- Usar las hojas de papel por ambos lados.
- Utilizar la imaginación para elaborar objetos utilizando los residuos inorgánicos como: hacer llaveros, portalápices, adornos, cuadros y otros.
- Reciclar para volver usar el material una y otra vez como por ejemplo el papel, el vidrio, las botellas de plástico y otros.

### Basura inorgánica



<http://www.ecologismo.com>

### Basura orgánica



<http://www.ecologismo.com>



Entonces, ... la mejor forma de aprovechar los residuos sólidos es: reutilizar, reciclar y otros.



## Basura orgánica e inorgánica

### Procedimiento

La o el docente con las niñas y los niños recorre el centro escolar y observan si se están utilizando debidamente los recipientes de basura, al regresar al aula las y los estudiantes escriben lo observado. Luego la o el docente explica cómo se deben manejar los desechos sólidos, pregunta a sus estudiantes que conocen de lo que es basura orgánica e inorgánica. Niñas y niños escriben un ejemplo de ambos tipos de basura, a partir de su entorno inmediato.

Las y los estudiantes, se reúnen en tres grupos y proponen un proyecto para su escuela o comunidad sobre cómo manejar los desechos sólidos, como clasificar la basura orgánica e inorgánica y como reutilizar los desechos no degradables. La o el docente sugiere a los grupos una estructura para elaborar sus proyectos. Al final, los presentan a la o el docente, para su evaluación.



Las y los docentes observan las presentaciones de los proyectos y promueve una coevaluación entre los diferentes grupos, de acuerdo a la coevaluación se expresan sugerencias para mejorar.



- **Degradables:** materiales que se transforman espontáneamente en semejantes a los naturales de la biósfera, por la actividad de organismos normalmente presentes en el suelo o por acciones físico-químicas naturales, en un lapso razonable. Este lapso se definirá como sustancialmente menor al de difusión del material por ejemplo arrastrado por aguas freáticas fuera del perímetro del predio de disposición.
- **No degradables:** materiales cuya descomposición es comparativamente lenta con respecto a los degradables.

## Tema No. 10

### MICROPROYECTO Huertos Escolares

#### I. Malla Curricular Medio Social y Natural

Competencia	Indicador 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.	6.6. Explica las técnicas que se utilizan en las diferentes etapas del cultivo de plantas.	6.6.4. Análisis de las ventajas de la agricultura para el desarrollo socio-económico familiar y regional.

#### II. Desarrollo



#### ¿Cuál es el principal beneficio de construir un huerto familiar?



A lo largo de toda la historia, los huertos urbanos han estado presentes en la vida del ser humano. Durante la Segunda Guerra Mundial, en Estados Unidos, el 40% de los alimentos que se consumían en las ciudades eran producidos en huertos urbanos. En apenas 50 años, a causa de la revolución del petróleo y los demás combustibles fósiles, nuestro mundo y sociedad cambiaron completamente y nos hemos olvidado de lo que veníamos haciendo.

Actualmente, países en desarrollo como Cuba, Chile, Perú o Argentina tienen una gran producción hortícola urbana y están recuperando este modo de producción.

En el caso de países como Cuba, esta producción es fruto de la necesidad, pero en los países más desarrollados se está implantando como alternativa a la canasta del mercado. En ciudades como Nueva York, Londres o Barcelona, los huertos urbanos se están convirtiendo día a día en una opción adoptada por muchas personas.

#### ¿Por qué un huerto urbano?

Estamos demasiado acostumbrados a ir al mercado y poder comprar cualquier producto en casi cualquier época del año. No nos importa si es temporada o no, de dónde provenga. Sólo nos importa comprar lo que se nos antoja, al precio más barato posible. Esta forma de pensar y consumir de manera irresponsable está llevando a producir de forma artificial e insostenible los productos que demanda el mercado.

Para producir tomates en invierno es necesario hacerlo en invernadero, en climas muy calientes, con sistemas de riego artificial. Este tipo de consumo ha llevado a cubrir desiertos como el de Almería, calurosos, secos e infértiles, de plástico, a abonarlos con abonos industriales y a regarlos con agua traída de otros lugares. Para que llegue a nuestra casa, el alimento es cosechado, seleccionado, envasado, enfriado y transportado, con el consumo energético que todo esto ha supuesto. Además, en un mercado como el nuestro, quien menos dinero gana con todo esto es el productor, que para que el producto tenga precios competitivos, tiene que venderlo en ocasiones por debajo del precio de coste de producción (a causa, en parte, del elevado coste de producción). Al conjunto de todo esto se le llama insostenibilidad.

Producir nuestros propios alimentos en casa nos enseña una cultura de alimentación diferente, nos acerca a la naturaleza, a comprender el ciclo de la vida y la alimentación, a apreciar el campo, nos acerca un poco más a los orígenes y, además, nos proporciona unos hábitos de alimentación saludables. Casi sin percatarnos, estamos ayudando a crear un modo de vida más sostenible

Tomado de: <http://www.terra.org/articulos/art02278.html>. Adaptado.



**Entonces,...** el principal beneficio de construir un huerto familiar es conservar el medio ambiente y reducir la inseguridad alimenticia.



## Elaboro mi huerto escolar

### Procedimiento

Las y los estudiantes llevan al establecimiento un recipiente de unos 30x40 cm.; puede ser una caja de madera, o jardinera, recipiente plástico o maceta con una profundidad no menos de 10 cm. Le colocan tierra especial (compost) o sustrato vegetal, se aplasta ligeramente y se alisa, después de regar se distribuye la semilla, se consiguen semillas de la época, las mismas pueden ser proporcionadas por personas de la comunidad que se dediquen a la siembra. Las semillas se colocan de forma regular sin poner demasiadas. Luego se observa que estén dispersas lo suficiente para que cuando nazcan puedan desarrollarse mejor.

Las semillas se tapan con una capa de la misma tierra, no más de medio cm. y se vuelve a tapar pero muy ligeramente, se riega con abundancia pero sin quedar inundado; se cubre con hojas de periódico para resguardarlas del frío y para que conserven la humedad si hay calor.

A los 4 o 5 días o depende del cultivo, se retira el papel y se observa si están naciendo. Según el clima, la semilla puede tardar lo más diez días para empezar a salir los primeros brotes.

Cuando se ve asomar los brotes se quita el papel, se observa que la superficie de la tierra empieza a secarse se riega ligeramente, no tanto como al principio, y así se repite la operación durante el crecimiento hasta que alcancen una altura de unos 6 a 8 centímetros, para luego trasplantarlos a un recipiente plástico (un doble litro no retornable, previamente cortado longitudinalmente). Si el calor o el frío son intensos se pueden cubrir con un plástico a falta de un invernadero.

Cuando las plantas alcanzan una altura de 12 a 15 cm. se trasladan al terreno definitivo; es cuando ya han pasado los riesgos de las inclemencias del clima.

Las lunas son importantes para el desarrollo de todos los cultivos: siembra, recolección podas y otros.

Es muy fácil acordarse:

- Luna en cuarto menguante: es cuando va a morir; este momento es apropiado para podar, arrancar, recolectar.
- Luna en cuarto creciente: es cuando nace, pues ahora es el momento adecuado para sembrar, plantar y otros.

Texto tomado de: [infojardin.com/showthread.php?t=167650](http://infojardin.com/showthread.php?t=167650). Adaptado



Al terminar el proyecto de acuerdo al tiempo programado Las y los estudiantes presentan una exposición de sus productos. Las y los docentes elaboran una tabla de cotejo que evalúa el proceso del proyecto elaborado por las y los estudiantes.



# BIBLIOGRAFÍA

## Bibliografía de Fuentes Básicas

- Diccionario Ilustrado de Ecología y Medio Ambiente, 2002. Tomo 1. Ediciones Larousse, S. A. España. 192 pp.
- Enciclopedia Microsoft Encarta 98. 1993-1997. Microsoft Corporation.

## Bibliografía de Fuentes Expertas

- CCAD-SICA. 2008. Lineamientos de la Estrategia Regional de Cambio Climático. Primera edición. San Salvador. 20 pp.
- MARN-CCAD-SICA. 2000. Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero. Versión preliminar. Unidad de Cambio Climático. Guatemala. 16 pp.
- Diálogo sobre Agua y Clima. 2003. Láminas Serie Agua, Tiempo y Clima. Tercer Foro Mundial del Agua. Japón.
- Gómez, A. 2007. Fenómenos, Territorio y Sociedad. FARUSAC. Guatemala 9 pp.
- IPCC. 2007. Cambio Climático 2007: Base de Ciencia Física. Primera Publicación. 153 pp.
- MARN, GEF, PNUD. 2001. Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático.
- MARN. 2006. Manual de Gestión Integrada del Agua: Del Conocimiento al Diálogo.
- MARN. 2007. Análisis de la Vulnerabilidad Futura de la Producción de Granos Básicos al Cambio Climático. Informe Final. Programa Nacional de Cambio Climático. 36 pp.
- MARN. 2007. Guatemala: Compilación y Síntesis de los Estudios de Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático. 25 pp.
- Semanart. 2008. ¿Y el Medio Ambiente? Problemas en México y el mundo. México. 192 pp.

## Páginas de Internet Consultadas.

- Hernández, R. 2005. Introducción a la Ecofisiología Vegetal. LibroBotánicaOnline. <http://www.forest.ula.ve/-rubenhg/ecofisiologia/>
- Schulumberger. 2008. La Energía y el Cambio Climático Mundial: El Ciclo del Carbono. <http://seed.slb.com/es/scictr/watch/climatechange/carbon.htm>
- <http://ideam.gov.co/radiacion.htm#RADIACIONESOLAR>
- Echari, L. Libro Electrónico: Ciencias de la Tierra y el Medio Ambiente. <http://www.tecnun.es/Asignaturas/Ecologia/Hipertexto/04Ecosis/135CicN.htm>
- Oxfam International. 2008. Clima, Pobreza y Justicia <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article3979&debut5ultimasOEI=65>
- UICN. 2007. Mujeres son más vulnerables al Cambio Climático. <http://www.humanitaria.tv/globoteca/doc713CambioClimaticoUICN.pdf>