

Módulo de Responsabilidad Ambiental



REDFP

Red de Institutos
de Formación Profesional

Módulo de Responsabilidad Ambiental

Red de Institutos de Formación Profesional



REDFP

Red de Institutos
de Formación Profesional

Contenido

CRÉDITOS.....	I
PRÓLOGO	II
PRESENTACIÓN.....	IV
MÓDULO DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.....	1
INTRODUCCIÓN.....	3
ACLARACIONES ESPECIALES	5
OBJETIVOS DEL MÓDULO.....	5
INDICACIONES DE ESTUDIO.....	6
LINEAMIENTOS DE EVALUACIÓN.....	6
CONTENIDO 1: PROBLEMÁTICA AMBIENTAL.....	7
TEMA I: DEFINICIONES BÁSICAS.....	9
1.1. MARCO CONCEPTUAL.....	10
1.1.1. CONCEPTOS PARA COMPRENDER QUÉ ES AMBIENTE.....	10
1.1.2. CONCEPTOS PARA COMPRENDER QUÉ ES LA CONTAMINACIÓN.....	15
1.1.3. TIPOS DE CONTAMINANTES.....	16
1.2. EFEMÉRIDES AMBIENTALES.....	20
1.2.1. DÍA MUNDIAL DEL AMBIENTE/5 DE JUNIO.....	20
TEMA II: CONTAMINACIÓN BIOLÓGICA.....	21
2.1. MARCO CONCEPTUAL.....	23
2.2. ALIMENTOS TRANSGÉNICOS.....	29
2.2.1. SEMILLA MEJORADA O SEMILLA TRANSGÉNICA.....	34
TEMA III: CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.....	37
3.1. MARCO CONCEPTUAL.....	39
3.2. FENÓMENOS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.....	40
3.2.1. FENÓMENO 1: ADELGAZAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO.....	40
3.2.2. FENÓMENO 2: CALENTAMIENTO GLOBAL.....	45
3.2.3. FENÓMENO 3: LLUVIA ÁCIDA.....	50
3.2.4. FENÓMENO 4: OZONO MALO O SMOG.....	59

3.3. EFEMÉRIDES AMBIENTALES.....	64
3.3.1. Día INTERNACIONAL DE LA PRESERVACIÓN DE LA CAPA DE OZONO / 16 DE SEPTIEMBRE.....	64
3.3.2. Día MUNDIAL SIN AUTOS / 22 DE SEPTIEMBRE.....	64
3.3.3. Día INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE LOS DESASTRES CAUSADOS POR FENÓMENOS NATURALES / SEGUNDO MIÉRCOLES DE OCTUBRE.....	64
3.3.4. Día MUNDIAL DE LA ACCIÓN EN CONTRA DEL CALENTAMIENTO GLOBAL/ 28 DE ENERO.....	64
 TEMA IV: CONTAMINACIÓN DEL SUELO.....	 65
 4.1. MARCO CONCEPTUAL.....	 67
4.2. PRINCIPALES AGENTES CONTAMINANTES DEL SUELO.....	69
4.2.1. LAS EMISIONES ÁCIDAS ATMOSFÉRICAS O LLUVIA ÁCIDA.....	69
4.2.2. LOS METALES PESADOS (MERCURIO (Hg), ARSÉNICO (As), PLOMO (Pb), CADMIO (Cd), COBRE (Cu), ENTRE OTROS).....	70
4.2.3. RESIDUOS SÓLIDOS.....	70
4.2.4. UTILIZACIÓN DE AGUA DE RIEGO.....	77
4.2.5. UTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES CRUDAS (O SIN TRATAMIENTO) EN EL RIEGO DE CULTIVOS.....	78
4.2.6. FITOSANITARIOS (LOS PLAGUICIDAS Y LOS FERTILIZANTES).....	80
4.3. EFEMÉRIDES AMBIENTALES.....	82
4.3.1. Día INTERNACIONAL DE LA MADRE TIERRA/22 DE ABRIL.....	82
4.3.2. Día MUNDIAL DEL NO USO DE PLAGUICIDAS/3 DE DICIEMBRE.....	82
4.3.3. Día MUNDIAL DEL RECICLAJE/17 DE MAYO.....	82
 TEMA V: CONTAMINACIÓN HÍDRICA.....	 83
 5.1. MARCO CONCEPTUAL.....	 85
5.1.1. CONTAMINACIÓN TÉRMICA.....	86
5.1.2. CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR RESIDUOS Y COMPUESTOS ORGÁNICOS.....	87
5.1.3. CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR NUTRIENTES VEGETALES INORGÁNICOS.....	100
5.1.4. CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR SUSTANCIAS MINERALES INORGÁNICAS.....	102
5.1.5. CONTAMINACIÓN POR SEDIMENTOS Y MATERIALES SUSPENDIDOS.....	106
5.1.6. CONTAMINACIÓN POR SEDIMENTOS Y MATERIALES SUSPENDIDOS.....	107
5.1.7. CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR AGENTES PATÓGENOS.....	109
5.2. EFEMÉRIDES AMBIENTALES.....	112
5.2.1. Día MUNDIAL DEL AGUA/22 DE MARZO.....	112
 TEMA VI: CONTAMINACIÓN SÓNICA.....	 113
 6.1. MARCO CONCEPTUAL.....	 115
6.2. FUENTES DE RUIDO.....	117
6.3. EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN LA SALUD HUMANA.....	121
6.4. LAS RELACIONES HUMANAS Y LA CONTAMINACIÓN SÓNICA	126
6.5. LA VIDA MARINA Y LA CONTAMINACIÓN SÓNICA.....	130
6.6. EFEMÉRIDES AMBIENTALES.....	132

6.6.1. Día MUNDIAL DE LA CONCIENCIA CONTRA EL RUIDO/ÚLTIMO MIÉRCOLES DE ABRIL.....	132
6.6.2. Día MUNDIAL DE LOS OCÉANOS/8 DE JUNIO.....	132
TEMA VII: CONTAMINACIÓN VISUAL.....	133
7.1. MARCO CONCEPTUAL.....	135
7.2. EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN VISUAL.....	136
7.2.1. CONTAMINACIÓN VISUAL EN LO ESTÉTICO Y LO PAISAJÍSTICO.....	137
7.2.2. CONTAMINACIÓN VISUAL EN LO PSICOACTIVO.....	140
7.2.3. CONTAMINACIÓN VISUAL EN LA SEGURIDAD VIAL.....	141
TEMA VIII: CONTAMINACIÓN RADIOACTIVA.....	145
8.1. MARCO CONCEPTUAL.....	147
8.2. EL TABACO Y SU RELACIÓN CON LA RADIACTIVIDAD.....	151
8.3. EFEMÉRIDES AMBIENTALES.....	155
8.3.1. Día MUNDIAL SIN TABACO/31 DE MAYO.....	155
CONTENIDO 2: LA POBLACIÓN Y SU INCIDENCIA EN EL AMBIENTE.....	157
TEMA I: IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS EN EL AMBIENTE	159
1.1. CAUSAS DE LAS ACCIONES HUMANAS QUE DETERIORAN EL AMBIENTE.....	162
1.1.1. EL CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO Y EL AUMENTO DEL CONSUMO DE RECURSOS.....	162
1.1.2. DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA	165
1.1.3. CONVERSIÓN Y DEFORESTACIÓN DE TIERRAS.....	166
1.1.4. EXPLOTACIÓN EXCESIVA DE LOS RECURSOS NATURALES.....	170
1.1.5. INTRODUCCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS QUE ALTERAN LA BIODIVERSIDAD DE ESPECIES NATIVAS.....	176
1.1.6. DESCARGA DE CONTAMINANTES EN LA TIERRA, EL AIRE Y EL AGUA.....	178
TEMA II: MEDIDAS DE PRESERVACIÓN DEL AMBIENTE	189
2.1. MEDIDAS PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN BIOLÓGICA.....	190
2.1.1. AL MOMENTO DE ELEGIR LOS ALIMENTOS.....	191
2.1.2. AL COMPRAR O ALMACENAR ALIMENTOS.....	191
2.1.3. AL PREPARAR ALIMENTOS.....	192
2.1.4. AL INGERIR ALIMENTOS.....	192
2.1.5. RECOMENDACIONES ESPECIALES.....	193
2.2. MEDIDAS PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.....	196
2.3. MEDIDAS PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO.....	203
2.4. MEDIDAS PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN HÍDRICA.....	206
2.5. MEDIDAS PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN SÓNICA.....	211
2.6. MEDIDAS PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN VISUAL.....	213
2.7. MEDIDAS PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN RADIACTIVA.....	215

ANEXOS	217
ANEXO 1: LISTA DE VÍNCULOS A LA SERIE COMPLETA DE VIDEOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO.....	218
ANEXO 2: UNA ISLA PERDIDA EN EL PACÍFICO.....	219
ANEXO 3: LISTADO DE VIDEOS, POR CONTENIDO Y TEMA, INCLUIDOS EN EL MÓDULO	224
ANEXO 4: DISCO COMPACTO CON LOS VIDEOS INCLUIDOS EN EL MÓDULO.....	226
ANEXO 5: GUÍA PEDAGÓGICA.....	227
FUENTES CONSULTADAS.....	229



***“La nave espacial Tierra no transporta pasajeros.
Todos somos tripulantes”***

Marshall McLuhan

CRÉDITOS

Este documento fue elaborado por:

INSTITUCIÓN	PAÍS	RESPONSABLES
<i>Instituto Salvadoreño de Formación Profesional- INSAFORP</i>	<i>El Salvador</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Patricia del Carmen Vásquez de Sevillano</i>▪ <i>Ruth Margarita Hernández García</i>▪ <i>Juan Carlos Miranda</i>

Colaboradores: Grupo técnico de trabajo de la Red Institutos de Formación Profesional

INSTITUCIÓN	PAÍS	RESPONSABLES
<i>Instituto Nacional Tecnológico- INATEC.</i>	<i>Nicaragua</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Daysi Rivas.</i>▪ <i>Marina Peña.</i>▪ <i>Nelly Pedrosa Carballo.</i>
<i>Instituto Técnico de Capacitación y Productividad- INTECAP.</i>	<i>Guatemala</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Ovidio Acabal Mejía.</i>▪ <i>José Heriberto Axtuac Castillo.</i>▪ <i>Ciriaco Umul.</i>
<i>Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano-INADEH.</i>	<i>Panamá</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Donna Grant.</i>▪ <i>Teodolinda Rodríguez.</i>▪ <i>Alexander Mendieta.</i>▪ <i>Benjamín Sánchez.</i>▪ <i>Yazmín Guillén.</i>
<i>Instituto Nacional de Aprendizaje-INA.</i>	<i>Costa Rica</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Olga Hidalgo.</i>▪ <i>Carlos Sánchez Calvo.</i>
<i>Instituto Nacional de Formación Profesional –INFOP.</i>	<i>Honduras</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Edgardo Valenzuela.</i>▪ <i>Diany Evelyn Guerrero Funes.</i>▪ <i>Liliam Matamoros.</i>
<i>Instituto Nacional de Formación Técnico Profesional-INFOTEP.</i>	<i>República Dominicana</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Dionisio García.</i>▪ <i>Luz María Mena.</i>▪ <i>Ramona Mejía.</i>▪ <i>Bernardo Almonte.</i>▪ <i>Miguel Ángel Sánchez.</i>
<i>Ministerio de Medio Ambiente.</i>	<i>República Dominicana</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Elizabeth Jiménez.</i>▪ <i>Francis Chahedes.</i>

Edición: Susy Lobo Ugalde. Asociación Centroamericana para la Economía, la Salud y el Ambiente (ACEPESA).

Diseño gráfico e ilustraciones: Olman Bolaños Vargas.

Revisión pedagógica: Ana Isabel Penco Varela. Proyecto FOIL- OIT.

Revisión general: Carla Rojas y Mariana Pineda. Proyecto FOIL- OIT.

Esta obra ha sido apoyada en el marco de las actividades del proyecto subregional de la OIT “Fortalecimiento de Sistemas Integrados de Formación, Orientación e Inserción Laboral”, financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo.

PRÓLOGO

Los Institutos de Formación Profesional de América Central y República Dominicana son las instituciones responsables del desarrollo de la formación profesional en cada país. Todos cuentan con una Junta o Consejo Directivo tripartito, que representa a Empleadores, Trabajadores y Gobiernos.

Los siete Institutos Nacionales de Formación Profesional (IFP) de la subregión son:

- *Instituto Nacional de Aprendizaje de Costa Rica, INA*
- *Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano de Panamá, INADEH*
- *Instituto Nacional de Formación Profesional de Honduras, INFOP*
- *Instituto de Formación Técnico Profesional de la República Dominicana, INFOTEP*
- *Instituto Nacional Tecnológico de Nicaragua, INATEC*
- *Instituto Técnico de Capacitación y Productividad de Guatemala, INTECAP*
- *Instituto Salvadoreño de Formación Profesional de El Salvador, INSAFORP*

La Red de Institutos Nacionales de Formación Profesional

En el año 2004, los Institutos de Formación Profesional de la subregión decidieron organizarse en una Red con el objeto de:

- *Trabajar de manera conjunta para establecer programas de cooperación e intercambio técnico.*
- *Crear vínculos de cooperación técnica y de formación profesional entre las instituciones.*
- *Intensificar el trabajo conjunto con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y el Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento de la Formación Profesional (CINTERFOR).*

Se trata de una Red de voluntades, donde las instituciones participan en la medida de sus posibilidades e intereses, estableciendo relaciones caracterizadas por la solidaridad, flexibilidad y horizontalidad.

Desde su constitución la Red ha definido las siguientes como líneas subregionales estratégicas de trabajo:

- *Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la Formación Profesional;*
- *Homologación de Normas Técnicas de Competencia Laboral y Desarrollos Curriculares;*
- *Certificación de competencias laborales;*
- *Definición de indicadores para la toma de decisiones institucionales;*
- *Prospección de necesidades formativas.*

Normas Técnicas de Competencia Laboral. Desarrollos Curriculares.

Con apoyo del Proyecto de Formación, Orientación e Inserción Laboral de la Organización Internacional del Trabajo (FOIL/OIT), la Red de Institutos de Formación Profesional ha logrado importantes resultados en la armonización regional de instrumentos formativos. Específicamente se puede hablar del establecimiento de metodologías subregionales homologadas para la formulación de normas, desarrollos curriculares y sistemas de evaluación comunes y de la homologación de normas técnicas de competencia laboral y diseños curriculares para veintisiete ocupaciones pertenecientes a seis áreas:

- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| ▪ <i>Construcción</i> | ▪ <i>Agricultura</i> |
| ▪ <i>Turismo</i> | ▪ <i>Agroindustria</i> |
| ▪ <i>Formación de formadores</i> | ▪ <i>Empleos verdes</i> |

Estos instrumentos son fundamentales para garantizar estándares mínimos de calidad en la formación profesional y para avanzar hacia el reconocimiento mutuo de la formación impartida en las diversas instituciones de la Red, impactando un tema central del proceso de integración regional.

Normas técnicas, diseños curriculares y módulos transversales en empleos verdes

En el marco de la “XV Reunión Plena Tripartita de la Red de Institutos de Formación Profesional de Centroamérica, Panamá y República Dominicana”, se definió como prioridad en la homologación de normas técnicas de competencia laboral el área de empleos verdes, enteniéndolos como aquellos que ayudan a reducir el consumo de energía, materias primas y agua, a descarbonizar la economía, a reducir las emisiones de gases efecto invernadero, a disminuir o evitar todas las formas de residuos y de contaminación, y a proteger y restablecer los ecosistemas y la biodiversidad.

Con esta decisión se buscó atender a los **cambios físicos en el ambiente** producto del calentamiento global, a las **normas y políticas públicas ambientales** y al desarrollo y disseminación de **innovaciones tecnológicas limpias**.

En el año 2011 se publicaron normas técnicas y diseños curriculares para las siguientes ocupaciones:

- Recuperador(a) de materiales reciclables
- Silvicultor(a)
- Operador(a) para el tratamiento de aguas (potables/residuales)
- Gestor(a) de riesgo ambiental
- Gestor(a) de cuencas
- Instalador(a) y reparador(a) de sistemas eólicos
- Instalador(a) y reparador(a) de sistemas fotovoltaicos
- Productor(a) orgánico(a)

Además el equipo técnico de la Red de IFP responsable de ejecutar este trabajo, decidió que era conveniente desarrollar los módulos transversales de **Responsabilidad ambiental** y **Producción más limpia**, para incorporarlos en las diversas áreas de la oferta formativa de las instituciones.

Se espera contribuir con ellos a la mejora de la calidad de la formación profesional y del ambiente en la subregión.

Teresa Esteban G.
Coordinadora Técnica del Proyecto
Regional FOIL, OIT

Álvaro Ramírez B.
Especialista Principal en Desarrollo Empresarial y
Formación Profesional, OIT

PRESENTACIÓN

Los diferentes cambios del estado del clima y las crisis que atraviesan la mayoría de los países del mundo, han llevado a que tanto las organizaciones como la población en general reconozcan que es necesario plantear y ejecutar acciones que ayuden a la recuperación del planeta, es así que surge entonces el concepto “responsabilidad ambiental”.

Pero ¿Qué es responsabilidad ambiental? y ¿A quién le compete asumirla?

La responsabilidad ambiental compartida es un principio que señala que la gestión en la protección del ambiente y de los recursos naturales es una tarea de todas las personas, de ahí, que es importante informar a la población sobre el impacto positivo o negativo que las actividades cotidianas generan sobre el entorno.

Basado en este principio de la responsabilidad ambiental compartida es que se dio origen a esta iniciativa, mediante el trabajo coordinado de la Red de Institutos de Formación Profesional de Centroamérica y República Dominicana, teniendo como fruto el presente documento el cual se pretende sea implementado como parte de los programas o carreras de formación profesional promovidas por los institutos en forma transversal o de manera individual como un curso de formación continua.

La elaboración del documento fue coordinada y sistematizada por el Instituto Salvadoreño de Formación Profesional-INSAFORP y con aportes de todas las instituciones que conforman la Red de Institutos de Formación Profesional de Centroamérica y República Dominicana.

El módulo aborda 10 temas agrupados en dos grandes contenidos:

- 1. Problemática Ambiental.**
- 2. La población y su incidencia en el ambiente.**

En esencia, estos dos contenidos, explican cuál es la actual situación del ambiente y cómo desde las actividades diarias las personas afectan su entorno y, más importante aún, qué acciones pueden desarrollarse para protegerlo.

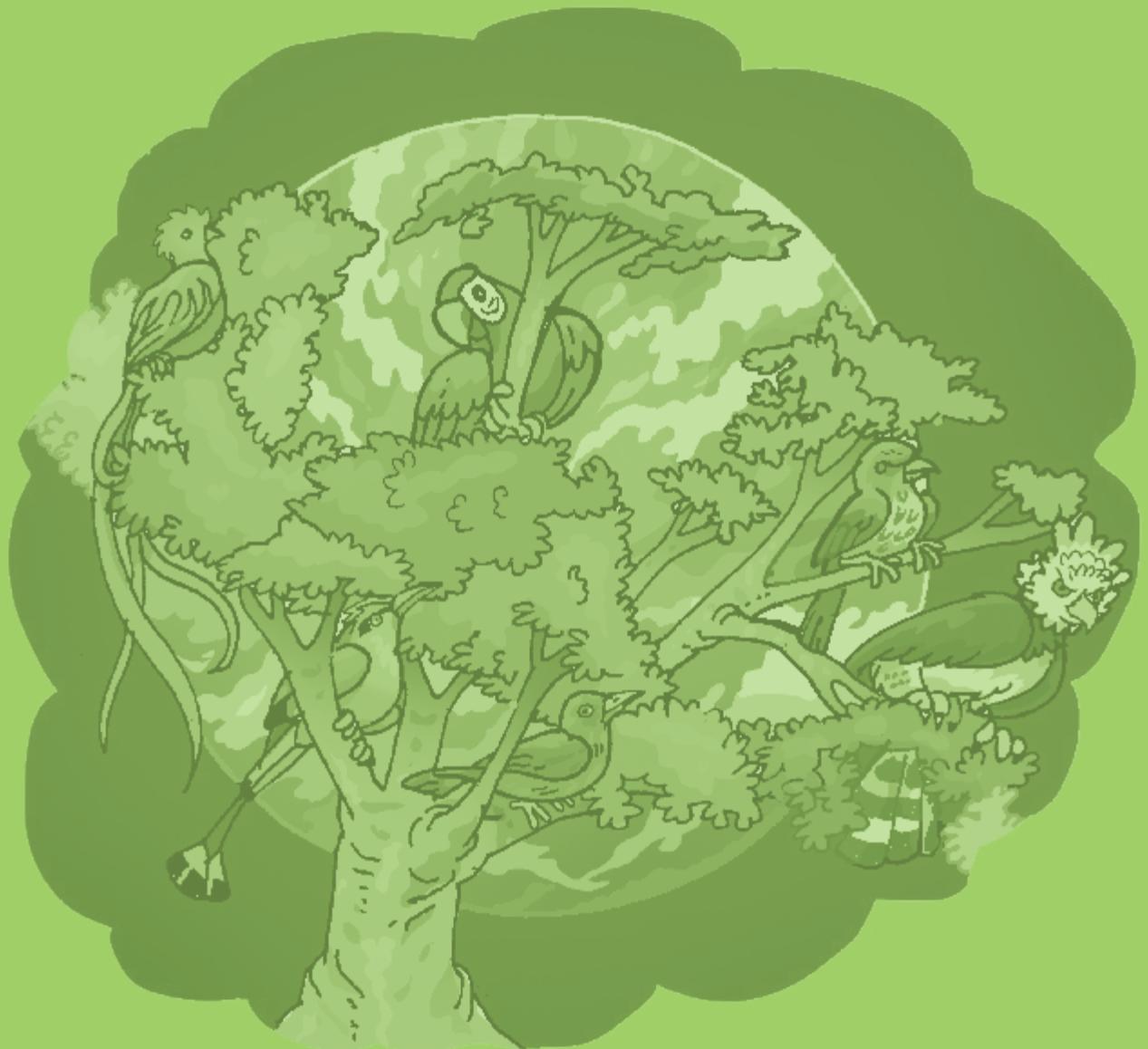
Los temas se abordan mediante dos estrategias:

- **Planteamientos teóricos.**
- **Actividades de aprendizaje, que incluyen reflexiones personales basadas en lecturas y videos, elaboración de resúmenes, actividades de investigación, reflexiones colectivas y proyectos o acciones concretas a implementar.**

En concreto, este módulo plantea 105 actividades de aprendizaje y 31 videos.

La duración sugerida para el presente módulo es de 40 horas, las cuales se pueden ampliar o disminuir dependiendo del grupo meta y de los objetivos que se persiguen.

MÓDULO DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL





INTRODUCCIÓN

Datos del 2006 de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) reporta que Centroamérica tiene aproximadamente 530.000 km² y 37 millones de habitantes, siendo el 50% mujeres. La proporción de población indígena era de uno por cada cinco personas y más del 60% del total de la población de la región vivía bajo la línea de pobreza.

La UICN estimaba además, que un 50% de la población residía en las zonas rurales. En 185 municipios fronterizos residía el 13% de la población, con una mayor presencia de población indígena.

La región tiene dos océanos (Atlántico y Pacífico), así como la cadena de arrecifes más grande del hemisferio occidental, se pueden encontrar montañas de 4,000 metros de altura. En cuanto a las precipitaciones oscilan desde los 500 a los 7,000 mm. Las temperaturas promedio anuales varían desde los 7 a los 33 grados.

En cuanto a aspectos ambientales la fuente afirma que el 80% de las enfermedades se debe a la contaminación hídrica, dado que menos del 10% de las aguas residuales son tratadas, esta situación se agrava por la carencia de una gestión integral de residuos sólidos, ya que aproximadamente 10 millones de toneladas de residuos sólidos al año tampoco reciben tratamiento y una disposición final segura. La contaminación del aire está siendo generada principalmente por fuentes móviles (partículas en suspensión y de otros residuos de la combustión).

En Centroamérica la biodiversidad alcanza el 10% de todas las formas de vida conocidas, con menos del 1% del territorio emergido del planeta. El 54% del territorio está cubierto por bosques.

Por otra parte, República Dominicana y Haití están ubicadas en el centro del archipiélago de las Antillas en la isla La Española, la segunda isla más grande del Archipiélago de las Antillas.

La extensión de República Dominicana es de 48,442 km² y tiene 10 millones de habitantes aproximadamente. En República Dominicana se encuentran las montañas más altas de las islas del Caribe, así como ríos y playas. Este país es conocido también por el nombre de **Quisqueya**, utilizado por los indígenas Taínos que significa «madre de todas las tierras».¹

Haití, oficialmente República de Haití está situado en la parte occidental de la isla La Española y limita con la República Dominicana. Su territorio comprende igualmente la isla de la Gonâve, la isla de la Tortuga, el archipiélago de las islas Cayemites y la isla de Vaches así como otros diversos islotes de sus aguas territoriales y la inhabitada isla de La Navasse (en español isla Navaza).

La superficie total de Haití es de 27.750 km², siendo la población de 10.033.000 habitantes en el 2009. Su capital y ciudad principal es Puerto Príncipe, gravemente dañada por un terremoto el 12 de enero de 2010.²

Todo lo anterior evidencia que esta región comparte la ubicación geográfica, preocupaciones, intereses e iniciativas.

Producto de esta visión colectiva nace el módulo de responsabilidad ambiental que busca sensibilizar a la población sobre la grave situación ambiental en que la región se encuentra inmersa, específicamente pretende impactar en la población usuaria del Sistema de Formación Profesional: participantes de los cursos de formación, trabajadores/as de las industrias, empresarios/as y personas interesadas en el tema de la responsabilidad ambiental.

En el **mapa 1** se ubica Centroamérica y la República Dominicana.

1. Guía República Dominicana. **República Dominicana**. [En línea] Página web de Guía República Dominicana. [Consultada el 02-07-2012]. Disponible en: <http://guiarepublicadominicana.com/>

2. International World History Project. (2010). **Haití**. [En línea] Página web de International World History Project. [Consultada el 02-07-2012]. Disponible en: <http://international-world-history-project.blogspot.com/>.

Mapa 1. Centroamérica y República Dominicana



Sobre el Módulo de Responsabilidad Ambiental

La elaboración del presente módulo fue coordinada y sistematizada por el Instituto Salvadoreño de Formación Profesional-INSAFORP con la participación a distancia del Instituto Nacional Tecnológico-INATEC (Nicaragua) y del Instituto Técnico de Capacitación y Productividad-INTECAP (Guatemala).

Para el diseño del módulo se utilizaron distintas fuentes de información. En primer lugar, se hizo una revisión exhaustiva, en la web, de bibliografía y documentación enfocada en el tema. Y en segundo lugar, los integrantes de la Red de Institutos de Formación Profesional de Centroamérica y República Dominicana discutieron y realizaron recomendaciones en jornadas estructuradas de trabajo.

El abordaje de los contenidos se desarrolla mediante planteamientos teóricos y actividades de aprendizaje que tienen como propósito fortalecer la conciencia crítica de la persona que cursa el módulo.

Se incluyen en este módulo 105 actividades propuestas vinculadas a 31 videos, con una duración de 1 hora con 24 minutos para el contenido uno y 57 minutos para el contenido dos. Siendo su duración total 2 horas con minutos.

Las fuentes del diseño y el abordaje de contenidos se ilustran en el siguiente esquema:



Por su naturaleza, el módulo de responsabilidad ambiental ha sido concebido para ser incorporado como módulo transversal en cualquier curso de formación y por su estructuración, para ser utilizado en forma autodidacta.



Aclaraciones especiales:

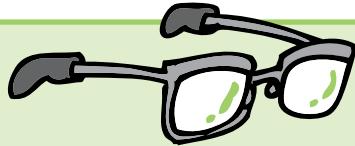
- Dado que el uso de un lenguaje que no discrimine ni marque diferencias entre hombres y mujeres es una de las preocupaciones de la Red, el presente módulo tiene un lenguaje inclusivo.
- El módulo tiene una duración aproximada de 40 horas, en las actividades de aprendizaje se ha puesto la duración de cada una de ellas para que la persona que facilita decida qué actividades utilizará acorde a las necesidades de la población estudiantil y de la formación.
- Es necesario que la persona que facilita el proceso de capacitación, observe los videos y elabore sus propias reflexiones, esto antes de cada sesión, para que pueda brindar las explicaciones y las aclaraciones pertinentes en cada caso.
- Se acompaña el presente Módulo de un disco compacto en donde se encuentran todos los videos propuestos, según se mencionan en las actividades de aprendizaje correspondientes y en la lista del Anexo 3.

Objetivos del Módulo



Al finalizar el módulo de aprendizaje, la persona participante estará en la capacidad de:

- Caracterizar la problemática ambiental existente en la región Centroamericana y del Caribe mediante el estudio de los efectos de la contaminación biológica, atmosférica, del suelo, hídrica, sónica, visual y radioactiva.
- Establecer el papel y la incidencia de la población en la generación de la contaminación y en la preservación del ambiente, abordando el tema desde las actividades cotidianas y proponiendo medidas sencillas y factibles para contribuir en su conservación.



Indicaciones de Estudio

1. Leer los objetivos de cada uno de los contenidos y los temas para identificar la meta de estudio a lograr.
2. Leer el texto de cada uno de los contenidos del módulo, realizando anotaciones y preguntas.
3. Resolver las actividades de aprendizaje propuestas, ellas le permitirán comprender los contenidos estudiados.
4. Mantener una actitud positiva hacia el estudio.
5. Organizar el tiempo y mantener una comunicación efectiva con el grupo.
6. Aplicar en las actividades cotidianas lo aprendido en el módulo.

Lineamientos de Evaluación

Se han establecido **105 actividades de aprendizaje**, que incluyen **31 videos** para ser desarrolladas como parte de la formación.

Es responsabilidad de la persona que facilita crear los instrumentos de evaluación de los aprendizajes con la finalidad de:

- *Identificar los contenidos o las partes de contenidos que necesitan ser reforzados.*
- *Medir el grado de aprovechamiento individual.*
- *Evaluar las competencias ambientales de las personas participantes.*
- *Proponer mejoras para ejecuciones posteriores.*

Los instrumentos de evaluación deben ser diseñados en función de:

- *Competencias cognoscitivas*
- *Competencias actitudinales*
- *Competencias ambientales en ejecución*

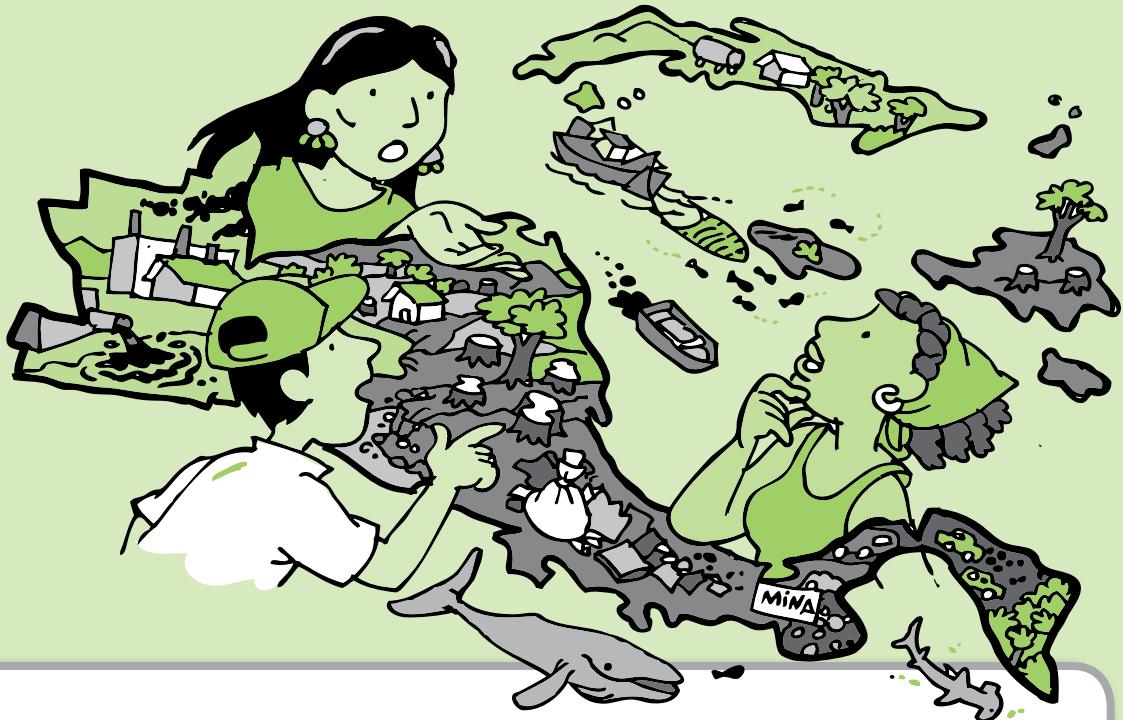


"Tienes que encarnar el cambio que quieras ver en el mundo"

Mathatma Gandhi

CONTENIDO 1

PROBLEMÁTICA AMBIENTAL



OBJETIVO GENERAL

Caracterizar la problemática ambiental existente en la región Centroamericana y del Caribe mediante el estudio de los efectos de la contaminación biológica, atmosférica, del suelo, hídrica, sónica, visual y radioactiva.

“...y cuando la vista hacia las verdes colinas esté cerrada por un enjambre de alambres parlantes. ¿Dónde está el espeso bosque? Desapareció. ¿Dónde está el águila? Desapareció. Así termina la vida y comienza la supervivencia...”

Jefe indio Seattle

MAPA CURRICULAR DEL CONTENIDO 1

Problemática Ambiental

Tema I: **Deficiones Básicas**

Tema II: **Contaminación Biológica**

Tema III: **Contaminación Atmosférica**

Tema IV: **Contaminación del Suelo**

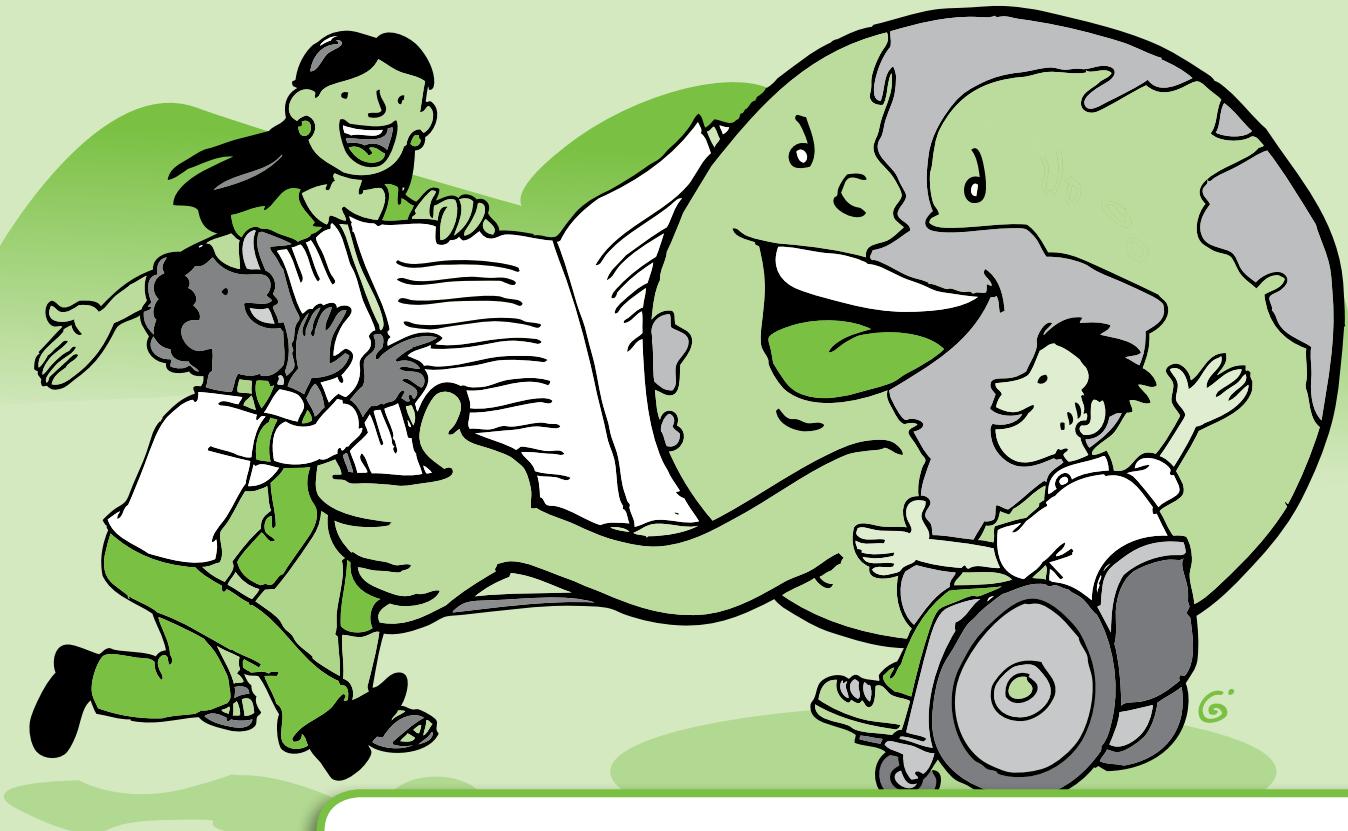
Tema V: **Contaminación Hídrica**

Tema VI: **Contaminación Sónica**

Tema VII: **Contaminación Visual**

Tema VIII: **Contaminación Radioactiva**

Tema I: Definiciones Básicas



Objetivos de aprendizaje

Al desarrollar los diferentes contenidos y actividades de aprendizaje establecidos en el tema la persona participante estará en la capacidad de:

- Identificar el origen (recursos renovables o no renovables) de los productos del entorno cotidiano.
- Identificar los elementos contaminantes en cada uno de los recursos de la naturaleza (atmósfera, suelo y agua).
- Definir los conceptos de los diferentes tipos de contaminación ambiental.

1.1. Marco conceptual

A continuación se presenta el marco conceptual que contiene las definiciones básicas para la comprensión de este módulo sobre Responsabilidad Ambiental.

Las definiciones se han dividido en dos partes, en la primera se detallan aquellos conceptos fundamentales para comprender el marco general sobre ambiente. En la segunda parte se explican los principales tipos de contaminación existentes en la sociedad actual.

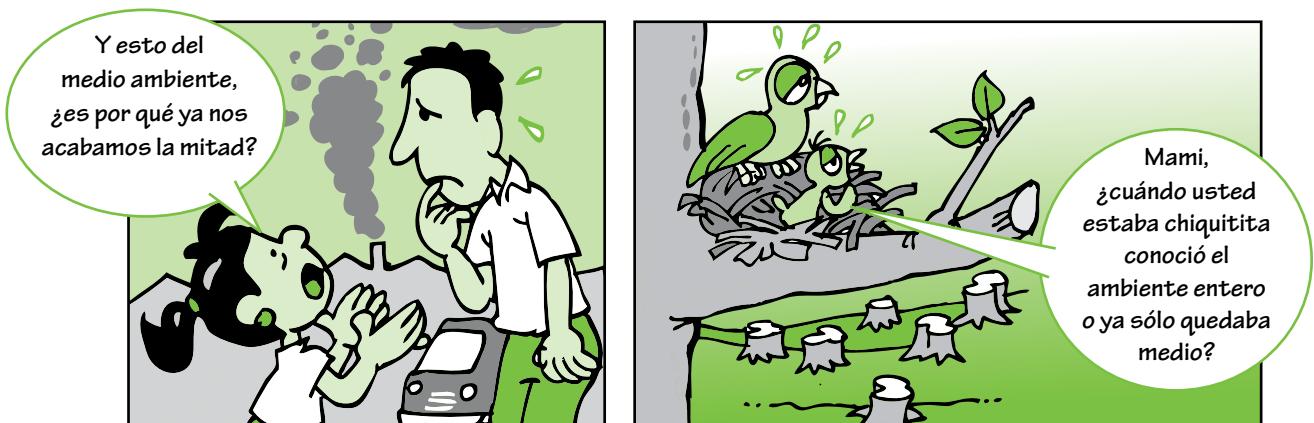
1.1.1. Conceptos para comprender qué es ambiente

Se define **ambiente** como “el conjunto de fenómenos o elementos naturales y sociales que rodean a un organismo, a los cuales este responde de una manera determinada. Estas condiciones naturales pueden ser otros organismos (ambiente biótico) o elementos no vivos (clima, suelo, agua). Todo en su conjunto condiciona la vida, el crecimiento y la actividad de los organismos vivos.”¹

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente celebrada en Estocolmo en 1972, se definió como el conjunto de componentes físico-químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas.

Al leer éstos conceptos, surge la pregunta: ¿se debe utilizar el término ambiente o medio ambiente? ¿Son iguales o son diferentes?

Desde hace algunos años existe una discusión entre las personas ambientalistas de Hispanoamérica sobre el uso de ambos términos.



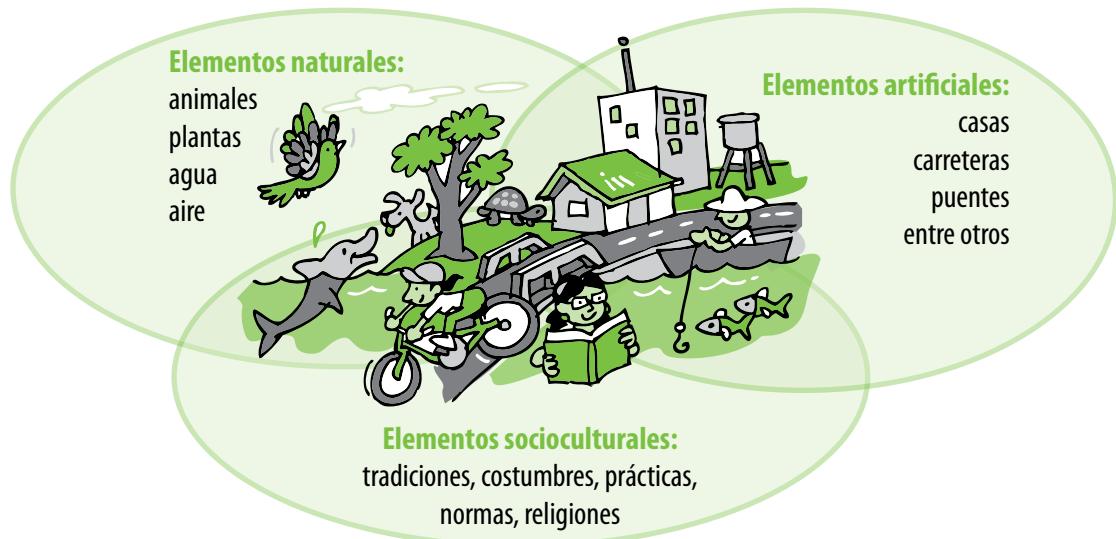
El problema surge al realizar la traducción de la palabra en inglés “environment” al español, dado que se cometió un error, su traducción es “medio, ambiente”, sin embargo se escribió “medio ambiente”, sin la coma.²

1. Goyeneche Guevara, Martha. **Glosario Ambiental.** [En línea] Página web de la Organización Eco Estrategia Foro Económico y Ambiental. España .[Consultada el 21-05-2012]. Disponible en: <http://www.ecoestrategia.com/articulos/glosario/glosario.pdf>

2. Eco Pibes. **¿Ambiente o Medio Ambiente?** [En línea] Página web de la Organización Eco Pibes. Argentina. [Consultada el 21-05-2012]. Disponible en: <http://www.ecopibes.com/educadores/ambiente.html>

El diccionario de la Lengua Española publicado por la Real Academia Española en su Vigésima Edición, establece que en su esencia los términos son sinónimos. No obstante, lo fundamental es que se debe tener presente la necesidad de protegerlo y conservarlo, independientemente de cómo se le llame. En este módulo se utilizará el término ambiente. En la siguiente ilustración se muestra los diferentes elementos que lo conforman.

Elementos que conforman el ambiente



En el grupo de los elementos naturales se incluye a los **recursos naturales**, que se definen como aquellos materiales o materia prima (madera, minerales, petróleo, gas, carbón, entre otros) de la naturaleza, que los seres vivos pueden aprovechar para satisfacer sus necesidades fundamentales, tales como alimento, vivienda, vestuario y otros diversos.

La siguiente ilustración presenta el concepto de recursos naturales en forma gráfica, así como su clasificación.

Los recursos naturales: su concepto y clasificación



Según la posibilidad de regeneración, los recursos naturales, se clasifican en:

- a. **Los “recursos renovables”**: son aquellos recursos como el agua, los animales y las plantas, que son susceptibles de perpetuar su disponibilidad por reproducción, o bien porque tienen en los ecosistemas un movimiento cíclico.



- b. **Los recursos no renovables**, como el caso de los yacimientos de petróleo y las minas, su extracción llega a agotar su disponibilidad en el sitio en que esta se lleva a cabo.³

A continuación se profundiza sobre la definición de cada concepto. Debe destacarse que a pesar de que los recursos renovables pueden regenerarse, si su uso es muy alto, se pone en peligro su renovación. Por ejemplo el agua se clasifica como recurso renovable debido a su ciclo natural de movimiento, pero esto no le convierte en un recurso ilimitado. Como se verá en el **tema V** de este módulo, la contaminación y el crecimiento de la población ponen en riesgo su existencia.

También algunos recursos renovables pueden ser inagotables, es decir, que pueden utilizarse sin que ello implique su agotamiento, como por ejemplo la luz solar, el viento, las olas y el aire.

En el caso de los recursos no renovables, estos se agotan con su explotación. Se trata de recursos como los minerales (hierro, cobre, entre otros) y los hidrocarburos (petróleo, el gas natural), así como los depósitos de agua subterránea.

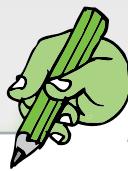
Se debe tener precaución en el uso de los recursos no renovables como los minerales y el petróleo, debido a que su formación ha requerido de procesos largos y muy complicados.



Muchos de los productos que utilizamos en la actualidad se producen con estos recursos, por ejemplo una botella de plástico se produce con derivados del petróleo; o una botella de vidrio se elabora mezclando arena de sílice, carbonato de sodio y piedra caliza; o una lata de aluminio se produce extrayendo de las minas la bauxita. Todos estos productos tienen en común que pueden reciclarse, es decir, si se separan del resto de los residuos sólidos y se envían a las empresas recicadoras pueden volver a transformarse en el mismo producto o en otro diferente y no causarán daño al ambiente. No obstante, otros recursos como el petróleo o el carbón no pueden reciclarse, por lo que su uso racional se vuelve una necesidad.

En la **actividad de aprendizaje 1** se propone trabajar en la clasificación de los productos de uso diario.

3. Fournier Oraggi, Luis Alberto (1998). **Recursos Naturales**. -3 era. Reimpresión de la 2 ed- San José, Costa Rica. EUNED.



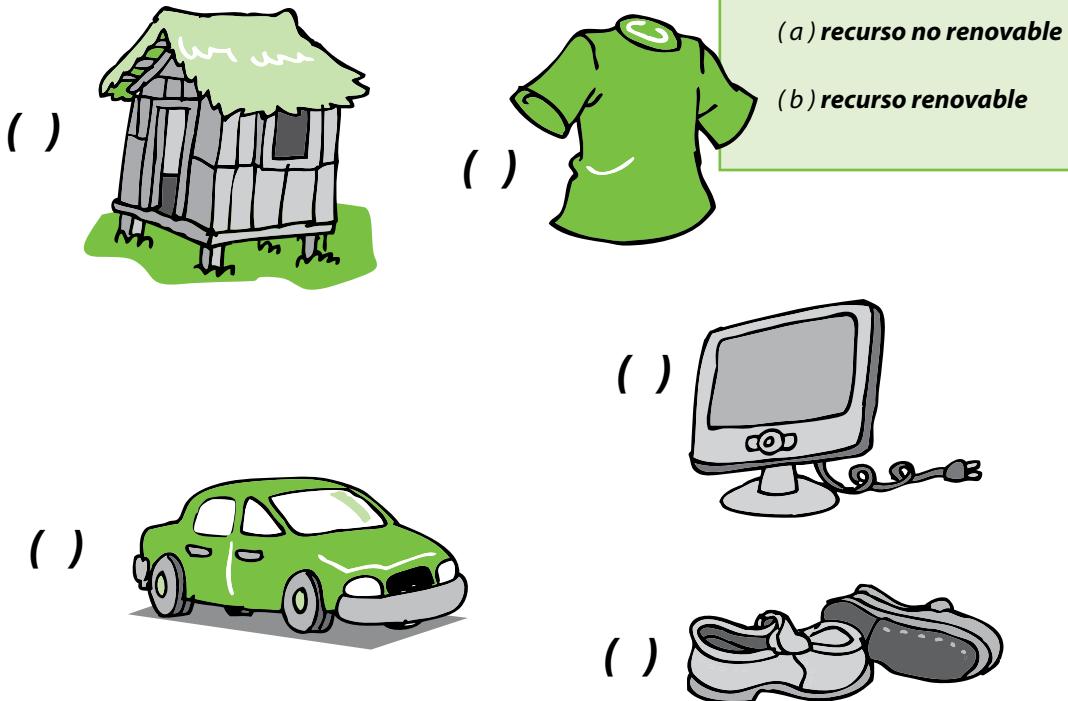
Actividad de aprendizaje 1

Explorando y clasificando los productos del entorno según su origen

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito poder identificar el origen de algunos productos (recursos renovables o no renovables) que se utilizan de forma cotidiana.

Procedimiento:

Paso 1. Elaborar de forma individual la siguiente asociación de productos según el tipo de recurso de origen. Para ello ubique las alternativas (a o b) si es un producto hecho con recursos renovables o no renovables.



Paso 2. Discutir en plenaria los resultados del asocie realizado en el paso 1.

Paso 3. Investigar en internet si en su país existe una normativa para el manejo sostenible de los recursos renovables y no renovables.

Duración: 30 minutos.

A través de la **actividad de aprendizaje 2** se introducirán los conceptos de contaminación y extinción.



Actividad de aprendizaje 2

Estableciendo los conceptos de contaminación y extinción

El objetivo de la siguiente actividad de aprendizaje es reflexionar sobre la contaminación y la extinción.

Procedimiento:

Paso 1. Leer de forma individual el **recuadro 1.1.**

Paso 2. Responder de forma individual las siguientes preguntas:

- a. ¿Qué efectos tiene para el ambiente la tala de árboles?
- b. ¿Usted cree que al talar árboles se pone en peligro de extinción algunas especies de animales? Cite ejemplos.
- c. ¿Cuál es la diferencia entre contaminación y extinción?

Paso 3. Analizar las respuestas de forma grupal y llegar a un consenso.

Duración: 15 minutos.



Recuadro 1.1.

Salva nuestros árboles

La gente de un pequeño pueblo protestaba en contra de un proyecto de construcción, que pretendía cortar muchos árboles. Las opiniones estaban divididas, algunos pensaban que era una buena idea y otras afirmaban que era un grave error.

Danny, un chico alegre y estudioso, le preguntó a su papá: "¿Qué piensas acerca de talar los árboles de los bosques?"

- Pienso que no es una buena idea - dijo el papá.

- ¿Por qué no? - preguntó Danny - Ellos vuelven a crecer.

- Lo hacen si tú plantas algunos más. Este constructor no está prometiendo hacer eso - dijo papá.

- Bueno - dijo Danny - Tal vez no sea un problema porque hay muchos árboles alrededor y, realmente es necesario utilizar madera de los árboles para construir casas.

- Tienes razón - dijo papá. - Necesitamos árboles para madera y papel.

Si embargo, al cortar los árboles y no sembrar otros, estamos perdiendo otras cosas.

- ¿Qué quieres decir? - preguntó Danny.

- Bueno - dijo papá - los árboles protegen al suelo de la erosión ya que sus raíces la sostienen en su lugar, en su follaje y sus raíces proporcionan hogar a muchos animales, producen alimentos, fabrican el oxígeno que necesitan las personas y los animales, reducen los contaminantes del aire, moderan las temperaturas en el suelo, embellecen el paisaje, disminuyen las inundaciones cerca de los arroyos y permiten que el agua se filtre en el suelo, garantizando la existencia de ríos, lagos y pozos. Si los árboles desaparecen nuestra vida se va con ellos.

- Danny - se quedó serio y luego dijo - papá, los árboles son vida, debemos protegerlos y sembrar más.



Fuente: Adaptado de: Kenny, Jennifer. Traducido por Alba Estupinan. **Salva nuestros árboles.** [En línea] Página web de la Organización Ed Helper. [Consultada el 22-05-2012]. Disponible en: http://www.edhelper.com/ReadingComprehension_44_566.html

1.1.2. Conceptos para comprender qué es la contaminación

A continuación se presentan tres conceptos básicos sobre la contaminación.

La palabra **contaminación** hace referencia a la acción y efecto de contaminar. Esto ocurre cuando hay presencia en el ambiente de elementos nocivos para las personas, incluyendo su salud o su bienestar, pero también para la fauna y la flora. Esos elementos nocivos o contaminantes hacen que cambien las características químicas, físicas y biológicas del ambiente.

Entonces un **contaminante** es toda materia, elemento, compuesto o sustancia (química o biológica), energía (como el sonido, el calor o la luz), que se encuentra en un lugar al cual no pertenece, lo que provoca efectos negativos en el ambiente y también en la salud humana.

Finalmente, otro concepto fundamental para entender la problemática ambiental, es la **extinción**, se refiere a la desaparición de una especie. Este es un proceso que afecta a muchas especies animales y vegetales, amenazando su supervivencia. La historia del planeta registra la extinción de varias especies, esto producto del cambio climático, inundaciones y sequías. No obstante, en las últimas décadas, la principal causa de extinción de la flora y la fauna, es responsabilidad directa o indirecta de los seres humanos.⁴

Con la **actividad de aprendizaje 3** se pretende a través de un video analizar las consecuencias de la contaminación y el abuso humano. El video tiene una duración de 46 segundos y se utilizó para la publicidad de la campaña del Día de la Tierra de NatGeo, elaborado por Camilo Matizz (Colombo Films) de Bogotá, Colombia.



Actividad de aprendizaje 3

Observando un video sobre la contaminación

La actividad de aprendizaje tiene como propósito analizar el sufrimiento del ambiente producto de los efectos de la contaminación y del abuso humano.

Procedimiento:

Paso 1. Ver el video publicitario “**Ni te imaginabas**” tomado de : http://www.youtube.com/watch?v=sESyQqL7dtA&context=C3fd9864ADOEgsToPDskJfhcmxFBbrQsbZR_TjLpM_

Paso 2. Expresar su opinión en plenaria sobre las siguientes preguntas:

- a. ¿Qué simboliza el corte de cabello?
- b. ¿Qué representan los vertidos de pintura sobre el cuerpo?
- c. ¿Qué significan el polvo y el humo que recibe?
- d. ¿Por qué los residuos presentan datos numéricos a medida que se derraman en su cuerpo?

Duración: 15 minutos.

4. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. **Extinción**. [En línea] Página web de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. [Consultada el 22-05-2012]. Disponible en: <http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/extincion.html>

1.1.3. Tipos de contaminantes

Por la naturaleza de los contaminantes, la contaminación se clasifica en diversos tipos (ver la siguiente ilustración).



A continuación se define cada uno de los tipos de contaminación mencionados anteriormente:

- **Contaminación biológica:** Es la contaminación producida por organismos vivos o microorganismos que pueden causar enfermedades a los seres humanos de tipo infeccioso o parasitario. Se pueden mencionar: bacterias, virus protozoarios o micro hongos, los cuales generan diferentes enfermedades, entre las más conocidas destacan la hepatitis, enteritis, micosis y poliomielitis. En el **tema II: contaminación biológica**, se amplía este concepto.
- **Contaminación atmosférica:** Es la presencia en la atmósfera de sustancias químicas, objetos, partículas o microorganismos, que provocan riesgos o daños a los seres humanos y afectan la vida de las plantas y de los animales. La contaminación atmosférica puede ocurrir por causas naturales (como la erupción de un volcán o incendios forestales no provocados por las personas), sin embargo, la mayor parte de esta contaminación se debe a las acciones humanas. Se puede mencionar principalmente la quema de combustibles fósiles y la emisión de partículas y gases industriales. Para más detalles ver **tema III: contaminación atmosférica**.
- **Contaminación del suelo:** Es la presencia de elementos (residuos líquidos o sólidos) que alteran las propiedades físicas, químicas o biológicas de los suelos, tales como: residuos provenientes de la industria, la minería y la agricultura, entre otras actividades. Este concepto se amplía en el **tema IV: contaminación del suelo**.
- **Contaminación hídrica:** se relaciona con los cambios químicos, físicos o biológicos en la calidad del agua que ocasionan daños no sólo para las personas sino para cualquier ser vivo que consuma esa agua. Esta contaminación se produce cuando los microorganismos no pueden degradar los residuos contenidos en las aguas residuales, por lo tanto, las corrientes de agua se asfixian, se

deterioran, llegando a producir malos olores e imposibilitando su utilización para el consumo. En el tema V: **contaminación hídrica** se ampliará sobre este tipo de contaminación.

- **Contaminación sónica o acústica:** se refiere al exceso de sonido generado por el uso de equipo y mecanismos que son capaces de producir vibraciones u ondas mecánicas que limitan las condiciones de las actividades de las personas e incluso pueden llegar a ocasionarles daños físicos y mentales. La protección contra este tipo de contaminación ayuda a prevenir la salud pública y enfermedades. En el tema VI: **contaminación sónica** se ampliará sobre esta problemática.
- **Contaminación visual:** es el uso excesivo de elementos que alteran el paisaje y el espacio público del ambiente urbano. Se incluyen en este tipo de contaminación los grafitis y los rótulos. En especial estos últimos fomentan el consumo de bienes y servicios, lo que también provoca el incremento de residuos sólidos. Para su ampliación revisar el tema VII: **contaminación visual**.
- **Contaminación radioactiva:** este tipo de contaminación es producida por el uso de sustancias radioactivas naturales o artificiales. Está ligada a la energía nuclear y los residuos tóxicos generados por centrales termonucleares, los cuales se acumulan en el aire, en el agua o en el suelo. Como elementos radioactivos se encuentran el estroncio, el yodo, el uranio, el radio, el cesio, el plutonio y el cobalto. La dificultad de este tipo de contaminación es la reversión de su daño. Ver más detalle en tema VIII: **contaminación radioactiva**.

Para finalizar este tema de definiciones básicas se presentan tres **actividades de aprendizaje (4, 5 y 6)**, las cuales tienen como propósito repasar los tipos de contaminación estudiados en este tema.



Actividad de aprendizaje 4

Identificando palabras claves

Esta actividad de aprendizaje tiene como objetivo repasar los tipos de contaminación estudiados.

Procedimiento:

Paso 1. Formar grupos de trabajo enumerando a cada persona según la cantidad de participantes. Recuerde que es conveniente trabajar en grupos pequeños para que haya una mayor participación.

Paso 2. Leer los conceptos de tipos de contaminación estudiados a lo largo de este tema.

Paso 3. Solicitar a cada persona del grupo que de su opinión sobre qué palabras considera clave y por qué.

Paso 4. Subrayar las palabras claves de cada concepto estudiado según el consenso del grupo.

Paso 5. Discutir en plenario las palabras claves de cada concepto de tipo de contaminación estudiado.

Duración: 20 minutos.



*Recuerde:
si el grupo tiene alguna duda,
puede consultar con la persona que
facilita la sesión.*



Actividad de aprendizaje 5

Identificando algunos contaminantes

Esta actividad de aprendizaje tiene como objetivo repasar los elementos contaminantes existentes en nuestra sociedad.

Procedimiento:

Paso 1. Leer la lista de elementos contaminantes que se presentan a continuación:

- Emisiones de gases.
- Aguas residuales.
- Sustancias químicas.
- Fertilizantes.
- Pesticidas.
- Residuos sólidos.
- Ruido.
- Humo.
- Vapores.
- Aerosoles.
- Anuncios publicitarios.

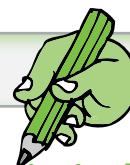


Paso 2. Desarrollar las actividades siguientes::

- a. Formar tres equipos de trabajo.
- b. Escribir en piezas rectangulares de cartón reciclado los nombres de los contaminantes correspondientes.
- c. Pegar las piezas de cartón en la pared, formando un esquema creativo. Pueden utilizar ilustraciones de periódicos y revistas.

Paso 3. Exponer el resultado del trabajo al resto de personas participantes.

Duración: 30 minutos.



Actividad de aprendizaje 6

Repasando los principales conceptos

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como objetivo repasar los principales conceptos estudiados, mediante el llenado del siguiente crucigrama.

Procedimiento:

Paso 1. Leer de forma individual las definiciones que se ubican a la izquierda del crucigrama.

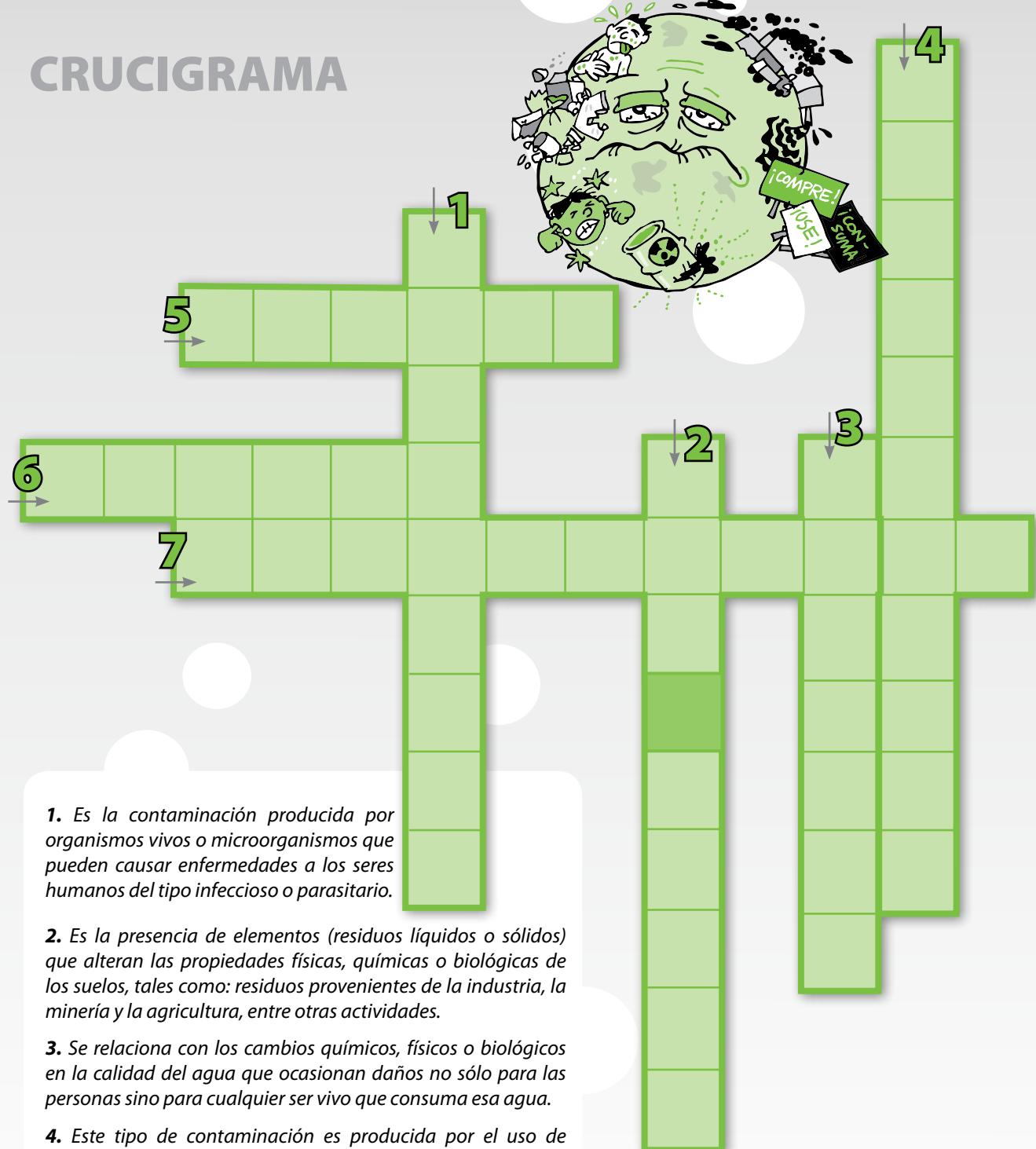
Paso 2. Resolver el crucigrama asociando cada frase con el tipo de contaminación correspondiente.

Paso 3. Revisar y analizar en grupo las definiciones obtenidas.

Duración: 10 minutos.



CRUCIGRAMA



1.2. Efemérides Ambientales

1.2.1. Día Mundial del Ambiente/5 de junio

En el Congreso Internacional de Educación y Formación sobre el Medio Ambiente de Moscú (Naciones Unidas, 1987), se propone la definición de educación ambiental como “un proceso permanente en el cual las personas y las comunidades adquieren conciencia de su medio y aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y también la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros.”⁵

Años antes, según la Resolución No. 2994 (XXVII) del 15 de diciembre de 1972, la Asamblea General de las Naciones Unidas designó el 5 de junio como Día Mundial del Medio Ambiente, con el objetivo de profundizar sobre la conciencia universal de la necesidad de proteger y mejorar el ambiente.

Esa fecha fue seleccionada porque fue el día de apertura de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo, Suecia, en 1972, en la cual se estableció el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).⁶

Este día tiene como propósito llamar la atención mundial sobre el ambiente y la importancia de elaborar políticas públicas acordes para su conservación. Solo en la medida en que se logre que los problemas ambientales tengan un rostro humano las personas podrán ser agentes activos del desarrollo sostenible para así asegurar que todos los países disfruten de un futuro más próspero y seguro.



5. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). **El Día Mundial del Medio Ambiente. Origen y justificación.** [En línea] Página web de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). España. [Consultada el 22-05-2012]. Disponible en: <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article395>

6. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). **Celebraciones de ONU.** [En línea] Página web del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). [Consultada el 22-05-2012]. Disponible en: <http://www.pnuma.org/informacion/celeb-onu.php>

Tema II: Contaminación Biológica

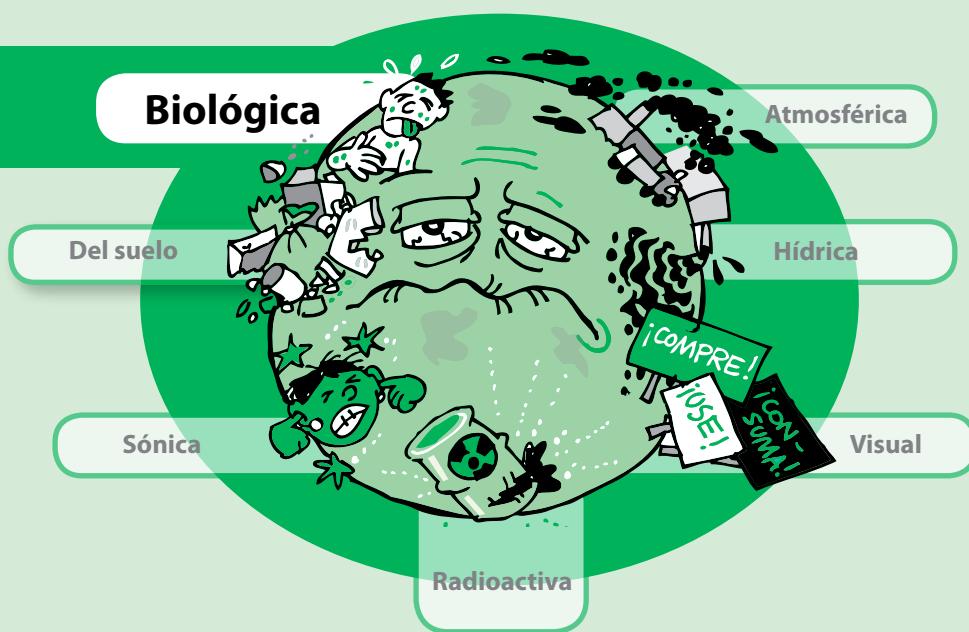


Objetivos de aprendizaje

Al desarrollar los diferentes contenidos y actividades de aprendizaje establecidos en el tema la persona participante estará en la capacidad de:

- Establecer medidas para prevenir la contaminación alimentaria biológica, física y química.
- Conocer los factores biológicos, físicos y químicos que causan contaminación alimentaria.
- Establecer una postura personal y colectiva frente a los cultivos transgénicos.

Tipo de contaminación



1.1. Marco conceptual

A continuación se presenta el marco conceptual sobre la **contaminación biológica**. Esta contaminación es producida por organismos o microorganismos que tienen la capacidad de reproducirse y que pueden afectar tanto al ambiente como a los seres humanos causando enfermedades de tipo infeccioso o parasitario, tales como: bacterias, hongos, virus y protozoarios, los cuales provocan enfermedades como la hepatitis, enteritis, micosis o poliomielitis.

No obstante, este tipo de contaminación se puede reducir, evitar o controlar mediante medidas de higiene que son fáciles de implementar, sobre todo, para evitar epidemias y consecuencias graves para los países.

Las personas expuestas a este tipo de contaminación pueden infectarse por varias vías:

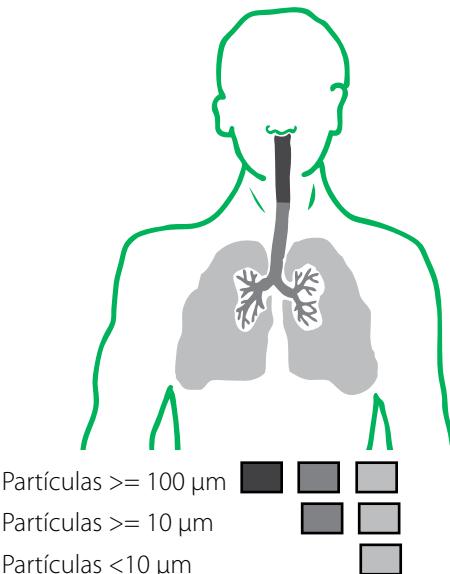
- Oral (ingestión)
- Respiratoria (inhalación)
- Ocular
- Parenteral (pinchazos)
- Dérmica (a través de lesiones y/o roturas de la piel).¹

A continuación se muestra un mayor detalle sobre este tipo de contaminación:

• **Vías respiratorias:** Cuando se respira pueden entrar sustancias que se encuentran en el aire, estas pueden causar molestias o riesgos para la salud de las personas. Estas sustancias son liberadas al ambiente por causas naturales o por actividades del ser humano y se clasifican por su origen químico o su estado físico. Las sustancias son partículas sólidas y líquidas como el polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento, polen, nieblas, neblina. Estas partículas se caracterizan por fracciones de tamaño gruesas o finas, las que son de tamaño de 10 o menos micrómetros (ver ilustración de la derecha) se les llaman fracción respirable las cuales son capaces de entrar por las vías respiratorias y llegar hasta los alveolos pulmonares incluso algunas más allá de los pulmones como las bacterias, virus y el humo de tabaco.

- **Vía ocular:** En el aire se encuentran partículas sólidas, líquidos, gases y agentes biológicos que pueden entrar en contacto con los ojos y causar daños como alergias, infecciones, ceguera, entre otros.
- **Vía parental:** Se llama parental a la entrada directa de sustancias a través de una herida o llaga pre-existente o provocada por un accidente como un pinchazo o corte.²

Contaminación por las vías respiratorias



Fuente: SKC Gulf Coast. **Particle Size-selective Sampling Guide.** [En línea] página web de SKC Gulf Coast Inc. [Consultada el 25-06-2012]. Disponible en: http://www.skcgulfcoast.com/products/product_page_3a.asp

1. Hernández Calleja, Ana. et al. **Nota Técnica Preventiva 203: Contaminantes biológicos: evaluación en ambientes Laborales.** [En línea] Página web de la Organización Panamericana de la Salud (OPS). España. [Consultada el 23-05-2012]. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/foro_hispano/BVS/bvsamate/ntp_203.pdf.

2. Asociación Textil de Galicia (ATEXGA). **Estudio de sustancias nocivas: vías de entrada de los contaminantes en el organismo.** [En línea] página web de la Asociación Textil (ATEXGA). España. [Consultada el 25-06-2012]. Disponible en: http://www.atexga.com/prevencion/es/estudio-sustancias-nocivas/2_vias_de_entrada.php

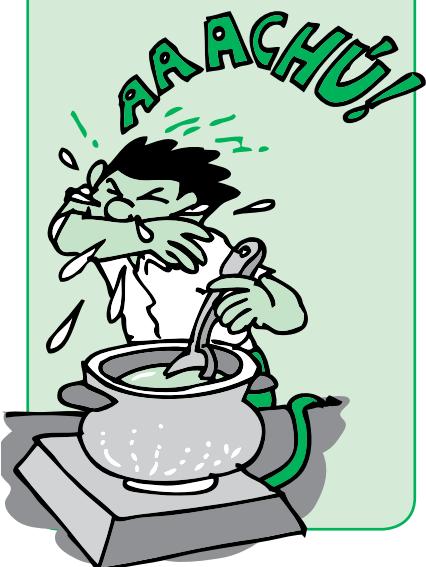
- **Vía dérmica:** Existen sustancias capaces de atravesar las capas que forman la piel sin provocar alteraciones en ella y llegar a los capilares sanguíneos, pasando a la sangre que será la que la distribuye por todo el organismo. Los factores que van a intervenir son: superficie total de piel expuesta, estado de la piel y las características de la propia sustancia.

Por ser la contaminación oral o alimentaria una de las más sensibles, a continuación se abordará con más detalle. Este tipo de contaminación se clasifica en biológica, química y física. Estos conceptos se muestran en la ilustración siguiente.

Contaminación alimentaria biológica, química y física

Biológica:

- Puede deberse a la presencia de bacterias, virus, hongos o parásitos.
- El peligro radica en que generalmente no alteran de manera visible el alimento.
- La causa más común de contaminación son las bacterias patógenas (dañinas) y la fuente más común son las personas, como consecuencia de una inadecuada higiene personal al manipular los alimentos.



Química:

- Se produce cuando el alimento se pone en contacto con sustancias químicas.
- Esto puede ocurrir durante los procesos de producción, elaboración industrial y/o casera, almacenamiento, envasado y transporte.
- Las sustancias involucradas pueden ser plaguicidas, residuos de medicamentos de uso veterinario (antibióticos, hormonas), aditivos en exceso, productos de limpieza, materiales de envasado inadecuados, materiales empleados para el equipamiento y utensilios, etc.



Física:

- Consiste en la presencia de cuerpos extraños en el alimento. Estos son en general mezclados accidentalmente con alimento durante su elaboración. Algunos ejemplos son: vidrios, metales, polvo, fibras, cabellos, etc.

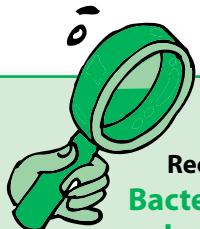


a. Contaminación biológica alimentaria

La fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria (ELIKA) considera que esta contaminación "se refiere a la presencia de cualquier materia anormal en el alimento que comprometa su calidad para el consumo humano."³

Las principales causas de la contaminación biológica alimentaria son las siguientes: bacterias, virus, hongos y parásitos (ver **Recuadro 2.1**).

3. Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria (ELIKA). **Tipos de contaminación alimentaria.** [En línea] Página web de la Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria (ELIKA). España. [Consultada el 22-05-2012]. Disponible en: http://www.elika.net/datos/formacion_documentos/Archivo9/6.Tipos%20de%20contaminaci%C3%B3n%20alimentaria.pdf



Recuadro 2.1. Bacterias, virus y hongos que contaminan los alimentos en forma biológica

Bacterias: Son microorganismos indispensables para la naturaleza y los seres humanos, sin embargo, existen algunos que son patógenos, es decir, que pueden provocar enfermedades, tales como las intoxicaciones alimentarias. Estas se producen por el consumo de alimentos contaminados, debido a una mala manipulación.

Virus: Son formas microscópicas que se multiplican en otros organismos y provocan infecciones. Los virus que contaminan los alimentos son de origen fecal, mediante las aguas contaminadas, siendo muy sensibles los pescados, mariscos y vegetales. Si una persona que está manipulando los alimentos no tiene la higiene adecuada puede contaminarlos también.

Hongos: Son organismos muy complejos, algunos son imposibles de ver a simple vista. Se tienen datos de que existen más de 250 000 especies en la naturaleza, aunque solo 150 de ellas pueden producir enfermedades (micosis) en las personas. En la naturaleza se encuentran como mohos, setas y levaduras.

Parásitos: Estos organismos viven dentro de otro organismo más grande. Pueden ingresar por la boca mediante el consumo de alimentos contaminados.

Fuente: Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria (ELIKA). **Tipos de contaminación alimentaria.** [En línea] Página web de la Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria (ELIKA). España. [Consultada el 22-05-2012]. Disponible en: http://www.elika.net/datos/formacion_documentos/Archivo9/6.Tipos%20de%20contaminaci%C3%B3n%20alimentaria.pdf

b. Contaminación química alimentaria

Según la fuente citada anteriormente la contaminación química alimentaria se da por “la presencia de determinados productos químicos en los alimentos, que pueden resultar nocivos o tóxicos a corto, medio o largo plazo”.

Este tipo de contaminación es causada por 4 contaminantes:



1. Contaminantes tóxicos naturales: (por ejemplo algunos pescados como el pez globo o vegetales). El calor no destruye este tipo de contaminación totalmente, pero disminuye su toxicidad.

2. Contaminantes tóxicos ambientales: los cuales se encuentran en el aire y pueden llegar a los alimentos por malas prácticas de manipulación (ver **Recuadro 2.2**).

3. Contaminantes tóxicos agrícolas: tales como plaguicidas, fertilizantes con nitrógeno y fósforo y contaminantes ganaderos.

4. Migración de los compuestos de los envases: por ejemplo envases de hojalata que pueden transmitir metales, envases plásticos que pueden transmitir diferentes moléculas y aditivos y la tinta de impresión de un envase que puede pasar al producto alimentario.

c. Contaminación física alimentaria

La contaminación física alimentaria se presenta cuando se encuentra en un producto alimentario la presencia de:

- Huesos.
- Espinas.
- Cristales.
- Porcelana.
- Trozos de madera y metal, entre otros.

Estos elementos pueden causar daño o enfermedad a la persona que lo consume.



Recuadro 2.2. Ejemplos de contaminantes tóxicos ambientales

Dioxinas: se utilizaron en industrias blanqueadoras de papel, combustión de gasolina con plomo, productos petrolíferos, ...

PCBs: empezaron a usarse en los años 30 como líquidos hidráulicos, aislantes eléctricos y agentes plastificantes de pinturas. Se dejaron de utilizar en los 70.

Mercurio: se utiliza en fungicidas, pinturas y plaguicidas.

Cadmio: en la naturaleza no está en estado libre sino unido a otros metales. Se utiliza en pinturas, pigmentos y baterías.

Arsénico: se puede encontrar en plaguicidas, preservadores de la madera, medicamentos y cerámica."

Fuente: Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria (ELIKA). **Tipos de contaminación alimentaria.** [En línea] Página web de la Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria (ELIKA). España [Consultada el 22-05-2012]. Disponible en: http://www.elika.net/datos/formacion_documentos/Archivo9/6.Tipos%20de%20contaminaci%C3%B3n%20alimentaria.pdf

En la **actividad de aprendizaje 7** se presenta una lectura con el fin de reflexionar sobre la contaminación biológica alimentaria. La **actividad de aprendizaje 8**, trata sobre denuncias de intoxicaciones ocurridas en su país. Con la **actividad de aprendizaje 9** se estará sistematizando las medidas para prevenir la contaminación alimentaria.



Actividad de aprendizaje 7

¿Son peligrosos los alimentos "light"?

La siguiente actividad de aprendizaje tiene el propósito de reflexionar sobre la contaminación biológica alimentaria.

Procedimiento:

Paso 1. Leer en forma colectiva el extracto del artículo que se encuentra en el **Recuadro 2.3**.

Paso 2. Reflexionar y analizar el contenido del artículo en función de la contaminación biológica.

Paso 3. Responder las siguientes preguntas:

a. ¿Qué otras sustancias presentes en alimentos ha escuchado usted que pueden causar efectos perjudiciales a la salud?

b. ¿Existe alguna legislación en su país que regule la fabricación de este tipo de alimentos?

Duración: 25 minutos.



Recuadro 2.3. Dulce proceso o amarga realidad

¿Has leído las etiquetas de los productos bajos en calorías conocidos también como 'light' o 'diet' antes de consumirlos?

Si descubres dentro del contenido la palabra 'aspartame' (ver siguiente ilustración), entonces lo que estás comprando no es un alimento sino un veneno capaz de causar daños serios a tu salud o a la salud de tu familia.

El aspartame es un químico utilizado como edulcorante (endulzante). En el mercado lo encontramos en una infinidad de productos 'light' o 'diet', donde el azúcar es sustituida por este químico.

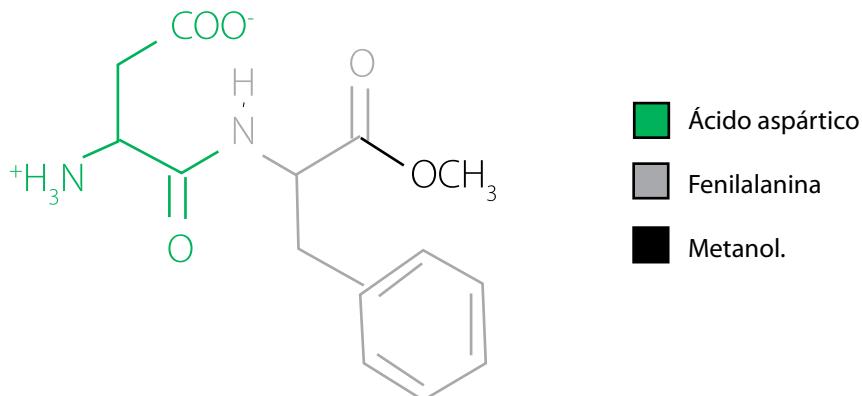
El aspartame es un producto genéticamente modificado, su molécula está formada por tres elementos (dos aminoácidos y un alcohol): la fenilalanina (50%), el ácido aspártico (40%) y el metanol (10%). La fenilalanina se descompone en una sustancia que produce tumores cerebrales; es por esto que la Administración de Alimentos y Fármacos (FDA) ordenó que todos los productos que tuvieran aspartame llevaran la leyenda "Fenilcetonúricos: contiene fenilalanina". El ácido aspártico es otro cancerígeno en esta mezcla.

El tercer componente es el metano. Este es un alcohol que se descompone dentro del cuerpo en dos toxinas llamadas formaldehído y ácido fórmico. El formaldehido se utiliza en laboratorios para preservar muestras y en nuestro cuerpo es almacenada en el tejido adiposo, por su lado el ácido fórmico es un compuesto cancerígeno, en la naturaleza se encuentra en el veneno de las hormigas.

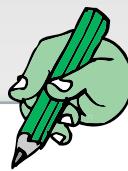
En general con cada sorbo de tu soda 'light' o 'diet' o cualquier otro producto que contenga aspartame (goma de mascar, yogur, cereales, alimentos, golosinas y hasta 'medicinas'), estás consumiendo tres cancerígenos: el ácido fórmico, el formaldehido y el DKP de la fenilalanina, entre otros muchos productos que son el resultado de la descomposición del aspartame dentro del cuerpo.

Fuente: Costas, Marta. **Dulce promesa o amarga realidad.** [En línea] Página web de la Organización Asesoría Nutricional Natural. Argentina. [Consultada el 23-05-2012]. Disponible en: <http://www.asesorianutricional.com.ar/articulos-40.htm>

Estructura química del Aspartame y sus tres componentes



Fuente: Walters, Eric. (2001) **Aspartame, a sweet-tasting dipeptide.** [En línea] Página web de la Universidad de Bristol, Escuela de Química. Reino Unido. [Consultada el 25-06-2012]. Disponible en: <http://www.chm.bris.ac.uk/motm/aspartame/aspartameh.html>.



Actividad de aprendizaje 8

Investigando sobre la contaminación alimentaria

El propósito de esta actividad de aprendizaje es investigar y profundizar sobre los efectos de la contaminación biológica alimentaria.

Procedimiento:

Paso 1. Formar equipos de trabajo de cuatro integrantes.

Paso 2. Investigar en internet casos de intoxicación alimentaria ocurridos en su país.

Paso 3. Escoger uno de los casos y responder las siguientes preguntas sobre las causas específicas del incidente:

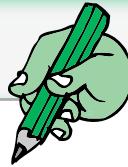
a. ¿Qué fue lo que se ingirió y causó el incidente?

b. ¿La razón o razones de la intoxicación alimentaria según fuentes médicas a que se debió?

Paso 4. Compartir los resultados obtenidos con el resto del grupo.

Paso 5. Investigar si existe alguna ley en su país que sancione las negligencias alimentarias.

Duración: 45 minutos.



Actividad de aprendizaje 9

Estableciendo medidas para prevenir la contaminación alimentaria

Esta actividad de aprendizaje tiene como fin establecer acciones para prevenir la contaminación alimentaria.

Procedimiento:

Paso 1. Discutir en forma colectiva, dirigida por la persona que facilita, las prácticas para prevenir la contaminación alimentaria.

Paso 2. Escribir en el **cuadro 1**, mostrado a continuación, los resultados obtenidos.

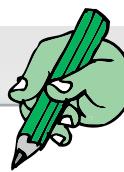
Duración: 30 minutos.

Cuadro 1: Formas de prevenir la contaminación alimentaria

Biológica	Química	Física

2.2. Alimentos transgénicos

Para iniciar el tema sobre los cultivos transgénicos se propone la **actividad de aprendizaje 10**, la cual consiste en observar un video (con una duración de 9.36 minutos).



Actividad de aprendizaje 10

Conociendo sobre los cultivos transgénicos

Con el fin de sondear sobre el conocimiento del grupo respecto a los cultivos transgénicos se propone realizar la siguiente actividad:

Procedimiento:

Paso 1. Iniciar la actividad respondiendo a las siguientes preguntas:

- a. ¿Han escuchado hablar de alimentos transgénicos?
- b. ¿Saben qué son los transgénicos?
- c. ¿Consideran estos alimentos como buenos o malos?
- d. ¿Existe alguna legislación en el país que regule los cultivos de alimentos transgénicos?

Paso 2. Observar el video “**Alimentos Transgénicos Documental**”. Disponible en:
<http://tu.tv/videos/alimentos-transgenicos-documental-1/6>.

Paso 3. Discutir en grupo los aspectos que más les impactaron del video.

Duración: 30 minutos.



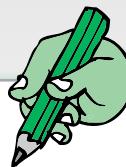
Los alimentos u organismos transgénicos son aquellos que han sido modificados genéticamente. Los especialistas realizan la modificación introduciendo genes de una especie a otra especie, para obtener ciertas características deseadas. Este es un proceso complejo y en donde se utiliza tecnología de punta. Estos genes pueden ser de otras plantas, de bacterias, de virus, de hongos y otras combinaciones. En el **recuadro 2.4** se presentan los beneficios y las desventajas de los alimentos transgénicos.

Los experimentos de campo con alimentos transgénicos realizados con algunas especies son: maíz, papa, soja, algodón, tabaco, nabo o remolacha, fresas, apio, arroz, lechuga, lino, alfalfa, melón, caña de azúcar, ciruela, kiwi, trigo, zanahoria y girasol, entre otros.

Los productos transgénicos pueden causar contaminación alimentaria, debido a que aún no se conoce las implicaciones o el impacto en el ambiente y en los seres humanos a mediano o largo plazo. Muchas plantas que no han sido manipuladas genéticamente tienen respuestas conocidas ante la presencia de ciertos contaminantes en el ambiente; sin embargo,

en las plantas manipuladas genéticamente aún no se conocen las respuestas. Se puede esperar que la producción sea tóxica para el ser humano cuando consume estos alimentos. Es por esta razón, que este tema se introduce en la contaminación alimentaria.

Como se ha comentado existen posiciones a favor y en contra de este tipo de agricultura, con la **actividad de aprendizaje 11** se profundizará sobre sus ventajas y desventajas.



Actividad de aprendizaje 11

Identificando las ventajas y las desventajas de los cultivos transgénicos y tomando una posición frente a este tipo de agricultura

Esta actividad de aprendizaje tiene como objetivo profundizar en el tema de los transgénicos.

Procedimiento:

Paso 1. Formar equipos de trabajo.

Paso 2. Leer y discutir el texto del **recuadro 2.4**.

Paso 3. Completar el esquema de ventajas y desventajas.

Paso 4. Establecer una posición de forma individual frente a este tipo de agricultura.

Paso 5. Debatir las respuestas del esquema y establecer una opinión consensuada del grupo.

Duración: 1 hora.

VENTAJAS



DESVENTAJAS



Recuadro 2.4. Beneficios y desventajas de los cultivos transgénicos

VENTAJAS

Resistencia a insectos

El beneficio está en la disminución del uso de plaguicidas químicos al disponer de cultivos que no requieran estas sustancias para ser resistentes a las plagas. Puesto que la planta por sí misma es capaz de envenenar a los insectos y atacar solamente a los que son perjudiciales para ella. Por lo que el uso de agrotóxicos se hace innecesario, reduciendo de esta manera el impacto sobre las plantas, la entomofauna y el suelo y reduciendo el costo de producción en lo que a plaguicidas se refiere.

Resistencia a herbicidas

La construcción de plantas resistentes al efecto de los herbicidas posibilita eliminar con facilidad las malezas, esto ocurre cuando se aplican herbicidas a todo el cultivo y éstos matan las malezas sin causar daño en las plantas cultivadas.

Mejora de la productividad y producción

Aumenta la calidad y cantidad del producto final. Algunas plantas son ricas en ciertos nutrientes esenciales para los seres humanos, mientras que otras carecen de ellos o los poseen en muy bajas cantidades, es por ello que los métodos de ingeniería genética han conseguido incrementar la producción de ciertas sustancias en las plantas transgénicas. Uno de los ejemplos más representativos de ellos es el arroz dorado (golden rice) que es rico en vitamina A, la cual ayuda a evitar la ceguera. Es una buena opción para combatir la desnutrición en poblaciones con acceso restringido a muchos alimentos, y que por tal razón tienen una dieta incompleta y deficiente.

Control de enfermedades virales

Los virus producen enfermedades mortales en las plantas y son capaces de acabar con cultivos enteros de manera permanente. Es por esto que se han diseñado plantas transgénicas resistentes a diferentes enfermedades virales mediante la ingeniería genética.

El principio de la resistencia a enfermedades virales es la interrupción en los procesos de entrada de los virus a las células y su replicación en ellas.



Tolerancia al estrés ambiental.

Otro factor negativo sobre los cultivos son las condiciones ambientales adversas, que provocan fuertes situaciones de estrés sobre las plantas disminuyendo su productividad o matándolas. Para ello, se han aislado genes de organismos resistentes a determinadas condiciones ambientales extremas, como son las elevadas o bajas temperaturas, condiciones de salinidad extremas, entre otros. Uno de los avances más llamativos en este sentido es la producción de plantas de tabaco y nabo portadoras de un gen humano que les confiere la resistencia a ciertos metales pesados, por medio de una proteína de asimilación de estos metales, pasándolos a formas menos tóxicas dentro del organismo. Haciendo plantas transgénicas tolerantes que pueden crecer en ambientes poco o nada aptos para sus parientes silvestres.

Producción de frutos más resistentes.

El primer transgénico que salió al mercado fue el tomate "Flavr-Savr" de Calgene. Esta tecnología permite almacener y tener más tiempo de exposición al ambiente de muchos frutos sin que se ablanden y se maloren.

Producción de plantas bioreactoras.

Esta tecnología consiste en generar nuevas plantas que funcionen como bioreactores para descontaminación y reciclaje de productos.

Fijación de nitrógeno.

Se han creado plantas transgénicas con gran asimilación a tener como huésped a una bacteria fijadora de nitrógeno. Estas bacterias normalmente hacen asociaciones solamente con las leguminosas. El nitrógeno es un nutriente importante para el desarrollo de la planta.

Mejora con fines ornamentales.

Algunas plantas de importancia ornamental han sido modificadas para mejorar sus características estéticas, en

especial el color de las flores y de esta manera hacerlas más atractivas para el consumo, por medio de la manipulación de pigmentos se han logrado colores de flores inexistentes en la naturaleza.

Producción de fármacos y vacunas.

La producción de proteínas terapéuticas y de vacunas ha sido un gran logro de las plantas transgénicas en el campo de la medicina. Normalmente las vacunas y muchos fármacos son difíciles de producir y los costos son tan elevados que se hacen inaccesibles para la mayoría de las personas. Es por ello que la producción de vacunas activas y anticuerpos funcionales en plantas representa una buena alternativa para difundir el uso de vacunas importantes (como la de la hepatitis B) a un costo mucho menor.

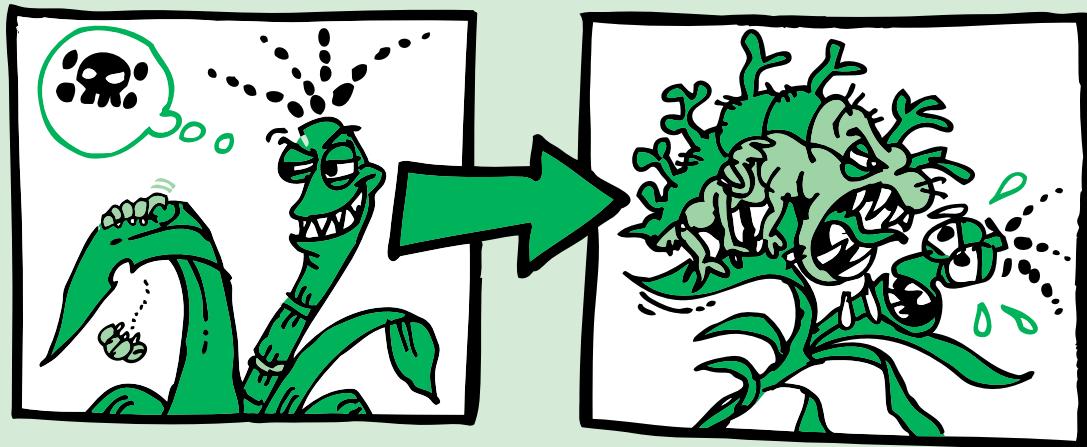
DESVENTAJAS

Producción de súper plagas.

Las plantas resistentes a herbicidas funcionan muy bien a corto plazo. Sin embargo, a mediano o largo plazo, el uso extensivo de agroquímicos que se da a estos cultivos puede ocasionar el surgimiento de súper plagas. Los genes de resistencia a los herbicidas usualmente son obtenidos de diferentes bacterias del suelo y estos genes pueden interactuar con las malezas y hacerlas también resistentes a los herbicidas y de esta forma constituirse en un problema difícil de solucionar. Esto ocasionará que se tengan que emplear mayores cantidades de agroquímicos, que tienen un fuerte impacto tóxico sobre los demás componentes del ecosistema.

Resistencia a antibióticos.

Los genes de resistencia a antibióticos son útiles solamente durante el proceso de construcción del transgénico para verificar que la transferencia del gen haya sido exitosa y después no cumplen ninguna función, pero permanecen en la planta. Esta permanencia deja abierta la posibilidad de transferencia de estos genes a las bacterias del suelo o a bacterias patogénicas de las personas, haciéndolas resistentes a ciertos antibióticos. Se ha comprobado que esta interacción genómica planta–bacteria se da en la naturaleza, aunque en muy baja proporción, por lo que la presencia de genes de resistencia a antibióticos en las plantas transgénicas se convierte en un problema de salud pública de primer orden.



Inestabilidad genética.

El que se inserten genes que nunca habrían podido llegar de manera natural a un vegetal (como genes de bacterias y virus) hace que se pierda parte de la estabilidad estructural y bioquímica de la planta, y ésta, para recuperar dicha estabilidad, deberá modificarse hasta llegar a formas más estables por medio de mutaciones pequeñas y grandes, con efectos de diferente magnitud.

Interacción ecológica negativa. La adición de nuevas características a las plantas puede representar en algunos casos que se rompan asociaciones naturales con otras formas de vida (por ejemplo, los polinizadores como las abejas), y que gracias a esto se cambien o rompan los ciclos normales de funcionamiento ecológico, introduciendo genes en las cadenas tróficas afectando a todo el ecosistema. Las plantas genéticamente modificadas de alguna manera se relacionan con sus parientes silvestres, ya sea porque están geográficamente cercanas, y el polen se transporta mediante corrientes de viento o por los polinizadores y se da un proceso de unión entre el polen de las plantas transgénicas y las plantas silvestres.

Fuente: Trinidad Sánchez, Martín (2008). **Biotecnología y alimentación.** Junio de 2008. [En línea] Página web de la Universidad Estatal a Distancia (UNED), Costa Rica. [Consultada el 23-05-2012]. Disponible en: http://www.uned.es/experto-biotecnologia-alimentos/trabajos_seleccionados.htm

Aparición de alergias.

El introducir genes extraños en las plantas que sirven de alimento, hace que en la comida cotidiana aparezcan sustancias que de otra manera nunca habrían entrado a la dieta humana, como por ejemplo proteínas bacterianas. Se ha visto que muchas de estas sustancias nuevas en las plantas transgénicas son potenciales alérgenos para los seres humanos. El problema de las alergias a los compuestos nuevos constituye un asunto de salud pública de cuidado, especialmente por los efectos secundarios que esto puede tener.



Opinión del equipo frente a los cultivos transgénicos:

Con la **actividad de aprendizaje 12** se pretende tener información sobre la situación en su país sobre el tema.



Actividad de aprendizaje 12

Investigando sobre la situación de cada país en este tema

El objetivo de esta actividad de aprendizaje es conocer el desarrollo del tema en su país.

Procedimiento:

Paso 1. Investigar en internet sobre el tema en su país y responder las siguientes preguntas:

- a. ¿Se permite la agricultura transgénica? De ser así, especificar la fecha en que fue aprobada por el Estado.
- b. Escribir ¿cuáles son los productos transgénicos que se cultivan y comercializan?
- c. ¿Existe una regulación estatal que permita identificar los productos transgénicos para que la población sepa lo que está consumiendo?

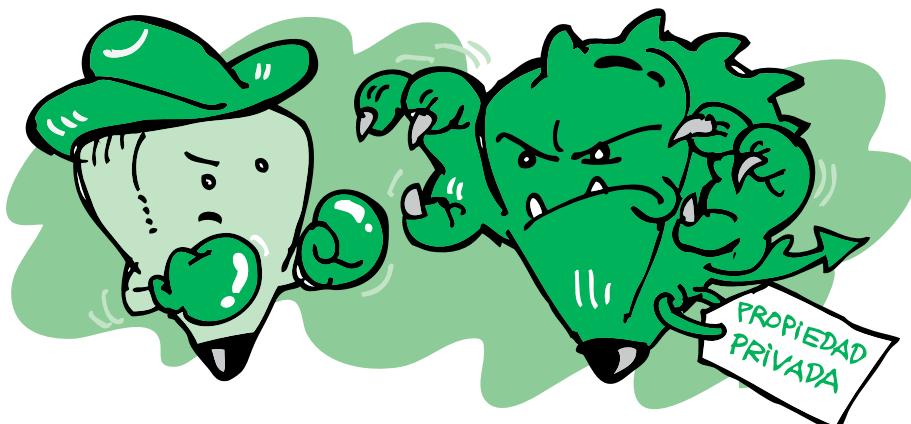
Paso 2. Discutir las respuestas obtenidas con el resto del grupo.

Duración: 30 minutos.

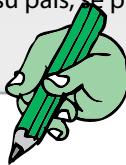
2.2.1. Semilla mejorada o semilla transgénica

La **semilla mejorada** es una mezcla de dos o más razas puras de semillas, que tienen la capacidad de cruzarse y ser más productivas. Por lo que la semilla no se considera un transgénico, ya que no ha sido manipulado genéticamente. Este proceso requiere invertir mucho tiempo, esfuerzo y comprender a la perfección el funcionamiento de las plantas.

Por otra parte, una **semilla transgénica** se produce mediante la modificación genética, como se ha explicado en el apartado anterior. Además, esta semilla pasa a ser propiedad privada de la empresa que la desarrolla.



Para profundizar sobre el tema y la realidad nacional de su país, se presenta la **actividad de aprendizaje 13**.



Actividad de aprendizaje 13

Respondiendo:

¿son iguales las semillas transgénicas y las semillas mejoradas?

El propósito de esta actividad de aprendizaje es profundizar sobre el tema de la semilla transgénica y la mejorada.

Procedimiento:

Paso 1. Investigar en internet los avances que realizan algunos de los países centroamericanos en semillas mejoradas sobre las especies criollas.

Paso 2. Analizar los resultados obtenidos en forma colectiva.

Paso 3. Invitar a una persona responsable del Ministerio de Agricultura o que conozca de la materia para que explique esta situación, de ser posible.

Duración: 30 minutos.

Tema III:

Contaminación Atmosférica

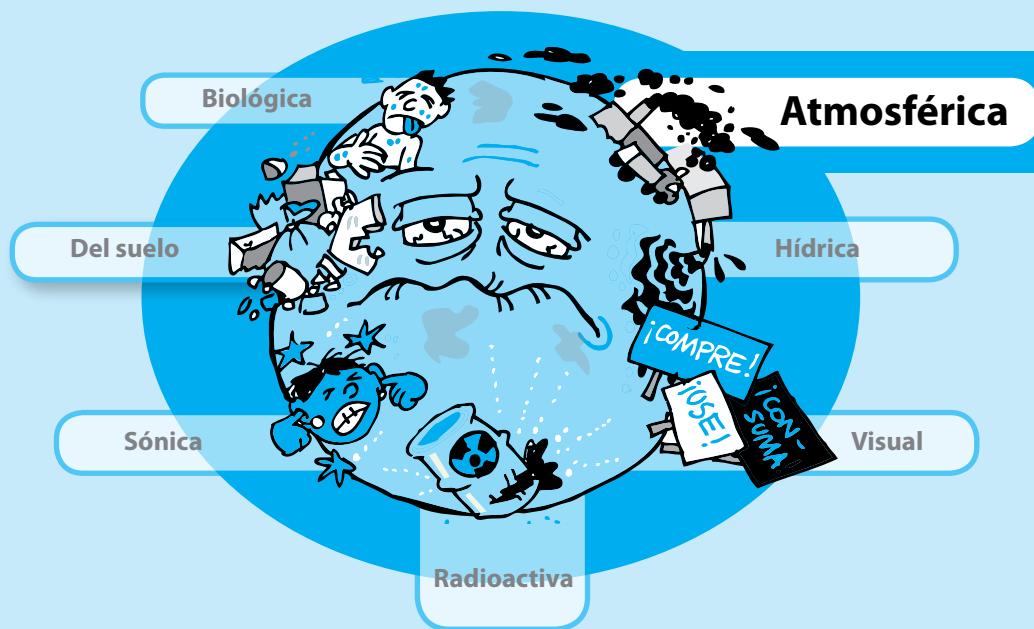


Objetivos de aprendizaje

Al desarrollar los diferentes contenidos y actividades de aprendizaje establecidos en el tema la persona participante estará en la capacidad de:

- Caracterizar el fenómeno del adelgazamiento de la capa de ozono, sus causas y las consecuencias sobre los seres vivos.
- Describir el fenómeno del calentamiento global, sus causas, sus consecuencias y las medidas de mitigación.
- Identificar los aspectos esenciales de las erupciones volcánicas, características de Centroamérica y República Dominicana con el fin de prepararse para un posible fenómeno de este tipo y la comprensión de su repercusión en el ambiente.
- Describir el fenómeno de la lluvia ácida, sus causas y sus efectos sobre los seres vivos.
- Identificar los aspectos legales que regulan la emisión de gases automotores e industriales en cada país.
- Conocer la definición de smog, cuáles son sus fuentes y efectos en la salud humana.
- Diferenciar por su concepto cada una de las principales manifestaciones de la contaminación atmosférica.

Tipo de contaminación

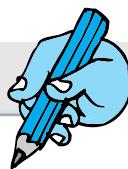


3.1. Marco conceptual

A continuación se presenta el marco conceptual que contiene las definiciones para la comprensión del tema III sobre la contaminación atmosférica.

La **contaminación atmosférica** es la presencia en la atmósfera de sustancias químicas, objetos, partículas o microorganismos, que provocan riesgos o daños a los seres vivos. La contaminación atmosférica puede ocurrir por causas naturales (como la erupción de un volcán o incendios forestales no provocados por las personas). Sin embargo, la mayor parte de esta contaminación se debe a las acciones humanas. Se puede mencionar principalmente la quema de combustibles fósiles y la emisión de partículas y gases industriales.

Para medir la contaminación del aire se propone trabajar en la **actividad de aprendizaje 14**.



Actividad de aprendizaje 14

Midiendo la contaminación del aire

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito medir la contaminación del aire.

Materiales: Cinta adhesiva transparente, papel blanco, recipientes de vidrio.

Procedimiento:

Paso 1. Formar 4 equipos de trabajo mediante la técnica de numeración del 1 al 4.

Paso 2. Elaborar un mapa de los alrededores del centro de formación. Realizado de forma colectiva y con ayuda de la persona que facilita la sesión.

Paso 3. Distribuir entre todos los equipos una zona (norte, sur, este y oeste). A partir del paso 3 y hasta el paso 7 se trabajará fuera del centro de formación, según la zona de estudio de cada grupo.

Paso 4. Ubicar una superficie plana y expuesta, puede ser una cerca de un muro, un cristal de ventana, un poste, entre otras.

Paso 5. Colocar sobre esa superficie plana un trozo de una de cinta adhesiva de unos 8 centímetros.

Paso 6. Despegar la cinta adhesiva de la superficie seleccionada.

Paso 7. Escribir en un papel blanco el nombre del lugar y la fecha. Y pegar el trozo de cinta adhesiva.

Paso 8. Colocar las muestras colectadas en una pared o superficie plana en el centro de formación y observar los hallazgos: las cintas más sucias y las más limpias.

Paso 9. Discutir de forma colectiva las posibles fuentes de contaminación.

Duración: 60 minutos.

3.2. Fenómenos de la contaminación atmosférica

Existen 4 fenómenos que integran la contaminación atmosférica:

1. Adelgazamiento de la capa de ozono.
2. Calentamiento global.
3. Lluvia ácida.
4. Ozono malo o smog.

A continuación se detalla cada fenómeno de la contaminación atmosférica.

3.2.1. Fenómeno 1: Adelgazamiento de la capa de ozono

a. La capa de ozono

La **capa de ozono** “es una capa protectora de la atmósfera que permite preservar la vida sobre la tierra y actúa como escudo para proteger la tierra de la radiación ultravioleta perjudicial proveniente del sol.”¹



El ozono es un gas escaso que se encuentra tanto en la atmósfera superior como a nivel del suelo. La capa de ozono no puede verse en el aire.

La observación de este fenómeno inicia en las regiones polares y en especial en la región antártica.

Entonces ¿por qué el adelgazamiento de la capa de ozono está en el polo sur, siendo ésta la zona menos contaminada?

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) la explicación se debe “a la combinación única de condiciones de tiempo que favorecen las reacciones destructivas del ozono junto con la aparición de la luz solar en primavera del Hemisferio Sur. El agujero es tan extenso como los Estados Unidos de América y tan profundo como el Monte Everest. Ha crecido casi todos los años desde 1979. Los países más afectados en la región son: Argentina, Chile, y Uruguay.”² Este adelgazamiento se conoce como agujero (hoyo).

El estudio del fenómeno ha demostrado que los elementos químicos utilizados por los seres humanos, como los clorofluorocarbonos (CFCs), provocan un grave daño al ozono.

Según el PNUMA los CFCs “pueden mantenerse activos en la atmósfera durante más de 100 años moviéndose lentamente a través de ella antes de descomponerse en los elementos químicos que destruyen la capa de ozono. La mayor parte de los CFCs producidos en el mundo se utilizan en: refrigeradores, congeladores, sistemas de aire acondicionado, aerosoles y espumas sintéticas.”³

1. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). **Qué es la capa?** [En línea] Página web del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). [Consultada el 28-05-2012]. Disponible en: http://www.pnuma.org/ozonoinfantil/html/que_es.htm

2. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). **Qué es el agujero de ozono?** [En línea] Página web del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: http://www.pnuma.org/ozonoinfantil/html/que_es.htm

3. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). **Los come ozono** [En línea] Página web del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: http://www.pnuma.org/ozonoinfantil/html/que_es.htm

Otros ejemplos de CFCs mencionados por el Concejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Argentina son:

- Producción de plásticos expandidos como el poliuretano y el poliestireno.
- Producción de propelentes o productos en aerosol para alimentos, cosméticos (en spray principalmente: desodorantes, fijadores de cabello y para el rasurado), insecticidas, pinturas y desodorantes ambientales.
- Producción de solventes para la industria electrónica (limpieza de componentes).
- Extintores de incendios.⁴

b. Los rayos ultravioleta

Los rayos ultravioleta (ver **recuadro 3.1**) también están relacionados con el fenómeno del adelgazamiento de la capa de ozono.

c. Efectos en la salud humana

Según Mariana Loayza, en la Revista peruana EcoMundo los efectos en la salud humana de una exposición prolongada a la radiación solar son:

1. Efectos en la piel: es la parte del organismo que protege y cubre la superficie del cuerpo. Se trata de una barrera protectora contra la acción de agentes físicos, químicos o bacterianos sobre tejidos más profundos y contiene órganos especiales que suelen agruparse para detectar las distintas sensaciones, como el sentido del tacto, la temperatura y el dolor. A pesar de que la piel ha desarrollado mecanismos naturales para protegerse ante los rayos ultravioleta, tal es el caso del pigmento llamado melanina, existen condiciones en que la influencia externa de estos rayos es tan potente, que la capacidad de la melanina para continuar defendiendo la piel desciende hasta llegar a su límite de acción. Es así que el exceso de exposición a la radiación UV (dependiendo del tipo de piel o fototipo) puede causar efectos agudos, tales como:

4. Concejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). **Compuestos Clorofluorocarbonados (CFC)** [En línea] Página web del Concejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Argentina. [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/CompClorofl.htm>

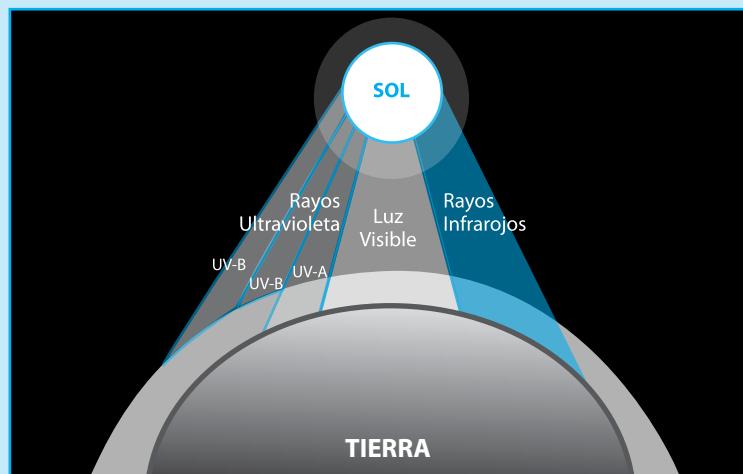


Recuadro 3.1.
¿Qué son los rayos ultravioleta?

La energía procedente del sol llega al planeta Tierra en forma de rayos visibles e invisibles. La radiación invisible, también conocida como ultravioleta (UV), es la que causa la mayor parte de los problemas en la salud. En ese sentido, el adelgazamiento de la capa de ozono ha contribuido a que en muchas zonas geográficas los rayos ultravioleta (UV) provenientes del sol lleguen a la superficie terrestre con mayor facilidad.

La radiación ultravioleta proveniente del sol es de tres tipos: radiación ultravioleta A o UVA, radiación ultravioleta B o UVB y radiación ultravioleta C o UVC. Los rayos UVC son los más dañinos, afortunadamente para los humanos llega a la Tierra en cantidades mínimas al ser absorbida en gran parte por el oxígeno y el ozono de la atmósfera.

La exposición prolongada y sin protección a los rayos UV provenientes del sol, influye de manera negativa en la vida humana, vegetal y marina.



Fuente. Loayza Silva, Mariana (2007). **Rayos ultravioleta provenientes del sol: Efectos y precauciones.** [En línea] Página web de la revista electrónica EcoMundo. Año 3 Nº 16. Perú. [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: http://www.revistaecomundo.com/pdf/ecomundo_16.pdf

• **Manchas:** lunares y pecas en las zonas del cuerpo que reciben mayor exposición solar (manos, rostro, hombros y cuello).

• **Quemaduras solares y el oscurecimiento o bronceado de la piel.** Aunque la piel bronceada se ve hermosa, es más propensa al cáncer de piel.

• **Cáncer de piel.** Los años transcurridos y muchos días bajo el sol en la vida de una persona pueden generar esta enfermedad. La mayoría de tipos de cáncer de piel se manifiestan después de los 50 años. Un ejemplo es el melanoma maligno, lunar que aparece repentinamente y que posee características poco comunes, tales como: forma asimétrica, bordes borrosos, color variado en un mismo lugar, diámetro mayor de 6 milímetros y evolución o cambios en el tiempo.

2. El envejecimiento prematuro (también llamado fotoenvejecimiento).

Las personas que toman el sol con regularidad, muestran señales de esta condición a una edad muy temprana. Mientras que el envejecimiento cronológico suele presentarse después de los 40 años, el envejecimiento prematuro ocurre antes de los 30 años. Un indicador de envejecimiento prematuro es la aparición de manchas en el rostro y la espalda. Luego de ello se presentan arrugas a la altura de los ojos y pérdida de elasticidad de la piel a nivel general.

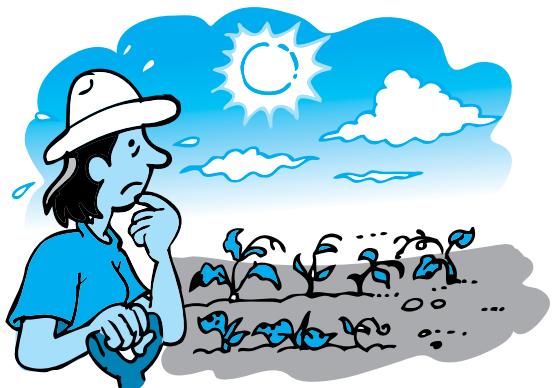
3. **Enfermedades en los ojos.** Los rayos UV provenientes del sol también afectan los ojos. Una enfermedad que suele presentarse en las personas adultas son las cataratas (cambio en la estructura del cristalino que produce visión borrosa). Esta enfermedad constituye una de las principales causas de ceguera en todo el mundo.

Otras lesiones que se presentan, cuando no se toman las medidas adecuadas de protección, son las quemaduras solares en la córnea, el crecimiento de la superficie externa del ojo, lesiones en la retina y lagrimeo.

4. **Alteración en el sistema inmunológico.** Estudios dermatológicos han logrado determinar que la sobreexposición a la radiación UV es capaz de suprimir la respuesta inmunológica del cuerpo; esto quiere decir que puede llegar a alterar su capacidad de combatir ciertas enfermedades, entre las que se encuentra el cáncer.⁵

d. Efectos en las plantas

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), "muchas especies y variedades de plantas son sensibles a las UVB, aún en sus niveles actuales. Una mayor exposición podría tener efectos directos e indirectos complejos, tanto sobre los cultivos como sobre los ecosistemas naturales. Los experimentos han demostrado que cuando cultivos como el arroz y la soja están más expuestos a los rayos UV-B, las plantas son más pequeñas y el rendimiento más bajo. El aumento de la radiación UV-B podría alterar químicamente los cultivos, reduciendo su valor nutritivo o aumentando su toxicidad."⁶



5. Loayza Silva, Mariana (2007). **Rayos ultravioleta provenientes del sol: Efectos y precauciones.** [En línea] Página web de la revista electrónica EcoMundo. Año 3 N° 16. Perú. [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: http://www.revistaecomundo.com/pdf/ecomundo_16.pdf

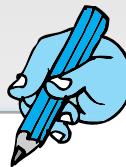
6. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). **Protección de la Capa de Ozono.** [En línea] Página web del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Colombia. [Consultada el 31-05-2012]. Disponible en: <http://www.pnud.org.co/sitio.shtml?apc=kk--7-cambio&x=18590>

e. Efectos en la vida marina y acuática

De acuerdo a Loayza menciona que “el aumento de las radiaciones UV-B dañan al fitoplancton, al zooplancton, a los peces jóvenes y a las larvas de cangrejos y langostinos, amenazando la productividad de la industria pesquera. Más del 30% de las proteínas animales consumidas por los seres humanos provienen del mar, y en muchos países en desarrollo esta proporción es aún mayor. En los mares antárticos, la producción de plancton ya se ha reducido en la zona del adelgazamiento de la capa de ozono.”⁷



Con la actividad de **aprendizaje 15** se propone trabajar en la elaboración de un mural para sensibilizar a la población.



Actividad de aprendizaje 15

Elaborando un mural para sensibilizar a la población sobre los efectos dañinos del adelgazamiento de la capa de ozono

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito elaborar un mural que sirva para sensibilizar a la población sobre el peligro del adelgazamiento de la capa de ozono y sus efectos si continúa su destrucción.

Procedimiento:

Paso 1. Formar grupos de trabajo.

Paso 2. Pensar en un título para el mural que llame la atención.

Paso 3. Realizar una ilustración que alerte a las personas sobre los peligros que corre el planeta. Se puede utilizar fotografías de revistas y hacer un collage.

Paso 4. Resumir en cuatro o cinco líneas el problema que está ocurriendo con la capa de ozono y por qué es tan importante no dañarla.

Paso 5. Sugerir algunas acciones que se pueden realizar para que el adelgazamiento de la capa de ozono no vaya en aumento.

Paso 6. Incluir algunas direcciones útiles, los símbolos que utilizan los productos que dañan la capa de ozono o los de las asociaciones que se preocupan por los temas ecologistas (opcional).

Paso 7. Divulgar esa información. Puede ser en el instituto de aprendizaje o en lugares donde pueda ser visto por la mayoría de las personas (opcional).

Duración: 90 minutos.

Fuente: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). **Haz un mural.** [En línea] Página web del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). [Consultada el 28-05-2012]. Disponible en: http://www.pnuma.org/ozoneinfantil/html/que_es.htm

7. Loayza Silva, Mariana (2007). **Rayos ultravioleta provenientes del sol: Efectos y precauciones.** [En línea] Página web de la revista electrónica EcoMundo. Año 3 N°16. Perú. [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: http://www.revistaecomundo.com/pdf/ecomundo_16.pdf

Para finalizar el abordaje del fenómeno de adelgazamiento de la capa de ozono, con la **actividad de aprendizaje 16** se realizará un resumen.



Actividad de aprendizaje 16

Elaborando un resumen sobre el fenómeno de adelgazamiento de la capa de ozono

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito elaborar un resumen sobre el tema del adelgazamiento de la capa de ozono.

Procedimiento:

Paso 1. Formar grupos de trabajo.

Paso 2. Completar el cuadro 1 que se muestra a continuación.

Duración: 30 minutos.

Cuadro 1. Resumen

¿Qué es el adelgazamiento de la capa de ozono?	¿Qué causa el adelgazamiento de la capa de ozono o cuáles son las fuentes de contaminación?	¿Qué consecuencias tiene el adelgazamiento de la capa de ozono en la salud humana?
¿Qué consecuencias tiene el adelgazamiento de la capa de ozono en la vida vegetal?		¿Qué consecuencias tiene el adelgazamiento de la capa de ozono en la vida marina y acuática?

3.2.2. Fenómeno 2: Calentamiento global

a. El calentamiento global

El **calentamiento global** se refiere al aumento gradual de las temperaturas de la atmósfera y de los océanos del planeta. Este aumento ha sido continuo y se espera que se prolongue aún en el futuro.

La evidencia de este aumento de la temperatura del aire y de los océanos, también es notorio en el derretimiento de hielos y glaciares en todo el mundo.

Por otra parte, el aumento de la temperatura del aire y de los océanos, provoca impactos directos en los patrones climáticos (tormentas, tifones, entre otros) que a su vez ocasionan cambios en el crecimiento de las plantas, la diseminación de especies y sobre los ecosistemas de la Tierra.



b. El efecto invernadero

Otro concepto importante para comprender este fenómeno es el **efecto invernadero**, este es un fenómeno natural del planeta para que se desarrolle la vida. Su nombre se debe a que la Tierra funciona como un verdadero invernadero. La existencia de la atmósfera (capa de gases), permite la entrada de algunos rayos solares que calientan la Tierra. Una vez caliente, la Tierra emite calor y la atmósfera impide que se escape.

El efecto invernadero permite que el planeta tenga una temperatura aceptable para el desarrollo de la vida. No obstante, la tala de árboles, y otras actividades humanas afectan el incremento de gases invernaderos (vapor de agua, dióxido de carbono y metano) en la atmósfera y al retener más calor de lo debido, provoca cambios en el clima mundial.

El efecto invernadero se descubrió en 1824 por Joseph Fourier. En 1858 John Tyndall realizó los primeros experimentos confiables y no es hasta 1896 que Svante Arrhenius lo reportó por primera vez de manera cuantitativa.

En la siguiente ilustración se muestra una imagen del efecto invernadero y el calentamiento global.

La página web de la Organización Cambio Climático Global, indica que existen modelos que realizan proyecciones sobre los cambios en la temperatura y se prevé un "rango de calentamiento entre 1,5 y 3,5 °C para el año 2100. Bajo condiciones sin intervención, la temperatura superficial global promedio, se estima aumentaría entre 2 y 4 °C, en los próximos 100 años.

Imagen del efecto invernadero y calentamiento global⁸



8. Cambio Climático Global. **El Efecto Invernadero.** [En línea] Página web de la organización Cambio Climático Global. [Consultada el 31-05-2012]. Disponible en: <http://cambioclimaticoglobal.com/efecto-invernadero.html>

Hasta las proyecciones más optimistas de acumulación de gases invernadero, no pueden prevenir un cambio significativo en el clima global del próximo siglo. En los peores escenarios, la temperatura superficial global promedio, podría aumentar en 6 °C para el año 2100.⁹

c. Efectos del calentamiento global en los seres vivos

El calentamiento provoca que disminuyan las áreas cubiertas de nieve del hemisferio norte, lo que implica que los témpanos derretidos flotan en el Océano Ártico. En la Antártida el efecto ha sido que también grandes porciones de hielo se han separado del resto de la masa polar, reduciendo así su tamaño. Además, al incrementarse el nivel del mar, el agua salada podría penetrar hacia los acuíferos costeros, por lo que las aguas salinizadas ya no serían aptas para el consumo humano.

Los efectos en los seres vivos incluyen por lo tanto, un clima extremo más frecuente, caracterizado por:

- Sequías, olas de calor, heladas y precipitaciones fuertes.
- Inundaciones, vientos huracanados.
- Extinciones de especies debido a los cambios de temperatura.
- Variaciones en el rendimiento de las cosechas, lo que llevaría a hambrunas y epidemias.
- Incremento de enfermedades respiratorias y cardiovasculares infecciosas (dengue, malaria, cólera, fiebre amarilla) y deshidratación por el calor.



d. Relación entre calentamiento global y el adelgazamiento de la capa de ozono

El Departamento de Química Atmosférica de Alemania considera que el adelgazamiento de la capa de ozono no es una consecuencia directa del calentamiento global; ni el calentamiento global es una consecuencia directa del adelgazamiento de la capa de ozono. No obstante, los factores del sistema climático están conectados.¹⁰

Ambos fenómenos tienen su origen en las actividades desarrolladas por los seres humanos, el calentamiento global se debe a las emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente el dióxido de carbono. El adelgazamiento de la capa de ozono que protege a la Tierra de las radiaciones más peligrosas del sol, es provocado por los clorofluorocarbonos (CFCs).

9. Cambio Climático Global. **Cambios Climáticos Predichos. (Parte 2)**. [En línea] Página web de la Organización Cambio Climático Global. [Consultada el 31-05-2012]. Disponible en: <http://cambioclimaticoglobal.com/predic2.html>

10. Uherek, Elmar. **El agujero de la capa de ozono y el calentamiento global**. [En línea] Página web del Departamento de Química Atmosférica. Alemania. [Consultada el 6-06-2012]. Disponible en: http://www.atmosphere.mpg.de/enid/2__Ozono/_El_gran_malentendido_351.html

Se destaca que con la firma del Protocolo de Montreal, en 1987, se trató de proteger la capa de ozono y se establecieron medidas especialmente para reducir la generación de los CFCs.

Con la **actividad de aprendizaje 17** se realizará una simulación del calentamiento global.



Actividad de aprendizaje 17

Realizando una simulación del calentamiento global

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito realizar una simulación del calentamiento global.

Materiales: 1 jarra grande de vidrio o pecera, 2 recipientes pequeños con agua (de igual tamaño).

Procedimiento:

Paso 1. Realizar el trabajo en la casa de forma individual.

Paso 2. Colocar uno de los recipientes pequeños con agua y poner la jarra o pecera cubriendolo.

Paso 3. Colocar el otro recipiente con igual cantidad de agua, pero fuera de la jarra o pecera. Es decir, un recipiente estará cubierto por la pecera o jarra y el otro no. Recuerde que ambos recipientes tienen igual cantidad de agua.

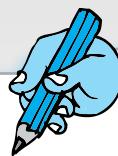
Paso 4. Dejar ambos recipientes en un lugar donde reciban la luz solar con plenitud.

Paso 5. Tomar la temperatura de ambos recipientes al final del día.

Paso 6. Responder cuál recipiente está más caliente y por qué.

Duración: Aproximadamente 8 horas. Actividad extra clase.

Con la **actividad de aprendizaje 18** se continuará trabajando en el fenómeno de calentamiento global. Se presentan dos documentales realizados por la organización National Geographic, el primero tiene una duración de 9.20 minutos y el segundo de 9.25 minutos.



Actividad de aprendizaje 18

Analizando el fenómeno del calentamiento global

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito analizar el fenómeno del calentamiento global.

Procedimiento:

Paso 1. Observar los siguientes videos que ilustran las consecuencias del calentamiento global.

- **SEIS GRADOS que podrían cambiar el mundo. 1/10**, tomado de: <http://www.youtube.com/watch?v=gqzmQjN3EXg>
- **SEIS GRADOS que podrían cambiar el mundo. 6/10**, tomado de: <http://www.youtube.com/watch?v=P4PkR9HjJl0>

Paso 2. Discutir de forma grupal el tipo de consecuencias que plantean ambos videos.

Duración: 25 minutos.



Recuerde,
si se desea ver la
serie completa de
videos, en el Anexo
1 se especifican los
vínculos.

En la **actividad de aprendizaje 19** se propone trabajar en una de las consecuencias del calentamiento global.



Actividad de aprendizaje 19

Reflexionando sobre una de las consecuencias del calentamiento global

La siguiente actividad de aprendizaje tiene el propósito de reflexionar sobre una de las consecuencias del calentamiento global.

Procedimiento:

Paso 1. Observar las ilustraciones trágicamente humorísticas incluidas en el **recuadro 3.2**.

Paso 2. Leer el **recuadro 3.2**.

Paso 3. Reflexionar de forma grupal sobre los aspectos relevantes del contenido de la lectura y asociarlo a las ilustraciones.

Duración: 15 minutos.

Recuadro 3.2.

Según datos de **WWF** (Fondo Mundial para la Naturaleza), "el aumento de las temperaturas de la Tierra está amenazando gravemente a los pingüinos en la Antártida. Cuatro de sus especies han visto disminuir la población en un 66% durante los últimos 25 años.

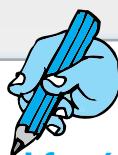
El principal problema es que en la Antártida las temperaturas están aumentando cinco veces más rápido que en el resto del mundo. Las aguas también se han calentado hasta una profundidad de 3 000 metros.

Hace tan sólo 26 años había un 40% más de hielos. La falta de estos hace que disminuya el krill, principal fuente de alimento de los pingüinos. Y no sólo en esto, sino que el hielo es el hogar de los pingüinos, y tienen que vivir en capas cada vez más delgadas, ocasionando que el hielo se rompa arrastrando huevos y crías antes de estar listas para sobrevivir por sí mismas."

Fuente: Sin autor. **Los pingüinos de la antartida en peligro por cambio climático.** [En línea] Página web del diario La Nación, Argentina. [Consultada el 27-07-2012]. Disponible en: <http://lanacion.com.ar/969991-los-pinguinos-antarticos-en-riesgo-por-cambio-climatico>



En la **actividad de aprendizaje 20** se elaborará un resumen sobre el fenómeno del calentamiento global.



Actividad de aprendizaje 20

Elaborando un resumen sobre el fenómeno calentamiento global

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como fin realizar un resumen sobre el calentamiento global.

Procedimiento:

Paso 1. Conformar equipos de trabajo.

Paso 2. Complementar el cuadro 2 después de haber leído y discutido sobre el fenómeno del calentamiento global.

Duración: 30 minutos.

Cuadro 2. Resumen

¿Qué es el calentamiento global?

¿Qué causa el calentamiento global?

¿Cuáles son las consecuencias del calentamiento global?

En el clima

En la salud

En la calidad de las aguas

En la agricultura

En la flora y fauna

3.2.3. Fenómeno 3: Lluvia ácida

El fenómeno de la lluvia ácida fue estudiado en 1872 por el químico inglés Robert Angus Smith y hasta hace algunos años no se le había concedido la importancia debida.



Según la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos (EPA por sus siglas en inglés) "la **lluvia ácida** es lluvia que se ha vuelto ácida debido a ciertos contaminantes que se hallan en el aire. La lluvia ácida es un tipo de deposición ácida, que puede aparecer en muchas formas."¹¹ La deposición ácida cae de la atmósfera a la tierra en forma húmeda (lluvia, nieve o niebla) o seca (gases y partículas).

Otra forma de entender el concepto es relacionando el agua con el pH (ver **recuadro 3.3**), dado que el fenómeno de lluvia ácida también se puede ver como toda agua de lluvia cuyos valores de pH son inferiores a los normales.

11. Environmental Protection Agency (EPA). **La lluvia ácida.** [En línea] Página web de Environmental Protection Agency (EPA). Estados Unidos. [Consultada el 10-05-2012]. Disponible en: http://www.epa.gov/acidrain/education/site_students_spanish/whatisacid.html



Recuadro 3.3.

¿Qué es el pH?

El pH es una escala que va de 0 a 14. Indica que tan ácida o alcalina es una sustancia. Por ejemplo, el agua pura tiene un valor de pH de 7, se considera neutro. Los valores menores a 7 son ácidos, como el jugo de limón que tiene un pH de 2.3, mientras que los valores superiores a 7 se consideran alcalinos, por ejemplo, la sangre humana con un valor de 7.3.

Fuente: Gallardo Torres, Alfredo, et al. (1999). **Lluvia Acida.** [En línea] Página web de la Secretaría del Ambiente de México. México. [Consultada el 6-06-2012]. Disponible en: http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/folleto_lluvia_acida_1999.pdf

Según Gallardo (1999) cuando el pH de la lluvia es de 5.0 a 5.6 se tiene un ambiente limpio. Debe recordarse que en la atmósfera se desarrollan reacciones químicas por los compuestos que de forma natural se encuentran en ella (por ejemplo el dióxido de carbono CO₂), cuando se mezclan con el agua de lluvia entonces se hace ligeramente ácida.

Muchas reacciones químicas son el resultado de las actividades de los seres vivos (por ejemplo, la actividad bacteriana) o de la propia dinámica terrestre (por ejemplo, la actividad volcánica).

La lluvia ácida puede tener dos orígenes:

1.

Origen volcánico, generada por el dióxido de azufre (SO₂) emitido por los volcanes que al reaccionar con el aire se oxida transformándose a trióxido de azufre (ver ilustración a la derecha).

2.

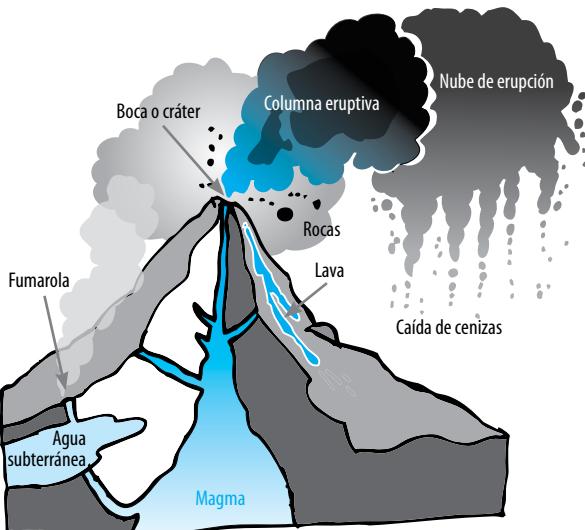
Origen antropogénico, la lluvia ácida en este caso se genera básicamente por el desarrollo industrial, la quema de combustibles fósiles o por la quema de vegetación que lanza a la atmósfera gases de dióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), los cuales reaccionan químicamente con el vapor de agua y otras sustancias de la atmósfera.

Entonces,
si yo vivo en un lugar que no está
industrializado y no hay erupción
volcánica, no tengo nada de qué
preocuparme.



¡Cuidado!
Pensar así ha
hecho que se
descuiden los
problemas
ambientales.

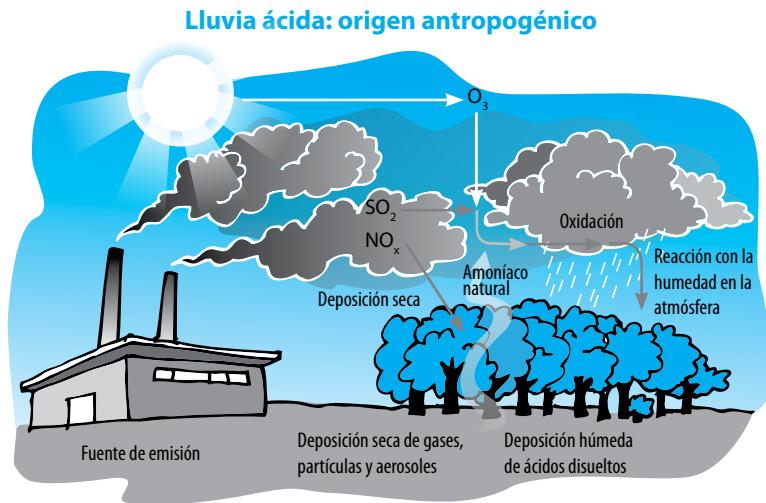
Lluvia ácida: origen volcánico



Fuente: Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) de Panamá y otros, (2009). **El orgulloso volcán Barú y las tierras altas.** [En línea] Página web del Centro Regional de Información sobre desastres para América Latina y el Caribe. [Consultada el 6-06-2012]. Disponible en: <http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc17462/doc17462-contenido.pdf>

ra para formar ácidos sulfúrico (H_2SO_4) y nítrico (HNO_3), dos ácidos fuertes que cuando caen a la superficie mezclados con el agua de lluvia producen una disminución en el pH de la lluvia por debajo de 5.0 (ver ilustración de recha).

Estas reacciones no son inmediatas, sino que requieren de varias horas o días, además el viento puede transportar esos contaminantes cientos de kilómetros antes de que caigan en forma líquida, puede ser deposición húmeda (lluvia, niebla, nieve o granizo) o deposición seca (los gases y las partículas de polvo se vuelven más ácidos).



Fuente: Pidwirny, Michael. (2010). **Acid Precipitation.** [En línea] Portal Educativo Physical Geography. [Consultado el 6-06-2012]. Disponible en: <http://www.physicalgeography.net/fundamentals/8h.html>

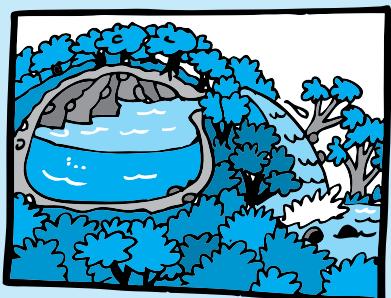
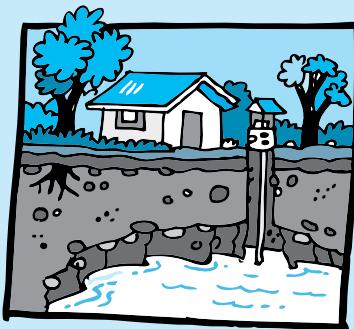
Los ecosistemas más afectados por la lluvia ácida son los acuáticos y sobre todo aquellos de agua dulce, dada la recepción directa de la lluvia así como el escurrimiento de los suelos acidificados.

En el suelo, la acidez penetra en la tierra y afecta las raíces de los árboles, al tiempo que sus hojas se ven afectadas también directamente por las gotas de lluvia que reciben. El aluminio, el mercurio y el plomo que se encuentran en la naturaleza formando parte de suelos y rocas son disueltos y acarreados a arroyos y lagos.



Recuadro 3.4. Conceptos relacionados con la lluvia ácida

Manto freático: Capa de agua subterránea que ocupa poros y huecos de las rocas, bajo el suelo y por encima de la capa de material impermeable. El límite superior de esta capa se conoce como "tabla de agua".



Manto freático estancado: Manto freático colocado por encima de una capa de suelo o roca impermeable que sale a la superficie de un cerro como un manantial.

Fuente: International Center for Aquaculture. Traducido por Silvana Castillo y John I. Galvez. **Introducción a la captación de agua.** [En línea] Página web de la Universidad de Arizona. Estados Unidos. [Consultada el 6-06-2012]. Disponible en: <http://ag.arizona.edu/azaqua/AquacultureTIES/publications/Spanish%20WHAP/GT3%20Water%20Harvesting.pdf>

a. Efectos de la lluvia ácida en los seres vivos

Un artículo de la Revista Enlace Químico de la Universidad de Guanajuato de México menciona los siguientes efectos encontrados de la lluvia ácida sobre los seres vivos.

I. En los animales.

“El aluminio irrita las branquias de los peces causando secreción mucosa y muerte por asfixia.

Las aves canoras que viven cerca de los lagos ácidos ponen huevos más delgados a causa del aluminio en su cuerpo, producto de la ingesta de insectos acuáticos que viven en aguas ácidas y, es de esperarse también una fragilidad en los huesos de los seres vivos que lo absorben.

Los patos que crecen cerca de ambientes ácidos crecen 60% más despacio que los que viven en ambientes no ácidos.

En otros animales provoca pérdida de pelo y desgaste prematuro de mandíbulas, entre otras afecciones.

Peces, crustáceos y plantas acuáticas que no soportan niveles de acidez con un pH menor de 5.6 mueren e incluso el ecosistema puede quedar completamente estéril (sin seres vivos).

El proceso de envenenamiento de la flora termina con la muerte de las plantas y árboles.”¹²



II. En la infraestructura.

La fuente citada al comienzo del apartado menciona que los edificios, las construcciones de hormigón y los sitios arqueológicos también se ven seriamente afectados y deben ser continuamente restaurados.

“Muchos de los monumentos son afectados por la lluvia ácida, provocando el desgaste de las piezas de validez arqueológica, ya que al estar construidas con piedra caliza, compuesta por carbonato de calcio, se vuelven solubles al agua cuando el ácido sulfúrico lo

transforma en sulfato de calcio (yeso). Los monumentos mayas, la fortaleza de San Juan de Ulúa (Guatemala), los grabados en las canteras de los templos, la acrópolis de Atenas, entre otros, son muestras de este problema.”



III. En los seres humanos.

Continuando con la fuente citada, la lluvia ácida en el ser humano determina un incremento muy importante de las afecciones respiratorias (asma, bronquitis crónica, síndrome de Krupp, entre otras) y un aumento de los casos de cáncer. Como consecuencia directa a la disolución de metales en los mantos freáticos, se identifican los siguientes problemas:

- **Cadmio:** Se acumula en corteza renal causando graves lesiones, principalmente se encuentra en los fertilizantes y lixiviados por acidificación de los suelos.
- **Cobre:** La mayoría de las tuberías transportadoras de agua están construidas de este material, la lluvia ácida corroe el exterior disolviéndolo y afectando los mantos freáticos (ver recuadro 3.4), si el agua interior contiene ácido, éste disuelve el metal y es consumida directamente por el ser humano, el efecto más común es diarrea infantil.
- **Aluminio:** Forma parte de muchos minerales y la lluvia ácida hace que se disuelva en el agua. El aluminio puede provocar graves daños al cerebro y sistema óseo, la concentración elevada de este elemento puede causar demencia senil y muerte.
- **Plomo:** Forma parte de suelos y rocas, son solubles a pH por debajo de 5.2, este provoca daños considerables en el cerebro, sobre todo en la niñez.”

12. Ramírez Ramírez, Rocío, et al. (2008). **Efectos ambientales de la Lluvia ácida.** [En línea] Página web de la Universidad de Guanajuato, México. Revista Enlace Químico Volumen 1, número 10. [Consultada el 6-06-2012]. Disponible en: <http://quimica.ugto.mx/revista/10/enlacequimico10.pdf>



La lluvia ácida es muy dañina, independiente de su origen. La diferencia es que la antropogénica o provocada por las actividades humanas puede ser prevenida.



Otro aspecto que se debe tener claro es que la lluvia ácida es un problema global, porque la contaminación atmosférica es transportada por el viento, alrededor del mundo.

En la **actividad de aprendizaje 21** se elaborará una simulación de lluvia ácida.



Actividad de aprendizaje 21

Realizando una simulación de lluvia ácida

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito elaborar una simulación de lluvia ácida.

Materiales: 2 macetas idénticas, con igual tipo de tierra y de planta, se requiere que las plantas tengan el mismo desarrollo. 2 frascos de vidrio. El jugo de un limón.

Procedimiento:

Paso 1. Rotular las macetas como A y B.

Paso 2. Preparar los dos frascos con agua y rotularlos como A y B.

Paso 3. Agregar al frasco B, el jugo de un limón (el cual simulará la lluvia ácida).

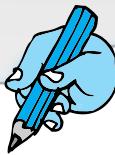
Paso 4. Regar cada maceta con los frascos asignados; (el frasco A sirve para regar la planta de la maceta A y el frasco B la de la maceta B).

Paso 5. Continuar el experimento por dos semanas o hasta que perciban degeneración en la salud de la planta de la maceta B.

Paso 6. Explicar las diferencias entre ambas plantas (frescura de las hojas, el color, el crecimiento de la planta, entre otras) y de esa forma se habrán identificado los daños que causa la lluvia ácida en los bosques.

Duración: Dos semanas. Actividad extra clase.

En la **actividad de aprendizaje 22** se propone trabajar el tema de las erupciones volcánicas.



Actividad de aprendizaje 22

Conociendo más sobre las erupciones volcánicas

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito conocer sobre las erupciones volcánicas.

Procedimiento:

Paso 1. Escuchar atentamente, la exposición que realiza la persona que facilita sobre una de las últimas erupciones volcánicas que ha ocurrido en cada país.

Paso 2. Contestar de forma grupal las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las señales de que una erupción volcánica está por ocurrir?
- ¿Qué puede hacer la población para protegerse ante la inminencia de una erupción volcánica?
- ¿Qué debe hacer el Estado para ayudar a la población en el caso de una erupción volcánica?
- ¿Cuáles son las consecuencias de una erupción volcánica en la flora y en la fauna?
- ¿Cuáles son las consecuencias de una erupción volcánica en los suelos?
- ¿Cuáles son las consecuencias de una erupción volcánica en la salud de las personas?
- ¿Qué medidas deben adoptarse por el Estado y la población para evitar tragedias a causa de erupciones volcánicas?

Duración: 30 minutos.

Con la **actividad de aprendizaje 23** se propone trabajar sobre la geología de la región.



Actividad de aprendizaje 23

Aprendiendo más sobre la geología de la región

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito aprender más sobre la geología de la región.

Procedimiento:

Paso 1. Leer el **recuadro 3.5**.

Paso 2. Reflexionar de forma grupal los aspectos que más llaman la atención del texto.

Duración: 15 minutos.



Recuadro 3.5. La geología en Centroamérica y República Dominicana

Este recuadro se realiza utilizando varias fuentes especializadas en el tema.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador, menciona que "el vulcanismo en América Central resulta de la interacción de la triple convergencia de las placas de Norteamérica, Cocos y del Caribe. La placa oceánica de Cocos se hunde (subduce) por debajo de las placas continentales Norteamericana y del Caribe contribuyendo a que se forme el arco volcánico que conocemos como Cordillera Volcánica Centroamericana a lo largo de unos 1.500 kilómetros desde Guatemala hasta Panamá. A escala global, el vulcanismo en esta cordillera forma parte del denominado Cinturón de Fuego del Pacífico que abarca todas las costas occidentales del continente americano y las costas orientales de Asia y Australia."



Por otra parte, "por estar asentada sobre placas tectónicas, en Centroamérica, los terremotos y erupciones volcánicas no son una remota probabilidad. Por ejemplo, el volcán de Agua en Guatemala ha destrozado en varias ocasiones la antigua capital de este país, tanto así que se desistió seguir construyendo en esa zona. Especialmente desastrosos fueron los terremotos que sufrieron Managua en 1972 y México en 1985. Honduras es el país de Centroamérica que menos ha sido afectado por movimientos telúricos catastróficos porque está ubicado en una de las regiones más estables del Caribe.

El Salvador, es el país más pequeño de Centroamérica y que ha sufrido varias erupciones volcánicas, la más reciente la del Iamatepec, el 1 de octubre de 2005. Un caso curioso es el del Izalco, que estuvo activo en intervalos regulares. Por ese motivo, inversionistas norteamericanos construyeron un hotel en Cerro Verde, seguros de atraer al turismo que deseaba contemplar los borboteos incandescentes del cráter. Como un capricho de la naturaleza, el Izalco cesa sus erupciones justamente el día de la inauguración del complejo hotelero, los propietarios se declararon en quiebra. En Nicaragua continúa el eje volcánico, siendo Concepción y Maderas, dos volcanes gemelos que descuellan en el Lago Nicaragua.

Costa Rica también tiene numerosos volcanes como el Poás y el Irazú, ambos en las inmediaciones de San José. El Chiriquí es el volcán elevado en el istmo centroamericano, asciende a 3,478 msnm."

Según el **Centro Regional de Información sobre desastres para América Latina y el Caribe** en "República Dominicana, se encuentran la mitad de los volcanes activos del este del Caribe y todos sus paisajes interiores evidencian el origen volcánico de esta isla.



¿Cómo sabemos que va a ocurrir una erupción?

1. A medida que el magma se acerca a la superficie, deja escapar gases que se pueden detectar y medir.
2. Cuando el magma se mueve, produce pequeños temblores que son detectados por los sismógrafos.
3. El magma que se acumula en la cámara hace presión y causa deformaciones en las laderas del volcán, que las y los científicos pueden ver y medir.
4. Existen además instrumentos que se colocan en varios puntos del volcán, para detectar y medir estos cambios cuando se producen. Utilizando estos aparatos es posible registrar hasta la más pequeña actividad de un volcán que se está despertando.



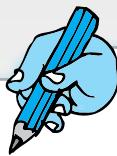
Una erupción volcánica representa varios peligros:



- **Lava:** Produce incendios, arrasa bosques, campos de cultivo, casas y edificaciones. Pero como avanza lentamente, las personas y los animales tienen tiempo para escapar. En caso de que ocurra una erupción, hay que ponerse a salvo y permanecer muy lejos de la lava y del volcán.
- **Flujos piroclásticos:** Si es de tipo explosiva, lanzará hacia las laderas del volcán gases, ceniza y fragmentos de rocas muy calientes que viajan a gran velocidad, cubriendo grandes distancias rápidamente y quemando todo a su paso. Los flujos piroclásticos son mucho más destructivos que la lava y llegan mucho más lejos que ésta, por lo que es necesario que las personas se mantengan alejadas del alcance de éstos.
- **Lahares:** Grandes masas de tierra, ceniza y rocas que, mezcladas con agua, descienden por el cauce de ríos y por los valles. Recorriendo grandes distancias y arrastrando lo que encuentran. Además de los lahares, se pueden producir inundaciones y derrumbes de tierra y rocas llamados avalanchas de escombros.
- **Cenizas:** Durante las erupciones el volcán arroja una ceniza corrosiva y ácida que se mezcla con gases tóxicos. Si se respira esta ceniza sin la debida protección, pueden ocasionarse graves daños a la salud. También afecta los campos, casas, maquinaria y equipo eléctrico. Las nubes de cenizas pueden viajar grandes distancias, dependiendo de la fuerza y dirección de los vientos.
- **Temblores y gases:** Cuando ocurre una erupción la tierra tiembla y algunos gases tóxicos escapan desde las profundidades de la tierra.

Fuentes: Elaboración propia a partir de: - Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). **El Marco Geológico. Regional.** [En línea]. Página web del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). El Salvador. [Consultada el 6-06-2012]. Disponible en: <http://www.snet.gob.sv/Geologia/Vulcanologia/memorias/mtecvsm3.pdf>. - Espacios Naturales de Latinoamérica. **Los paisajes volcánicos de Centroamérica.** [En línea]. Enciclopedia de estudios latinoamericanos en línea: Kompetenzwiki Lateinamerika. [Consultada el 6-06-2012.] Disponible en: <http://www.lateinamerika-studien.at/content/natur/naturesp/natur-748.html> --Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) de Panamá y otros. (2009). **El orgulloso volcán Barú y las tierras altas.** [En línea]. Página web del Centro Regional de Información sobre desastres para América Latina y el Caribe, [Consultada el 6-06-2012]. Disponible en: <http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc17462/doc17462-contenido.pdf>

Para finalizar el fenómeno de la lluvia ácida se propone trabajar en un resumen a través de la **actividad de aprendizaje 24**.



Actividad de aprendizaje 24

Elaborando un resumen sobre el fenómeno de la lluvia ácida

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como fin realizar un resumen sobre el fenómeno de la lluvia ácida.

Procedimiento:

Paso 1. Conformar grupos de trabajo.

Paso 2. Completar el cuadro 3, después de haber leído y discutido sobre la lluvia ácida.

Duración: 30 minutos.

Cuadro 3. Resumen

¿Qué es la lluvia ácida?

¿Cuáles son los orígenes de la lluvia ácida?

¿Cuáles son los efectos en la flora de la lluvia ácida?

¿Cuáles son los efectos en la fauna de la lluvia ácida?

¿Cuáles son los efectos en el agua y el suelo de la lluvia ácida?

¿Cuáles son los efectos en las construcciones de la lluvia ácida?

¿Cuáles son los efectos en la salud humana de la lluvia ácida?

3.2.4. Fenómeno 4: Ozono malo o smog

El smog u ozono malo, según la Agencia para la Protección del Ambiente (EPA) "se forma en la atmósfera inferior de la Tierra, cerca del nivel del suelo, cuando los contaminantes emitidos por automóviles, plantas generadoras de energía, calderas industriales, refinerías, plantas químicas, y otras fuentes, reaccionan químicamente en la presencia de la luz solar."¹³

Por lo tanto el smog y la combinación de gases con las nubes da lugar a la lluvia ácida (ver apartado anterior), lo cual repercute en el envenenamiento de los lagos y animales que viven en ellos, a la vez que daña a las plantas, afecta al suelo y perjudica la salud del ser humano.

El componente del smog más peligroso es el plomo, dado que perjudica al cerebro. Este se acumula paulatinamente haciendo que la persona se vuelva menos reflexiva, alterando también su capacidad de concentración y provocando conductas agresivas. La niñez es uno de los grupos más propenso, según estudios en esta población se registran altos niveles de este metal en la sangre (problema conocido como saturnismo). Por lo tanto su rendimiento escolar es más bajo debido a un coeficiente intelectual menor y presentan dificultad para aprender.



a. Efectos del smog en los seres humanos

Citando el documento de la EPA mencionado, el ozono malo o smog puede causar varios tipos de efectos en los pulmones:



Irrita el sistema respiratorio. Cuando esto sucede, se presenta tos, irritación en la garganta, y se experimenta una sensación incómoda en el pecho. Estos síntomas pueden perdurar por unas cuantas horas después de la exposición al ozono malo y hasta puede volverse doloroso.

Reduce la función pulmonar. Se refiere al volumen de aire que se inhala cuando se hace una aspiración profunda y la velocidad a la que es capaz de exhalarlo. El smog puede hacer más difícil el respirar profunda y vigorosamente. Cuando esto sucede, es incómodo respirar. Al hacer ejercicio o trabajar al aire libre, se respira más rápida y menos profundamente de lo normal. La función pulmonar reducida puede ser un problema en particular para las personas que trabajan o que hacen ejercicio al aire libre.

Empeora el asma. Cuando los niveles de smog están altos, más personas sufren ataques de asma, por lo que requieren atención médica o el uso de medicamentos adicionales. Una razón por la que esto sucede es que el smog hace a las personas más sensibles a los alérgenos, los cuales son los agentes más comunes que provocan los ataques de asma, los alérgenos provienen de los insectos, del polvo, las cucarachas, las mascotas, el hongo y el polen. Además, las personas con asma están afectadas más severamente por la capacidad pulmonar reducida y la irritación que el smog provoca en el sistema respiratorio.

13. Environmental Protection Agency (EPA). (2000). **El Smog -¿A Quién Perjudica? Lo Que Usted Necesita Saber Acerca del Ozono y Su Salud.** [En línea] Página web de la Environmental Protection Agency (EPA). Estados Unidos. [Consultada el 6-06-2012]. Disponible en: http://www.epa.gov/airnow/elsmog/elsmog_cl.pdf



Inflama y daña el recubrimiento del pulmón. Estudios realizados han comparado el efecto del smog en la membrana que recubre el interior del pulmón con el efecto del sol al quemar la piel. El ozono malo daña las células que recubren los espacios de aire en el pulmón. Al cabo de unos cuantos días, las células dañadas son repuestas y las células muertas se descartan—de una manera parecida a la piel que se escama después de una quemadura de sol. Si este tipo de daño ocurre repetidamente, el pulmón puede cambiar permanentemente de manera que puede causar efectos a largo plazo en la salud y una peor calidad de vida.

El smog también genera problemas en el sistema circulatorio. Investigaciones concluyen que muchas muertes pudieron evitarse mediante un mejor control de los contaminantes, en particular de los gases generados por los vehículos.¹⁴

En la **actividad de aprendizaje 25** se investigarán aspectos legales sobre el smog en su país.



Actividad de aprendizaje 25

Investigando sobre la regulación de la contaminación por emisión de gases automotores e industriales

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito investigar sobre las normas para regular la contaminación por emisiones de gases de los vehículos y las industrias.

Procedimiento:

Paso 1. Investigar las disposiciones legales establecidas para regular las emisiones de gases automotores (transporte) y las emisiones de gases industriales.

Paso 2. Contestar las siguientes preguntas de forma grupal.

- a. ¿Las disposiciones legales establecidas son claras y fáciles de comprender?
- b. ¿Se sabe de su aplicación práctica?
- c. En el caso de que no se cumplan en su totalidad ¿Cuáles son las razones?

Paso 3. Invitar, de ser posible, a una persona delegada de la entidad a quien corresponde hacer cumplir las disposiciones legales para que explique en qué consiste la regulación y el procedimiento que aplican.

Duración: 30 minutos. Si se invita a la persona representante de la entidad rectora, debe considerarse al menos 60 minutos.

14. Idem.

En la **actividad de aprendizaje 26** se propone trabajar sobre la huella de carbono de un contaminante ignorado.



Actividad de aprendizaje 26

Conociendo sobre un contaminante ignorado

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como fin analizar la huella de carbono del correo basura (tanto el que llega por vía electrónica como por medio impreso). Debe recordarse que se ha discutido sobre la contaminación que producen los vehículos. No obstante, la era tecnológica ha traído consigo un contaminante, hasta hace poco ignorado.¹⁵

Procedimiento:

Paso 1. Leer el **recuadro 3.6.**

Paso 2. Discutir en plenaria sobre los aspectos relevantes de la lectura.

Duración: 15 minutos.

Recuadro 3.6.

La huella de carbono del correo basura



"El correo electrónico basura, habitualmente llamado spam, utiliza energía eléctrica para su generación, transmisión y eliminación. También se necesitan millones de árboles para generar las "miles de toneladas de papel de correo basura" que va directamente al vertedero sin abrir ni ser leído. Ambas modalidades (papel o electrónico) son nefastas para el ambiente.

Una persona promedio recibe cerca de 11 correos electrónicos basura cada semana, o 560 piezas al año.

Los correos que se imprimen consumen hasta 4,5 millones de toneladas de papel anuales, de los cuales el 44% va directamente al vertedero sin abrir y si ser leídos. En Estados Unidos cien millones de árboles se talan cada año para producir el correo basura.

El correo electrónico basura también emite 17 millones de toneladas de CO₂ al año, eso es el equivalente a las emisiones que producen 3,1 millones de autos particulares, según un estudio de ICF Internacional y McAfee. El estudio precisa que un día sin spam equivale a retirar de las calles 2,2 millones de autos.

Para luchar contra el correo basura es "necesaria" la colaboración de los proveedores de servicios de Internet y contar con una normativa que erradique y castigue esta práctica.

Es recomendable aprovechar las herramientas de filtrado de correo de los diferentes programas y servicios de 'e-mail', así como denunciar los abusos del 'spam' ante los proveedores de servicios de Internet (ISP), o incluso comunicar que no se desea recibir ningún tipo de información o publicidad.

Fuente: La Reserva. **La huella de carbono del correo basura.** [En línea] Página web La Reserva. [Consultada el 6-06-2012] Disponible en: http://www.lareserva.com/home/correo_basura_spam_huella_de_carbono.

15. "La huella de carbono representa una medida para la contribución de las organizaciones a ser entidades socialmente responsables y un elemento más de concienciación para la asunción de prácticas más sostenibles. Con esta iniciativa se pretende cuantificar la cantidad de emisiones de gases efecto invernadero (GEI), medidas en emisiones de CO₂ equivalente, que son liberadas a la atmósfera debido a nuestras actividades cotidianas o a

Con la **actividad de aprendizaje 27** se finaliza el estudio del fenómeno del smog, realizando un resumen.



Actividad de aprendizaje 27

Elaborando un resumen sobre la smog

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito realizar un resumen sobre el smog.

Procedimiento:

Paso 1. Conformar grupos de trabajo.

Paso 2. Completar el cuadro 4, después de haber leído y discutido sobre el smog.

Duración: 30 minutos.

Cuadro 4. Resumen

¿Qué es el smog?

¿Cuáles son los orígenes o fuentes de contaminación del smog?

¿Cuáles son los efectos en la salud humana del smog?

la comercialización de un producto. Este análisis abarca todas las actividades de su ciclo de vida (desde la adquisición de las materias primas hasta su gestión como residuo) permitiendo a consumidores decidir qué alimentos comprar en base a la contaminación generada como resultado de los procesos por los que ha pasado. Tomado de: Huella de Carbono. **Qué es huella de carbono.** [En línea] Página web de la organización Huella de Carbono. España. [Consultada el 7-06-2012]. Disponible en: <http://www.huellacarbono.es/apartado/general/huella-de-carbono.html>

Para finalizar el tema sobre la contaminación atmosférica, se realizará en la **actividad de aprendizaje 28** un ejercicio de evaluación.



Actividad de aprendizaje 28

Comprobando el dominio de conceptos de las principales manifestaciones de la contaminación atmosférica

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito elaborar un ejercicio para evaluar el dominio de los conceptos básicos de la contaminación atmosférica.

Procedimiento:

Paso 1. Leer de forma individual las definiciones que aparecen a continuación en la columna izquierda.

Paso 2. Relacionar la definición y el número de la izquierda con el paréntesis y la frase de la derecha según corresponda. Sobra un paréntesis.

1. Es la presencia en la atmósfera de sustancias químicas, objetos, partículas o microorganismos, que provocan riesgos o daños a los seres vivos.

() Lluvia ácida.

2. Se refiere al aumento gradual de las temperaturas de la atmósfera y de los océanos del planeta. Este aumento ha sido continuo y se espera que prolongue aún en el futuro.

() Contaminación atmosférica.

3. Es toda agua de lluvia cuyos valores de pH son inferiores a los de la lluvia normal.

() Smog u ozono malo.

() Efecto invernadero.

4. Contaminación que se produce cuando compuestos químicos que emiten las chimeneas de las fábricas y los automóviles, se combinan con la humedad del aire.

() Calentamiento global.

Duración: 5 minutos.

3.3. Efemérides Ambientales

3.3.1. Día Internacional de la Preservación de la Capa de Ozono / 16 de septiembre



"El 19 de diciembre de 1994, la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el 16 de septiembre como el Día Internacional de la Preservación de la Capa de Ozono, en conmemoración de la fecha en que se firmó el Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono (Resolución 49/114), un 16 de septiembre de 1987. Se invitó a todos los Estados a que dedicaran ese día a la promoción, en el plano nacional, de actividades que correspondan a los objetivos y propósitos del Protocolo de Montreal y sus Enmiendas."¹⁶

3.3.2. Día Mundial sin autos / 22 de septiembre



Con la idea de disminuir la dependencia de los combustibles fósiles y en especial al automóvil y promover otros medios de transportes alternativos, se crea este día.

Algunas fuentes mencionan que fue una idea propuesta por la Red Mundial Sin Auto (World Carfree Network).

3.3.3. Día Internacional para la Reducción de los Desastres causados por Fenómenos Naturales / segundo miércoles de octubre.



Según el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en el marco del "Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales" (1990-1999), la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas, por medio de la resolución 44/236, designó el segundo miércoles de octubre como Día Internacional para la Reducción de los Desastres causados por Fenómenos Naturales, cuyo objetivo es sensibilizar a la población mundial sobre la necesidad de proteger el medio ambiente, frenar el cambio climático y defendernos de los desastres naturales.¹⁷

3.3.4. Día Mundial de la Acción en Contra del Calentamiento Global / 28 de enero



"Del acuerdo de 140 países que ratificaron el Protocolo de Kyoto se celebra el Día Mundial de la Acción frente al Calentamiento Terrestre. El objetivo es reducir las emisiones de gases invernadero a través de la creación de conciencia sobre el cambio climático global que es causado principalmente por la actividad humana."¹⁸

Este día recuerda que aunque sean los países desarrollados los que generan más CO₂, hay acciones individuales que pueden realizarse como por ejemplo: limitar el consumo de agua, elegir productos ecológicos, utilizar energías renovables, cuidar áreas verdes, fomentar el reciclaje y muchas más iniciativas que pueden aportar a preservar el planeta.

16. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). **Celebraciones ONU**. [En línea] Página web del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). [Consultada el 31-05-2012]. Disponible en: <http://www.pnuma.org/informacion/celeb-onu.php>

17. Idem.

18. Pontificia Universidad Católica del Perú. **Día mundial de la acción frente al calentamiento terrestre**. [En línea] Página web del Programa de Pontificia Universidad Católica del Perú. Perú. [Consultada el 6-06-2012]. Disponible en: <http://www.pucp.edu.pe/climadecambios/index.php?id=1161&tmpl=articulo>

Tema IV: Contaminación del suelo

The illustration depicts a scene of environmental degradation. In the foreground, a person wearing a hard hat and safety glasses is shown from behind, operating a piece of heavy machinery that is dumping dark, toxic-looking liquid into a body of water. The liquid is spilling onto the surrounding land, creating a large puddle. In the middle ground, a man wearing a hard hat and a light-colored shirt is lying face down on the ground, looking distressed. He has sweat drops on his forehead and is clutching his stomach. To the right, a black fish is swimming in the polluted water, with a small white bird perched on its back. The background shows more of the dark, polluted water and some green plants growing in the affected area.

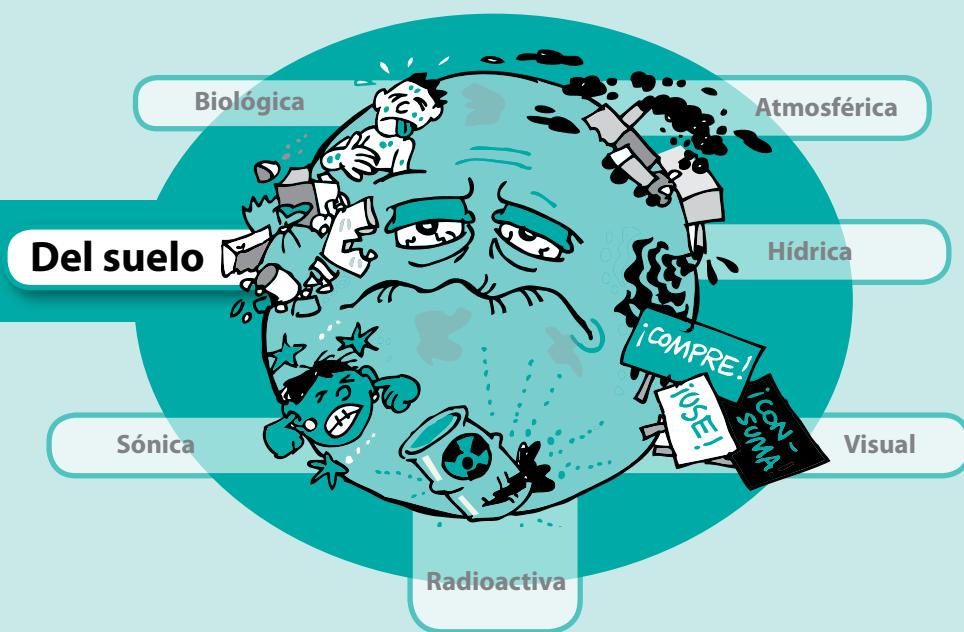
Objetivos de aprendizaje

Al desarrollar los diferentes contenidos y actividades de aprendizaje establecidos en el tema la persona participante estará en la capacidad de:

- Explicar la problemática de la inadecuada gestión de los residuos en su país,¹ como uno de los agentes contaminantes más severos del suelo, detallando a qué se debe la problemática y cuál es el papel que desempeñan la población, las municipalidades y el Estado.
- Identificar las consecuencias y las medidas de prevención frente al uso de aguas residuales crudas para el riego de cultivos.
- Argumentar, de manera oral o escrita, sobre la contaminación de los suelos considerando: qué significa, cuáles son los agentes contaminantes, los efectos en el suelo, en la salud humana, en los organismos que habitan el suelo, el agua, el paisaje, así como otros peligros asociados.

1. En algunos países de Centroamérica se utiliza la palabra desecho como sinónimo de residuo. En este módulo se utilizará el término residuo.

Tipo de contaminación



4.1. Marco conceptual

A continuación se presenta el marco conceptual que recopila los principales conceptos necesarios para comprender la contaminación del suelo y sus consecuencias.



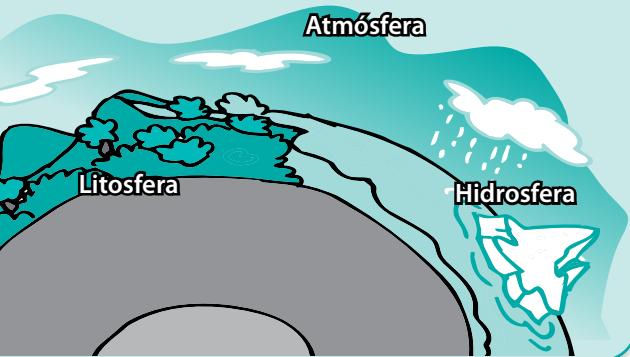
Recuadro 4.1. Conceptos relacionados con el suelo

Litosfera: Capa rocosa de aproximadamente 100 Km. de espesor que sirve de asiento a la capa de tierra vegetal y a las aguas del planeta. Contiene todas las rocas frías, duras y sólidas del planeta.

Hidrosfera: Capa de agua discontinua que se encuentra sobre la superficie terrestre. Incluye las aguas en estado líquido y sólido sobre la superficie, agua contenida en suelos y agua atmosférica en forma de vapor. Contiene toda el agua sólida, líquida y gaseosa del planeta.

Atmósfera: Capa de gases que rodea la Tierra u otro cuerpo cualquiera. Contiene todo el aire del planeta.

Fuente: Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América A.C (CICEANA). **Saber más...Biosfera.** [En línea] Página web del Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América A.C (CICEANA). México. [Consultada el 17-05-2012]. Disponible en: <http://www.ciceana.org.mx/recursos/Biosfera.pdf>



“El suelo constituye la capa superior de la superficie terrestre emergida, y se compone de materiales no consolidados de origen orgánico y vegetal.”²

El suelo es por lo tanto, un recurso natural que se tiene que cuidar, dado que en él se desarrolla el hábitat de muchos organismos, es fuente de materiales no renovables, y además, es la base que soporta las edificaciones y las construcciones de todas las sociedades.

El suelo interacciona con la litosfera, la hidrosfera y la atmósfera (ver **recuadro 4.1**), las cuales están conectadas entre sí, por lo que un cambio en una afecta o repercute en las otras. Por lo tanto, todas las acciones de los seres humanos, impactan el equilibrio existente, incluso pueden llegar a romperlo.



La industria, la minería, la agricultura, entre otras actividades, provocan daños al suelo, tales como la generación de residuos, que requieren de un lugar para su destino o disposición final; o la liberación de elementos no deseados que alteran las propiedades físicas, químicas o biológicas naturales de los suelos. Con el paso del tiempo, esas sustancias o residuos se van acumulando, lo que impacta negativamente en el suelo y se denomina **contaminación del suelo**.

2. Fournier Origi, Luis Alberto (1998). **Recursos Naturales**. EUNED-3 era. Reimpresión de la 2 ed- San José, Costa Rica.

Cuando el suelo se satura de contaminantes se vuelve ineficaz e incluso puede funcionar como una "fuente" de sustancias peligrosas para los organismos que viven en él.

Por otro lado, como una medida de defensa, los suelos tienen el **poder de amortiguación**. Este es un sistema clave, que se define como el conjunto de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, que le hacen capaz de realizar funciones de filtración, descomposición, neutralización, inactivación, almacenamiento, entre otras. También puede verse como la capacidad de depuración de los suelos, debe recordarse que este poder de amortiguación o de depuración tiene un límite que es diferente para cada suelo.

"Un suelo contaminado entonces es aquél que ha superado su capacidad de amortiguación para una o varias sustancias, y como consecuencia, pasa de actuar como un sistema protector a ser causa de problemas para el agua, la atmósfera, y los organismos."³



El rompimiento del equilibrio natural, puede ser ocasionado por:

- **Un fenómeno natural**, como la erupción volcánica, un incendio forestal y la erosión (como consecuencia natural, no por la acción de los seres humanos).
- **La contaminación derivada de las actividades humanas**, por ejemplo, al construir autopistas, al aplicar plaguicidas, cuando se producen filtraciones en los rellenos sanitarios, por el tratamiento incorrecto de aguas residuales o contaminación atmosférica, entre otras.

A continuación se describen los principales agentes contaminantes del suelo.

3. De la Orden, Eduardo Atilio. **Contaminación. Serie didáctica realizada para alumnos de las carreras de ingeniería agronómica e ingeniería de paisaje**. Facultad de Ciencias Agrarias. Editorial Científica Universitaria. [En línea] Página web de la Universidad Nacional de Catamarca (UNCA). Argentina. [Consultada el 10-05-2012]. Disponible en: <http://www.editorial.unca.edu.ar/Publicacione%20on%20line/Ecologia/imagenes/pdf/007-contaminacion.pdf>

4.2. Principales agentes contaminantes del suelo

4.2.1. Las emisiones ácidas atmosféricas o lluvia ácida



Tipos de deposiciones de lluvia ácida

Según la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos (EPA), “la **lluvia ácida** es lluvia que se ha vuelto ácida debido a ciertos contaminantes que se hallan en el aire. La lluvia ácida es un tipo de deposición ácida, que puede aparecer en muchas formas. La **deposición húmeda** se refiere a la lluvia, la nieve o la niebla, cuya acidez es mucho mayor que la normal. La **deposición seca** se produce cuando los gases y las partículas de polvo se vuelven más ácidos.”⁴

Según la fuente mencionada, la lluvia ácida se forma cuando el dióxido de azufre y los óxidos de nitrógeno salen al aire, se mezclan y reaccionan con agua, el oxígeno y otras substancias químicas y forman más contaminantes ácidos.

La lluvia ácida es producto de las actividades humanas, por ejemplo, las centrales eléctricas que producen electricidad al quemar combustibles fósiles como el carbón, generan la mayor parte del dióxido de azufre y muchos de los óxidos de nitrógeno, así como el escape de los automóviles, de los camiones y de los autobuses.

Existen también fuentes naturales como los relámpagos, los volcanes y la actividad microbiana que liberan óxidos de azufre y de nitrógeno.

La EPA destaca que la lluvia ácida puede provocar los siguientes problemas:

a. **Daños a los árboles:**

- Disuelve los nutrientes del suelo como el magnesio y el calcio que son fundamentales para que los árboles estén sanos.
- Se les dificulta a los árboles absorber agua, dado que el suelo tiene una pérdida de aluminio.
- Los árboles que se ubican en regiones con mucha elevación, están más expuestos a las nubes y la niebla ácida, que en las zonas menos montañosas. Las nubes y la niebla ácida disuelven los nutrientes importantes de sus hojas. Esto trae como consecuencia que los árboles sean más vulnerables a enfermedades.

b. **Daños a la salud de las personas:**

- El dióxido de azufre y los óxidos de nitrógeno pueden causar o agravar las enfermedades respiratorias, tales como el asma, la bronquitis crónica y la neumonía. La contaminación de la lluvia ácida también puede crear partículas muy pequeñas que al entrar a los pulmones pueden dañar la salud de las personas.



4. Environmental Protection Agency (EPA). **La lluvia ácida.** [En línea] Página web de Environmental Protection Agency (EPA). Estados Unidos. [Consultada el 10-05-2012]. Disponible en: http://www.epa.gov/acidrain/education/site_students_spanish/whatisacid.html

4.2.2. Los metales pesados (mercurio (Hg), arsénico (As), plomo (Pb), cadmio (Cd), cobre (Cu), entre otros)



Recuadro 4.2. Concepto relacionado con el suelo

Edafología: "Ciencia que estudia el suelo, especialmente su composición, morfología, propiedades físicas, químicas y biológicas, también su taxonomía y clasificación, la distribución, el uso, la toxicidad, los factores de formación, la conservación y recuperación, así como los procesos que ocurren con el agua y los organismos."

Fuente: Peña Cordero, Wagner. (2010). **Nociones actualizadas en edafología**, Cátedra gestión sostenible del suelo. Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica. [En línea] Página web de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica. [Consultada el 18-05-2012] Disponible en: <http://www.uned.ac.cr/exactas/catedras/documents/503.Edafologia.pdf>

Los metales son parte de la composición original de los suelos, producto de los procesos edafogenéticos (ver **recuadro 4.2**), que en pequeñas dosis son beneficiosos para los organismos vivos y de hecho son utilizados como micronutrientes. Sin embargo, como resultado de las actividades humanas sufren un incremento que puede llegar a concentraciones tóxicas, convirtiéndose en elementos nocivos para la salud.

También existen metales pesados que provienen de la actividad de diferentes industrias (del papel, del cloro, del cemento y la minera, entre otras), que emiten grandes cantidades de partículas que, después de un cierto tiempo de permanencia en la atmósfera, regresan a los suelos y ocasionan graves problemas a la población: disminución del coeficiente intelectual, deficiencia mental en la niñez, alteración del sistema nervioso y renal, cáncer de pulmón, enfermedades del corazón y de la piel.

Cuando los suelos están contaminados por metales pesados es un problema que puede ser transferido a otras partes del ecosistema (cultivos, aguas subterráneas, entre otras). Es decir, este tipo de contaminación llega a la cadena alimenticia, en donde la vegetación contaminada, será consumida por los siguientes eslabones de la cadena, hasta llegar al ser humano.

4.2.3. Residuos sólidos

Los residuos sólidos son todos aquellos materiales que se producen como consecuencia de las actividades humanas (en el hogar, la agricultura, la ganadería, la industria y el comercio, entre otras) y se requiere deshacerse de ellos. Estos materiales pueden ser valorizados, tratados responsablemente o ser dispuestos en lugares seguros.⁵

La problemática de los residuos sólidos se origina por la existencia de un modelo económico y político que se basa en el consumo de recursos naturales, para producir productos difíciles de reparar y de reciclar, dando como resultado una gran generación de residuos sólidos. Al ser dispuestos en formas no seguras provocan severos desequilibrios ambientales que amenazan la integralidad de los ecosistemas e incrementan el daño al bienestar social, económico y cultural.

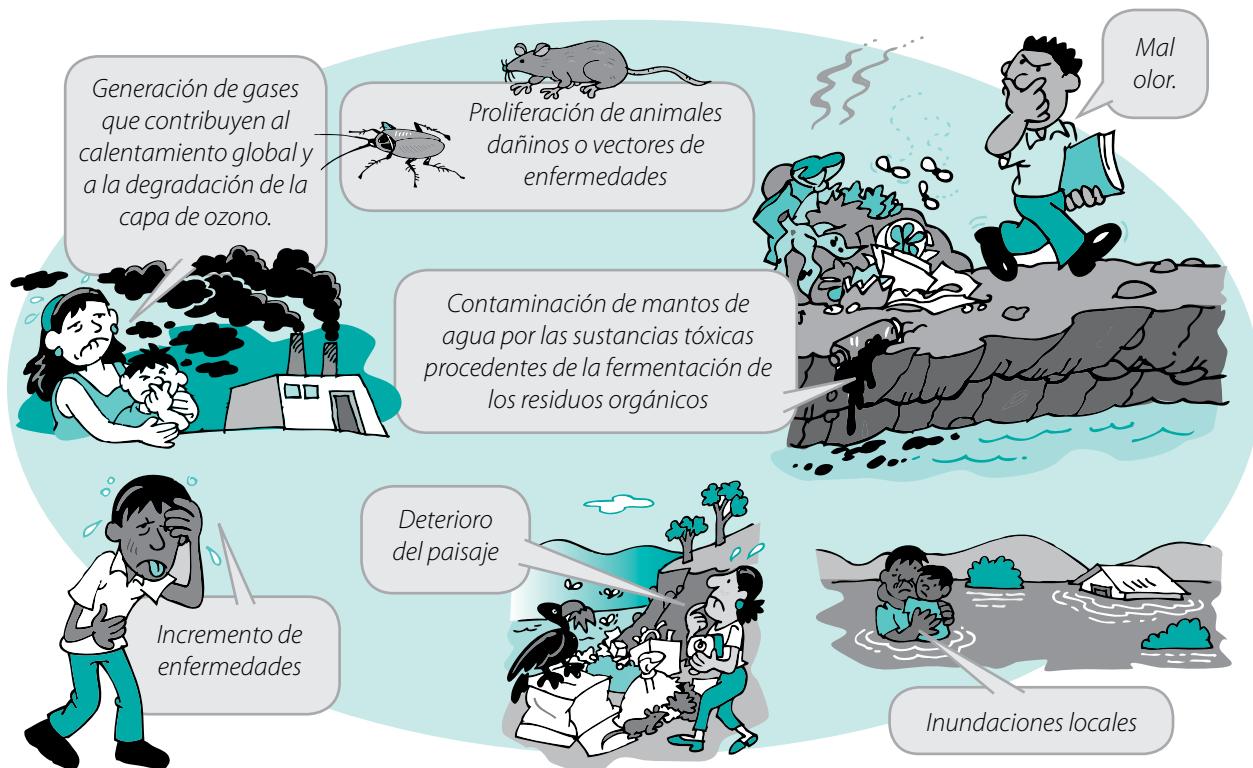


5. Se define **valorización** como "el conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor de los residuos para los procesos productivos, la protección de la salud y el ambiente." A partir de: Ministerio de Salud de Costa Rica. **Ley para la Gestión Integral de Residuos de Costa Rica. Ley 8839**. [En línea] Página web del Sistema Costarricense de Información Jurídica. [Consultada el 10-05-2012]. Disponible en: http://www.pgr.go.cr/Scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_repartidor.asp?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=68300&nValor3=83024&strTipM=TC

Los residuos sólidos influyen en el deterioro y la degradación del ambiente, limitando el posible uso de los recursos naturales. Entre los principales impactos negativos se encuentran la generación de polvo, malos olores, gases que degradan la capa de ozono, contaminación de aguas superficiales y subterráneas, contaminación de suelos y el deterioro del panorama escénico, entre otros.

En la siguiente ilustración se presenta un resumen de los efectos de la contaminación en los suelos debido a la inadecuada gestión de residuos sólidos. Posteriormente se explica cada efecto.

Efectos de la contaminación de suelos por residuos sólidos



a. Generación de gases que contribuyen al calentamiento global y a la degradación de la capa de ozono.

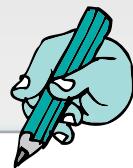
Los gases que contribuyen al calentamiento global son el metano y el dióxido de carbono. Las propiedades de estos gases son retener el calor generado por la radiación solar y elevar la temperatura de la atmósfera. Respecto a la capa de ozono, debe mencionarse que algunos productos como los **clorofluorocarbonados** (CFC), generan ciertos gases que desintegran la capa de ozono. Este producto es muy utilizado en Centroamérica y se emplea en la fabricación de:

- envases de poliestileno expandido “unicel” (conocido como durapax, duropor, poroplás, estereofón),
- aerosoles para el cabello,
- algunas pinturas y desodorantes, entre otros productos.

Al desechar estos envases se convierten en fuentes de emisión de estos gases.

Una vez que un producto se convierte en residuo (como los envases mencionados), requiere que sea tratado y que tenga una disposición final segura. Con la **actividad de aprendizaje 29**, se presenta un tipo de tratamiento de los residuos sólidos como es la incineración y sus efectos en el ambiente y en la salud.

- b. Mal olor.** Ocasionado por la fermentación de los residuos orgánicos, debido a su descomposición al estar al aire libre sin tratamiento.
- c. Contaminación de mantos de agua.** Los residuos orgánicos una vez descompuestos y en contacto con otros productos (por ejemplo, con pilas o baterías de mercurio) generan sustancias que pueden filtrarse en suelos permeables, contaminando no solo ese sector, sino además las aguas superficiales y subterráneas y por tanto, también cultivos y animales de granja en donde se ha utilizado esas aguas, repercutiendo así en la cadena alimenticia.
- d. Proliferación de vectores sanitarios.** Los vectores sanitarios transmiten enfermedades, tales como las cucarachas, ratones, ratas, zancudos y moscas que son propagadores de diversas enfermedades, como se ilustra en la página siguiente.



Actividad de aprendizaje 29

¿Incinerar los residuos sólidos es una solución?

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como objetivo profundizar en el tema de la incineración de los residuos sólidos.

Procedimiento:

Paso 1. Formar grupos de trabajo según su afinidad.

Paso 2. Comentar qué entiende cada persona participante por incinerar los residuos y su diferencia con la quema de los residuos.

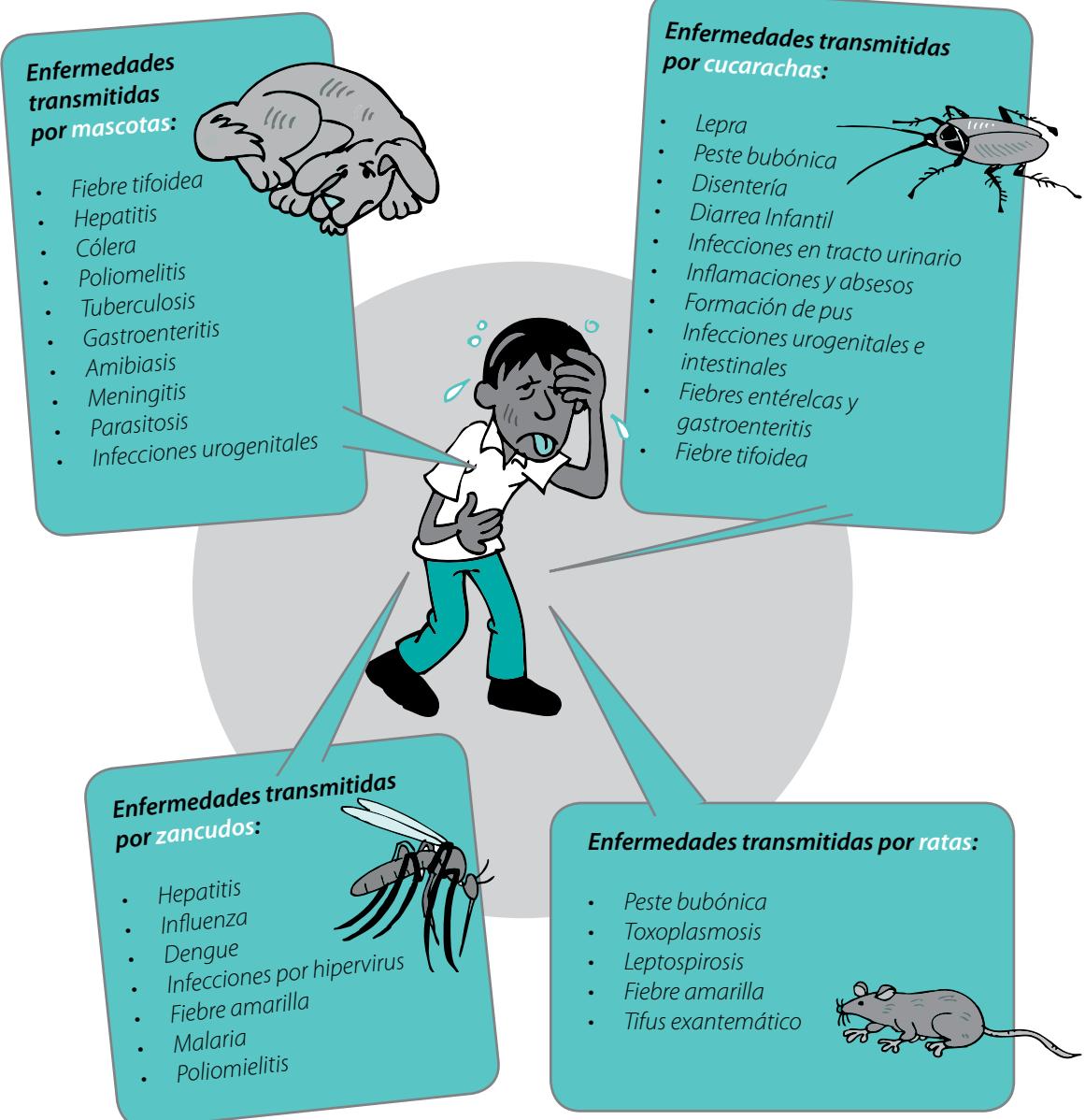
Paso 3. Discutir posteriormente si incinerar los residuos es una solución para el problema de contaminación por residuos sólidos y por qué.

Paso 4. Leer el texto que se encuentra en el **recuadro 4.3**.

Paso 5. Llegar a un acuerdo como grupo sobre si se debe incinerar los residuos sólidos.

Duración: 15 minutos.

Lista de enfermedades transmitidas por vectores sanitarios



Fuente: Rosales Duno, Ramón. **Enfermedades transmitidas por animales domésticos.** [En línea] Página web de la Universidad de los Andes. Dirección General de Cultura y Extensión Universitaria. Centro ambulatorio medico odontológico universitario. Programa Educación para la Salud. [Consultada 10-05-2012]. Disponible en: http://biosalud.saber.ula.ve/db/ssalud/edocs/articulos/Enfermedades_animalesdo.pdf



Recuadro 4.3.

La incineración de residuos y sus consecuencias para el ambiente

Ante la falta de opciones para eliminar los residuos sólidos algunas personas promueven la incineración de los residuos como solución al problema (esta consiste en ubicar los residuos sólidos en plantas industriales con calderas de combustión en las que los residuos se queman a altas temperaturas). Esta alternativa, cada día tiene menos seguidores/as, debido a que genera serios daños al ambiente, los biosistemas y a la salud humana.

La incineración es incompatible con el RECICLAJE, que es la transformación de los residuos por medio de distintos procesos de valorización que permiten restituir su valor económico y energético, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución implique un ahorro de energía y materias primas, sin perjuicio para la salud y el ambiente.⁶ Así sucede también con el COMPOSTAJE, que es un método que permite convertir los materiales biodegradables, de forma controlada en humus, que puede ser utilizado como mejorador del suelo. Estas son en la actualidad, alternativas ecológicas para el tratamiento de los residuos sólidos.⁷

En los últimos años el mundo ha cuadruplicado su producción de residuos sólidos domésticos, incrementándose esta cifra en tres por ciento por año. Entre los contaminantes tóxicos que se liberan al aire al producirse la quema se encuentran dioxinas y furanos (sustancias altamente cancerígenas, resistentes a la degradación y que tienden a bioacumularse en el ser humano), plomo, cadmio, mercurio, gases de efecto invernadero, gases ácidos y partículas finas.

Estas toxinas y gases liberados por los incineradores representan riesgos para los seres vivos.

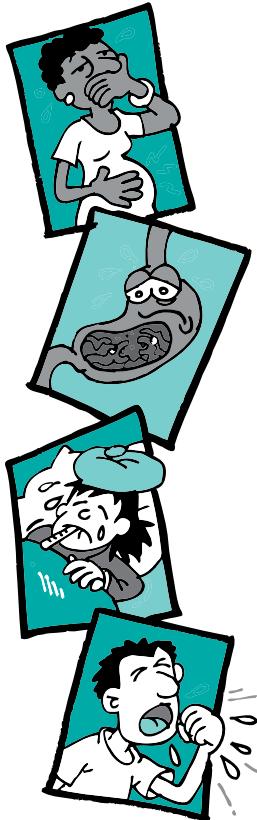
Los contaminantes del aire, pueden tener efectos negativos sobre los pulmones. Las partículas sólidas pueden impregnar las paredes de la tráquea, bronquios y bronquiolos. La mayoría de estas partículas se eliminan de los pulmones mediante la acción de limpieza de los cilios de los pulmones. Sin embargo, las partículas sumamente pequeñas pueden alcanzar los alvéolos pulmonares, donde a menudo toma semanas, meses o incluso años para que el cuerpo las elimine. La respiración continua de aire contaminado disminuye la función de limpieza normal de los pulmones.

Fuente: La Reserva. **La incineración de residuos y sus consecuencias para el medio ambiente.** [En línea] Página web de La Reserva. España [Consultada el 11-05-2012]. Disponible en: http://www.lareserva.com/home/incineracion_residuos_consecuencias_medio_ambiente.

6. Ministerio de Salud Pública, **Ley para la Gestión Integral de Residuos de Costa Rica.** Ley 8839. [En línea] Página web del Sistema Costarricense de Información Jurídica. [Consultada el 10-05-2012]. Disponible en: http://www.pgr.go.cr/Scij/busqueda/Normativa/Normas/nrm_repartidor.asp?param1=NRTC&nValor=1&nValor2=68300&nValor3=83024&strTipM=TC

7. Asociación Centroamericana para la Economía, la Salud, y el Ambiente (ACEPESA) y Ministerio de Salud de Costa Rica (2011). **Manejo de Materiales Reciclables.** II edición. Producción Documental – UGII, Ministerio de Salud. San José, Costa Rica

e. Aumento de enfermedades. Algunas de las enfermedades que se destacan son:



"Parasitos: muy común en personas expuestas, encontrando lo más frecuente a la ascaridiasis por la ingesta de alimentos contaminados por los huevos del áscari, dando alteraciones en el intestino, vías biliares y raramente en pulmones.

Amebiasis: producida por el consumo de huevos de amebas, los síntomas son: malestar general, falta de apetito, diarreas leves o graves, algunas veces con sangre, acompañado de dolores cólicos abdominales, fiebre y deshidratación, pudiendo llegar a un cuadro más grave con compromiso hepático por la presencia de abscesos.

Teniasis: las tenias alojadas en el intestino producen una alteración en la nutrición de las personas ya que originan disminución de peso porque se alimentan de los nutrientes aportados.

Fiebre tifoidea: causada por la ingesta de alimentos o bebidas contaminadas llegando la bacteria a instalarse en el intestino, donde luego podrán migrar a ganglios para ubicarse en el hígado pudiendo de allí llegar al bazo y al cerebro. Los síntomas son: dolor de cabeza, escalofrío, insomnio, decaimiento y fiebre.

Enfermedades micóticas: producen enfermedades por la fermentación de alimentos o compuestos orgánicos de los residuos orgánicos que al descomponerse liberan sus esporas al aire, que luego se ponen en contacto con la piel causando dermatitis.

El aire transporta millones de microorganismos de los residuos favoreciendo las **enfermedades de tipo respiratoria** a las que se agregan la presencia de partículas de plomo, dióxido de carbono y demás componentes de la descomposición orgánica antes mencionada, favoreciendo el desarrollo de **rinitis, conjuntivitis, sinusitis y traqueobronquitis.**⁸

f. Deterioro del paisaje. Los residuos inertes (escombros, arenas y demás materiales que no presentan peligro para el ambiente) y "los residuos acumulados atraen aves de rapiña y otros animales no deseables, y deterioran el valor estético de los hogares y de los paisajes."⁹



g. Inundaciones locales. La acumulación de residuos en aceras y calles; así como, los vertidos directos a barrancos y ríos, ocasionan que colapsen los sistemas de drenajes y cauces de los ríos, provocando inundaciones, con sensibles pérdidas materiales y humanas, además de la agudización de enfermedades.

Antes de continuar con otro agente contaminante del suelo, con la **actividad de aprendizaje 30** se reflexionará sobre el papel de la población, las autoridades locales y nacionales ante el problema de los residuos sólidos.

8. Lara Castor, Laura, et al, **Cómo afecta la basura a la sociedad.** XVII Congreso de Investigación. Academia de Ciencias de Morelos. Escuela Cuam Morelos, México [En línea] Página web de la Academia de Ciencias de Morelos, México. [Consultada el 11-05-2012]. Disponible en: http://www.acmor.org.mx/cuam/soc_hum/312basura.pdf

9. Vallester, Erick (2010). **Gestión de residuos sólidos: Impacto sobre los ecosistemas hídricos y áreas costeras.** [En línea] Página web del PNUMA. [Consultada el 11-05-2012]. Disponible en: <http://www.pnuma.org/agua-miaac/REGIONAL/MATERIAL%20ADICIONAL/PRESENTACIONES/PONENTES/Tema%204%20-%20Armonizacion/Gestion%20de%20residuos%20solidos%20-20Erick%20Vallester/DESECHOS%20SOLIDOS%20PANAMA.pdf>



Actividad de aprendizaje 30

Analizando el problema de los residuos sólidos en su país

La siguiente actividad tiene como fin analizar los problemas que ocasionan los residuos sólidos en su país, así como el papel de los actores involucrados.

Procedimiento:

Paso 1. Formar parejas, mediante la técnica de numeración.

Paso 2. Buscar y leer en internet artículos o noticias de cómo los residuos deterioran el paisaje y devalúan el precio de terrenos y residencias.

Paso 3. Buscar y leer en internet una noticia relacionada al colapso de los sistemas de drenajes en época lluviosa.

Paso 4. Responder las siguientes preguntas tanto para las actividades del paso 1 como del paso 2:

- a. ¿A qué se debe la problemática?
- b. ¿Cuál es la reacción de la población ante dicha problemática?
- c. ¿Cuál es la reacción de las municipalidades o las alcaldías ante dicha situación?
- d. ¿Cuál es la reacción de las entidades estatales ante dicha situación?
- e. ¿Existe en su país una ley para la gestión de residuos sólidos?

Paso 5. Presentar las respuestas al plenario, con el fin de obtener conclusiones sobre la problemática y el papel de los actores sociales involucrados.

Duración: 25 minutos.

4.2.4. Utilización de agua de riego

"El mal uso del agua de riego provoca la salinización y la sodificación del suelo (ver recuadro 4.4). La salinización es la acumulación de sales más solubles en las raíces de los cultivos que interfiere en el crecimiento de la mayoría de los cultivos y plantas."¹⁰

La sodificación es el aumento del sodio en el suelo en altas concentraciones, esto provoca que la estructura del suelo se altere, presentándose una dispersión química de arcillas, que repercute en la producción de cultivos.¹¹

10. García, Inés et al. **Tema11. Contaminación del suelo e impacto ambiental.** [En línea] Página web de la Universidad de Granada, España. [Consultada el 27-07-2012]. Disponible en: <http://edafologia.ugr.es/conta/tema11/agentes.htm>

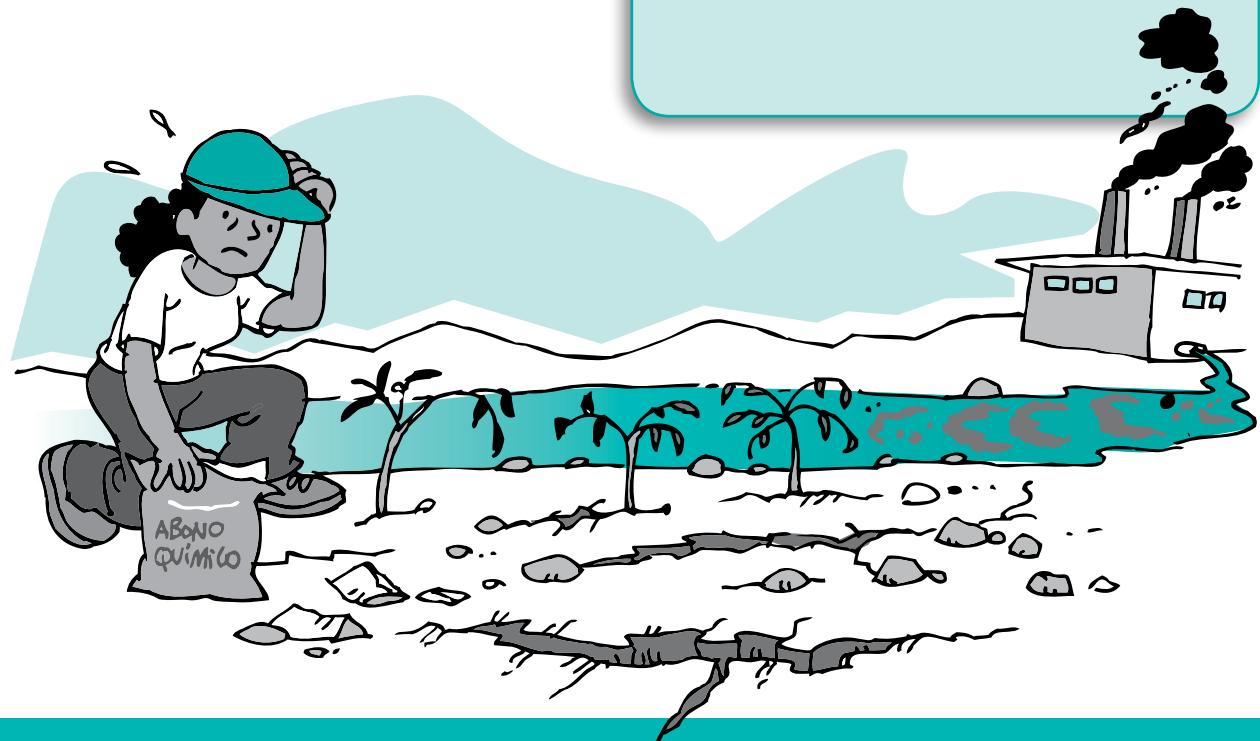
11. Amezketar, Esperanza. **Problemática relacionada con la Salinidad del Suelo en Navarra.** Gobierno de Navarra, España. [En línea] Página web del Gobierno de Navarra, España. [Consultada el 17-05-2012]. Disponible en: <http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/DC788C10-FD10-4CAB-9829-67EAC828A8C6/0/NavarraSalinidadSuelos.pdf>



Recuadro 4.4.

Factores de origen humano que pueden dar lugar a la salinización o la sodificación

- Regar con aguas salobres.
- Incrementar la primera capa de agua subterránea o capa freática.
- Realizar una distribución desigual del agua de riego.
- Tener un drenaje inadecuado.
- Utilizar fertilizantes y otros insumos, especialmente en zonas donde la agricultura es intensiva y la tierra es poco permeable y con limitadas posibilidades de lixiviación.
- Contaminar los suelos por aguas y subproductos industriales salobres.
- Sobre explotar los acuíferos en las zonas costeras, dado que la salinización hace bajar su nivel normal y favorece la infiltración de agua de mar.



4.2.5. Utilización de aguas residuales crudas (o sin tratamiento) en el riego de cultivos



Esta práctica es común en los países centroamericanos, además de contaminar los suelos es la causa de diversas enfermedades debido al consumo de vegetales contaminados, como la lechuga, repollo, rábano, entre otros. Este tema se profundiza mediante la **actividad de aprendizaje 31**.



Actividad de aprendizaje 31

Reflexionando sobre la práctica de riego con aguas residuales crudas

La siguiente actividad tiene el fin de reflexionar sobre la práctica de utilizar agua residual cruda para el riego de algunos cultivos.

Procedimiento:

Paso 1. Leer el **recuadro 4.5**.

Paso 2. Discutir en forma colectiva:

a. ¿Por qué las personas dedicadas a la agricultura utilizan aguas residuales sin tratamiento?

b. ¿Cuáles son las enfermedades más comunes, producto de la contaminación de vegetales y animales con aguas residuales no tratadas?

c. ¿Qué medidas de prevención “factibles” se deben adoptar, para evitar este tipo de enfermedades?

Paso 3. Investigar si existen leyes de seguridad ocupacional sobre ésta práctica.

Duración: 20 minutos.



Recuadro 4.5

Riego con aguas residuales crudas

El riego de cultivos con aguas residuales no tratadas causa un exceso importante de infecciones de nematodos intestinales (especies conocidas como gusanos lombrices o parásitos), tanto en las personas que consumen cultivos irrigados como en las que trabajan en los campos irrigados. Estas últimas, particularmente si trabajan descalzas, se infectarán de manera más intensa, sobre todo con anquilostoma, que aquéllas que no trabajan en campos irrigados con aguas residuales. El anquilostoma es un parásito que entra al organismo, generalmente por la piel de los pies descalzos; penetra la vía sanguínea hasta el tracto digestivo y se pega a la pared del intestino delgado, para absorber sangre, desarrollarse y multiplicarse. La anquilostomiasis crónica, debilita la persona, en caso de malnutrición, producen anemia e incapacidad. En niños y niñas con gran infección, los anquilostomas producen retraso en el crecimiento y en las facultades mentales.

El cólera, y probablemente también la fiebre tifoidea, puede ser en efecto transmitida por legumbres irrigadas con aguas residuales no tratadas. "El cólera es una infección intestinal aguda, grave, que se caracteriza por la aparición de evacuaciones diarreicas abundantes, con vómito y deshidratación que puede llevar al paciente a acidosis y colapso circulatorio en el término de 24 horas y, en los casos no tratados puede ocasionar la muerte. En los casos leves únicamente se presenta diarrea."¹²

El ganado que pasta en prados irrigados con aguas residuales crudas puede infectarse con *Tenia saginata*. No obstante, existe poca evidencia de riesgos efectivos de infección humana. La *Tenia saginata* es un parásito en forma de gusano plano, cuyas formas adultas viven en las primeras porciones del intestino delgado del ser humano, ocasionando desnutrición grave, donde alcanzan normalmente de 2 a 5 m y pueden llegar hasta los 10 m de longitud, es una de las especies conocidas genéricamente como lombriz solitaria.¹³

No está comprobado que la salud de personas que viven cerca de campos irrigados con aguas residuales crudas pueda ser afectada de manera negativa ni por contacto directo con el suelo, ni por contacto indirecto con los agricultores/as. Estos impactos negativos se limitan generalmente a una incidencia excesiva de gastroenteritis benigna, frecuentemente viral, aunque también puede manifestarse un exceso de infecciones bacterianas.

El riego con aguas residuales debidamente tratadas no causa un exceso de infección intestinal con nematodos.

Fuente: Strauss, Martin. **Reuso de Aguas Servidas -Implicaciones para la Salud.** Seminario Taller sobre Saneamiento Básico y Sostenibilidad, Cali Colombia, 1998, representante de EAWAG Swiss Federal Institute for Environmental Science & Technology SANDEC Dept. for Water & Sanitation in Developing Countries, Suiza. [En línea]. Página web de EAWAG Swiss Federal Institute for Environmental Science & Technology. [Consultada el 27-07-2012]. Disponible en: http://www.eawag.ch/forschung/sandec/publikationen/wra/dl/reuso_y_salud_Cali_Agua.pdf

12. Castillo, Gustavo. (2010) **¿Qué es el cólera?** [En línea]. Página web de organización Entorno Médico [Consultada el 11-05-2012]. Disponible en: http://www.entornomedico.org/enfermedadesdelaalaz/index.php?option=com_content&view=article&id=184:cola&catid=37:enfermedades-con-c

13. Sin autor. **Tenia Saginata.** [En línea] Página web de organización Doctoralia, España. [Consultada el 11-05-2012]. Disponible en: <http://www.doctoralia.es/enfermedad/tenia+saginata-3859>

4.2.6. Fitosanitarios (los plaguicidas y los fertilizantes)

Los plaguicidas son un agente contaminante del suelo y junto con la erosión, la deforestación y el empobrecimiento de los suelos, genera un desequilibrio ambiental, y la contaminación de la producción alimenticia.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO, un **plaguicida** "es cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies no deseadas de plantas o animales que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales, o que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos.

El término incluye las sustancias destinadas a utilizarse como reguladoras del crecimiento de las plantas, desecantes, agentes para reducir la densidad de fruta o agentes para evitar la caída prematura de la fruta, y las sustancias aplicadas a los cultivos antes y después de la cosecha para proteger el producto contra la deterioración durante el almacenamiento y transporte."¹⁴



El problema es que además de atacar las plagas y malezas para los que fueron creados, ocasionan la muerte de organismos útiles del suelo (lombrices, insectos, ácaros, bacterias, hongos, entre otros) a causa de los residuos de abonos sintéticos, los cuales al llegar al agua, producen **eutrofización**, o sea, un enriquecimiento de nutrientes en los cuerpos de agua que generan un crecimiento exagerado de las plantas acuáticas y algas, que aunque son muy eficientes en la remoción de sedimentos, es decir, en la disminución de la turbidez del agua, disminuyen el oxígeno disuelto lo que afecta la disponibilidad del oxígeno para los organismos presentes en el cuerpo de aguas, además reduce la entrada de luz al cuerpo de agua, afectando el proceso de fotosíntesis. Todos los plaguicidas son tóxicos en alguna medida y es inevitable que su aplicación de lugar a la formación, en primer lugar de **depósitos** y posteriormente de **residuos**, cuya ingestión continuada puede provocar trastornos serios a la salud humana.

Los depósitos pueden ser parcial o totalmente removidos por acciones mecánicas producidas por las lluvias, lavado, cepillado, entre otras. Se conoce como **depósito** la cantidad de plaguicida que queda sobre el vegetal, inmediatamente después de un tratamiento.

Los residuos están constituidos en muchos casos por el plaguicida y sus metabolitos que penetran en los tejidos vegetales, los cuales no se pueden remover. La vida residual media (UVR50) es el tiempo expresado en días que tarda un residuo en llegar a un valor correspondiente al 50% del valor del depósito. Es decir, que un **residuo** es la porción que queda en el vegetal después de cosechado, constituida por los restos de plaguicida, sus metabolitos y algunos coadyuvantes de la formación.

Por lo tanto, se puede afirmar que los residuos de los plaguicidas se quedan en los alimentos. Los cuales serán ingeridos por las personas a través de la cadena alimenticia (forraje-ganado-seres humanos), esto ocurre con los tratamientos con insecticidas órgano-clorados en plantas forrajeras, que al ser consumidas se acumulan en las grasas del ganado, y luego esta carne es consumida por las personas, se estima que en cantidades significativas pueden ocasionar la intoxicación alimentaria. Esto también puede ocurrir al consumir vegetales contaminados.

14. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2001). **Progresos realizados en la revisión del código internacional de conducta para la distribución y utilización de plaguicidas**. Roma [En línea] Página web de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). [Consultada el 11-05-2012]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/meeting/003/Y1616s00.htm>

Los plaguicidas también están directamente relacionados con problemas alérgicos y respiratorios, mutaciones genéticas, abortos y parálisis facial.

Para finalizar el tema IV sobre la contaminación del suelo se realizará un resumen de forma tal que se sistematicen los aspectos fundamentales a través de la **actividad de aprendizaje 32**.



Actividad de aprendizaje 32

Elaborando un resumen sobre la contaminación de los suelos

Esta última actividad tiene como fin realizar un resumen de lo analizado en el módulo de contaminación del suelo.

Procedimiento:

Paso 1. Conformar un grupo integrado por 4 personas.

Paso 2. Repasar el material entregado sobre la contaminación de los suelos.

Paso 3. Responder las preguntas que aparecen a continuación.

Duración: 30 minutos.

a. ¿Qué es la contaminación de los suelos?

b. ¿Cuáles son los agentes contaminantes del suelo?

c. ¿Cuáles son los efectos de estos contaminantes en el suelo?

d. ¿Cuáles son los efectos de la contaminación de los suelos en la salud humana (directos o indirectos)?

e. ¿Cuáles son los efectos en los organismos que habitan el suelo?

f. ¿Cuáles son los efectos en el recurso agua?

g. ¿Cuáles son los efectos en el paisaje?

h. ¿Cuáles son los peligros asociados?

4.3. Efemérides ambientales

4.3.1. Día Internacional de la Madre Tierra/22 de abril



La Organización de Las Naciones Unidas (ONU) celebran el día de la Madre Tierra cada año el 22 de abril. La primera manifestación tuvo lugar el 22 de abril de 1970, promovida por el senador estadounidense y activista ambiental Gaylord Nelson, desde ese tiempo se luchaba por reconocer la interdependencia que existe entre los seres humanos, las demás especies vivas y el planeta. El 26 de febrero de 1971, el secretario general de ese momento U Thant firmó una proclamación a ese efecto. Además, el 22 de abril suena la Campana de la Paz en su sede central en Nueva York.

"El Día Internacional de la Madre Tierra promueve una visión del planeta como la entidad que sustenta a todos los seres vivos de la naturaleza. Rinde homenaje específicamente a la Tierra en su conjunto y al lugar que ocupamos en ella."¹⁵

4.3.2. Día Mundial del No Uso de Plaguicidas/3 de diciembre



"El 3 de Diciembre fue establecido como el Día Mundial del No Uso de Plaguicidas por las 400 organizaciones miembros de la Red de Acción en Plaguicidas, PAN Internacional (Pesticide Action Network), correspondientes a 60 países, recordando a las miles de personas fallecidas y otras miles que quedaron con secuelas, a consecuencia del accidente de Bhopal (India) en 1984, donde fue liberado un componente químico utilizado en la elaboración de un plaguicida de la Corporación Unión Carbide."¹⁶

4.3.3. Día mundial del reciclaje/17 de mayo

Este día se estableció con el objetivo de que todas las personas consideren su actitud hacia la generación, el tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos. En la medida en que cada persona o empresa que produce residuos sea responsable por su destino final, e incorpore acciones como la separación de sus residuos, para facilitar el reciclaje, se estará cambiando hábitos y costumbres, protegiendo el medio ambiente y no contribuyendo al cambio climático.



Recuerde:

Se puede enviar a los centros de acopio o recuperación las latas de aluminio, los envases plásticos y de vidrio, el papel y el cartón para ser reciclados, además, con los residuos orgánicos se puede hacer abono.

15. Organización de Naciones Unidas (ONU). **Día Internacional de la Madre Tierra**. [En línea] Página web de Organización de Naciones Unidas (ONU). [Consultada el 11-05-2012]. Disponible en: <http://www.un.org/es/events/motherearthday/>

16. Red de Acción de Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina (RAP-AL Uruguay). **Día mundial del No Uso de Plaguicidas**. [En línea] Página web de la Red de Acción de Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina (RAP-AL Uruguay). [Consultada el 11-05-2012]. Disponible en: http://www.rapaluruguay.org/Comunicados/3_12_06.html

Tema V:

Contaminación Hídrica

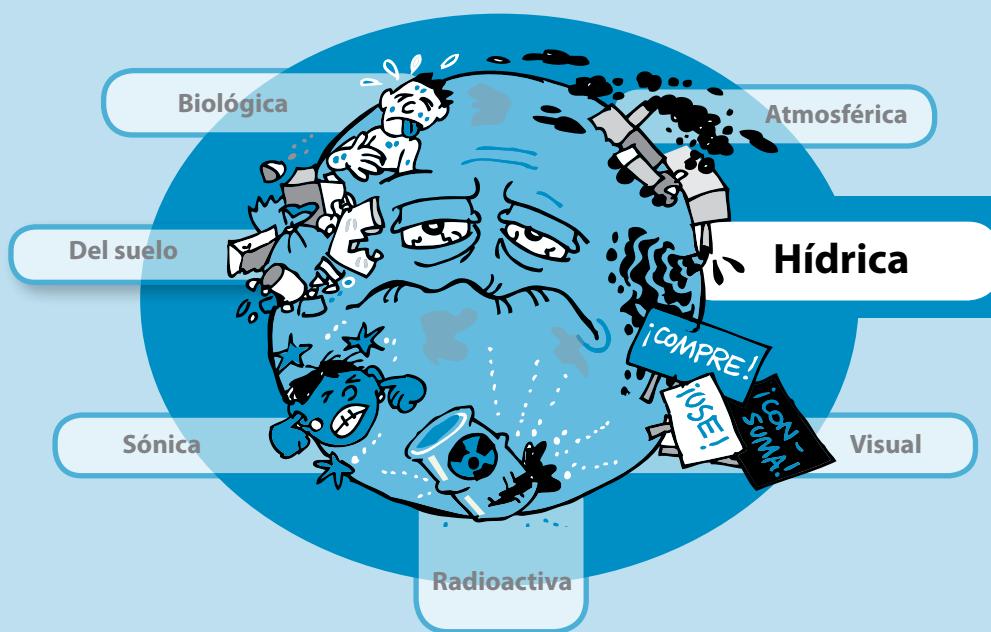


Objetivos de aprendizaje

Al desarrollar los diferentes contenidos y actividades de aprendizaje establecidos en el tema la persona participante estará en la capacidad de:

- *Explicar las causas y los efectos de las aguas contaminadas por las centrales hidroeléctricas.*
- *Explicar las causas y los efectos de las aguas contaminadas por residuos y compuestos orgánicos.*
- *Explicar las causas y los efectos de las aguas contaminadas por nutrientes vegetales y sustancias minerales inorgánicas.*
- *Explicar las causas y los efectos de las aguas contaminadas por sedimentos y materiales suspendidos.*
- *Explicar las causas y los efectos de las aguas contaminadas por sustancias radiactivas.*
- *Explicar las causas y los efectos de las aguas contaminadas por microorganismos patógenos.*
- *Establecer medidas para prevenir o disminuir la contaminación de las aguas.*

Tipo de contaminación



5.1. Marco conceptual

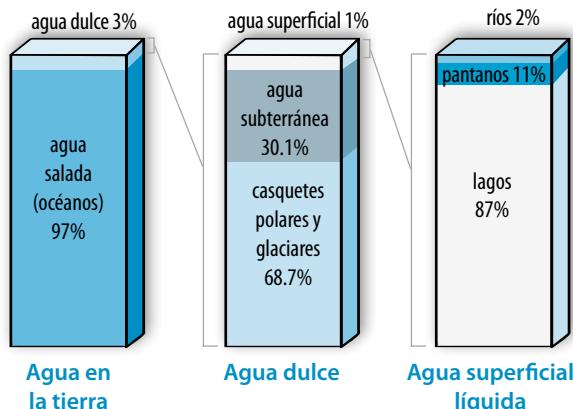
A continuación se presenta el marco conceptual que contiene las principales definiciones que se desarrollan en el presente tema.

El **agua** es una “sustancia formada por la combinación de un volumen de oxígeno y dos de hidrógeno, líquida, inodora, insípida, en pequeñas cantidades incolora y verdosa o azulada en grandes masas. Es el componente más abundante de la superficie terrestre, se encuentra en la lluvia, las fuentes, los ríos y los mares; es parte constituyente de todos los organismos vivos y aparece en compuestos naturales.”¹

Por **contaminación hídrica** se entenderá “cualquier cambio químico, físico o biológico en la calidad del agua que tiene un efecto dañino en cualquier ser vivo que consuma esa agua.”² La contaminación del agua afecta a todos los cursos de agua importantes del mundo, tales como lagos, ríos, océanos, aguas subterráneas e incluso la atmosférica (lluvia ácida). Además esta contaminación afecta a los seres vivos que dependen de este recurso.

Aunque la mayor parte del planeta está constituido por agua, solamente un 3% es agua dulce, el restante 97% del planeta es agua salada, la cual no es apta para el consumo humano. De ahí la preocupación creciente por la reducción de tan vital líquido. En la ilustración siguiente se puede observar gráficamente los datos mencionados.

Datos sobre la cantidad de agua en el planeta



El 3% del agua dulce se encuentra en forma líquida en agua subterránea (acuíferos) y en agua superficial (ríos, lagos y pantanos), y en forma sólida en casquetes polares o glaciares, los cuales se ubican en zonas muy altas y en los polos. Por eso, menos del 1% del agua dulce es útil para el consumo humano.

El agua se ve afectada por diversos factores que son producto de las actividades humanas, tales como el cambio climático y el crecimiento urbano insostenible que generan principalmente la contaminación de dicho recurso.

Además de la contaminación por las actividades humanas los recursos hídricos también son contaminados por factores naturales. En la ilustración siguiente se muestra los agentes contaminantes del agua.

Agentes contaminantes del agua.

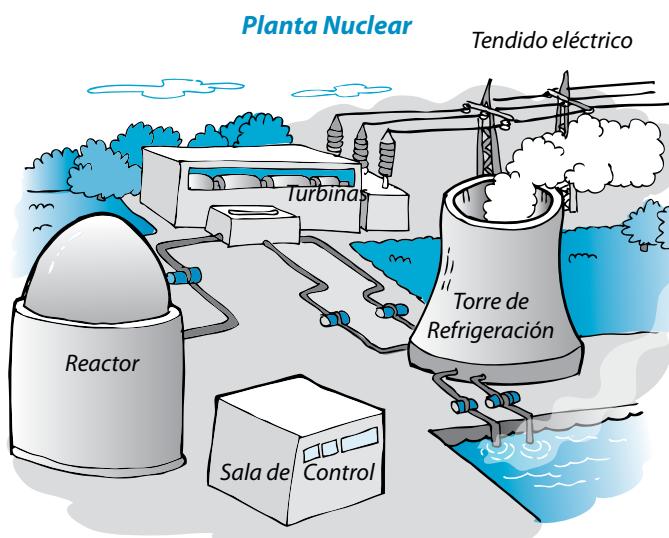


1. Universidad Politécnica de Cataluña. **Capítulo 1: El agua.** [En línea] Página web de la Universidad Politécnica de Cataluña. España. [Consultada el 25-06-2012]. Disponible en: http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/6263/4/03_Mem%C3%B2ria.pdf

2. Educa Sitios. **Contaminación del agua.** [En línea] Página web de la Organización Educa Sitios. Argentina. [Consultada el 25-06-2012]. Disponible en: <http://educasitios.educ.ar/grupo270/?q=node/51>

A continuación se detallarán los tipos de contaminación según el agente contaminante del agua.

5.1.1. Contaminación térmica



La contaminación térmica ocurre por el proceso de enfriamiento de centrales hidroeléctricas o centrales nucleares. Por los procesos de obtención de energía estas centrales generan una gran cantidad de calor, el cual es cedido al agua de lagos y ríos, entre otros, para sus procesos de enfriamiento. Esto provoca que se incremente su temperatura.

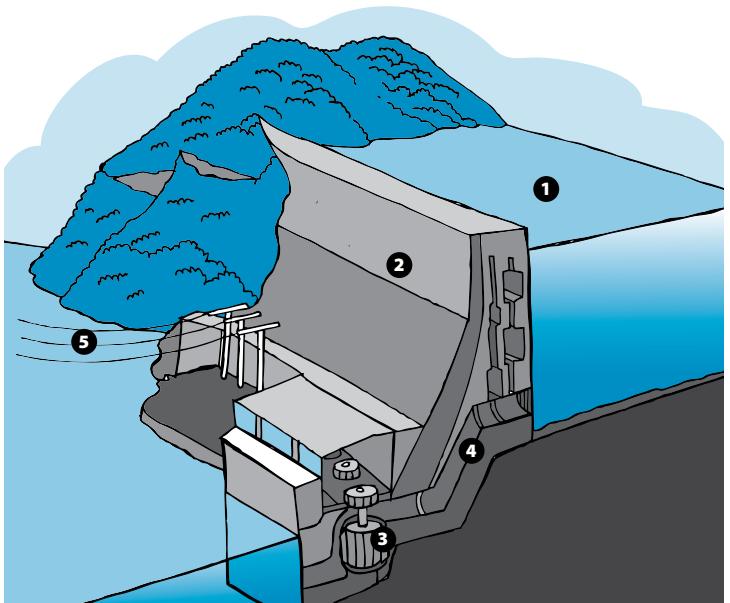
Por ejemplo, "en varias regiones de México la temperatura del agua es de 25°C y fácilmente puede ser elevada a 35°C por el sistema de enfriamiento de una planta de generación de energía. Si la temperatura de un cuerpo de agua rebasa 35°C el contenido de oxígeno disuelto es tan bajo que no se puede desarrollar vida aerobia."³

El aumento de la temperatura en el agua se considera un tipo de contaminación ya que afecta al ecosistema acuático en general, por ejemplo los peces al no ser capaces de regular su temperatura corporal experimentan problemas, en los procesos metabólicos las altas temperaturas favorecen a los organismos patógenos, incrementando las enfermedades en los peces, afectando también la cadena alimenticia en general, incluyendo a los seres humanos.

El calor además favorece el crecimiento de plantas tales como las algas, que tienden a acumularse en los condensadores de las centrales eléctricas, lo cual reduce la eficiencia de las corrientes de agua. Las empresas productoras de electricidad introducen periódicamente veneno en el sistema de refrigeración para limpiar las tuberías; más adelante, el veneno se mezclará río abajo envenenando todo el ecosistema y repercutiendo en la salud humana.

1. Embalse
2. Presa
3. Turbina hidráulica
4. Tubería forzada
5. Líneas de transporte de energía eléctrica

Planta Hidroeléctrica



3. Jiménez Cisneros, Blanca. (2001). **La contaminación ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada.** Editorial Limusa. México. [En línea] Página web de books google. [Consultado el 24-07-2012]. Disponible en: <http://books.google.co.cr/booke?id=8MVxlyJGokIC&printsec=frontcover&dq=inauthor%22Blanca+Elena+Jim%C3%A9nez%22&source=bl&ots=ISzCUMDEBz&si=g=fC5ZOXUDVFmTBdGNrwEKe0FsSpQ&hl=es&sa=X&ei=XdsOUIf0L4Os9ATx44D4Dg&ved=0CC0Q6AEwAA#v=onepage&q&f=false>

En la **actividad de aprendizaje 33** se propone trabajar sobre los daños que ocasionan las centrales hidroeléctricas en cada país.



Actividad de aprendizaje 33

Investigando sobre los daños que ocasionan las centrales hidroeléctricas

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito investigar sobre los daños que ocasionan las centrales hidroeléctricas.

Procedimiento:

Paso 1. Conformar grupos de trabajo.

Paso 2. Investigar en internet sobre la contaminación térmica y su relación con las centrales hidroeléctricas a escala internacional.

Paso 3. Investigar el tema del Paso 2, pero a escala nacional.

Paso 4. Presentar los resultados al grupo.

Duración: 30 minutos.

5.1.2. Contaminación del agua por residuos y compuestos orgánicos

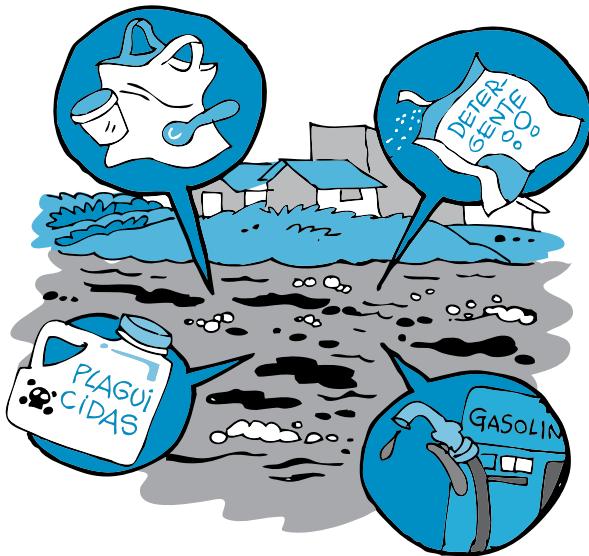
Los residuos orgánicos son los restos biodegradables (o que se descomponen naturalmente) de plantas y animales tales como restos de comida, cáscaras, cadáveres de organismos, excremento y otros materiales. Estos residuos tienen la característica de que pueden ser descompuestos por bacterias.

Aunque los residuos orgánicos son biodegradables, representan un problema para la calidad del agua. Una vez en los vertederos, las bacterias descomponen los residuos orgánicos, dando como resultado un líquido que penetra en el suelo y ahí se mezcla con otros líquidos y con el agua de lluvia, produciendo una sustancia conocida como lixiviado, que se acumula en la parte inferior de los vertederos y puede filtrarse hasta llegar a aguas subterráneas, contaminándolas.

Es por esto que se deben tomar medidas en los sitios de disposición final de residuos sólidos, estos deberían instalar sistemas para impermeabilizar el suelo, así como sistemas de canalización y control que eviten la fuga del lixiviado, permitiendo dar un posterior tratamiento a estos líquidos.⁴



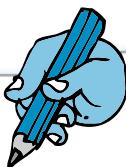
4. Clean up the world. **Residuos orgánicos.** [En línea] Página web de Clean up the world. Australia. [Consultado el 25-06-2012]. Disponible en: http://www.cleanuptheworld.org/PDF/es/organic-waste_residuos-org-nicos_s.pdf



Además de los lixiviados, si los residuos orgánicos llegan directamente a los cuerpos de agua sin ningún tratamiento también representan un problema ya que estos residuos “atraen un gran número de bacterias y protozoarios que se alimentan de ella. Eso ocasiona que se reproduzcan exageradamente y consuman un gran volumen del oxígeno disuelto en el agua. Como consecuencia muchos peces y otros seres vivos mueren por no contar con suficiente concentración de oxígeno.”⁵

Los **compuestos orgánicos** son moléculas orgánicas con estructuras complejas y difíciles de degradar, tales como el petróleo, la gasolina, los plásticos, los plaguicidas, los disolventes, los detergentes, entre otros. Cuando estas moléculas acaban en el agua permanecen, en algunos casos, largos períodos de tiempo, porque al ser productos fabricados por el ser humano, sus estructuras moleculares son difíciles de degradar por los microorganismos.⁶

A continuación se presentan 7 actividades de aprendizaje para profundizar el tema de la contaminación del agua por residuos y compuestos orgánicos. Por ejemplo, en la **actividad de aprendizaje 34** se trata el tema de los derrames de petróleo, en la **35** los efectos de los detergentes, en la **36** los residuos plásticos, en la **37** los residuos en general, en la **38** los efectos de este tipo de contaminación en las tortugas, en las **39** y **40** el tema de los plaguicidas.



Actividad de aprendizaje 34

Reflexionando sobre la contaminación de aguas por derrames de petróleo

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre la contaminación de aguas por derrames de petróleo.

Procedimiento:

Paso 1. Formar 4 grupos de trabajo.

Paso 2. Nombrar un representante, quién participará de un sorteo de las temáticas siguientes:

- a. Equipo 1: ¿Cómo se contamina el agua con petróleo?*
- b. Equipo 2: ¿Cuáles son los efectos del derrame de petróleo sobre la flora y fauna?*

5. Federación Nacional de Trabajadores del Agua Potable y Alcantarillado del Perú (FENTAP). **Contaminación del agua en México.** [En línea] Página web de la Federación Nacional de Trabajadores del Agua Potable y Alcantarillado del Perú (FENTAP). [Consultado el 25-06-2012]. Disponible en: http://hidroboletinfentap.blogspot.com/2011/02/hidroboletin-fentap-del-26-al-30_9470.html

6. Tecnun-Universidad de Navarra. **Substancias contaminantes del agua** [En línea] Página web de Tecnun-Universidad de Navarra. España. [Consultado el 25-06-2012]. Disponible en: <http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/11CAgu/110ConAg.htm>

- c. Equipo 3: ¿Cuáles son los efectos de los derrames de petróleo sobre las aves?
- d. Equipo 4: ¿Qué medidas se toman para mitigar los derrames de petróleo?

Paso 3. Leer el **recuadro 5.1**, según el tema que le corresponde a cada grupo.

Paso 4. Exponer al grupo el tema correspondiente.

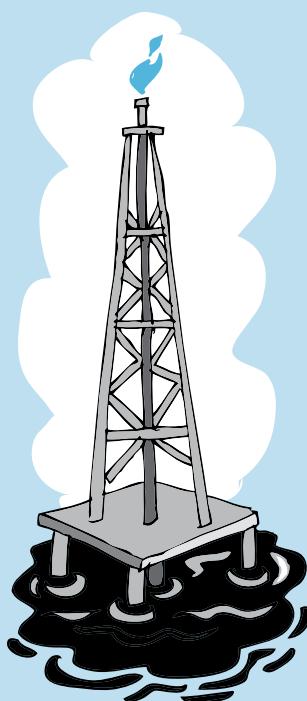
Duración: 60 minutos.



Recuadro 5.1.

Derrame de petróleo. Catástrofe ecológica. Efecto sobre los seres vivos y el ecosistema

¿Cómo se contamina el agua con petróleo?



El ser humano ha provocado desastres sobre los ecosistemas matando gran cantidad de especies de todo tipo. Entre los más graves desastres que atentan contra la biodiversidad se encuentran los derrames de petróleo en los mares y océanos. La contaminación por petróleo crudo o por petróleo refinado (diesel, gasolina, kerosén (canfín) y otros productos obtenidos por destilación fraccionada y procesamiento químico del petróleo crudo) es generada accidental o deliberadamente desde diferentes fuentes. La contaminación por petróleo proviene de los accidentes de los buques tanques y de las fugas en los equipos de perforación marina. Otra fuente de contaminación son las ciudades y en zonas industriales, donde es derramado al suelo y luego es arrastrado por la escorrentía a causa de las lluvias hasta terminar en los océanos.

La contaminación por derrames de petróleo ocurre por accidentes en alta mar y pérdidas de petróleo en las operaciones de carga y descarga en los puertos. Además, debido a malas instalaciones petroleras, ya que los tanques cisterna utilizan como lastre agua de mar y la regresan contaminada con petróleo. Otros buques tanque bombean el petróleo de desecho al mar en forma de desperdicio. Muchos de estos derrames se producen en el mar cercano a la costa, que es el lugar donde naturalmente habitan un sinnúmero de especies acuáticas y sub-acuáticas de todo tipo, entre las que se cuentan las aves marinas.

El petróleo derramado en el mar es degradado en un proceso muy lento por bacterias, que puede llevar años incluso. La mayoría de los ecosistemas marinos expuestos a grandes cantidades de petróleo crudo requieren unos 3 años para su recuperación y cuando son contaminados por petróleo refinado, los estuarios requieren de 10 años o más para su recuperación.

La forma en que el petróleo derramado afecta a la fauna es variada y compleja. Los datos acumulados a lo largo de varios derrames de petróleos han mostrado que en el mejor de los casos sólo un cuarto de las aves contaminadas llegan a tierra muertas o vivas. El resto desaparecen en el mar o se hunden porque no pueden volar (Smail et al., 1972). Los estudios, también, indican que las especies que pasan la noche en el mar son las más afectadas.



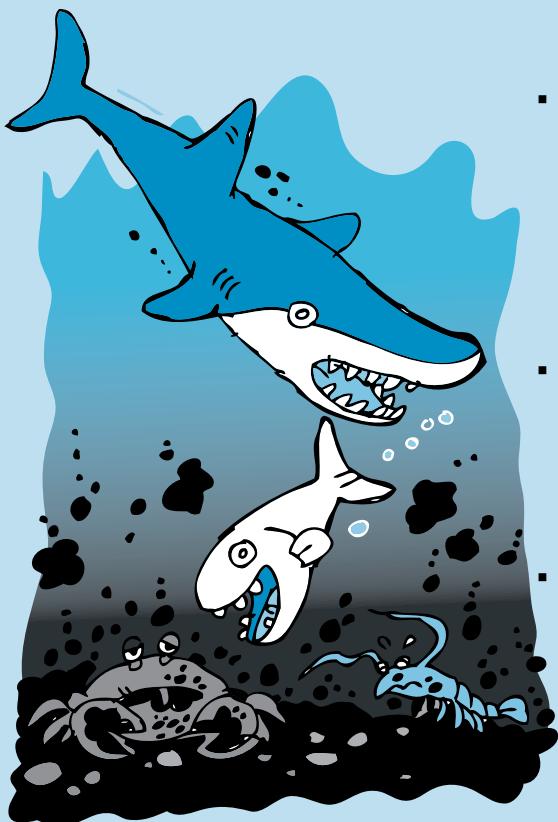
Algunos estudios han identificado que esta contaminación puede llegar al ser humano a través de la cadena alimenticia (Echarri, 1998). La cadena alimentaria (vegetales – animales herbívoros – animales carnívoros – ser humano) es afectada en algún grado: las personas reciben una dosis de contaminación importante, aunque los organismos consumidos no presenten evidencia de contaminación, ya que la misma es de baja concentración y de efectos de largo plazo. El problema para las personas no se detiene aquí, puesto que los hidrocarburos se ligan a lípidos, los cuales se movilizan en el cuerpo, ligándose a su vez, a las proteínas, las cuales pueden llegar a afectar a los ácidos nucleicos (ADN y ADR), con un posible deterioro del código genético y memoria de la especie. Si consideramos a los organismos marinos bajo este punto de vista, se destruirá la fuente del mayor recurso alimenticio existente y el mayor potencial de recursos bioquímicos que proporcionan los organismos vivientes cerca de las plataformas continentales; destrucción de los vegetales autótrofos (algas) y desequilibrio del regulador de los procesos biológicos que representa el mar para el planeta.

¿Cuáles son los efectos del derrame de petróleo sobre la flora y fauna?

A continuación se mencionan los daños producidos en los ecosistemas marinos por el derrame de petróleo crudo o refinado:

- Muerte de los organismos por asfixia. El petróleo forma con el agua una capa impermeable que obstaculiza el paso de la luz solar que utiliza el fitoplancton para realizar el proceso de la fotosíntesis, interfiere el intercambio gaseoso, cubre la piel y las branquias de los animales acuáticos provocándoles la muerte por asfixia.
- Muerte de los organismos por envenenamiento, sea por absorción, o por contacto.
- Muerte por exposición a los componentes tóxicos del petróleo, solubles en agua.
- Destrucción de los organismos jóvenes o recién nacidos. Los hidrocarburos orgánicos volátiles matan inmediatamente a varios tipos de organismos acuáticos, especialmente en etapa larvaria.
- Disminución de la resistencia o aumento de infecciones en las especies, especialmente avifauna, por absorción de ciertas cantidades sub-letales de petróleo. El petróleo





cubre las plumas de las aves, especialmente de las que se zambullen, afectando su capacidad para flotar o volar, por lo cual mueren de frío o porque se hunden y ahogan.

- Efectos negativos sobre la reproducción y propagación de la fauna y flora marina. Algunos componentes químicos del petróleo pueden interferir con algunas sustancias químicas como las feromonas que los animales marinos secretan para llevar a cabo procesos vitales y de comunicación. Estos compuestos químicos les sirven para realizar diferentes procesos como escapar de los animales de presa, atracción sexual, selección de su hábitat y la alimentación.
- Destrucción de las fuentes alimenticias de las especies superiores. Los componentes pesados del petróleo se hunden hasta el fondo del mar y pueden matar organismos que habitan en las profundidades como los cangrejos, ostras, mejillones y almejas. Además los que quedan vivos no son adecuados para su consumo.
- Incorporación de carcinógenos en la cadena alimentaria. Un agente carcinógeno, tanto físico como químico o biológico, es aquel que actúa sobre los tejidos vivos de tal forma que produce cáncer. En la cadena alimentaria los organismos más pequeños que han consumido petróleo serán a su vez alimento para otros organismos más grandes de la cadena, y de esta forma se propaga la contaminación entre las especies.

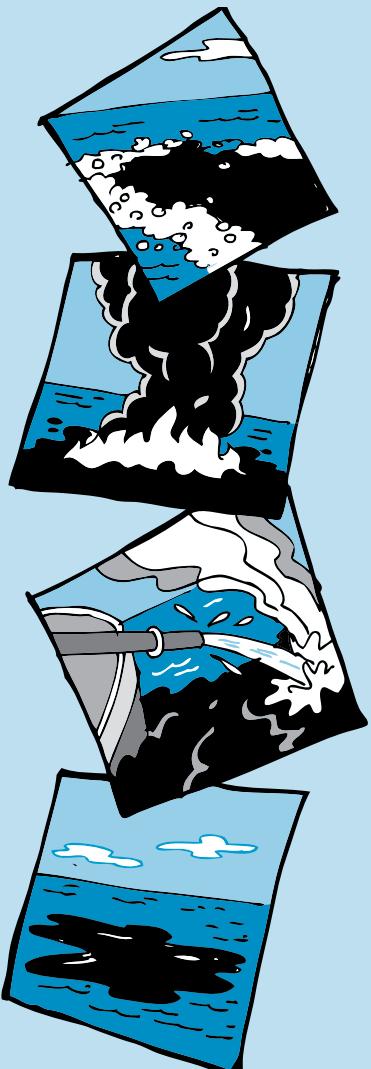


La contaminación de las playas por petróleo causa serios problemas económicos a los habitantes de las costas porque pierden ingresos por la actividad pesquera y la turística. Las playas contaminadas por petróleo requieren de al menos un año para su recuperación, cuando tienen corrientes y olas fuertes, pero las playas que no tienen estas características tardan varios años en recuperarse. Los estuarios y marismas sufren el mayor daño y no pueden limpiarse eficazmente.

¿Qué medidas se toman para mitigar los derrames de petróleo?

Contención y recogida: es una técnica de las más usadas y consiste en rodear el petróleo vertido con barreras para luego recuperarlo mediante espumaderas que succionan y separan el petróleo del agua por alguno de los siguientes procesos:

- Bombeo por aspiración.
- Centrifugación (se aprovecha que el agua al ser más pesada que el crudo sea expulsada por el fondo del dispositivo que gira, mientras el petróleo es bombeado por la parte superior).
- Adherencia a tambor o discos giratorios, que se introducen en la mancha para que el crudo



quede pegado a ellos; luego el petróleo es desprendido por rascado y bombeado a la embarcación de recogida.

- Fibras absorbentes, en las que se usan materiales plásticos oleofílicos que actúan como un trapo que absorbe petróleo; luego se exprime en la embarcación de recogida y vuelve a ser empleada para absorber más.

Dispersantes: son sustancias químicas similares a los detergentes, que rompen el petróleo en pequeñas gotitas (emulsión) con lo que se diluyen los efectos dañinos del vertido y se facilita la actuación de las bacterias que digieren los hidrocarburos. En la actualidad existen dispersantes de baja toxicidad autorizados (Echarri, 1998).

Incineración: quemar el petróleo derramado suele ser una forma eficaz de hacerlo desaparecer. En circunstancias óptimas se puede eliminar el 95% del vertido. El principal problema de este método es que produce grandes cantidades de humo negro y gases de efecto invernadero.

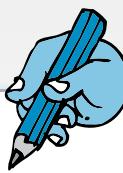
Biodegradación: en la naturaleza existen microorganismos (bacterias y hongos, principalmente) que se alimentan de los hidrocarburos y los transforman en otras sustancias químicas no contaminantes. Este proceso natural se puede acelerar aportando nutrientes y oxígeno que facilitan la multiplicación de las bacterias.

Limpieza de las costas: en ocasiones se usan chorros de agua caliente a presión para arrastrar el petróleo desde la línea de costa al agua. Este método suele hacer más mal que bien porque entierra el hidrocarburo más profundamente en la arena y mata todo ser vivo de la playa. Se usó extensamente en el accidente del Exxon Valdez debido a que la opinión pública exigía la limpieza y este método deja aparentemente la playa con un aspecto casi normal. Pero luego se comprobó que las zonas que se habían dejado para que se limpiaran de forma natural, al cabo de unos meses estaban en mejores condiciones que las que se habían sometido al tratamiento, demostrando que las medidas de corto plazo no deben imponerse a planteamientos ecológicos más importantes en el largo plazo.

Dejar que la naturaleza actué por sí sola: en los vertidos en medio del océano o en aquellos en que la limpieza es difícil y poco eficaz, lo mejor es dejar que la acción de las olas, la foto-oxidación y otras acciones naturales, acaben solucionando el problema.

Fuente: Adaptado de Instituto de Educación Media Superior. **Derrame de petróleo. Catástrofe ecológica. Efecto sobre los seres vivos y el ecosistema.** [En línea] Página web del Instituto de Educación Media Superior. México [Consultado el 25-06-2012]. Disponible en: http://academicos.iems.edu.mx/cired/docs/es/bl/04_seressivos/DerramePet.pdf

En la **actividad de aprendizaje 35** se propone trabajar sobre la contaminación de aguas por detergentes y estableciendo medidas para disminuirla.



Actividad de aprendizaje 35

Aprendiendo sobre la contaminación de aguas por detergentes y estableciendo medidas para disminuirla

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito investigar sobre la contaminación de aguas por detergentes y establecer medidas para disminuirla.

Procedimiento:

Paso 1. Leer de forma individual la lectura del **recuadro 5.2.**

Paso 2. Establecer de forma colectiva las medidas que se pueden tomar para reducir la contaminación de las aguas por detergentes, contestando la siguiente pregunta:

¿Cuáles medidas se pueden implementar para cambiar hábitos diarios para reducir la contaminación de las aguas por detergentes?

Paso 3. Investigar sobre detergentes biológicos que ofrece el mercado y presentar al grupo los hallazgos.

Duración: 30 minutos.



Recuadro 5.2. Contaminación de las aguas por detergentes

Los detergentes son productos utilizados principalmente en los hogares y negocios para la limpieza, pero después de cumplir su función pueden contaminar los cuerpos de agua si no se da un tratamiento para remover el producto.

Los detergentes están formados básicamente por un agente tenso activo que actúa modificando la tensión superficial del agua, disminuyendo la fuerza de adhesión de las partículas (mugre) a una superficie, logrando así cumplir su función de limpieza. Estos agentes tensos activos son difícilmente degradables por la naturaleza y tienen una vida media muy larga. Los detergentes también contienen fosfatos que ayudan a suavizar el agua y evitar que las partículas de suciedad vuelvan a depositarse en la ropa.

Estos componentes estimulan el crecimiento de las algas, tanto en los ríos como en lagos y embalses, y acaban agotando el oxígeno del agua, provocando la muerte de peces y otros organismos acuáticos. Este proceso se conoce con el nombre de **eutrofización**, donde hay una progresiva concentración de materia orgánica y nutrientes como el fósforo. Las aguas eutrofizadas no son aptas para el consumo humano si no reciben un costoso tratamiento. Este tipo de contaminación se identifica por el tono verdoso que tiene el agua de algunos lagos y embalses.

Los detergentes biológicos son la solución parcial a esta problemática, estos son amigables al ambiente, pero no quiere decir que sean totalmente inofensivos para el ambiente, sino que tienen una elevada y rápida biodegradabilidad.

Fuente: Fundación Tierra. **Detergentes** [En línea] Página web de Fundación Tierra. España. [Consultada el 25-06-2012]. Disponible en: <http://www.terra.org/articulos/art00308.html>

En la **actividad de aprendizaje 36** se propone trabajar sobre el tema de la contaminación de aguas por residuos plásticos.



Actividad de aprendizaje 36

Aprendiendo sobre la contaminación de aguas por residuos plásticos

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre la contaminación de aguas por residuos plásticos. Los plásticos son artículos útiles a la sociedad, pero su uso irracional ocasiona graves consecuencias al ambiente.

Procedimiento:

Paso 1. Leer de forma individual el **recuadro 5.3.**

Paso 2. Establecer de forma colectiva medidas para evitar este tipo de contaminación.

Duración: 20 minutos.

Recuadro 5.3.

Contaminación por plásticos en los océanos del mundo



Los plásticos que contaminan el agua provienen de las siguientes fuentes:

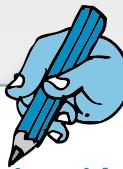
- Residuos procedentes del turismo costero: envoltorios de comida y bebida, cigarrillos, juguetes plásticos de playa, entre otros.
- Residuos asociados a la actividad pesquera: sedales y redes, nasas y flejes de las cajas de cebos que se pierden accidentalmente o que los buques pesqueros comerciales arrojan al mar de forma deliberada.
- Residuos que se arrojan al mar accidental o deliberadamente.

La contaminación hídrica por residuos plásticos genera consecuencias graves tales como: causa la muerte de varias especies marinas por ahogo, asfixia, estrangulamiento; además se produce la ingestión de estos residuos al confundir el plástico (mayormente bolsas de plástico y fragmentos de plástico que se han desprendido de piezas más grandes) con alimento. El mayor peligro al ingerir plástico es que obstruya el tracto digestivo o llene el estómago, provocando malnutrición, inanición y potencialmente, la muerte.



Fuente: Adaptado de Green Peace. (2007). **Contaminación por plásticos en los océanos del mundo.** [En línea] Página web de Organización Green Peace. España. [Consultada el 25-06-2012]. Disponible en: documento disponible en <http://www.greenpeace.org/espana/es/reports/contaminacion-por-plasticos-en/>

En la **actividad de aprendizaje 37** se propone trabajar sobre la contaminación de las aguas por residuos. Para ello se presenta una lectura y dos videos. El primer video tiene una duración de 4.22 minutos y el segundo tarda 1.57 minutos.



Actividad de aprendizaje 37

Conociendo más sobre la contaminación de las aguas por residuos

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre la contaminación de las aguas por residuos.

Procedimiento:

Paso 1. Leer el texto que aparece en el **Anexo 2**. Este trata de una isla de residuos que se ubica en el Océano Pacífico que fue descubierta en 1997, por el oceanógrafo norteamericano Charles Moore.

Paso 2. Acceder la siguiente dirección: <http://www.youtube.com/watch?v=N5enYdAe9dA> y observar el video **"Ozono 21. Gran Parche de Basura del Pacífico"**.

Paso 3. Acceder la siguiente dirección: <http://www.youtube.com/watch?v=Uly0g2vmAb8> y observar el video **"La isla de basura en el Océano Pacífico"**.

Paso 4. Discutir de forma grupal las acciones para evitar que esta isla de residuos crezca.

Duración: 30 minutos.

En la **actividad de aprendizaje 38** se propone trabajar sobre los efectos de la contaminación por compuestos orgánicos y residuos en las tortugas.



Actividad de aprendizaje 38

Reflexionando sobre los efectos de la contaminación por compuestos orgánicos y residuos en las tortugas

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre los efectos de la contaminación por compuestos orgánicos y residuos en las tortugas.

Procedimiento:

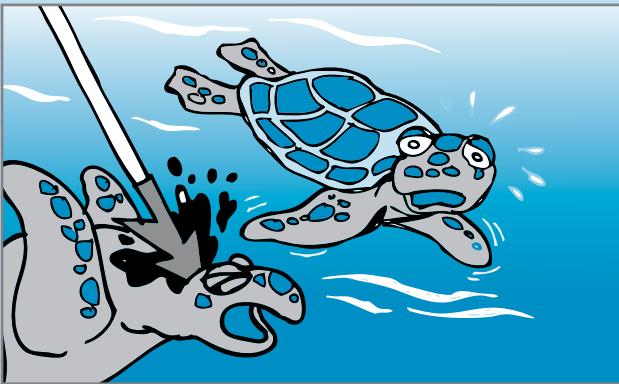
Paso 1. Leer de forma individual el texto del **recuadro 5.4**.

Paso 2. Elaborar de forma grupal una lista de amenazas para la vida de las tortugas.

Duración: 20 minutos.

Recuadro 5.4. Mi moribundo universo azul

"Ya estaba casi en casa, después de un largo y peligroso viaje por el mar. Dos días atrás, mi amigo y yo fuimos perseguidos por humanos que nos arrojaron lanzas. Mi amigo murió, pero yo pude escapar mientras lo arrastraban al barco. Una de las lanzas perforó mi aleta y a pesar del dolor de la herida y de la pérdida de mi amigo) nadé velozmente, alejándome de allí.



Una sensación de hundimiento me tocó cuando alcanzaba mi tierra natal, mis arrecifes de coral favoritos, los más bellos que mis ojos habían visto estaban descoloridos, rotos y esparcidos. Latas y residuos estaban atascados en los corales, mi hermoso jardín yacía en ruinas.



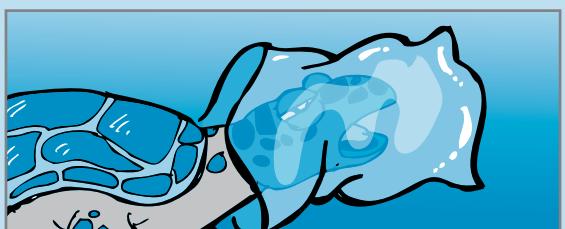
Mientras trataba de asimilar estos cambios, no vi lo que estaba enfrente de mí... ¡una red! Quedé atrapada en ella. Mientras luchaba por liberarme, fui violentamente arrastrada hacia la superficie, me colgaron, rayaron mi caparazón. Luego, hicieron la cosa más extraña- me pusieron de nuevo al agua.



Mis temores y mi cansancio eran abrumadores pero continué luchando, tratando de alcanzar la cúspide de la playa, mi sangre dejaba rastros detrás de mí. Había sido cortada por vidrios dejados sobre la arena. Lentamente cavé un profundo agujero. Coloqué allí mis huevos, descansé y luego me dirigí hacia el mar.



La vida de mis bebés podría ser difícil en los decadentes mares del mundo, pero nuestras especies continuarán. Alcancé el agua y las olas de blanca espuma mojaron mi cara. Sintiéndome débil por la pérdida de sangre, cerré un segundo mis ojos, lo siguiente fue una sensación de ahogo, me asfixio, no puedo respirar...es una bolsa de plástico...ya no tengo fuerzas para quitármela, mi pulso se retarda y sólo queda la oscuridad...yo..."

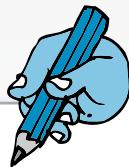


Fuente: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Peace Child International. **PACHAMAMA.** [En línea] Página web del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). [Consultada el 26-06-2012]. Disponible en: http://www.pnuma.org/geojuvenil/pdf/Pachamama_vPDF-A4.pdf

Lista de amenazas para la vida de las tortugas

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____

En la **actividad de aprendizaje 39** se propone trabajar sobre la contaminación de aguas por plaguicidas.



Actividad de aprendizaje 39

Aprendiendo sobre la contaminación de aguas por plaguicidas

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre la contaminación de aguas por plaguicidas. Los plaguicidas o agroquímicos, son sustancias químicas destinadas a matar, repeler, atraer, regular o interrumpir el crecimiento de seres vivos considerados plagas. Sin embargo, su uso ha ocasionado efectos negativos en otros seres vivos.

Procedimiento:

Paso 1. Leer de forma individual el **recuadro 5.5**.

Paso 2. Comentar de forma grupal los aspectos relevantes de la lectura.

Duración: 15 minutos.

Recuadro 5.5. Los plaguicidas

Los plaguicidas son todos los productos químicos utilizados para destruir las plagas o controlarlas. En el caso de la agricultura son muy utilizados para proteger los cultivos. Entre los plaguicidas usados están los herbicidas, insecticidas, fungicidas, nematocidas y rodenticidas.

Existe una gran problemática por los plaguicidas, ya que se trata de productos químicos tóxicos que pueden provocar problemas en el agua y en los sedimentos del ecosistema.

En la agricultura, el uso de los plaguicidas tiene efectos importantes en la calidad del agua y provoca serias consecuencias ambientales. Al aplicar el plaguicida en las fincas agrícolas, queda producto químico en el suelo y el agua del riego o lluvia filtran estos químicos hasta los mantos acuíferos, donde posteriormente llegan a los ríos y a los mares.

Otra forma de daño ambiental es el agua contaminada por la escorrentía de los plaguicidas, la cual se desplaza sobre la superficie del suelo y cae directamente en cuerpos de agua.

La contaminación hídrica por plaguicidas tiene diferentes tipos de repercusión en los organismos vivos. Se considera que los efectos producidos en los organismos y en el ambiente constituyen un indicador sobre los posibles efectos en la salud humana. Los distintos plaguicidas afectan la vida acuática de distintas maneras, muchos de los efectos son crónicos (no letales), con frecuencia pasan desapercibidos, sin embargo, tienen consecuencia en toda la cadena alimenticia. Esos efectos según la Fundación de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO - por sus siglas en inglés) son los siguientes:

Efectos en el ambiente

- "Muerte del organismo.
- Cánceres, tumores y lesiones en peces y animales.
- Inhibición o fracaso reproductivo.
- Supresión del sistema inmunitario.
- Perturbación del sistema endocrino (hormonal).
- Daños celulares y en el ADN.
- Efectos teratogénicos (deformidades físicas, como las que se observan en el pico de algunas aves).
- Problemas de salud en los peces revelados por el bajo coeficiente entre células rojas y blancas, el exceso de mucílago en las escamas y agallas de los peces, etc.
- Efectos inter-generacionales (que sólo se observarán en las generaciones futuras del organismo).
- Otros efectos fisiológicos, como disminución del grosor de la cascara de los huevos.

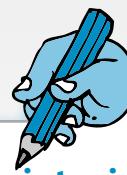
Efectos en la salud humana:

- El consumo de pescado y mariscos contaminados por plaguicidas; este problema puede revestir especial importancia en las economías pesqueras de subsistencia que se encuentran aguas abajo de importantes zonas agrícolas.
- El consumo directo de agua contaminada con plaguicidas."



Fuente: Fundación de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). **Capítulo 4-Los plaguicida, en cuanto contaminantes del agua** [En línea] Página web de la Fundación de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Italia [Consultada el 25-06-2012]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/W2598S/w2598s06.htm>

En la **actividad de aprendizaje 40** se propone trabajar en la identificación de señales de intoxicación por plaguicidas.



Actividad de aprendizaje 40

Identificando las señales de intoxicación por plaguicidas

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre la identificación de señales de intoxicación por plaguicidas.

Procedimiento:

Paso 1. Leer la siguiente ilustración que indica los síntomas de intoxicación humana con plaguicidas.

Paso 2. Comentar en forma grupal, si se conoce experiencias de este tipo de intoxicación en personas allegadas.

Paso 3. Investigar y responder las siguientes preguntas:

a. ¿Son realmente necesarios los plaguicidas?

b. ¿Existen maneras para reducir el uso de plaguicidas?

Duración: 25 minutos.

Señales de envenenamiento por plaguicidas.

En las personas adultas:

- Nariz y boca: moquear, babear.
- Pecho y pulmones: dolor y problemas para respirar.
- Estómago: dolor diarrea, nuseas y vómito.
- Piernas y brazos: calambres, dolor, contracciones musculares.
- Piel: picazón, salpullido, enrojecimiento, ampollas, ardor y demasiado sudor.
- Cabeza y ojos: dolor de cabeza, problemas de la vista, pupilas empequeñecidas, lágrimas.
- Manos: uñas quebradizas, salpullido, entumecimiento y picazón en los dedos.
- Otras señales: confusión, debilidad, dificultad para caminar, dificultad para concentrarse, tic muscular, inquietud y ansiedad, malos sueños y dificultad para dormir.



En los niños y niñas:

- Cansancio.
- Ataques y temblores.
- Desmayos.
- Alergias.
- Problemas de respiración.
- Crecimiento lento.
- Dificultad en el aprendizaje.
- Cáncer.

Fuente: Fundación Hesperian. (2005). **Los plaguicidas son veneno.** [En línea] Página web de la Organización Rural Finance Learning Center. [Consultada el 25-06-2012]. Disponible en: http://www.ruralfinance.org/fileadmin/templates/rflc/documents/1143619802277_Pesticides_are_poison_ES.pdf

5.1.3. Contaminación del agua por nutrientes vegetales inorgánicos

Este tipo de contaminación se genera a causa del exceso de nitratos y fosfatos (sustancias solubles en agua que las plantas necesitan para su desarrollo), que inducen el crecimiento desmedido de algas, lirios acuáticos y otros organismos provocando la eutrofización de las aguas. "Cuando estas algas y otros vegetales mueren, al ser descompuestos por los microorganismos, se agota el oxígeno y se hace imposible la vida de otros seres vivos. El resultado es un agua maloliente e inutilizable."⁷

La eutrofización puede darse de manera natural, pero también puede ser causada por actividades humanas tal como se estudió en el **apartado 5.1.2**, como por ejemplo el uso de detergentes que tienen como base los fosfatos, así como otras fuentes como los fertilizantes en los cultivos agrícolas, los residuos orgánicos, los lodos fecales extraídos de tanques sépticos (en su mayor parte es materia orgánica, cuya descomposición demanda oxígeno y produce la desoxigenación del agua) y la erosión de depósitos naturales que son arrastrados o arrojados a los ríos y lagos.

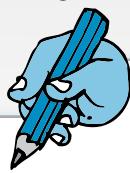
"El nitrato es un compuesto natural que forma parte del ciclo del nitrógeno y también es un aditivo alimentario aprobado. El nitrato como tal no presenta problemas de toxicidad para el hombre y animales, pero al reducirse a nitritos, en el intestino por acción de las bacterias presenta una elevada toxicidad en los niños menores de seis años."⁸



7. Echarri Prim, Luis. **Ciencias de la tierra y del Medio Ambiente. Tema II. Contaminación del agua. Sustancias contaminantes del agua.** [En línea] Página web de la Universidad de Navarra. España. [Consultada el 25-06-2012]. Disponible en: <http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/11CAgu/110ConAg.htm>

8. Generalitat de Catalunya. (2008). **El nitrato en los vegetales.** [En línea] Página web de la Organización Generalitat de Catalunya. España. [Consultada el 25-06-2012]. Disponible en: www.gencat.cat/salut/acsa/html/es/dir3164/doc17157.html

En la **actividad de aprendizaje 41** se propone trabajar en un resumen que recoge las principales características de la contaminación del agua por residuos de nutrientes vegetales inorgánicos.



Actividad de aprendizaje 41

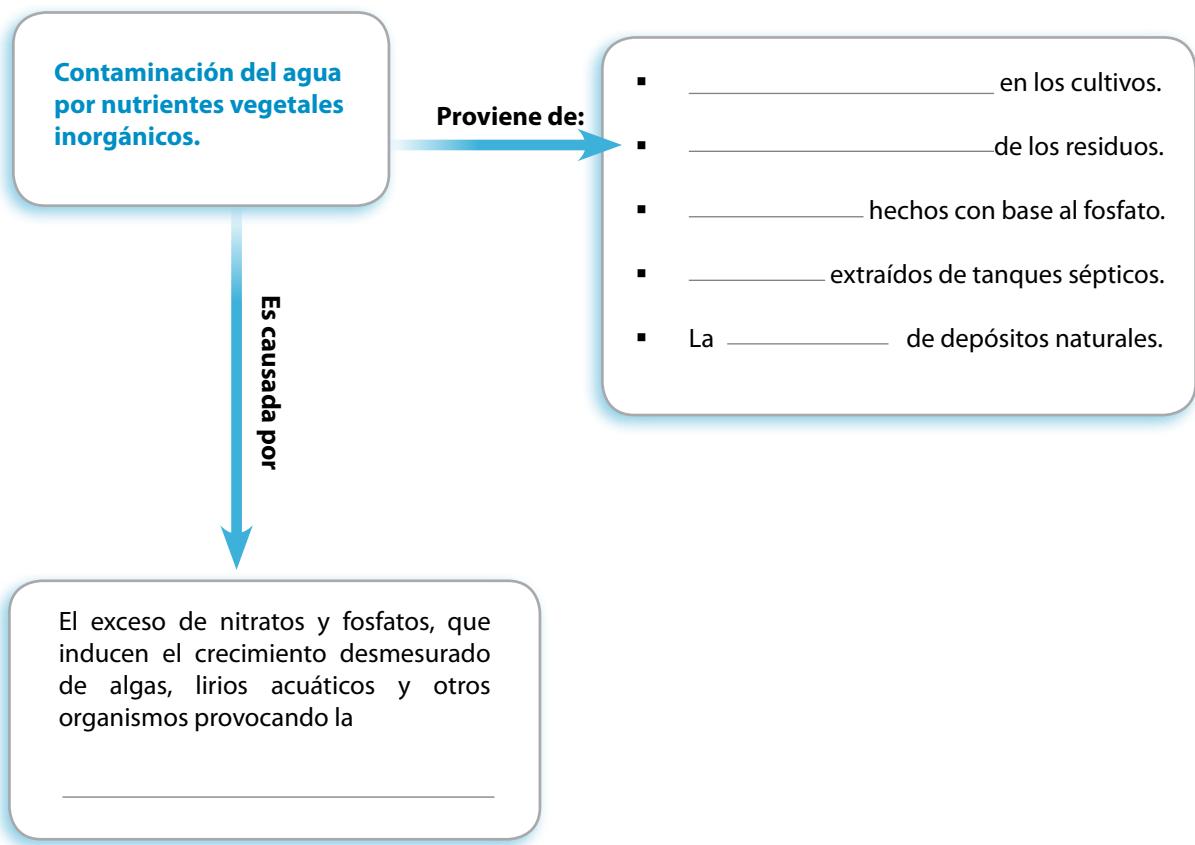
Elaborando un resumen de las principales características de la contaminación del agua por residuos de nutrientes vegetales inorgánicos

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito repasar las principales características de la contaminación del agua por residuos de nutrientes vegetales inorgánicos.

Procedimiento:

Paso 1. Completar de forma individual el esquema que se muestra a continuación.

Duración: 10 minutos.



5.1.4. Contaminación del agua por sustancias minerales inorgánicas

Las sustancias minerales inorgánicas son ácidos, sales y metales tóxicos como el aluminio, arsénico, cadmio, cobre, hierro, mercurio, níquel y plomo, entre otros.

En la naturaleza estos minerales se encuentran en los suelos, pero también son utilizados para otros fines por la acción de los seres humanos, por ejemplo:



- a. **Aluminio.** Se encuentra en el papel aluminio, latas de bebidas, ollas y sartenes, aviones, el exterior de murallas y techos de viviendas, entre otros. La exposición severa al aluminio ocasiona daño al sistema nervioso central, demencia, pérdida de la memoria, apatía y temblores severos.
- b. **Arsénico.** Es un polvo de color blanco que no se evapora. No tiene olor y la mayoría no tiene ningún sabor especial. Por esta razón, generalmente no se puede saber si está presente en los alimentos, el agua o el aire. La fuente principal de arsénico en la dieta son los mariscos, seguidos por el arroz/cereales de arroz, hongos y aves de corral. Su ingesta o exposición traen como efectos: irritación del estómago e intestinos, anemia, cambios en la piel, e irritación de los pulmones, cáncer, infertilidad, abortos y daño cerebral.
- c. **Cobre.** Elemento esencial en la dieta de todos los organismos, incluyendo a los seres humanos y otros animales, al ingerir cantidades excesivas (en el agua), pueden ocurrir efectos tóxicos: náuseas, vómitos, calambres estomacales o diarrea.
- d. **Hierro.** Este metal dúctil, maleable de color gris negruzco, se oxida al contacto con el aire húmedo. Se emplea en la industria, el arte y la medicina. La sobredosis de hierro en las y los niños menores de seis años, es una de las causas de muerte por envenenamiento más comunes.
- e. **Cadmio.** Es uno de los metales más tóxicos que se pueden encontrar en la naturaleza. Se utiliza en la actividad industrial relacionada con el teñido, emulsiones fotográficas, pigmentos, baterías cadmio-níquel, barras de soldadura, joyas, bisutería, así como en la minería, la producción de fungicidas y en el humo del cigarrillo. La exposición prolongada a cadmio en el aire, los alimentos o el agua produce su acumulación en los riñones y posiblemente enfermedad renal. Otros efectos de la exposición prolongada consisten en daño del pulmón y fragilidad de los huesos. También se considera precursor del cáncer y de daños en el hígado.
- f. **Mercurio.** Entra al ambiente como resultado de la degradación normal de minerales en rocas y en el suelo a consecuencia de la exposición al viento, al agua y de la actividad volcánica. Se puede estar expuesto al mercurio:

- Por los empastes dentales con amalgama (ver **recuadro 5.6**), o durante tratamientos médicos o dentales.
- Al consumir pescados o mariscos contaminados con metilmercurio.
- Al respirar vapores de mercurio liberados por incineradores en la extracción del oro.
- Por la emisión de industrias o plantas termoeléctricas durante la generación de energía a partir de combustibles fósiles.

Recuadro 5.6. Concepto de amalgama

La amalgama se logra con la aleación del mercurio con otros metales, como plata, estaño, cobre, zinc u oro. Se utiliza en odontología. Es de color plateado.

- Por la ruptura de los termómetros, fluorescentes y otros tipos de bombillas de bajo consumo de energía
- Por el uso de cremas aclaradoras de la piel.
- Por el uso de pilas “botón” (usadas en relojes, audífonos, calculadoras, entre otros) y pilas estándar usadas en el hogar (pila tipo A, AA, C, la D). Exceptuando las identificadas como “libre de mercurio”.
- Por el uso de detergentes, desinfectantes y jabones con blanqueador y quitamanchas.
- Algunas joyerías utilizan mercurio por su atrayente brillo y color, al romperse puede derramarse exponiendo a las personas.
- Por pinturas interiores y exteriores utilizadas en los años 70, ya que el mercurio fue usado como conservante y fungicida en las pinturas.

Los niveles altos de mercurio en el cuerpo humano afectan al sistema nervioso central produciendo irritabilidad, timidez, temblores, alteraciones a la vista o la audición y problemas de memoria. Cuando es ingerido por mujeres embarazadas, el metilmercurio atraviesa la placenta y se acumula en el cerebro y el sistema nervioso central del feto en desarrollo. Incluso cantidades relativamente despreciables pueden producir serios retrasos motores y de comunicación.



- g. Níquel.** Los alimentos son la principal fuente de exposición al níquel. También se está expuesto al respirar aire, tomar agua o fumar tabaco que contenga níquel. Se encuentra en joyas, monedas y productos de acero inoxidable. El efecto más común de la exposición, por contacto al níquel en seres humanos es una reacción alérgica (por ejemplo, cuando se usan joyas que contienen níquel). Los efectos de su ingesta e inhalación son: dolores de estómago y alteraciones de la sangre (aumento de glóbulos rojos) y los riñones (aumento de proteínas en la orina). Otras consecuencias son: elevadas probabilidades de desarrollar cáncer de pulmón, nariz, laringe y próstata, asma y bronquitis crónica, fallas respiratorias, entre otros.
- h. Plomo.** Se utiliza en las baterías, las cerámicas, el cristal de plomo y las balas, pinturas para puentes y estructuras de acero (para evitar la corrosión), pinturas de exteriores e interiores, espacialmente en las construidas antes de 1978, en la gasolina.

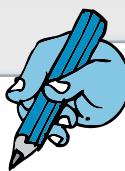
El plomo puede afectar a casi todos los órganos y sistemas del organismo. El más sensible es el sistema nervioso, especialmente en las y los niños. También daña los riñones y el sistema reproductivo. Los efectos al respirar o ingerir plomo son iguales. En altos niveles, puede causar debilitamiento de los dedos, muñecas o tobillos y posiblemente afectar la memoria y da anemia.⁹

Las actividades domésticas, comerciales e industriales, generan contaminación de este tipo en cuanto son depositados en cuerpos de agua los productos elaborados a partir de estos compuestos.

Grandes cantidades de minerales en el agua llegan a afectar al ambiente y a los seres vivos causando enfermedades e irritaciones de órganos vitales, además puede llegar a disminuir los rendimientos agrícolas y oxidar equipos que se usan para trabajar con el agua.

En la **actividad de aprendizaje 42** se propone trabajar sobre formas sencillas para detectar aguas de mala calidad, contaminadas con minerales.

9. Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR). **Resumen de Salud Pública.** [En línea] Página web de la Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR). España. [Consultada el 26-06-2012]. Disponible en: http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_ph132.html



Actividad de aprendizaje 42

Aprendiendo formas sencillas para detectar aguas de mala calidad, contaminadas con minerales

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito aprender sobre formas sencillas para detectar aguas de mala calidad.

Procedimiento:

Paso 1. Recolectar una muestra de agua y contestar las siguientes preguntas que se consideran claves para saber si hay problemas de calidad:

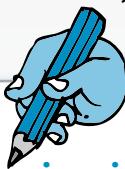
1. ¿El agua está turbia o sucia?
2. ¿El agua es de color extraño, como rojo o negro?
3. ¿Habrá problemas al cocinar con esa agua?
4. ¿Habrá problemas al lavar con esa agua?

Paso 2. Si las respuestas fueron positivas, investigar las razones en la siguiente dirección:

Fundación Hesperian (2005). **Agua para vivir, cómo proteger el agua comunitaria.** Disponible en: <http://www.unwater.org/downloads/ACF8FA.pdf>

Duración: 30 minutos.

En la **actividad de aprendizaje 43** se propone trabajar sobre un caso de contaminación del agua por residuos cercano a la realidad cotidiana para reflexionar sobre sus causas y consecuencias.



Actividad de aprendizaje 43

Conociendo un caso de contaminación del agua por residuos

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito conocer un caso sobre contaminación del agua por residuos cercano a la realidad cotidiana para reflexionar sobre las causas y consecuencias en nuestra vida.

Procedimiento:

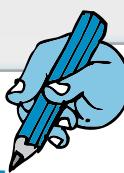
Paso 1. Buscar en internet o gestionar con una entidad ambientalista un video que plantea la contaminación de una fuente de agua de su país.

Paso 2. Analizar el video y establecer las causas y consecuencias de dicha situación.

Duración: 30 minutos. No se está considerando el tiempo de duración del video.

En la **actividad de aprendizaje 44** se propone trabajar con un video sobre ríos contaminados, que tiene

una duración de 1.32 minutos.



Actividad de aprendizaje 44

Reflexionando sobre la contaminación del agua

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre los ríos contaminados.

Procedimiento:

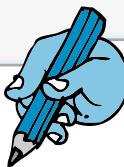
Paso 1. Observar el video “**Ríos Contaminados**”. Tomado de: <http://www.youtube.com/watch?v=fDo7YTgVxnE>

Paso 2. Discutir y opinar sobre las siguientes preguntas:

- a. ¿Cuál es el contraste que se muestra entre las fotos que aparecen en el video?
- b. ¿Cuáles imágenes predominan en su país?
- c. ¿Cuáles son los principales contaminantes que aparecen en el video?

Duración: 10 minutos.

En la **actividad de aprendizaje 45** se propone trabajar sobre la regulación legal de los vertidos de aguas residuales en cada país.



Actividad de aprendizaje 45

Investigando sobre la regulación legal de los vertidos de aguas residuales

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito investigar sobre la regulación legal de los vertidos de aguas residuales en su país.

Procedimiento:

Paso 1. Formar grupos de trabajo.

Paso 2. Consultar sobre las leyes que regulan los vertidos de aguas residuales de su país.

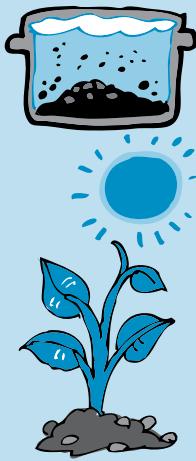
Paso 3. Discutir en forma grupal si la legislación existente se cumple.

Duración: 60 minutos.

5.1.5. Contaminación por sedimentos y materiales suspendidos

Recuadro 5.7.

Conceptos



Sedimentación: “Depósito de partículas del suelo en el fondo de los cuerpos de agua”.

Fotosíntesis: Es un proceso complejo, mediante el cual los seres vivos poseedores de clorofila y otros pigmentos, captan energía luminosa para transformarla en agua y el CO₂ en compuestos orgánicos reducidos (glucosa y otros), liberando oxígeno.

Fuentes:

González Toro, Carmen. **Agua de escorrentía**. [En línea] Página web de la Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez. Puerto Rico. [Consultada el 27-06-2012]. Disponible en: <http://agricultura.uprm.edu/escorrentia/Material%20educativo/Agua%20de%20escorrentia%20estudiantes%20elemental.pdf>;

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). **La materia orgánica y sus procesos**. [En línea] Página web de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México. [Consultada el 27-06-2012]. Disponible en: <http://usuarios.geofisica.unam.mx/gvazquez/ELIA/zonadesplegar/Clases/Clase%206%20la%20materia%20organica%20y%20sus%20procesos.pdf>.

La contaminación por sedimentos (ver **recuadro 5.7**) genera turbidez al agua y es causada por la suspensión de partículas del suelo y minerales, estas partículas llegan al agua arrastradas por las escorrentías desde las tierras de cultivo, suelos sin protección, explotaciones mineras y las carreteras. Se presenta mayor presencia de este tipo de contaminación en las zonas densamente pobladas y donde hay una mayor presencia de industrias.

Esta turbidez limita la penetración de la radiación solar en los cuerpos de agua, afectando la fotosíntesis (ver **recuadro 5.7**) de las plantas acuáticas y de algunos organismos al disminuir la producción de oxígeno y al acumularse el dióxido de carbono en el ecosistema acuático.

Por otra parte los sedimentos se van acumulando y depositando en ríos, lagos y pantanos, destruyendo sitios de alimentación o desove de los peces y también llegan a provocar inundaciones porque reducen la capacidad de almacenamiento de los ríos y reducen la vida útil de las represas de generación hidroeléctrica.

En la **actividad de aprendizaje 46** se propone realizar un resumen sobre la contaminación del agua causada por sedimentos y materiales suspendidos.



Actividad de aprendizaje 46

Realizando un resumen sobre la contaminación del agua causada por sedimentos y materiales suspendidos

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito repasar aspectos básicos sobre la contaminación del agua causada por sedimentos y materiales suspendidos.

Procedimiento:

Paso 1. Completar de forma individual el cuadro 1.

Duración: 10 minutos.

Cuadro 1. Resumen

	Turbidez	Sedimentación
<i>¿Qué es?</i>		
<i>¿Cuáles son las causas?</i>		
<i>¿Cuáles son las consecuencias?</i>		



Símbolo de advertencia de contaminación radiactiva

5.1.6. Contaminación del agua por sustancias radiactivas

La contaminación radiactiva es producida por radiaciones naturales o artificiales. Las radiaciones naturales proceden de los rayos cósmicos provenientes del espacio y de radiaciones electromagnéticas como los rayos x y gamma; sin embargo, el principal origen de este tipo de contaminación surge de la energía nuclear por centrales eléctricas y de hospitales.

Algunos usos de las sustancias radiactivas se dan en la medicina en búsqueda de tratamientos contra enfermedades como el cáncer y por otra parte en la producción de energía eléctrica, ya que los elementos radiactivos pueden proporcionar energía que es considerablemente duradera y de bajo costo. En Francia y otros países europeos, casi la mitad de la electricidad se genera en centrales nucleoeléctricas, mientras que en Estados Unidos, 103 reactores producen el 20% de la electricidad que se consume.¹⁰



Los elementos radiactivos además se utilizan para la elaboración de armas nucleares y en la industria.

Desde hospitales, centrales eléctricas y laboratorios industriales se pueden expulsar residuos radiactivos a cualquiera de los tres medios: tierra, agua o aire. Donde el destino final sin el manejo integral y seguro, significa un peligro para el ambiente.

10. Aguilar Rodríguez, Armando. (2004). **Geografía General**. Universidad de Guadalajara. 2^a Edición, México. [En línea] Página web books google. [Consultada el 24-07-2012]. Disponible en: http://books.google.co.cr/books?id=1Zc4NYGXhVkc&pg=PA198&lpg=PA198&dq=adiactivas+contaminacion+agua&source=bl&ots=ww9L5VLEyv&sig=PD6VExC2tKU16qKW3330-N9gyqc&hl=es-419&sa=X&ei=vPv9T_XCFKT10gGeqP2HBw&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Las repercusiones por el mal uso son enormes, ya que la radiactividad causa daños genéticos que son heredables e incluso puede provocar la muerte en los seres vivos. Por ejemplo, durante una prueba nuclear en donde detonan armas nucleares con el objetivo de determinar el rendimiento de un arma y sus efectos destructivos; se liberan pedazos de material que no pueden destruirse, además de residuos de la reacción nuclear que tienen la facultad de transportarse por medio del viento y las lluvias y esparcirse sobre la superficie terrestre y más allá de la tropósfera (ver **recuadro 5.8**), llegando inclusive a lugares lejanos de donde ocurrió la explosión.

Al hacer contacto con algunos elementos presentes del agua o del suelo como el calcio o sodio estos residuos radiactivos reaccionan generando productos radiactivos. Del mismo modo el agua que se usa para enfriar los reactores se contamina con residuos que quedan.

Este uso de las sustancias radiactivas en plantas de energía nuclear y en el desarrollo de experimentos nucleares, conlleva un problema de contaminación de ecosistemas acuáticos y terrestres, debido a que los residuos presentes en los afluentes contaminados que generan estas plantas nucleares, son un riesgo para la salud de miles de personas, ya que afectan las cadenas alimenticias, contaminan cultivos y cuerpos de agua (ríos, lagos y mares), también afectan la flora y fauna, ocasionando degeneraciones genéticas en las especies, además afectando a los seres humanos por los alimentos contaminados que consume.

Se han ocasionado accidentes de gran magnitud, como lo ocurrido en la planta nuclear de Chernobyl, en la antigua Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS). El accidente en esta planta ocurrió por un error humano, ya que se desconectó el sistema de enfriamiento de agua del reactor de la planta, lo cual generó una reacción y en consecuencia la explosión nuclear, esto liberó sustancias radiactivas a la atmósfera y se esparcieron por varios países, causando la muerte de cientos de personas.



La contaminación radiactiva causa cambios genéticos, algún tipo de cáncer en los humanos y en los animales. Por esto es importante que se dé un manejo adecuado de estos residuos. En Estados Unidos todos los residuos de alto nivel radiactivo se entierran en fosas subterráneas lo suficientemente profundas, seleccionadas y monitoreadas por el gobierno. Por otra parte los residuos de bajo nivel radiactivo son almacenados hasta que se alcanzan niveles seguros de radiactividad o se diluyen con otros residuos y se evacuan en el alcantarillado y cursos de agua.¹¹

Sin embargo, ha surgido la preocupación acerca de lo que sucede con los residuos con alto nivel radiactivo que son depositados en tanques de acero inoxidable y enterrados en el subsuelo. ¿Qué efectos tendrían en el ambiente y en la vida misma cuando estos tanques se deterioren después de un tiempo determinado (a pesar de que pueden permanecer por cientos de años)?

11. Nemerow, Nelson. et al. (1998). **Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos.** Ediciones Díaz de Santos S.A., Madrid. [En línea] Página web books google. [Consultada el 24-07-2012]. Disponible en: http://books.google.co.cr/books?id=KDmjTWMUaoC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Recuadro 5.8. Concepto de Tropósfera

"Es la capa más baja de la atmósfera, se extiende desde la superficie de la Tierra hasta más allá de las nubes que se pueden ver normalmente."

Fuente: Uherek, Elmar. (2010). Departamento Químico de la atmósfera. Alemana. **La baja atmósfera.** [En línea] Página web del Atmospheric Chemistry Department of the Max Planck Institute for Chemistry in Mainz. [Consultada el 17-07-2012]. Disponible en: http://www.atmosphere.mpg.de/enid/Introducci_n_al_Clima/-_

5.1.7. Contaminación del agua por agentes patógenos



Los **agentes patógenos** como bacterias, virus, hongos y parásitos (protozoarios y helmintos) pueden entrar en contacto con el agua y contaminarla, siendo esto un riesgo para la salud. Al contaminarse el agua por microorganismos patógenos no es posible detectarlo a simple vista incluso en muchos casos su olor o sabor no varía.

Se pueden transmitir enfermedades cuando se consume agua contaminada con heces de animales o humanas, por un manejo inadecuado del agua en el hogar o por muchas otras fuentes. Algunos ejemplos de estas enfermedades son: cólera, tifoidea y paratifoidea, rotavirus, amebiana, diarrea, hepatitis infecciosa, y malaria, entre otras. También cuando hay contacto directo con agua contaminada de ríos o piscinas pueden transmitir enfermedades como pie de atleta, garganta séptica, infecciones del oído y ojos.

En la **actividad de aprendizaje 47** se propone trabajar sobre lo que pasa en el mundo a causa de la contaminación hídrica por agentes patógenos, realizando una lectura sobre el “agua enferma” y observando un video sobre el cólera que es una enfermedad provocada por una bacteria que causa diarrea cuando se consume alimentos o líquidos contaminados. En el video se ve como esta enfermedad ha causado una epidemia, ya que una gran cantidad de personas adquieren esta bacteria por consumir agua contaminada con excretas humanas. El texto es tomado del diario argentino EL Heraldo y el video fue elaborado por Susan Forbes para las Naciones Unidas y que tiene una duración de 4.16 minutos.



Actividad de aprendizaje 47

Reflexionando sobre lo que pasa en el mundo a causa de la contaminación hídrica

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre lo que pasa en el mundo a causa de la contaminación hídrica.

Procedimiento:

Paso 1. Leer de forma individual el texto del **recuadro 5.9**.

Paso 2. Observar con atención el siguiente video: “**Las engañosas apariencias del lago Victoria en África**”, tomado de http://www.un.org/es/multimedia/_vidout/video659.shtml

Paso 3. Comentar de forma grupal los aspectos relevantes de la lectura y el video.

Duración: 20 minutos.

Recuadro 5.9.
El agua enferma que nos mata



"Los seres humanos liberan millones de toneladas de residuos sólidos a ríos y océanos cada día, envenenando la vida marina y propagando enfermedades que causan la muerte de millones de niños cada año.

La simple magnitud del agua sucia supone que ahora muere más gente por agua contaminada e impura que de todas las formas de violencia, incluyendo las guerras", dijo el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, por su sigla en inglés).

En un informe titulado "Agua enferma" por el Día Mundial del Agua, la UNEP dijo que dos millones de toneladas de basura, que contaminan más de 2 000 toneladas de agua diariamente, habían dejado enormes "zonas muertas" que asfixiaban a arrecifes de coral y peces.

Consisten en su mayoría en aguas residuales, contaminación industrial, pesticidas de la agricultura y heces animales.

El informe menciona que la falta de agua limpia causaba la muerte de 1.8 millones de niños de menos de cinco años cada año. Gran parte de los residuos procedían de países en desarrollo, que tiran el 90 por ciento de sus aguas residuales sin tratar.

La diarrea, sobre todo por consumir agua sucia, provoca la muerte de unos 2.2 millones de personas al año, señaló, y "más de la mitad de las camas hospitalarias del mundo están ocupadas por gente que sufre enfermedades vinculadas con el agua contaminada".

El informe recomienda sistemas de reciclado de agua y obras de tratamiento de aguas residuales de millones o miles de millones de dólares.

También sugiere proteger los humedales, que actúan como procesadores de agua naturales, y utilizar las heces animales como fertilizantes.

"Si el mundo quiere (...) sobrevivir en un planeta de 6 000 millones de personas que se dirige a más de 9 000 millones en el 2050, debemos ser más listos sobre cómo gestionamos las aguas residuales", dijo el director de UNEP, Achim Steiner. "Las aguas residuales están literalmente matando a gente".

Fuente: Diario El Heraldo. **El agua enferma que nos mata**, 25 de marzo de 2010. [En línea] Página web del Diario El Heraldo, Argentina. [Consultada el 27-06-2012]. Disponible en: http://www.elheraldo.com.ar/ver_noticias.php?id_noticia=41480

En la **actividad de aprendizaje 48** se propone trabajar sobre casos de enfermedades de trasmisión hídrica en su país.



Actividad de aprendizaje 48

Investigando casos de enfermedades de trasmisión hídrica

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito investigar casos de enfermedades de trasmisión hídrica en su país.

Procedimiento:

Paso 1. Buscar noticias de su país, en periódicos impresos o en sitios web, relacionadas a enfermedades de trasmisión hídrica. Por ejemplo: el cólera, rotavirus, hepatitis, entre otras.

Paso 2. Identificar las causas y las consecuencias de las enfermedades encontradas.

Paso 3. Presentar el resultado al resto del grupo.

Duración: 30 minutos.

En la **actividad de aprendizaje 49** se propone generar conocimientos sobre la realidad de la contaminación hídrica en su país, para ello se observará un video que tiene una duración de 11.40 segundos elaborado por UNES El Salvador, financiado por el Ayuntamiento de Jaca (España), para la Alianza por el Agua.



Actividad de aprendizaje 49

Reflexionando sobre la realidad de la contaminación hídrica

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre casos reales de contaminación hídrica.

Procedimiento:

Paso 1. Ver el video titulado: "**Necedades que matan: la contaminación del agua en El Salvador**". Tomado de: <http://www.youtube.com/watch?v=2eduWk95d4c>

Paso 2. Responder las siguientes preguntas:

- a. ¿Qué medidas conoce usted que existan en su país con respecto al manejo y tratamiento de residuos que contaminan del agua?
- b. ¿Cree que la responsabilidad del manejo y tratamiento de residuos es solo del gobierno?
- c. ¿Que medidas puede adoptar usted para evitar la contaminación del agua?

Duración: 20 minutos.

5.2. Efemérides ambientales

5.2.1. Día Mundial del Agua/22 de marzo

En 1992, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), se analizó la necesidad de contar con una fecha que recordara la importancia de la gestión sostenible de los recursos hídricos de agua dulce.

En 1993, la Asamblea General de las Naciones Unidas designó el 22 de marzo.

A partir de ese año, todos los años se celebra ese día, con el objetivo de atraer la atención internacional en torno al impacto causado por el rápido crecimiento de la población urbana, la industrialización y la incertidumbre causada por el cambio climático, los conflictos y los desastres naturales en los sistemas hídricos.



Tema VI:

Contaminación Sónica o Acústica

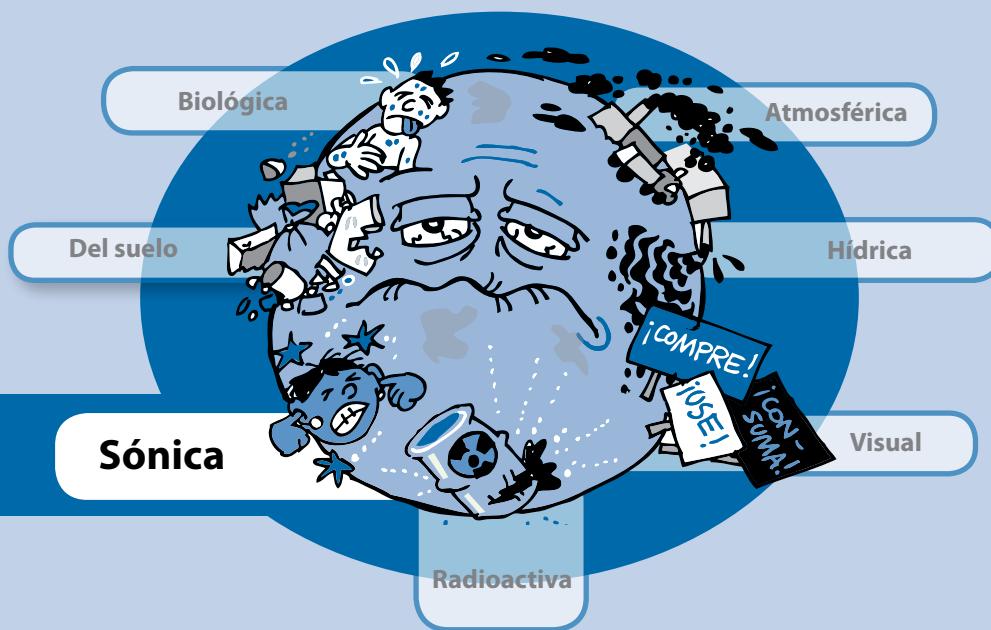


Objetivos de aprendizaje

Al desarrollar los diferentes contenidos y actividades de aprendizaje establecidos en el tema la persona participante estará en la capacidad de:

- Identificar qué es ruido a partir de las experiencias cotidianas.
- Establecer la diferencia entre ruido y sonido.
- Identificar las fuentes y los efectos del ruido en las personas.
- Identificar las disposiciones legales establecidas en cada país sobre la emisión de ruidos.
- Explicar cuál es el impacto de la contaminación sónica en la vida marina.

Tipo de contaminación



6.1. Marco Conceptual

A continuación se presenta el marco conceptual que contiene las definiciones para la comprensión del tema VI sobre la contaminación sónica.

La **contaminación sónica**, llamada también **contaminación acústica** se refiere al exceso de sonido generado por el uso de equipo y mecanismos que son capaces de producir vibraciones u ondas mecánicas que limitan las condiciones de las actividades de las personas e incluso pueden llegar a ocasionarles daños físicos y mentales.

La protección contra este tipo de contaminación ayuda a prevenir enfermedades y a mejorar la salud pública.

Debe considerarse que este tipo de contaminación no se acumula, traslada o mantiene en el tiempo como las otras contaminaciones que se presentan en este módulo.

A diferencia de la visión, el sistema auditivo está siempre abierto al mundo, lo que implica una recepción continua de estímulos y de informaciones sonoras inevitables, aun cuando las personas duermen. Según su procedencia, sus características e incluso, las circunstancias en el momento en que se perciben los sonidos pueden resultar suaves, agradables, estrepitosos o agresivos.

Por tanto, la diferencia entre "sonido" y "ruido" es subjetiva.

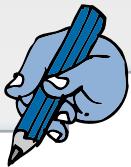


Por ejemplo, la música puede ser percibida como agradable, relajante, estimulante o sublime para una persona que decide disfrutarla, o bien como una agresión física y mental para otra persona que la escucha de forma no voluntaria, y que tiene un dolor de cabeza, o que se encuentra durmiendo o descansando o para alguien que necesita concentración para realizar sus actividades.¹

También existen ruidos, que por su propia naturaleza no resultan agradables, como es el ruido del tráfico.

En la **actividad de aprendizaje 50** se propone trabajar en la identificación de ruidos molestos.

1. Sin Autor. **Contaminación Acústica**. [En línea] Página web de la Organización Geoscopio. España. [Consultada el 8-06-2012]. Disponible en: <http://www.geoscopio.com/empresas/aspm/desarrollo/ruido.pdf>



Actividad de aprendizaje 50

Identificando ruidos molestos

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito identificar ruidos molestos para el ser humano.

Procedimiento:

Paso 1. Observar la ilustración mostrada a continuación. Debe recordarse que es común que en las zonas comerciales utilicen la música para llamar la atención de los potenciales clientes, especialmente si la venta es de electrodomésticos, CD o DVD. Sin embargo, la mezcla de tantos ritmos no es disfrutable y ocasiona contaminación acústica.

Paso 2. Responder las siguientes preguntas de forma individual:

- ¿Ha vivido una experiencia parecida a la mostrada en la caricatura?
- ¿Puede mencionar un ejemplo concreto y compartirla con el resto del grupo?

Paso 3. Reflexionar de forma grupal las respuestas.

Duración: 15 minutos.



6.2. Fuentes de ruido

El ruido contaminante surge de la interacción de los seres humanos con el ambiente, identificándose tres distintas fuentes generadoras de ruido, las cuales se muestran a continuación.

Fuentes generadoras de ruido



Fuentes Naturales:

Ruidos donde no interviene la mano humana, tales como: truenos, erupciones volcánicas, ventiscas, cataratas...



Fuentes fijas:

Equipos y maquinarias industriales y domésticas.



Fuentes móviles:

Ruidos provenientes de vehículos automotores como aviones, automóviles, ferrocarriles, motocicletas, entre otras.

En la naturaleza un ruido fuerte es señal de peligro, en el cuerpo humano se da una reacción ante ese estímulo. En las sociedades urbanas, los ruidos fuertes suceden hasta que se pierde la capacidad de reacción positiva, como se observa en los accidentes de tránsito.

“En la naturaleza virgen el promedio de fondo sonoro se encuentra entre 15 y 20 dB, en las zonas agrícolas alcanza 30-35 dB, en áreas suburbanas entre 35-45 dB y en las grandes ciudades 45-75 dB (ver **recuadro 6.1**). ”

El ruido continuo de fondo, proveniente del tráfico, produce una sobrecarga perceptual que el cerebro humano es incapaz de procesar, lo que deriva en un estado subyacente de estrés.

Las casas y edificios colindantes con vías del ferrocarril o en el corredor aéreo de un aeropuerto cercano pueden parecer casos extremos, pero estas franjas afectadas cubren una importante superficie de las áreas urbanas. Asimismo, la cercanía de una fábrica o industria puede perjudicar la calidad de vida de un vecindario entero. Aparte de la intensidad o volumen del sonido hay que considerar la frecuencia. Muchas veces estamos afectados por infrasonidos que están fuera del rango audible. La vibración de una máquina industrial de una fábrica contigua, por ejemplo.”²

2. Ardohain, Claudio. **Peligro: contaminación sonora.** [En línea] Página web de la Organización Geoambiental. Argentina. [Consultada el 11-06-2012]. Disponible en: <http://www.geoambiental.com.ar/contson.htm>



Recuadro 6.1. Decibel (dB)

“Es la décima parte de un Bel, unidad de sensación auditiva, es la menor intensidad de sonido a que puede oírse una nota determinada. La escala de mínima a máxima audibilidad se divide en 130 decibeles.”

El decibel debe su nombre al físico norteamericano Graham Bell, quien fue el que definió las relaciones de sonido y se utilizó en líneas telegráficas.

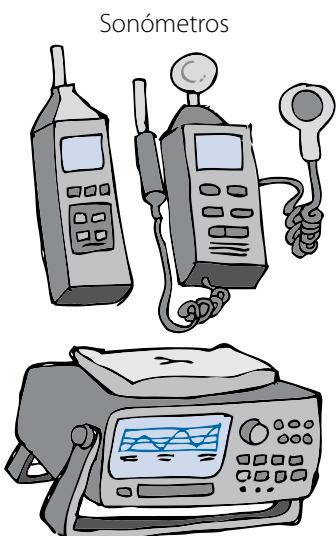
Fuente: Organización Internacional del Trabajo (OIT). **El ruido en el lugar de trabajo.** [En línea] Página web del centro de formación de la Organización Internacional del trabajo de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). [Consultada el 11-06-2012]. Disponible en: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/noise/nomain.htm

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) los sonidos tienen distintas **intensidades** (fuerza). Por ejemplo, si una persona grita en lugar de susurrar, la voz tiene más energía y puede recorrer más distancia y, por lo tanto, tiene más intensidad. La intensidad se mide en unidades denominadas **decibelios (dB)** o **dB(A)**.³

La escala de los decibelios es logarítmica, esto significa que un pequeño aumento del nivel de decibelios es un gran aumento del nivel de ruido.

Para realizar las mediciones del nivel sonoro se pueden utilizar instrumentos sencillos como un sonómetro ordinario o equipos más sofisticados como analizadores estadísticos, registradores gráficos, grabadoras, entre otros (ver la siguiente ilustración).

Instrumentos medidores de ruido



Registros gráficos

Ruidos entre 100 y 110 dB (umbral tóxico) puede provocar lesiones del oído medio.

Algunas personas consideran que su oído se ha endurecido debido a que se han acostumbrado a un ruido fuerte. Esto podría ser un efecto de un oído dañado y debe recordarse que no existe tratamiento, medicina, cirugía, ni audífonos que mejoren la audición una vez que ésta haya sido dañada por el ruido.

Otros conceptos relacionados con la contaminación sónica son:

- El **umbral de audición**, se refiere al nivel mínimo de un sonido que puede ser percibido por las personas, este umbral es diferente en los seres humanos. El valor normal se sitúa entre 0 dB y 110 dB.
- El **umbral de dolor**, es la intensidad máxima de sonido a partir de la cual el sonido produce en el oído sensación de dolor. Su valor medio se sitúa en torno a los 120-180 dB (también puede ser escuchar un sonido durante más de 2 horas a 92 dB o más de 30 minutos a 98 dB, 3 minutos a 110 dB o 30 segundo a 116 dB).⁴

En el umbral del dolor, los ruidos son insoportables y provocan sensación de dolor en el oído de las personas.

Debe mencionarse que con un sonido de 70 dB provoca que una persona que está realizando una tarea que requiere concentración le produzca efectos psicológicos negativos, en el caso de si el ruido es de 80 y 90 dB el efecto es reacciones de estrés, cansancio y alteración del sueño.

Se dice que un ruido es peligroso cuando la persona:

- Tiene que gritar sobre el ruido de fondo para que la puedan escuchar.
- Si el ruido hace que duelan los oídos.
- Si aparece un zumbido.
- Si se queda un poco sorda, por varias horas, después de una exposición al ruido.

3.Organización Internacional del Trabajo (OIT). **El ruido en el lugar de trabajo.** [En línea] Página web del centro de formación de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). [Consultada el 11-06-2012]. Disponible en: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/noise/nomain.htm

4. Núñez Rubiano, Andrés. (2008). **Psicoacústica.** [En línea] Página web de empresa Psicoacústica. Bolivia. [Consultada el 13-06-2012]. Disponible en: <http://www.psicoacustica.com/tema02.html>

Una medición aproximada de sonidos y ruidos es la presentada en la **tabla 6.1**.

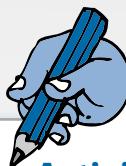
Tabla 6.1. Niveles sonoros y respuesta humana

Sonidos característicos	Nivel de presión sonora [dB]	Efecto
Zona de lanzamiento de cohetes (sin protección auditiva).	180	Pérdida auditiva irreversible.
Operación en pista de jets. Sirena antiaérea.	140	Dolorosamente fuerte y aún una breve exposición lesiona a oídos no protegidos. Máximo ruido permitido con protectores acústicos.
Trueno.	130	Máximo esfuerzo vocal.
Despegue de jets (a 60 mts. de distancia). Bocina de auto (a 1 m. de distancia). Concierto de Rock pesado. Discoteca. Boliche.	120	Máximo esfuerzo vocal. 15 minutos por día es la máxima exposición tolerable sin protección.
Martillo neumático. Moto sierra.	110	Extremadamente fuerte. Lesivo para el oído.
Camión recolector. Cohetes. Obra en construcción a 15 mts.	100	Muy fuerte. Lesivo para el oído.
Camión pesado (15 m). Tránsito urbano. Cortadora de pasto. Herramientas pesadas.	90	Muy molesto. Daño auditivo (si es más de 8 Hrs).
Reloj despertador (0,5 m). Secador de cabello.	80	Irritante.
Restaurante ruidoso. Tránsito por autopista. Oficina de negocios.	70	Irritante. Es difícil el uso del teléfono.
Aire acondicionado. Conversación normal. Máquina de coser. Máquina de escribir.	60	Molesto.
Tránsito de vehículos livianos (30 m). Conversación en voz baja.	50	Molesto.
Dormitorio. Oficina tranquila. Música emitida por un radio a bajo volumen.	40	Silencio.
Biblioteca. Susurro a 5 m.	30	Muy silencioso.
Estudio de radiodifusión	20	
Susurro de hojas.	10	Apenas audible.
	0	Umbral auditivo.

Fuentes: - Miyara, Federico. **Niveles Sonoros**. [En línea] Página web Universidad Nacional de Rosario. Argentina. [Consultada el 13-06-2012]. Disponible en: <http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/niveles.htm>

- Sin Autor. **Intensidad de sonido de diferentes fuentes**. [En línea] Página web de Así funciona. España. [Consultada el 13-06-2012]. Disponible en: http://www.asifunciona.com/tablas/intensidad_sonidos/intensidad_sonidos.htm

En la **actividad de aprendizaje 51** se propone trabajar en la identificación de algunas consecuencias de la contaminación sónica, mediante un video que tiene una duración de 1.20 minutos.



Actividad de aprendizaje 51

Identificando algunas de las consecuencias de la contaminación sónica

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito identificar algunas consecuencias de la contaminación sónica.

Procedimiento:

Paso 1. Observar el video “**Spot al ruido**”, tomado de: <http://www.youtube.com/watch?v=P0YXQD7Wgjo&feature=related>

Paso 2. Responder de forma colectiva las siguientes preguntas:

- a. ¿Qué norma de seguridad infringe Napo al trabajar?
- b. ¿Qué ocurre cuando las herramientas de trabajo de Napo se arruinan debido al esfuerzo intenso a que son sometidas?
- c. ¿Qué le ocurre al final a Napo?
- d. ¿Qué le responde el bodeguero a Napo, cuando éste le pide un par de orejas?
- e. ¿Qué problema de salud le acarrea a Napo el hecho de estar expuesto a ruido?

Duración: 25 minutos.

6.3. Efectos de la contaminación acústica en la salud humana

Los efectos en la salud humana dependen del nivel del ruido y de la duración de su exposición, en términos generales, las principales consecuencias son:



- I. Pérdida temporal de audición
- II. Pérdida permanente de audición
- III. Problemas crónicos de salud
- IV. Trastornos psicofísicos
- V. Cambios conductuales
- VI. Otros efectos

A continuación se detalla cada una de las consecuencias:

I. Pérdida temporal de audición

Según la OIT, cuando una persona permanece en un lugar ruidoso algunas veces se da cuenta que no puede oír muy bien y comienza a escuchar como un zumbido en los oídos. Esta afectación se denomina **desplazamiento temporal del umbral**. El zumbido y la sensación de sordera desaparecen normalmente después de un tiempo corto de alejarse del ruido.

Si una persona permanece más tiempo expuesta al ruido, va a requerir de más tiempo para que el sentido del oído vuelva ser "normal". Después de alejarse del ruido es posible que necesite varias horas para recuperarse. Esto puede ocasionar problemas sociales, porque a la persona se le dificulta oír lo que otras personas dicen o puede querer escuchar la radio o la televisión a un mayor volumen que el resto de la familia, por ejemplo.



II. Pérdida permanente de audición

Cuando una persona ha estado expuesta a un ruido excesivo durante mucho tiempo o se ha expuesto a ruidos elevadísimos durante tiempos breves, los oídos no se recuperan y la pérdida de audición pasa a ser permanente, esta pérdida no tiene cura.

Algunas manifestaciones de la pérdida de la audición son:

- Si en una charla una persona observa que esta le resulta poco clara.
- Si la persona requiere empezar a leer los labios de la persona con la que se comunica.
- Si resulta difícil escuchar a alguien que se encuentre en una multitud o al conversar por teléfono.
- Si al escuchar la radio o la televisión, la persona debe subir el volumen.⁵

El documento citado hace mención a que la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha señalado que:

- La exposición al ruido excesivo es la mayor causa evitable de pérdida auditiva en el mundo.
- La pérdida auditiva ocasionada por ruido es una prioridad en la Salud Pública, por ser una de las principales fuentes de discapacidad.
- Más de la tercera parte de la pérdida auditiva se debe al ruido excesivo.

5. Organización Internacional del Trabajo (OIT). **El ruido en el lugar de trabajo**. [En línea] Página web del centro de formación de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). [Consultada el 13-06-2012]. Disponible en: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/noise/nomain.htm

Una forma de detectar este tipo de afectación es la realización de exámenes o pruebas de audición, las cuales deben ser efectuadas por un profesional de la salud.

III. Problemas crónicos de salud

La OIT en el documento citado menciona que el ruido provoca que se disminuya la coordinación y la concentración, lo cual ocasiona que se incremente la posibilidad de que se produzcan accidentes en el trabajo. Además, del aumento de la tensión, tiene como consecuencia directa los trastornos cardíacos, estomacales (incluso úlceras) y nerviosos.



Existe otra relación directa con los trastornos del sueño: nerviosismo, insomnio y fatiga (las personas se sienten cansadas todo el tiempo). El sueño tiene una función recuperadora que se ve interferida por el ruido. El ruido afecta la calidad del sueño, dado que al ser despertada una persona puede resultarle difícil volver a dormirse.



IV. Trastornos psicofísicos

El ruido provoca en las personas los siguientes trastornos:

- Dolores de cabeza.
- Náuseas.
- Disminución del impulso sexual.
- Ansiedad.
- Depresión.
- Psicosis.



V. Cambios conductuales

El ruido provoca estrés o alteración del sistema nervioso en las personas, que se manifiesta en actitudes agresivas, desconfianza, irritabilidad, hostilidad, intolerancia, agresividad y fobia social.

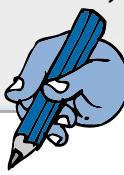
VI. Otros efectos

Según la Revista Porexperiencia otros efectos del ruido son:

- *Disminución de la productividad, que no la produce el ruido sino que los cambios fisiológicos perjudiciales producen malestares importantes en las personas trabajadoras, que hacen disminuir los niveles de atención y aumentar del tiempo de reacción.*
- *Interferencia en la comunicación oral, esto ocurre cuando un sonido dificulta la comprensión entre las personas. Por ejemplo, una conversación reposada al aire libre en una distancia de 1 m. entre dos personas tiene una intensidad de voz aproximada de 55 dB, la voz normal 66 dB, y la voz elevada 72 dB. La experiencia demuestra que con niveles de ruido superiores a 80 dB es preciso hablar muy alto y por encima de 85 dB hay que gritar.*
- *La posibilidad y el deseo de la interacción social son menores en personas que laboran en un ambiente ruidoso porque no pueden oírse unos a otros; tienen que gritar y se enojan rápidamente.*
- *El ruido que dificulta la comunicación oral puede entorpecer la seguridad. Se han recibido numerosos informes que muestran que la ropa y las manos de personas han quedado atrapadas en máquinas y han sufrido graves lesiones mientras sus compañeros o compañeras de trabajo no escucharon los gritos de auxilio por el ruido.*
- *Elevados porcentajes de ausentismo.⁶*

6. Revista Porexperiencia. **Ruido: Comunicación y salud** [En línea] Página web de la Organización Estructplan on line). Argentina. [Consultada el 13-06-2012]. Disponible en: <http://www.estructplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?idarticulo=304>

En la **actividad de aprendizaje 52** se realizará un resumen sobre la contaminación sónica, para ello se presentarán dos videos: el primero tiene una duración de 10.57 minutos y el segundo 0.45 minutos.



Actividad de aprendizaje 52

Elaborando un resumen sobre la contaminación sónica

La siguiente actividad de aprendizaje tiene el propósito realizar un resumen sobre la contaminación sónica.

Procedimiento:

Paso 1. Observar primero el video titulado “**En busca del confort acústico perdido**”, tomado de <http://www.tu.tv/videos/en-busca-del-confort-acustico-perdido> y luego “**Spot día internacional sin ruido 2008**”, tomado de <http://www.youtube.com/watch?v=fkyZlU3seig>

Paso 2. Formar equipos de trabajo.

Paso 3. Elaborar un resumen considerando tanto la información transmitida en el video como la contenida en el documento.

- a. La diferencia entre sonido y ruido.
- b. Fuentes de contaminación acústica.
- c. Efectos o consecuencias de la exposición al ruido.
- d. ¿Cómo pueden las personas protegerse contra el ruido?
- e. ¿Cómo evitar conductas generadoras de ruido?

Duración: 20 minutos.

En la **actividad de aprendizaje 53** se presenta una lista de dudas comunes sobre la contaminación sónica.



Actividad de aprendizaje 53

Respondiendo dudas comunes sobre la contaminación sónica

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito contestar dudas comunes sobre la contaminación sónica.

Procedimiento:

Paso 1. Leer de forma individual el **recuadro 6.2**.

Paso 2. Comentar de forma grupal los aspectos más relevantes de la lectura.

Duración: 20 minutos.



Recuadro 6.2. Ruido y audición

“¿Qué tiene que ver la frecuencia con la pérdida auditiva?

La frecuencia se mide en ciclos por segundo, o Hertz (Hz). Cuando más alto es el tono del sonido, mayor es la frecuencia.

Los niños pequeños, quienes generalmente tienen la mejor audición, pueden a menudo distinguir sonidos desde 20 Hz, como el de la nota más baja de una gran pipa de órgano, y hasta los 20.000 Hz, tal como el agudo altísimo de un silbato para perros que muchas personas adultas son incapaces de oír.

El lenguaje humano, que se extiende entre los 300 y los 4,000 Hz, suena para la mayoría de las personas más fuerte que los ruidos de muy alta o muy baja frecuencia. Cuando la pérdida auditiva comienza, se pierden primero las frecuencias altas, lo que explica por qué la gente con pérdida auditiva a menudo tiene dificultades con las voces de tono alto de las mujeres y los niños.

La pérdida de las frecuencias altas produce también distorsión del sonido, por lo que se hace difícil entender la palabra aunque se la escuche.

¿Hasta cuánto pueden llegar los decibeles sin afectar mi oído?

La mayoría de los expertos concuerdan que la exposición continua a más de 85 dB puede ser peligrosa.

¿La duración del tiempo en que escucho un ruido tiene que ver con el daño que me provoca?

Ciertamente lo es. A mayor tiempo de exposición, más dañino puede ser. Asimismo, cuanto más cerca esté de la fuente sonora, más dañina será. Cada disparo de arma de fuego produce un ruido que puede dañar el oído de quien esté cerca. Los grandes cañones y la artillería son los peores

porque son los más ruidosos. Aún los fuegos artificiales pueden dañar el oído si la explosión está cerca. Cualquiera que use armas de fuego sin alguna forma de protección arriesga su oído. Estudios recientes muestran un aumento alarmante de pérdida auditiva en los jóvenes. Las evidencias sugieren que la música de rock pesado junto al aumento del uso de mp3 con auriculares pueden ser los responsables de ese fenómeno.

¿Puede el ruido afectar algo más que la audición?

Un zumbido, aparece comúnmente después de una exposición al ruido, y a menudo es permanente. Algunas personas reaccionan con ansiedad e irritación al ruido fuerte, con aumento del pulso y la presión, o acidez gástrica. El ruido muy fuerte puede reducir la eficiencia para realizar tareas difíciles, al producir distracción.

¿Quién debería usar protección?

Todos aquellos que trabajen en un ambiente excesivamente ruidoso deben usar protectores. También deben usarlos quienes utilicen herramientas a motor, equipos ruidosos, o armas de fuego.

¿Cuán efectivos son los protectores acústicos?

Los dispositivos de protección acústica (tapones y auriculares) disminuyen la intensidad del sonido que llega al tímpano. Los **tapones** se alojan dentro del conducto auditivo externo y para ser efectivos deben sellar totalmente el canal. Para las personas que tienen problemas para mantenerlos en el oído, se pueden adaptar a una vincha. Los **auriculares** producen un cierre hermético sobre la oreja bloqueando el canal, y se mantienen en posición con una banda ajustable. No funcionan bien sobre anteojos o con pelo largo. Colocados adecuadamente los tapones o los auriculares pueden reducir el ruido entre 15 a 30 dB. Los



mejores tapones o auriculares son aproximadamente iguales en reducción sonora, aunque los tapones son mejores para bajas frecuencias y los auriculares lo son para ruidos de alta frecuencia. El uso simultáneo de ambos usualmente agrega 10 o 15 dB más de protección. El uso combinado debe considerarse cuando el ruido supera los 105 dB.

¿Por qué no puedo usar simplemente algodón?

Las pelotitas de algodón o papel colocados en el canal son una protección poco eficaz; solamente reducen el ruido en no más de 7 dB.

¿Cuáles son los problemas comunes de los protectores acústicos?

Algunos estudios han determinado que la mitad de los trabajadores que usan protectores acústicos reciben la mitad o menos de la reducción potencial de éstos porque no los utilizan continuamente o porque no calzan adecuadamente. Un protector acústico que da un promedio de 30 dB de reducción si es usado continuamente durante 8 Hs equivale a solo 9 dB si se quitan durante una hora ya que durante la hora sin protección, el trabajador está expuesto a 1.000 veces más energía sonora que si tuviera colocados los tapones o auriculares. Además, la exposición al ruido es acumulativa. Así el ruido en el hogar o en el juego debe ser contado como parte de la exposición TOTAL de cada día. Un máximo permitido en el trabajo seguido por la exposición al ruido de una máquina de cortar el pasto o música fuerte definitivamente exceden los límites diarios de seguridad. Aún si los tapones o auriculares se

utilizan continuamente en el ruido, son de poca utilidad si no producen un cierre hermético. Cuando usa protectores acústicos, debe oír su propia voz más fuerte y profunda. Ese es un signo de que los protectores están correctamente colocados.

¿Puedo escuchar a otras personas cuando uso protectores auditivos?

Así como los anteojos para el sol ayudan a ver mejor con luz brillante, también los protectores realzan la comprensión del habla en lugares ruidosos. Los protectores reducen ligeramente la habilidad para entender una conversación normal, en aquellos con daño auditivo o pobre comprensión del lenguaje. Sin embargo, es esencial que aquellas personas con audición disminuida usen tapones o auriculares para prevenir daños aún mayores.

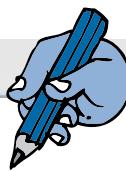
¿Qué pasa si mis oídos están dañados previamente? ¿Cómo puedo saber?

La pérdida auditiva se desarrolla usualmente durante un período de años. Dado que es indolora y gradual, puede no notarla. Lo que podría notar es un zumbido o ruido en el oído, debido a un daño en el oído interno, entre otras causas, por una larga exposición al ruido. O, puede tener dificultades para entender lo que otras personas dicen; parece que hablan entre dientes, especialmente cuando están en un ambiente ruidoso como en una multitud o en una fiesta. Éste puede ser el comienzo de una pérdida en las altas frecuencias. Un estudio audiológico puede detectarlo. Si tiene cualquiera de estos síntomas, podría simplemente tener nada más serio que un tapón de cera o una infección, que pueden ser fácilmente corregidos. Sin embargo, podría ser un daño causado por el ruido. En cualquier caso, la pérdida auditiva que éste produce es permanente. Si sospecha una pérdida auditiva, consulte a un médico especialista en problemas del oído (OTORRINOLARINGOLOGO). Este doctor puede diagnosticar su problema de audición y recomendarle la mejor forma de manejarla."

Fuente: Centro Médico Privado. **Ruido y audición.** [En línea] Página web del Centro Médico Privado. Argentina. [Consultada el 13-06-2012]. Disponible en: <http://centromedicoprivado.com/ruidoyaudicion.html>

6.4. Las relaciones humanas y la contaminación sónica

En la **actividad de aprendizaje 54** se propone trabajar con estudios de casos relacionados con las normas regulatorias de emisión de ruidos y los diferentes comportamientos de las personas.



Actividad de aprendizaje 54

Reflexionando e investigando sobre normas regulatorias de la emisión de ruidos

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito trabajar en estudios de casos relacionados con las normas regulatorias de emisión de ruido.

Procedimiento:

Paso 1. Leer individualmente el **recuadro 6.3** sobre estudios de caso.

Paso 2. Complementar las afirmaciones e investigar las especificaciones legales sobre las preguntas finales que aparecen en cada caso.

Duración: 60 minutos.

Recuadro 6.3. Estudios de caso



Caso 1.

Domingo, 6:45 a.m., todos en el edificio duermen. Nadie, aparentemente, pretende levantarse todavía. Pero de pronto, la paz se interrumpe. El vecino del primer piso sale a comprar el pan y cierra de golpe la puerta y corre escaleras abajo con sus zapatos fuertes y poderosos (deducido de las fuertes pisadas que se escuchan). Sus perros, medio rabiosos, ladran hasta más no poder. Quieren salir con el dueño. Y para desgracia de los que aún quieren seguir durmiendo, los demás perros de la cuadra se unen al coro de ladridos, sacando cada cual su mejor do de pecho.



Como era de suponerse, el matutino concierto canino arrancó más de un reclamo entre los vecinos, y, por qué no decirlo, hasta más de una palabrota en contra de quien originó el escándalo.

- El ruido que incomodó a al vecindario provino de:
- La reacción de la incomodidad de las personas se manifestó en:
- ¿Existe en su país alguna regulación legal sobre la tenencia de mascotas en condominios residenciales?
- Si los perros le pertenecieran ¿Qué haría para no incomodar a sus vecinos y vecinas?



Caso 2.



Juan, un joven, administrador, con 30 años y con un futuro por delante, logró con mucho esfuerzo ahorrar para pagar la cuota inicial de un departamento en el tercer piso de un edificio. Se casó, pero el sueño del hogar feliz no le duraría mucho, ya que a la semana siguiente de su matrimonio, el vecino del segundo piso decide mudarse y vender su departamento a una familia amante del reggaetón y de las veladas nocturnas.

Una semana sí, una semana no. El departamento 202 se convierte en un centro de diversión donde abunda la cerveza, el trago, las bromas y las carcajadas escandalosas. Y, a menos que se saque la lotería, el martirio le durará, mínimo, 20 años, hasta que termine de pagar la última cuota de su departamento.

- Es de notar que son muchos los vecinos incomodados por tan alegres seres humanos.
- El ruido que incomoda a Juan y su esposa proviene de:
- ¿Qué puede hacer el vecindario para solventar el problema de contaminación sonora?

Sobre la regulación legal de emisión de ruidos

- ¿Cuántos son los decibeles de sonido permitidos en horas nocturnas en un área residencial?
- ¿Existe alguna penalización monetaria por perturbar el descanso de la vecindad con ruidos? Si existe ¿De cuánto es la sanción?



Caso 3.



Luis y Fabiola, una pareja de recién casados tienen como vecinos del lado a una “linda” familia con un único hijo que siendo el tesoro del hogar se comporta como un verdadero tirano, grita todo el día, enciende el televisor a todo volumen, juega a la pelota golpeando las paredes. Decidieron hablar con los padres, pero ellos alegan que, al ser propietarios, pueden hacer lo que les venga en gana.

El ruido que incomoda a Luis y Fabiola proviene de:

¿Cuál es su opinión de la actitud de los padres de tan “enérgico” niño?

Si usted fuera el padre o la madre ¿Qué haría para qué los juegos de su hijo no perturbe el descanso u otras actividades de la vecindad?¹



Caso 4.

Marina es una muchacha que trabaja en el día y estudia en la noche, y tiene unos vecinos que no la dejan dormir, cuando llega a casa después de terminar sus clases. Muy molesta le comenta a su amiga Ana Isabel, lo que le sucedió anoche, día de partido de la selección:



"Mi vecino de al lado vio el partido junto con otros amigos, se escuchaba que estaban tomando cervezas, con algunas comidas, eso estuvo aceptable. Pero con el triunfo de la sele, después de las diez y dado que su esposa estaba bastante molesta (tanto como yo), el tipo y sus amigos deciden festejar en la acera. ¡Te puedes imaginar!"

"El escándalo se prolongó hasta la 1 a.m., volvían a contar las mejores jugadas y claro no te puedes imaginar el lenguaje que utilizaban criticando a los jugadores y aficionados del equipo contrario. Algunos vecinos también les gritaban cosas, para que se callaran y nos dejarán descansar porque era imposible con tanto ruido. Hoy amanecí cansada, de mal humor y con ganas de seguir durmiendo."

¿Qué opina de la actitud del vecino de Marina y sus amigos?

¿Existe alguna ordenanza o regulación de la que puedan hacer uso los vecinos para hacer que dejen de perturbar con su escandalosa celebración?

Según su experiencia ¿Cuáles son las consecuencias de un mal descanso?



Caso 5.

Leonardo y Gabriela tienen 8 años de casados, es una pareja muy religiosa, son muy queridos en su barrio "Milagro de Dios", y catalogados como muy buenas personas. Esta comunidad se ha caracterizado por ser muy tranquila (uno de los pocos que quedan en la capital). En todas las viviendas hay jardines, con muchas flores, los niños y niñas pueden jugar en las calles. Los domingos, cuando algunos vecinos lavan sus carros, conversan entre sí, otros salen a descansar del encierro de sus casas.

Esta situación cambió hace un mes, exactamente un sábado a las 7.00 p.m. La historia comienza cuando su pastor se quedó sin iglesia, entonces decidió predicar frente a la casa de Leonardo y Gabriela. El objetivo de este señor era evangelizar a toda la comunidad, por lo tanto, instaló unas potentes bocinas que reproducían su predicación, era tanta la emoción del pastor que no conforme con las bocinas gritaba.

Esto por supuesto, tuvo sus consecuencias: algunos de los bebés se despertaron y comenzaron a llorar, las amas de casas se enojaron y hasta los perros les dio por aullar.

Pero la situación siguió, dado que el pastor se le ocurrió convertir su predicación en vigilia, que duró hasta las 2 de la mañana.

El domingo algunos vecinos convocaron una reunión, donde hubo dos posiciones: unos estaban muy enojados y molestos y pedían hacer acciones contra el pastor, Leonardo y Gabriela y otros apoyaban el acontecimiento alegando que en el país hay libertad de culto.

¿Cuál es la razón de la molestia de la vecindad de Leonardo y Gabriela?

¿Es pertinente el alegato de Leonardo y Gabriela? ¿Por qué?

¿Existe alguna ordenanza o regulación de la que puedan hacer uso las personas vecinas para que la celebración religiosa no perturbe la tranquilidad del resto de habitantes?



Fuente: ⁷Guedes, Juan Carlos. **No soporto a mis vecinos.** [En línea] Página web del periódico El Comercio. Perú. [Consultada el 13-06-2012] Disponible en: <http://elcomercio.pe/edicionimpresa/html/2008-03-23/no-soporto-mis-vecinos.html>

En la **actividad de aprendizaje 55** se propone trabajar sobre algunas costumbres de las personas y su relación con la contaminación sónica.



Actividad de aprendizaje 55

Discutiendo sobre las costumbres y la contaminación sónica

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito analizar las costumbres y la contaminación sónica.

Procedimiento:

Paso 1. Observar la siguiente caricatura.

Paso 2. Comentar de forma grupal las siguientes preguntas, relacionadas con la costumbre de celebrar la llegada de año nuevo con la quema de pólvora:

- a. ¿Cómo perjudica la quema de pólvora al ambiente?
- b. ¿Cómo afecta la quema de pólvora a la economía del hogar?
- c. ¿Por qué la quema de pólvora agrava los casos de enfermedades respiratorias?
- d. ¿Cómo perjudica la quema de pólvora a las y los recién nacidos?
- e. ¿Qué tipos de tragedias se derivan de la quema de pólvora?
- f. ¿Existe alguna ley que regule los usos de la pólvora?



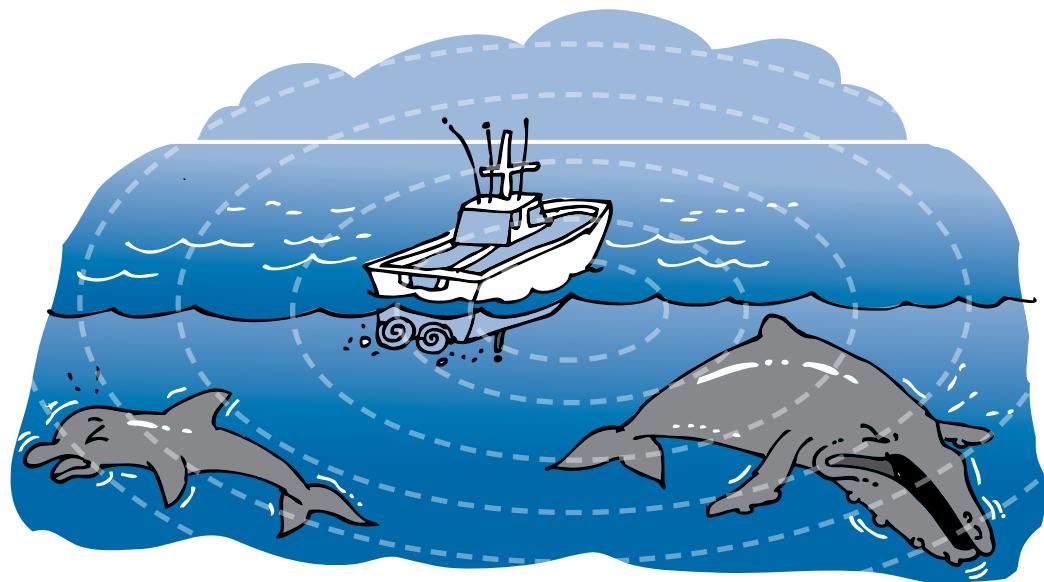
Duración: 10 minutos.

6.5. La vida marina y la contaminación sónica

Según el Centro de Conservación Cetácea de Chile, “la contaminación acústica marina es un problema de preocupación mundial. El intenso ruido submarino es producido por fuentes comerciales, militares y científicas como tráfico marino, exploraciones petrolíferas, y sonares de baja frecuencia, entre otros. La evidencia científica disponible actualmente indica que la energía generada por éste tipo de tecnologías puede generar impactos negativos en mamíferos marinos, peces y otras formas de vida marina.”⁸

El Centro menciona como efectos sobre los mamíferos marinos los siguientes:

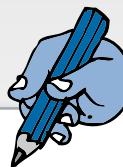
- *Mortalidad o lesiones serias causadas por hemorragia en pulmones, cavidades aéreas y otros órganos.*
- *Mortalidad o lesiones serias causadas por la formación de burbujas de nitrógeno en el torrente sanguíneo produciendo embolias.*
- *Pérdida temporal o permanente del oído, lo que perjudica la capacidad de los animales para navegar, comunicarse, eludir a los depredadores, y alimentarse.*
- *Cambio en las conductas normales que pueden conducir al abandono del hábitat, cambio de rutas migratorias e interrupción de conductas de apareamiento, alimentación, crianza.*
- *Aumento de las conductas agresivas que pueden terminar en lesiones de los animales.*
- *Enmascaramiento de sonidos biológicos significativos para la supervivencia de las especies, tales como alertas sobre depredadores o localización de parejas reproductivas.*
- *Disminución en la disponibilidad y viabilidad de capturar presas (como peces y camarones).*



8. Centro de Conservación Cetácea. **Impactos de la contaminación acústica submarina sobre la vida silvestre marina.** [En línea] Página web del Centro de Conservación Cetácea. Chile. [Consultada el 25-06-2012]. Disponible en: http://www.ccc-chile.org/articulo-191-398-impactos_sobre_mms.html

Los efectos más dramáticos son los varamientos masivos de ballenas y delfines asociados al uso de sonares activos con fines militares y de fusiles de aire comprimido para exploraciones petroleras. La magnitud de este problema continua siendo desconocido ya que no todos los animales heridos varan en la costa; algunos mueren en el océano sin que sus cuerpos pueden ser registrados y analizados.⁹

Con la presentación de un video de 1.52 minutos se trabajará el tema del impacto en la vida marina de la contaminación sónica, como se detalla en la **actividad de aprendizaje 56**.



Actividad de aprendizaje 56

Identificando el impacto de la contaminación sónica en la vida marina

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito identificar el impacto de la contaminación sónica en la vida marina.

Procedimiento:

Paso 1. Observar el video titulado “**El ruido amenaza la vida marina**”, tomado de http://www.youtube.com/watch?v=T_Xg3Huuo3A

Paso 2. Responder las siguientes preguntas de forma grupal:

- a. ¿Cuáles son las fuentes de contaminación sonora en el mar?
- b. ¿A qué animales, en particular, ha afectado el ruido marino?
- c. ¿Cuál es la relación entre la bioacústica que utilizan los cetáceos para comunicarse, el uso de los sonares y el encallamiento de estos animales en diferentes lugares del mundo?
- d. ¿Qué medida propone el narrador del video para proteger a los cetáceos de la contaminación sonora?
- e. ¿Existe alguna legislación que proteja a los cetáceos de la contaminación sonora en su país?

Duración: 20 minutos.

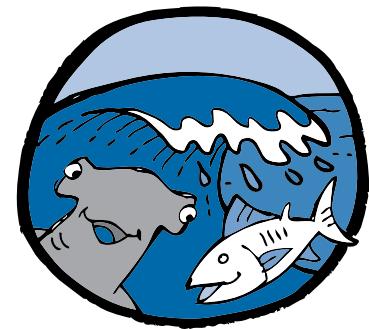
9. Ídem.

6.6. Efemérides Ambientales



6.6.1. Día Mundial de la conciencia contra el Ruido/último miércoles de abril

Desde 1976, el último miércoles de abril se celebra el Día Internacional contra el Ruido, instaurado por la Liga para el Deficiente Auditivo (hoy llamada Centro de la escucha y la Comunicación), en Nueva York. Este no es un día fijo, sino que varía entre el último o penúltimo miércoles del mes de abril. El objetivo es informar y sensibilizar sobre los efectos del ruido en la audición, la salud y la calidad de vida.¹⁰



6.6.2. Día Mundial de los Océanos/8 de junio

“Todos los océanos son recordados en este día por una iniciativa canadiense. En 1994, la comunidad internacional dio un paso muy importante para la protección de los océanos al haber entrado en vigor la Convención de las Naciones Unidas sobre la Ley de los Océanos.

Además de servir como hábitat de una vastísima diversidad de plantas y animales, los océanos proporcionan alimento, energía y múltiples recursos a los seres humanos. Es nuestro deber protegerlo. Los océanos cubren dos terceras partes de la superficie de la Tierra, y a través de sus interacciones con la atmósfera, litosfera y la biosfera, juegan un papel relevante en la conformación de las condiciones que hacen posible las distintas formas de vida del planeta.

Una de las principales tareas de la campaña en favor de la flora y la fauna marinas es la preservación del atún, el tiburón, el pez espada y las poblaciones de merlín. En 1997 la Asamblea General de las Naciones Unidas designó el año 1998 como el Año Internacional de los Océanos.”¹¹

10. Miyara, Federico. **25 de abril de 2001: día internacional de la conciencia sobre el ruido** [En línea] Página web de la Universidad Nacional de Rosario. Argentina. [Consultada el 14-06-2012]. Disponible en: <http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/inad2.htm>

11. Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible. **08 de junio - dia mundial de los oceanos.** [En línea] Página web del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible. Argentina. [Consultada el 14-06-2012]. Disponible en: <http://www.opds.gba.gov.ar/index.php/paginas/ver/Junio08>

Tema VII:

Contaminación Visual

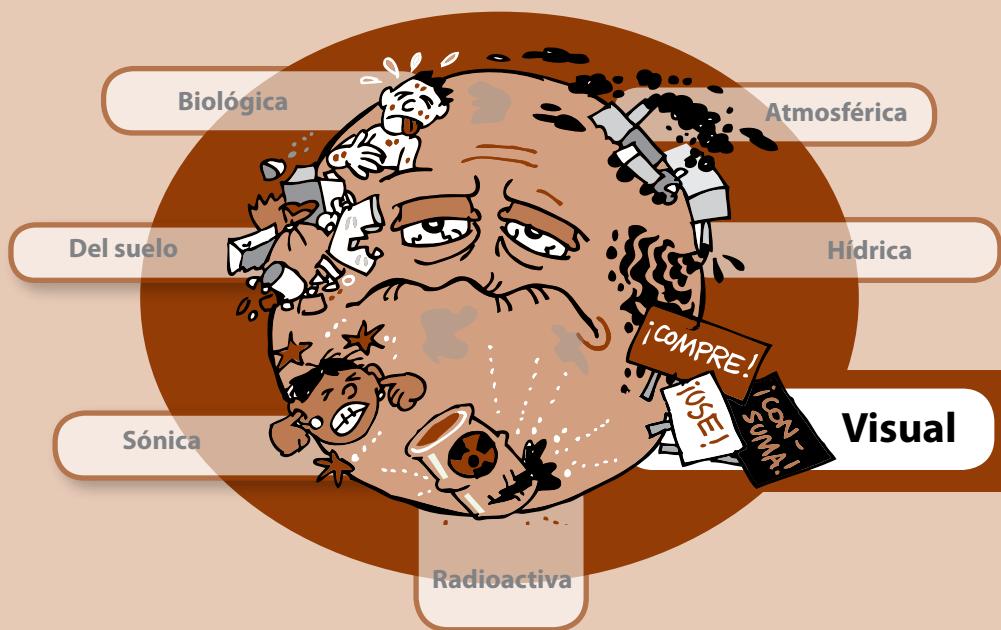


Objetivos de aprendizaje

Al desarrollar los diferentes contenidos y actividades de aprendizaje establecidos en el tema la persona participante estará en la capacidad de:

- Identificar la existencia de la contaminación visual en cada país, citando los elementos contaminadores.
- Identificar el impacto de la contaminación visual en lo estético, en lo paisajístico, en lo psicoactivo y en la seguridad vial.
- Identificar las disposiciones legales establecidas en cada país para la colocación de vallas publicitarias, la acumulación de residuos de construcción en las carreteras y la tala de árboles.
- Explicar cuál es el origen, cómo se manifiesta y cómo puede evitarse la contaminación lumínica.
- Establecer soluciones factibles para reducir la contaminación visual en cada país mediante el análisis colectivo.

Tipo de contaminación



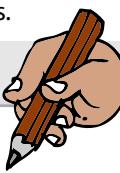
7.1. Marco conceptual

A continuación se presenta el marco conceptual para comprender la contaminación visual.

La **contaminación visual** es el uso excesivo de elementos que alteran el paisaje y el espacio público del ambiente urbano. Se incluyen en este tipo de contaminación los grafitis y los rótulos. En especial estos últimos fomentan el consumo de bienes y servicios, lo que también provocará el incremento de residuos sólidos.

Esta contaminación es causada principalmente por los seres humanos, al manipular elementos tales como carteles, cableado y tendido eléctrico, antenas, postes, entre otros y es percibida mediante el sentido de la vista.

En la **actividad de aprendizaje 57** se propone trabajar en la identificación de la contaminación visual de su país.



Actividad de aprendizaje 57

Identificando el grado de contaminación visual de su país

Esta actividad de aprendizaje tiene como objetivo identificar la contaminación visual de su país.

Procedimiento:

Paso 1. Formar grupos de trabajo con personas que viven en diferentes comunidades.

Paso 2. Responder las siguientes preguntas:

a. ¿Cuáles espacios o lugares de su localidad tienen mayor presencia de contaminación visual?

b. ¿Cuáles son los agentes que causan la contaminación visual en su localidad?

Paso 3. Presentar los resultados en la plenaria.

Duración: 25 minutos.

La **publicidad** es el principal agente contaminante. Este tipo de comunicación crea un ambiente caótico, en donde las personas que la perciben están sobreexpuestas a estímulos que pueden provocar ansiedad durante breves momentos.

Los anuncios publicitarios compiten entre sí, por el diseño, el color, la luz, el movimiento y el tamaño, siendo cada vez más atractivos. Esta situación caótica puede provocar accidentes de tránsito, dado que desvía la atención y la concentración necesaria para conducir, imposibilitando la percepción de las señales tránsito.

Por otra parte, la presencia cada vez mayor de carteles luminosos, dificulta distinguir la luz roja de los semáforos del resto de las luces del mismo color que se ubican cerca de éstos. Así como la luz del alumbrado público puede confundirse con la luz amarilla, también contribuye a agravar la contaminación visual y la calidad de vida de los seres humanos.

La publicidad además, afecta el espacio físico. Es notorio encontrar posters, vallas publicitarias que reducen espacio para la vegetación.

7.2. Efectos de la contaminación visual

Algunos países han avanzado en la creación de normas y regulación para controlar y prevenir la contaminación visual, esto debido a los impactos negativos en el ambiente y en la calidad de vida de los seres humanos como se desarrollará en el presente apartado.

Con la **actividad de aprendizaje 58** se propone investigar sobre la normativa existente en su país para disminuir el impacto de la contaminación visual.



Actividad de aprendizaje 58

Investigando sobre la normativa para disminuir el impacto de la contaminación visual

Esta actividad de aprendizaje tiene como objetivo identificar la normativa existente sobre contaminación visual su país.

Procedimiento:

Paso 1. Conformar equipos de trabajo.

Paso 2. Investigar en los sitios web de las instituciones gubernamentales o ecológicas de su país lo siguiente:

a. Si existe normativa que regule la colocación de vallas publicitarias en las carreteras. ¿En qué consiste? ¿Quién es la entidad responsable de velar por su cumplimiento?

b. Existencia de normativa que regule la acumulación de residuos de construcción, escombros o ripio (trozos de ladrillo, cemento, entre otros.) en las carreteras. ¿Existe algún tipo de sanción en la normativa? ¿Quién es la entidad responsable de velar por su cumplimiento?

c. Existencia de normativa para evitar o controlar la tala de árboles. ¿En qué consiste? ¿Quién es la entidad responsable de velar por su cumplimiento?

Paso 3. Discutir de forma colectiva los resultados obtenidos.

Duración: 45 minutos.

La siguiente ilustración detalla cada uno de los efectos de la contaminación visual.

Efectos de la contaminación visual



7.2.1. Contaminación visual en lo estético y lo paisajístico

La degradación del entorno en lo estético y lo paisajístico puede deberse a los factores mostrados en la siguiente ilustración.

Factores que deterioran el entorno externo y paisajístico



- Actividad sísmica
- Actividad volcánica
- Fenómenos climatológicos (huracanes y tormentas)
- Contaminación de fuentes de agua a causa de fenómenos naturales.
Por ejemplo: cambios de color por deslizamiento de tierra.

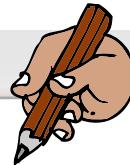


- Construcciones masivas
- Publicidad exterior visual, por su mala ubicación o sus dimensiones inapropiadas
- Calles y antenas de electricidad, televisión y telefonía, porque dificultan la apreciación del entorno
- Acumulación de residuos sólidos
- Actividad minera a cielo abierto: deterioro del paisaje
- Tala de árboles, la destrucción de flora y fauna afea el paisaje
- Carteles luminosos, que además de ser un derroche energético, afecta el reposo nocturno de los seres vivos, alterando, sus ciclos vitales y suprimiendo el paisaje celeste

Fuente: Sevilla Gaitán, Andrés. (2009). **La contaminación visual paisajística en el Derecho Costarricense**. Tesis de Grado para optar por el grado de Licenciado en Derecho, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. [En línea] Página web del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad de Costa Rica. [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: <http://www.ijj.ucr.ac.cr/download/file/fid/247>

Según Sevilla, este tipo de contaminación visual en lo estético y paisajístico tiene un impacto negativo directo en el turismo, por lo que es urgente tomar medidas para mitigar este problema ambiental.¹

La **actividad de aprendizaje 59** está programada para identificar la contaminación visual en lo estético y en lo paisajístico.



Actividad de aprendizaje 59

Identificando el impacto de la contaminación en lo estético y paisajístico

Esta actividad de aprendizaje tiene como objetivo identificar los impactos ambientales de lo estético y lo paisajístico.

Procedimiento:

Paso 1. Observar y analizar de forma individual las fotografías que se presentan en el **recuadro 7.1**.

Paso 2. En función del análisis anterior comentar de forma colectiva cuáles creen que son los factores que deterioran el paisaje.

Duración: 30 minutos.



1. Sevilla Gaitán, Andrés. (2009). **La contaminación visual paisajística en el Derecho Costarricense**. Tesis de Grado para optar por el grado de Licenciado en Derecho, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica [En línea] Página web del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad de Costa Rica. [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: <http://www.ijj.ucr.ac.cr/download/file/fid/247>

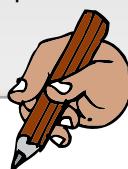


Recuadro 7.1.
Fotografías que impactan el paisaje



7.2.2. Contaminación visual en lo psicoactivo

Con la **actividad de aprendizaje 60** se introducirá el impacto de la contaminación en lo psicoactivo.



Actividad de aprendizaje 60

Identificando el impacto de la contaminación en lo psicoactivo

Esta actividad de aprendizaje tiene como objetivo introducir el impacto de la contaminación en lo psicoactivo.

Procedimiento:

Paso 1. Leer de forma individual el **recuadro 7.2**.

Paso 2. Responder de forma colectiva las siguientes preguntas:

a. ¿Alguna vez han experimentado las reacciones físicas y psíquicas mencionadas en el **recuadro 7.2**?

b. ¿Ustedes podrían mencionar otras situaciones que podrían agregarse a las reacciones mencionadas?

Duración: 15 minutos.



Recuadro 7.2.

Impacto de la contaminación visual sobre lo psicoactivo

"Las personas absorben información visual de su entorno, la procesan y asimilan en forma no consciente, por esta razón, cuando la información suministrada es excesiva, se produce estrés, que se manifiesta con reacciones físicas y psíquicas, tales como:

- Cambios en la frecuencia respiratoria.
- Variación en la respuesta eléctrica de la piel.
- Ansiedad y angustia.
- Irritabilidad.
- Depresión.
- Fatiga.

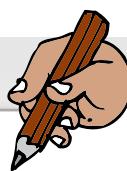


En estas circunstancias, las personas tienden a reducir sus comportamientos solidarios, están más propensas a la irritabilidad y caminan con una actitud hosca, incluso agresiva, frunciendo el ceño como reacción natural para procurar bloquear la información que considera no importante, para concentrarse en lo que pueda suponer un riesgo."

Fuente: Sevilla Gaitán, Andrés. (2009). **La contaminación visual paisajística en el Derecho Costarricense**. Tesis de Grado para optar por el grado de Licenciado en Derecho, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. [En línea] Página web del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad de Costa Rica. [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: <http://www.iij.ucr.ac.cr/download/file/fid/247>

7.2.3. Contaminación visual en la seguridad vial

Con la **actividad de aprendizaje 61** se presenta el tema de la contaminación visual en la seguridad vial.



Actividad de aprendizaje 61

Identificando el impacto de la contaminación visual en la seguridad vial

Esta actividad de aprendizaje tiene como objetivo presentar y reflexionar sobre el impacto de la contaminación visual en la seguridad vial.

Procedimiento:

Paso 1. Leer de forma individual el **recuadro 7.3.**

Paso 2. Responder de forma colectiva los siguientes interrogantes:

- a. ¿Cuál o cuáles son las razones que hace que las empresas decidan promocionar sus productos a lo largo de las carreteras?
- b. De acuerdo a lo leído ¿Por qué la publicidad es un peligro para la seguridad vial?
- c. ¿Existe en su país alguna ley que regule el uso de la publicidad y sancione su incumplimiento?

Duración: 30 minutos.



Recuadro 7.3. Cerebro, atención y estímulos

"Una de las habilidades cognitivas más relevantes para el manejo de vehículos es la atención. Es por ello que los múltiples estímulos visuales y auditivos que los automovilistas enfrentan en la vía pública pueden interferir en su habilidad para la conducción.

La atención es un mecanismo central cuya función primordial es controlar y orientar la actividad consciente del organismo de acuerdo con un objetivo determinado. Su regulación puede ser endógena (voluntaria, generada por el propio individuo) o exógena (dependiente de los estímulos externos que la atraen automáticamente hacia una localización). Al conducir, la persona asigna voluntariamente sus recursos atencionales hacia la ruta o camino (atención endógena) logrando así una óptima preparación para responder a cualquier situación de riesgo que en cualquier momento pudiese generarse.

El cerebro está preparado para responder a estímulos novedosos como si fuera una respuesta de defensa, captando nuestra atención a un nivel de máximo alerta. Si los estímulos externos al camino son excitantes o con cambios repetidos imprimiendo una sensación de movimiento, resulta más difícil el proceso de "desenganche" que debe realizar el que sería la conducción del vehículo.

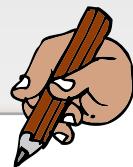


La superpoblación de carteles publicitarios en la vía pública, que muchas veces interfieren con las señales de tránsito, orientan la atención exógena del conductor hacia ellos, con lo cual ésta se reparte entre lo más relevante y lo más irrelevante para la seguridad, disminuyendo automáticamente el alerta ante cualquier peligro inminente y por ende la capacidad de reacción, ya que la atención gobierna tanto los procesos de adquisición de información a través de los sistemas sensoriales, como los de búsqueda de información en la memoria o de selección de respuestas motoras.

De esto se deduce que la sobre abundancia de publicidades en la vía pública genera potenciales focos de distracción que desvían la atención del conductor en forma constante. Especialmente, cuando se les agregan elementos para hacerlas cada vez más llamativas, con lo cual el riesgo es aún mayor."

Fuente: Sabe, Liliana, et al. **Cerebro, atención y estímulos.** [En línea] Página web de la organización CESVI. Argentina. [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: <http://www.cesvi.com.ar/revistas/r79/contaminacionvisual.pdf>

En la **actividad de aprendizaje 62** se presenta un ejercicio para reflexionar y emitir juicios sobre la contaminación visual.



Actividad de aprendizaje 62

Reflexionando y emitiendo juicios

Esta actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre la contaminación visual y emitir juicios sobre ella a través del análisis y las actividades realizadas.

Procedimiento:

Paso 1. Observar y analizar de forma individual la ilustración de la derecha.

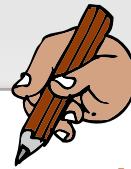
Paso 2. Responder y debatir de forma grupal la siguiente pregunta:

¿La proliferación de publicidad de alguna manera invisibiliza a la persona, poniendo en peligro su seguridad? Recordar respaldar la respuesta con razonamientos o ejemplos.

Duración: 15 minutos.



El impacto de la contaminación visual incluye la alteración del cielo nocturno con el exceso o mala ubicación de luces. La contaminación lumínica ha sido ignorada por mucho tiempo, por lo tanto en la **actividad de aprendizaje 63** se presentan dos videos para reflexionar sobre esta problemática. El primer video tiene una duración de 15.19 minutos. El segundo es un video promocional sobre la contaminación lumínica para Starlight y tarda 36 segundos.



Actividad de aprendizaje 63

Reflexionando

Esta actividad de aprendizaje tiene como objetivo identificar la contaminación lumínica.

Procedimiento:

Paso 1. Ver los siguientes videos:

a. **Contaminación lumínica en el mundo.** http://www.salusvision.org/Front/Home/_0vHKDPcc6EP39M50baTevRDU87nYzrlKcgTRhU5YGcW-xWBq7lsSQg

b. **Hay otra forma de encender la noche.** <http://www.youtube.com/watch?v=c55KuXF3fmM>

Paso 2. Discutir en plenaria lo que llama la atención de ambos videos.

Paso 3. Responder individualmente las preguntas que se presentan a continuación.

Paso 4. Relacionar en grupo las conclusiones extraídas de la discusión de los videos con las respuestas individuales del cuadro 1.

Paso 5. Elaborar una nueva tabla grupal.

Duración: 60 minutos.

Cuadro 1: Resumen sobre la Contaminación Lumínica

a. ¿Qué es la contaminación lumínica?

b. ¿Cuáles son los efectos de la contaminación lumínica?

c. ¿Cómo puede evitarse la contaminación lumínica?

d. ¿Existe legislación que regule y sancione la contaminación lumínica en su país?

Tema VIII:

Contaminación Radioactiva

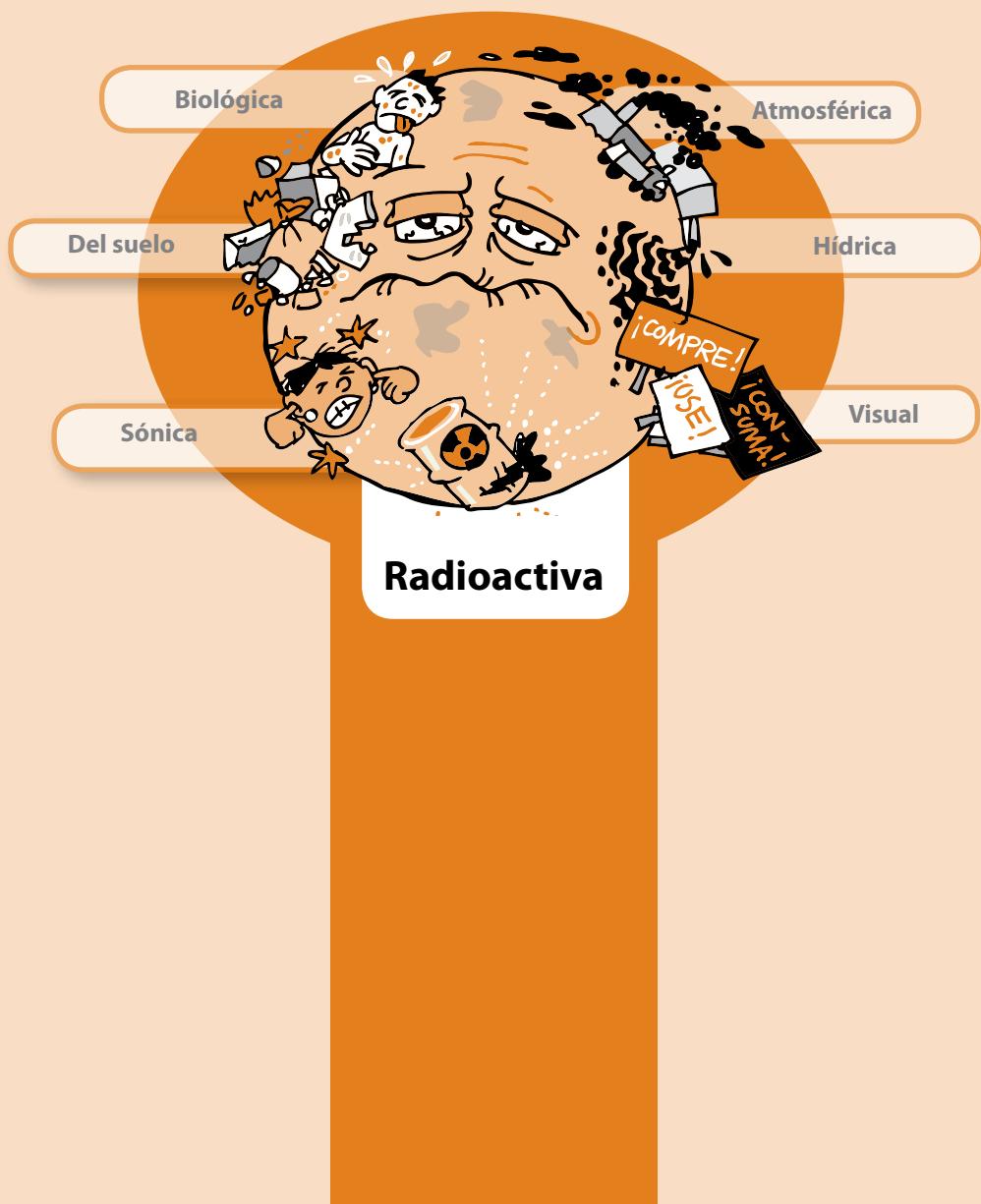


Objetivos de aprendizaje

Al desarrollar los diferentes contenidos y actividades de aprendizaje establecidos en el tema la persona participante estará en la capacidad de:

- Conocer qué es la contaminación radioactiva.
- Establecer las consecuencias de la contaminación radioactiva.
- Establecer relaciones entre el tabaco y la contaminación radioactiva.
- Establecer las consecuencias derivadas del consumo de tabaco.

Tipo de contaminación



8.1. Marco conceptual

A continuación se presenta el marco conceptual sobre la contaminación radioactiva para la comprensión del tema.

La **contaminación radioactiva** es producida por el uso de sustancias radioactivas naturales o artificiales. Está ligada a la energía nuclear y a los residuos tóxicos generados por centrales termonucleares, los cuales se acumulan en el aire, en el agua o en el suelo.

Como elementos radioactivos se encuentran el estroncio, el yodo, el uranio, el radio, el cesio, el plutonio y el cobalto. La dificultad de este tipo de contaminación es la reversión de su daño.

Según la organización no gubernamental de desarrollo española Inspiration, dos de los contaminantes más perjudiciales para el bienestar de los seres vivos son el **uranio enriquecido** y el **plutonio**.

"El **uranio enriquecido** se origina en instalaciones médicas y de investigación, en reactores nucleares, en la munición blindada, en submarinos y en satélites artificiales. La exposición a este tóxico provoca enfermedades en el riñón, en el cerebro o en el hígado. Mientras que el **plutonio** es una sustancia muy tóxica para los seres vivos porque permanece decenas de miles de años."¹

Sobre la radiación nuclear la fuente informa que el **yodo** tiene un efecto inmediato y provoca mutaciones en los genes, el **estroncio 90** puede permanecer acumulado en los huesos un mínimo de 30 años y el **cesio** al ubicarse en los músculos provoca cáncer.

Producto de las sustancias radioactivas naturales o artificiales y del uso de la energía nuclear, así como la invención de la bomba atómica, ha provocado que se esparzán muchos residuos.

La contaminación nuclear o **contaminación radioactiva indirecta** se produce cuando se llevan a cabo las pruebas nucleares. Siendo las más peligrosas las que se realizan en la atmósfera. La fuerza de la explosión y el incremento de la temperatura, convierten las sustancias radioactivas en gases y productos sólidos, los cuales son lanzados a la atmósfera y esparcidos varios kilómetros alrededor.

Por otra parte, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA por sus siglas en inglés) llama la atención sobre el **radón**, mencionando que:

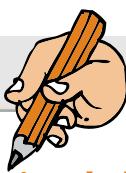
- "El radón es un gas radiactivo que no tiene color ni olor y proviene de la descomposición natural del uranio, un elemento que está presente en las rocas, el suelo y el agua.
- Los niveles de radón en el exterior representan un riesgo mínimo para la salud. Sin embargo, éste puede acumularse a niveles perjudiciales para la salud en el interior de cualquier edificio."²



1. Inspiration. **Contaminación radiactiva.** [En línea] Página web de la Organización Inspiration. España. [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: <http://www.inspiration.org/cambio-climatico/contaminacion/tipos-de-contaminacion/contaminacion-radioactiva>

2. Environmental Protection Agency (EPA). **Radón.** [En línea] Página web de Environmental Protection Agency (EPA). [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: <http://www.epa.gov/espanol/saludhispana/radon.html>

En la **actividad de aprendizaje 64** se propone trabajar sobre las consecuencias de la contaminación radioactiva. Una parte de la actividad consiste en un video realizado por el Canal Internacional de Latino para Latino (NTN24), de Bogotá, Colombia y tiene una duración 1.57 minutos. La otra parte del ejercicio es una lectura sobre los efectos de este tipo de contaminación.



Actividad de aprendizaje 64

Estableciendo las consecuencias de la contaminación radioactiva

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito identificar las consecuencias de la contaminación radioactiva.

Procedimiento:

Paso 1. Ver el video “**Riesgo de radiación para el cuerpo humano**” tomado de: <http://www.youtube.com/watch?v=0nyMX8gUNDU>

Paso 2. Discutir de forma grupal lo que llamó más la atención del video.

Paso 3. Leer el **recuadro 8.1**.

Paso 4. Subrayar en el artículo leído las consecuencias de la contaminación radioactiva.

Paso 5. Elaborar una lista de las consecuencias extraídas del texto en el **cuadro 1** que aparece después del **recuadro 8.1**.

Paso 6. Averiguar en internet ¿cómo se regula y sanciona legislativamente la contaminación radioactiva en su país?

Duración: 30 minutos.



Recuadro 8.1.

Japón: ¿qué daños puede causar la contaminación por radiación?

“El temor por la salud humana aumenta alrededor de la crisis nuclear en la planta Fukushima-Daiichi o Fukushima I, en Japón. Al menos dos reactores (el 3 y el 4) emiten partículas radioactivas a la atmósfera, sin que se avizore la refrigeración exitosa de sus piscinas de desechos radioactivos, para evitar así una fusión de sus núcleos y una emisión masiva de radioactividad.

La radioactividad no puede verse, olerse o saborearse. Pero puede ser absorbida por inhalación o través de la piel. En dependencia de la duración e intensidad

con que los seres vivos se hallen expuestos a ella, puede resultar mortal.

Graves consecuencias

Cáncer de tiroides, tumores, leucemia aguda, enfermedades oculares, trastornos psíquicos y genéticos son sólo algunas de las peores consecuencias que una intensa exposición a radiaciones puede provocar en la salud humana. Dosis masivas absorbidas en corto tiempo pueden provocar la muerte en pocos días, incluso en escasas horas.

Yodo radioactivo

El Gobierno japonés ha distribuido píldoras de yoduro de potasio a los ciudadanos de las áreas afectadas que rodean directamente la estación nuclear de Fukushima. Las mismas píldoras "anti-radiación" cuya venta se disparó en Alemania y Estados Unidos en los últimos días.

Ingerida la píldora antes de la exposición a radiaciones, los altos niveles de yodo pueden evitar que las partículas del yodo radioactivo se instalen en las células del cuerpo humano.

Ello prevendría el cáncer de tiroides, provocado fundamentalmente por la exposición a los isótopos radioactivos yodo-131 y yodo-132. Pero el efecto de las píldoras dura apenas unos días y sólo ayuda antes, no después de la exposición a radiaciones.

Cesio y estroncio

Quienes viven en las cercanías de Fukushima podrían hallarse, además, bajo riesgo de exposición al estroncio-90 y cesio-137. Una vez acumulados en el tejido óseo, estos elementos radioactivos elevan el riesgo de cáncer.

El cuerpo es incapaz de distinguir estas peligrosas sustancias del calcio y las incorpora a procesos fisiológicos del tejido óseo y muscular. La producción de componentes sanguíneos en la médula ósea puede salirse de control bajo el efecto del estroncio-90 y provocar leucemia, cáncer de la sangre.

Daños genéticos: recuerdo de Hiroshima y Nagasaki

La exposición intensa a partículas radioactivas puede causar también daños genéticos significativos, como ocurrió a muchas víctimas de la bomba atómica lanzada sobre las ciudades japonesas de Hiroshima y Nagasaki al final de la Segunda Guerra Mundial. Muchos niños con horribles deformaciones nacieron en los años subsiguientes.

Igualmente, más de 20 años después de la catástrofe en la central nuclear ucraniana de Chernóbil, en abril de 1986, la tasa de cáncer se ha elevado alrededor del 40 por ciento en las regiones más afectadas. Unas 25.000 personas han muerto sólo en Rusia entre quienes trabajaron en las labores de rescate y recuperación, indican estimados.

Fuente: Heisse, Gudrum, et al. (2011). **Japón: ¿qué daños puede causar la contaminación por radiación?** [En línea] Página web de la organización Deutsche Welle (DW). Alemania. [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: <http://www.dw.de/dw/article/0,,14918559,00.html>



Bildunterschrift: Autoridades japonesas examinan a las personas evacuadas para detectar la contaminación radioactiva.

¿Con agua y jabón?

La pregunta decisiva ante la exposición a radiaciones es si se trata de contaminación o incorporación. En casos de contaminación las partículas se depositan sobre el cuerpo o en la ropa. Aunque parezca banal, esos elementos pueden lavarse con agua y jabón. Ante una incorporación en el cuerpo humano, por el contrario, es prácticamente imposible removerlos.

Los científicos miden la exposición a radiaciones en millisieverts (mSv). Según la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. basta la exposición a entre 50 y 100 mSv durante un corto período de tiempo para provocar cambios en la química sanguínea, 750 mSv pueden llevar a la pérdida de cabello en 2 semanas y 1.000 a una hemorragia. 4.000 mSv pueden causar la muerte en dos meses si no hay tratamiento.

Los seres humanos están constantemente expuestos a ciertos niveles "naturales" de radiación de entre 1 y 30 mSv al año por exposición (en aviones o por radiografías, tomografías computarizadas y resonancias magnéticas). De acuerdo con la germana Oficina Federal de Protección contra Radiaciones (BfS), la exposición promedio en un año en Alemania ronda actualmente los 2,1 mSv.

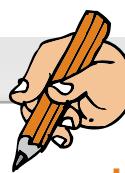
Esta semana, tras explosiones e incendios en los reactores 3 y 4 de Fukushima, las autoridades reportaron mediciones de entre 3,7 y 4 mSv por hora cerca en las cercanías de los reactores. En Tokio, según la agencia de noticias Reuters, las últimas mediciones publicadas no rebasaban aún 1 microsievert (milésima parte de 1 mSv).

Cuadro 1: Lista de consecuencias de la exposición radioactiva



8.2. El tabaco y su relación con la radioactividad

Con la **actividad de aprendizaje 65** se introducirá el tema sobre el tabaco y su relación con la radioactividad.



Actividad de aprendizaje 65

Aprendiendo sobre el tabaco y su relación con la radioactividad

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito introducir el tema del tabaco y su relación con la radioactividad.

Procedimiento:

Paso 1. Leer el **recuadro 8.2.**

Paso 2. Discutir de forma grupal lo que más llamó la atención de la lectura.

Paso 3. Investigar en internet si existe en su país una ley que contemple la relación del tabaco y la radioactividad, así como su respectiva sanción.

Duración: 30 minutos.



Recuadro 8.2. Tabaco radioactivo

"El 24 de noviembre del 2006 el mundo supo que un ex agente del KGB, Alexander Litvinenko, había sido envenenado mientras estaba en Londres con una sustancia radiactiva que había ingerido con la comida o la bebida: Polonio 210. Durante varios días la opinión pública internacional siguió perpleja tan curiosa "historia de espías". La investigación policial del rastro radiactivo llevaría hasta unos aviones de la British Airways así como a distintos lugares de Londres y luego de Alemania... hasta llegar a Moscú. La historia parecía demostrar que los mejores guiones se encuentran a menudo en la vida real. Cientos de millones de personas de todo el mundo contemplaron pues en televisión la dramática imagen de Litvinenko -sin pelo, abatido y postrado en la cama del hospital- hasta que finalmente murió. Informaciones que muchos siguieron mientras fumaban tranquilamente ante la pantalla un cigarrillo, comentando con sus allegados lo peligroso que es el Polonio-210 mientras, tras dar una calada al cigarrillo, exhalaban con



tranquilidad el humo ignorando que en ese mismo momento la peligrosa sustancia de la que se hablaba en la tele ¡estaba impregnando sus pulmones y los de quienes les acompañaban!

Si bien es cierto, Litvinenko fue envenenado deliberadamente con una dosis mayor, de Polonio-210, a la que se encuentra en un cigarro, no es despreciable la incidencia del cigarro en diferentes tipos de cáncer.

Entre los millones de documentos que la Philip Morris se vio obligada a desclasificar con motivo de las demandas presentadas contra la compañía en Estados Unidos al menos cerca de un centenar hablaban de la radiactividad alfa producida durante la combustión de los cigarrillos.

La mayor parte del Polonio 210 deriva de los fertilizantes fosfatados que se utilizan en las plantaciones de tabaco. La planta absorbe con sus raíces el Polonio 210 del suelo y lo almacena en sus hojas donde este isótopo radiactivo permanece a través de todo el proceso de secado e industrialización. Debido a la temperatura de combustión del cigarrillo (600 - 800º C) el Polonio 210 se volatiliza y se inhala en parte en forma de humo y en parte en forma de partículas que se depositan rápidamente en los tejidos del aparato respiratorio, sobre todo a nivel de las bifurcaciones bronquiales. Los filtros del cigarrillo capaces de retener algo de alquitrán y otros agentes carcinogénicos químicos son completamente ineficaces contra los vapores radiactivos por lo que el Polonio 210 se deposita en los pulmones de la persona que fuma. Y otra parte queda, claro está, a disposición de todo aquel que aspira el humo ambiental.

El Polonio- 210 se encuentra además entre los compuestos presentes en el humo del tabaco que han sido claramente clasificados por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer como claramente carcinogénicos junto a la naftilamina-2, el aminobifenilo-4, el benceno, el cloruro de vinilo, el óxido del etileno, el arsénico, el berilio y los compuestos de níquel, cromo y cadmio.

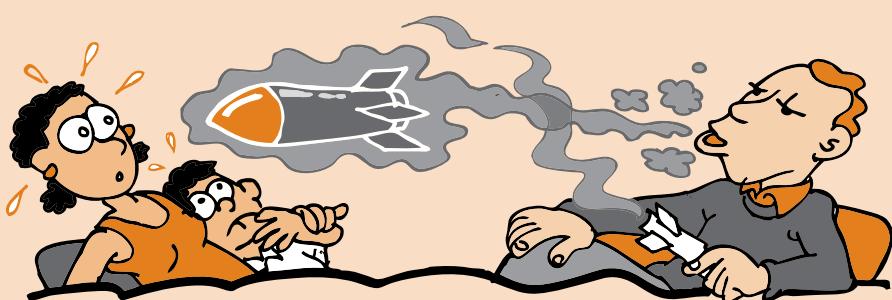
Una persona que fuma dos paquetes al día absorbe una radiación que multiplica por siete la que procede

del gas radón, un reconocido cancerígeno ambiental que se encuentra de modo natural en el subsuelo.

El historiador de la Universidad de Stanford (EEUU) Robert Proctor, perito en algunos pleitos contra las tabaqueras, publicó recientemente en The New York Times que quienes fuman un paquete y medio de cigarrillos reciben una dosis de radiactividad al año similar a la que hubieran recibido de haberse hecho aproximadamente 300 radiografías de tórax; casi una diaria².

Datos del Club de Natación Jaén de España menciona que “el consumo del tabaco en la mujer embarazada está asociado con patología placentaria, aborto espontáneo, parto prematuro y muerte súbita del lactante. En el feto puede producir trastornos del desarrollo estato-ponderal. La niñez, que está sometida al humo del tabaco ambiental, presenta una mayor incidencia de infecciones de las vías respiratorias altas, otitis media, sinusitis, bronquitis, neumonías, cataratas, cólicos postprandiales etc. Las personas adultas fumadores, presentan un incremento del número de casos de cáncer de pulmón, enfermedades cardiovasculares y respiratorias.

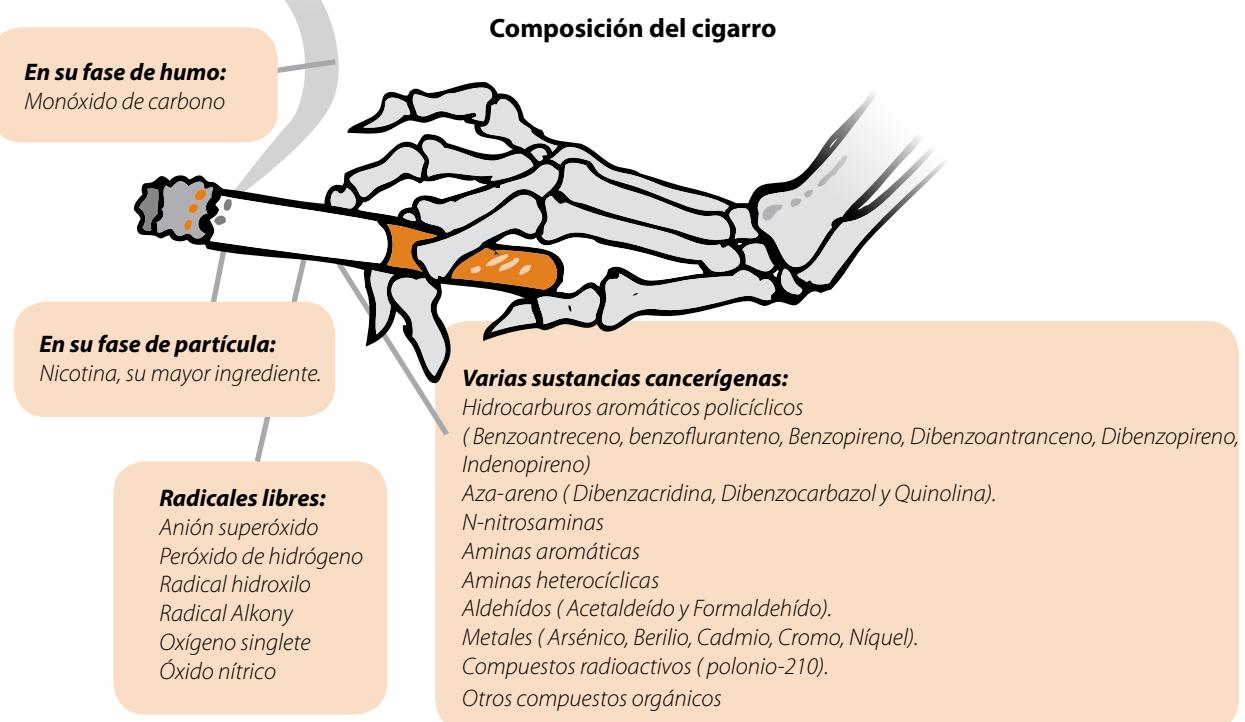
La exposición involuntaria al humo ambiental del tabaco (el tabaquismo pasivo) está provocando un serio problema de salud pública. Esta exposición supone un riesgo considerable por la morbi-mortalidad que genera en la población no fumadora. El impacto que el humo del tabaco ambiental tiene sobre la mortalidad humana es dos veces mayor que el impacto producido por el conjunto de todos los contaminantes ambientales reconocidos como tóxicos y que son objeto de control.³



2. Blog Mente sana en cuerpo sano. (2009). **Tabaco radioactivo.** [En línea] Página web del Blog mente sana en cuerpo sano. [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: <http://malditohumo.blogspot.com/2009/05/tabaco-radioactivo.html>

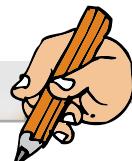
3. Programa Salud del Club de Natación Jaén. **Efectos del tabaco en la salud.** [En línea] Página web del Programa Salud del Club de Natación Jaén. España. [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: <http://www.cnjaen.es/tabaco/tabaquismo/efectos.htm>

Con base en el Manual de Tabaquismo, 2^a edición de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR), 2002 (páginas 37, 42 y 43), se elaboró la composición del cigarro como se muestra en la siguiente ilustración.



Fuente: Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). (2002) **Manual de Tabaquismo.** Segunda Edición, Barcelona, España. [En línea] Google Books. [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: http://books.google.co.cr/books?id=kiETTHZaQJMC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

En la **actividad de aprendizaje 66** se profundizará sobre los efectos del tabaco. La actividad inicia con un video de icomputers que tiene una duración de 2.29 minutos.



Actividad de aprendizaje 66

Aprendiendo más sobre los efectos del tabaco

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como objetivo profundizar sobre los efectos del tabaco.

Procedimiento:

Paso 1. Observar el video titulado "**Efectos del tabaco**", tomado de: <http://www.youtube.com/watch?v=y86m-ZWQzuk>

Paso 2. Elaborar una lista de las consecuencias del consumo de tabaco, a partir del video anterior, en el **cuadro 2** que se muestra a continuación.

Duración: 15 minutos.

Cuadro 2: Lista de consecuencias del consumo del tabaco



8.3. Efemérides Ambientales

8.3.1. Día Mundial sin Tabaco/31 de mayo.

Este día se celebra para sensibilizar a la población de los riesgos para la salud al consumir tabaco y lograr incidir para la elaboración de políticas que tiendan a disminuir su consumo.

Fue instituido por la Asamblea Mundial de la Salud desde 1987 para llamar la atención mundial hacia el problema del tabaquismo y sus efectos letales.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) "el consumo de tabaco es la segunda causa mundial de muerte, tras la hipertensión, y es responsable de la muerte de uno de cada diez adultos."⁵



5. Organización Mundial de la Salud (OMS). **Día Mundial Sin Tabaco.** [En línea] Página web de la Organización Mundial de la Salud (OMS). [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/events/annual/wntd/es/index.htm>

CONTENIDO 2

La Población y su incidencia en el ambiente



OBJETIVO GENERAL

Establecer el papel y la incidencia de la población en la generación de la contaminación y en la preservación del ambiente, abordando el tema desde las actividades cotidianas y proponiendo medidas sencillas y factibles para contribuir en su conservación.

A veces sentimos que lo que hacemos es tan solo una gota en el mar, pero el mar sería menos si le faltara una gota.

Madre Teresa de Calcuta

MAPA CURRICULAR DEL CONTENIDO 2

La Población y su incidencia en el ambiente

Tema I: **Impacto de las actividades humanas en el ambiente**

Tema II: **Medidas de preservación del Ambiente**

Tema I:

Impacto de las actividades humanas en el ambiente



Objetivos de aprendizaje

Al desarrollar los diferentes contenidos y actividades de aprendizaje establecidos en el tema la persona participante estará en la capacidad de:

- Entender cómo el crecimiento demográfico y el aumento de consumo de recursos afecta al ambiente y la calidad de vida de las personas.
- Comprender cómo el desarrollo de las obras de infraestructura afecta al ambiente y la calidad de vida.
- Comprender cómo la introducción de especies altera la biodiversidad.
- Entender cómo la explotación excesiva de recursos impacta al ambiente y la calidad de vida de los seres humanos.
- Conocer la regulación existente en su país sobre la protección y conservación de Áreas Naturales Protegidas.
- Reconocer la conversión y la deforestación como parte del problema ambiental.
- Comprender el impacto ambiental de la descarga de contaminantes al aire, al agua y al suelo.

Para introducir el tema de impacto de las actividades humanas en el ambiente y para reflexionar sobre la responsabilidad de las personas sobre esta situación, se presenta la **actividad de aprendizaje 67**.



Actividad de aprendizaje 67

Reflexionando sobre el impacto de las acciones humanas sobre el ambiente

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre el impacto de las acciones humanas en el ambiente.

Procedimiento:

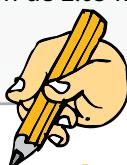
Paso 1. Leer de forma individual el **recuadro 1.1**.

Paso 2. Responder la siguiente pregunta: *¿De quién es la responsabilidad sobre la mala situación ambiental?*

Paso 3. Discutir la respuesta de forma grupal.

Duración: 15 minutos.

Para continuar reflexionando sobre la necesidad de que las personas cambien los hábitos y costumbres y se detenga el deterioro ambiental, en la **actividad de aprendizaje 68**, se presentan dos videos: el primero realizado en el 2008 por Haisiel Álvarez Zavala y tiene una duración de 2.05 minutos y el segundo tiene una duración de 10.58 minutos y fue elaborado por National Geographic.



Actividad de aprendizaje 68

Reflexionando sobre el impacto que las actividades humanas generan en el ambiente

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre la responsabilidad de los seres humanos en el deterioro ambiental.

Procedimiento:

Paso 1. Ver los siguientes videos:

a. “**¿Continuamos?**”, tomado de: <http://www.youtube.com/watch?v=YDOPt3yt9os>

b. “**Impacto ambiental del hombre**”¹”, tomado de: <http://www.youtube.com/watch?v=9DMUT9LOtD0>

Paso 2. Reflexionar de forma grupal sobre los aspectos que más impactaron de los videos.

Duración: 25 minutos.

1. Léase hombres y mujeres.



Recuadro 1.1. No es mi culpa

Es viernes, como es usual me levanto a las 6 de la mañana, enciendo la cafetera, saco la leche del refrigerador. Me doy una larga ducha, con suficiente agua y termino con una rápida rociada de un desodorante atomizador.

Después del desayuno, corro hacia el auto y peleo con el tráfico por media hora hasta llegar a la oficina, me desespero y acelero el carro a fondo para que el resto comprenda que tengo prisa.

Parece ser un desagradable día soleado, lo sobreviviré en la oficina con aire acondicionado. Para el almuerzo pido comida en platos desechables. Es tan incómodo lavar platos en la oficina.

Para finalizar me tomo un café caliente en un vaso desechable, pues con eso de las enfermedades no me arriesgo.

A la tarde tengo una reunión y me tomo dos vasos más de café para armonizar la conversación. Luego regreso a casa en mi carro.

Una vez en casa, me siento en mi sillón favorito y veo un programa en la televisión, hablan sobre el calentamiento global y la niebla tóxica. **La situación parece ser muy mala. Realmente, alguien debería algo al respecto. ¡Nada que ver conmigo, por supuesto!- ¿O sí?** Con esta idea me duermo. El televisor y las luces quedaron encendidos toda la noche.

Fuente: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Peace Child International. **PACHAMAMA: Nuestra Tierra, nuestro futuro.** Editorial Sudamericana, Buenos Aires, Argentina: 1999. P. 21. [En línea] Página web del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). [Consultada el 21-06-2012]. Disponible en: http://www.pnuma.org/geojuvenil/pdf/Pachamama_vPDF-A4.pdf



De las actividades anteriores, se concluye que las personas son responsables de muchos de los impactos sobre el entorno. En la medida que los seres humanos comprendan que todas sus acciones ocasionan daños al ambiente y que se deben realizar cambios en los hábitos y las costumbres diarias, se podrá mitigar los efectos negativos al ambiente.

1.1. Causas de las acciones humanas que deterioran el ambiente

Las principales causas del deterioro ambiental provocadas por las acciones humanas se presentan en la siguiente ilustración.



A continuación se trabajará con cada una de las seis causas presentadas en la ilustración anterior.

1.1.1. El crecimiento demográfico y el aumento del consumo de recursos



Según el Estado de la Población Mundial de la Organización Naciones Unidas (ONU), para el año 2011 la población mundial era de 7 000 millones de personas. Además, las proyecciones de la ONU son que para el 2050 la población mundial será de 9 300 millones de personas.

Lo que preocupa de estos números es que para los gobiernos es muy difícil asegurar una vida sostenible, ya que la sobre población mundial y las altas tasas de consumo ponen en peligro los recursos naturales de todo el planeta.

Existen dos posiciones respecto al control de la natalidad, algunas personas no consideran que esta sea la solución al problema y otras creen que esa debería ser una meta de los países, sobre todo aquellos con un mayor número de habitantes.

El control de la natalidad contempla las siguientes tareas:

- educar a la población para que asuma responsablemente la maternidad y paternidad,
- planificar el nacimiento y el número de hijos e hijas que se desea tener,
- garantizar que los hijos e hijas tendrán cuidados, atención, educación, salud, vivienda, alimentación, recreación por lo menos los primeros 18 o 21 años, edad en la que puedan emprender su propia vida.

Con la **actividad de aprendizaje 69** se propone trabajar sobre el crecimiento demográfico, el incremento del consumo de recursos y sus efectos sobre el ambiente y en la calidad de vida de los seres humanos. Se muestra un documental realizado por National Geographic que tiene una duración de 10.45 minutos.



Actividad de aprendizaje 69

Visualizando cómo el crecimiento demográfico y el aumento del consumo de recursos afecta al ambiente y la calidad de vida

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre el crecimiento demográfico, el aumento del consumo de recursos y sus efectos sobre el ambiente y en la calidad de vida.

Procedimiento:

Paso 1. Observar el video “**Terribles Consecuencias de la Superpoblación**” tomado de: <http://www.youtube.com/watch?v=b4sMzGH4TBg>

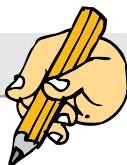
Paso 2. Formar parejas. Cada pareja debe seleccionar una de las siguientes consecuencias de la superpoblación mencionadas en el video.

- Colapso de las tuberías de aguas residuales.
- Agotamiento de las fuentes de agua.
- Falta de empleos.
- Incremento de problemas sociales.
- Racionamiento del agua.
- Falta de viviendas.
- Aguas contaminadas.
- Incremento de enfermedades que ya se consideraban erradicadas.
- Ciudades inhabitables.
- Agotamiento de los suelos.
- Colapso de puentes y carreteras.

Paso 3. Explicar la relación que existe entre la consecuencia seleccionada y el crecimiento demográfico.

Duración: 30 minutos.

En la **actividad de aprendizaje 70** se continuará en el tema del crecimiento poblacional utilizando otro video, creado por Isaac Asimov y tiene una duración de 2.02 minutos.



Actividad de aprendizaje 70

Comprendiendo con mayor claridad el problema del crecimiento demográfico con un ejemplo sencillo

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito comprender el problema del crecimiento demográfico.

Procedimiento:

Paso 1. Observar el video titulado “**La metáfora del cuarto de baño**”, tomado de <http://www.youtube.com/watch?v=dUwn2VV-8Yw>

Paso 2. Comentar de forma grupal el mensaje del video.

Duración: 10 minutos.

Se propone trabajar en la **actividad de aprendizaje 71**, sobre el crecimiento demográfico en su país.



Actividad de aprendizaje 71

Discutiendo las realidades de la región

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre la realidad de su país en el tema de crecimiento poblacional.

Procedimiento:

Paso 1. Buscar noticias o videos relacionados a problemas de su país ocasionados o agravados como consecuencia del crecimiento demográfico.

Paso 2. Discutir de forma grupal los resultados obtenidos.

Duración: 30 minutos.

1.1.2. Desarrollo de infraestructura

El desarrollo de la infraestructura está ligado con el crecimiento de los países, en el tanto la infraestructura es aquella realización humana que sirve de soporte para el progreso de otras actividades y su funcionamiento, necesario para la organización estructural de las ciudades y empresas; consiste en la construcción de obras como presas, edificios, carreteras y puentes, entre otros. La construcción de viviendas es entonces parte fundamental del crecimiento de infraestructura de una nación.



Las personas necesitan viviendas para protegerse del frío, del calor, de la lluvia, y hasta de otros seres humanos, las viviendas también son símbolo de privacidad, de hogar.

En el pasado las viviendas eran construcciones más amigables con su entorno, evolucionaron desde la simple caverna hasta las edificadas con piedras macizas. En el presente, las construcciones son más resistentes, más voluminosas y con mayores elementos artificiales, lo que las hace menos amigables con su entorno.

Independientemente de la época, la vivienda además de las funciones de protección mencionadas, cumplen una función social, en donde denotan poder adquisitivo y gustos. Esta concepción provoca que algunas personas construyan casas más grandes y que exceden sus necesidades reales y les lleva a utilizar un mayor espacio superficial.

El crecimiento de los núcleos urbanos implica la construcción de hospitales, escuelas y carreteras. Si su incremento es significativo es inminente la construcción de centros comerciales con sus almacenes, supermercados, cines, plazas de comidas rápidas, gasolineras y farmacias.

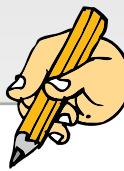
Las nuevas construcciones traen consigo mayor población no sólo por quienes las habitan sino también por las personas que trabajan en ellas, incrementando a su vez, la demanda de redes de servicio (agua, energía eléctrica, aguas servidas, recolección de residuos, entre otros).

Los núcleos urbanos suelen ser mayores en zonas de concentración de fuentes de empleo, lo que genera un desequilibrio en el uso del suelo urbano y rural, consecuentemente se incrementa la demanda de nuevas urbanizaciones, nuevas vías de acceso y puentes.

Con los grandes núcleos de actividad laboral urbana surgen los asentamientos de personas con menores recursos económicos y con infraestructura de mala calidad que tienden a ubicarse en lugares de riesgo y bajo condiciones de fragilidad natural como barrancas, terrenos cercanos a ríos y con pendientes.

La proliferación de infraestructura y la pavimentación disminuyen la capacidad de filtración de agua, reduciendo los mantos acuíferos y acentuando la vulnerabilidad a inundaciones y deslaves.

La **actividad de aprendizaje 72** se centrará en el análisis del entorno.



Actividad de aprendizaje 72

Analizando el entorno

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito analizar el entorno.

Procedimiento:

Paso 1. Formar grupos de trabajo.

Paso 2. Elaborar un mapa de la infraestructura existente en las zonas aledañas al centro de formación.

Paso 3. Resaltar las zonas verdes y no pavimentadas.

Paso 4. Comparar las zonas del Paso 3 con las pavimentadas y construidas.

Paso 5. Responder la siguiente pregunta:

¿Es una proporción razonable lo reflejado en el mapa?

Paso 6. Repetir el análisis en la comunidad donde vive la población estudiantil (Opcional).

Duración: 30 minutos.

1.1.3. Conversión y deforestación de tierras

El suelo es un recurso vital para la producción de alimentos que ha tardado miles de años en formarse y puede ser destruido en cuestión de minutos.

El incremento de la población ejerce presión sobre la necesidad de uso del suelo para las diferentes actividades humanas tales como viviendas, carreteras, puentes, represas y zonas de cultivo, por ello grandes extensiones son deforestadas y su paisaje natural transformado (generalmente de zonas con relieves a grandes planicies).

Por lo tanto, la conversión de tierras trata de la rápida transformación de grandes extensiones de ecosistemas naturales y seminaturales. Esto ocasiona que se deforeste para sembrar alimentos, o para construir poblados. Lo que trae como consecuencias ambientales las siguientes:

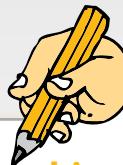


- Pérdida de especies y área naturales (hábitat).
- Alteración del comportamiento de especies claves para el funcionamiento ecológico tales como: polinizadores, herbívoros y depredadores.
- Erosión del suelo.
- Empobrecimiento de los suelos con la consecuente disminución de la productividad.
- Desertización (proceso por el que las tierras afectadas pierden su capacidad productiva). A menudo se vincula la degradación de tierras con la seguridad alimentaria y la pobreza, en una relación de causa y efecto.²
- Aumento de las temperaturas.
- Disminución de las lluvias.

2. Frers, Cristian. **La desertización en el ambiente.** [En línea] Página web de la Organización Eco Joven. [Consultada el 02-07-2012]. Disponible en: <http://www.ecojoven.com/siete/05/desertizacion.html>

Estas consecuencias ambientales se acrecientan cuando se presentan situaciones como los terremotos y huracanes, entre otros.

Para abordar el tema de la conversión de las tierras, en la **actividad de aprendizaje 73** se propone trabajar en la identificación de impactos ambientales producto de terremotos.



Actividad de aprendizaje 73

Identificando el impacto ambiental de los terremotos e investigando sobre regulaciones para el ordenamiento territorial en la zona metropolitana de su país

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito identificar los impactos ambientales provocados por los terremotos, tomando como ejemplo el caso de El Salvador, así como investigar sobre las leyes y/o planes de desarrollo y ordenamiento territorial del área metropolitana de su país.

Procedimiento:

Paso 1. Conformar grupos de trabajo.

Paso 2. Leer el recuadro 1.2.

Paso 3. Subrayar los elementos del impacto ambiental ocasionado por los terremotos.

Paso 4. Responder la siguiente pregunta:

¿Consideran que la tragedia de las Colinas se debió únicamente al terremoto? ¿Por qué?

Paso 5. Investigar sobre la existencia de leyes y/o planes de desarrollo y ordenamiento territorial del área metropolitana de su país.

Paso 6. Leer los documentos encontrados en el paso anterior y responder las siguientes preguntas sobre su país:

a. ¿Cuáles son los elementos ecológicos y ambientales de ordenamiento territorial que se deben considerar al evaluar el impacto ambiental producido por las obras inherentes al desarrollo?

b. ¿Cuáles son las áreas o zonas que se establecen como de "desarrollo restringido" y "no urbanizables"?

c. ¿Cuáles son las actuaciones u obras que requieren de un estudio de Impacto Ambiental?

Duración: 45 minutos.



Recuadro 1.2.

Terremotos en El Salvador, año 2001

En el año 2001, El Salvador sufrió dos terremotos con un mes de diferencia entre ellos, el primero se dio el sábado 13 de enero y el segundo el martes 13 de febrero. Dichos sismos afectaron gravemente varios departamentos de la república, trayendo consigo destrucción y pérdidas humanas, siendo el principal símbolo de estas últimas, el alud de tierra que acabó con la vida de cientos de salvadoreños/as en la Colonia "Las Colinas", hecho ocurrido en el primero de los terremotos.

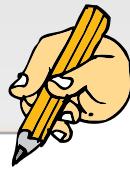
De acuerdo al informe presentado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el sismo afectó en gran magnitud el ambiente del país, haciéndole más vulnerable al efecto de fenómenos naturales como huracanes. Como efectos directos del sismo, se tuvieron grandes derrumbes y deslizamientos de tierra, afectando la infraestructura y asentamientos humanos. Se dio la pérdida y degradación del suelo, se afectó gravemente zonas agrícolas por la acumulación de sedimentos, hubo daños en cuencas y quebradas debido a la acumulación de escombros, hubo pérdidas en la flora y fauna, lo cual significó la pérdida de bienes y servicios como leña, control de inundaciones, abastecimiento de agua, entre otros. También se presentó una disminución en la actividad pesquera en las zonas costeras y pérdidas considerables de plantaciones de café. Todo esto dio un total estimado de 67,452 millones de dólares en pérdidas por daños directos e indirectos.



Según el Centro de Información de Terremotos de Estados Unidos, en total, las cifras unidas con las del terremoto del 13 de enero dieron un total estimado de pérdidas de 1603.8 millones de dólares, equivalentes al 12.1% del PIB, 43.5% de las exportaciones y al 75% del presupuesto general de la nación para el año 2001.

Fuente: Adaptado de: Evangelista, Jorge. (2011). **Terremotos en El Salvador, Año 2011. Un triste recuerdo en nuestra memoria.** 2011. [En línea] Página web Taringa. [Consultada el 22-06-2012]. Disponible en: <http://www.taringa.net/posts/info/8666845/Terremotos-En-El-Salvador-Ano-2001.html>

Para finalizar el tema de conversión y deforestación de tierras se presenta la **actividad de aprendizaje 74**.



Actividad de aprendizaje 74

Reflexionando sobre la conversión y deforestación de tierras

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre la conversión y deforestación de tierras.

Procedimiento:

Paso 1. Observar de forma individual las siguientes ilustraciones.



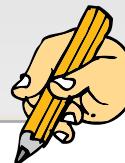
Paso 2. Comentar de forma colectiva cuál es el mensaje que trasmiten las imágenes.

Duración: 15 minutos.

1.1.4. Explotación excesiva de los recursos naturales

La explotación excesiva de los recursos naturales tiene como consecuencia el agotamiento de las fuentes de agua, el empobrecimiento de los suelos, la desertización, el debilitamiento de los suelos, la transformación del paisaje natural, la pérdida de especies animales y vegetales, el encarecimiento de la vida, entre otros.

Con la **actividad de aprendizaje 75** se iniciará el trabajo sobre este tema.



Actividad de aprendizaje 75

Investigando sobre la regulación de la explotación de recursos naturales

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito investigar sobre la regulación en el tema de explotación excesiva de los recursos naturales en su país.

Procedimiento:

Paso 1. Consultar la página web del Ministerio de Ambiente de su país y ver el contenido referente a la conservación y protección de áreas naturales protegidas.

Paso 2. Responder las siguientes preguntas:

a. ¿Qué son las áreas naturales protegidas?

b. ¿Cuáles son las áreas naturales protegidas de su país? Especificar cuáles son parques, bosques, manglares, entre otros.

c. ¿Existen leyes para regular las áreas naturales protegidas en su país?

d. ¿Qué sanciones contempla la legislación de su país para quienes irrespeten estas zonas protegidas?

e. ¿Cuál es la autoridad competente en su país para conocer y resolver sobre toda actividad relacionada con las áreas naturales protegidas y los recursos que éstas contienen?

Paso 3. Observar la siguiente caricatura.

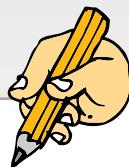
Paso 4. Contestar la siguiente pregunta:

¿Son los seres humanos la más grave amenaza de las áreas naturales protegidas? ¿Por qué?

Duración: 45 minutos.



En la **actividad de aprendizaje 76** se propone trabajar en el tema del impacto de la actividad humana sobre la especie animal.



Actividad de aprendizaje 76

Reflexionando sobre el impacto de la actividad humana en la especie animal

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre el impacto de la actividad humana en la especie animal.

Procedimiento:

Paso 1. Leer de forma individual el artículo del **recuadro 1.3**.

Paso 2. Subrayar las causas de la extinción o el peligro de extinción de las aves.

Paso 3. Comentar los resultados con el resto del grupo.

Duración: 20 minutos.



Recuadro 1.3.

Cada año, 52 especies animales quedan más cerca de la extinción

“...Entre los mamíferos, las aves y los anfibios, una de cada cinco está amenazada. La evaluación más completa de los vertebrados del mundo confirma que una quinta parte de las especies enfrenta la amenaza de la extinción. La situación sería aún peor de no ser por los esfuerzos actuales de conservación global, según el estudio que se presentó en la X Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica, que se realizó en Nagoya, Japón.

El trabajo, cuya publicación anticipó la revista Science, analizó la situación de 25.780 especies de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) de Especies Amenazadas, para investigar la situación de los vertebrados del mundo (mamíferos, aves, anfibios, reptiles y peces). Los resultados muestran que, en promedio, 52 especies de mamíferos, aves y anfibios se acercan cada año a la extinción debido a los impactos de la expansión agrícola, la tala, la sobreexplotación y la invasión de especies exóticas.

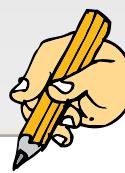
La columna vertebral de la biodiversidad se está deteriorando -dijo el eminente ecologista norteamericano Edward O. Wilson, profesor de la Universidad de Harvard- un pequeño paso en la Lista Roja es un gran paso hacia la extinción. Esta es sólo una pequeña muestra de las pérdidas que están ocurriendo en el mundo.”

La región que ha sufrido las pérdidas más dramáticas es el sudeste asiático, debido en gran medida a la siembra de cultivos de exportación, como la palma aceitera, las operaciones comerciales de madera dura y la caza insostenible.

Áreas de América Central, de los Andes tropicales de América del Sur e incluso de Australia también experimentaron grandes pérdidas, principalmente por el impacto del mortal hongo quitridio en los anfibios”.

Fuente: La Nación. (2010). **Cada año, 52 especies animales quedan más cerca de la extinción.** [En línea] Página de la organización Avesmagacín. Argentina. [Consultada el 22-06-2012]. Disponible en: <http://www.avesmagacin.com.ar/node/176>

En la **actividad de aprendizaje 77** se propone trabajar en la elaboración de una lista sobre las especies amenazadas o en vías de extinción en su país.



Actividad de aprendizaje 77

Investigando sobre especies amenazadas o en peligro de extinción

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito investigar sobre las especies amenazadas o en vías de extinción.

Procedimiento:

Paso 1. Conformar grupos de trabajo.

Paso 2. Consultar la página web del Ministerio de Ambiente de su país o publicaciones digitales e impresas de especies amenazadas y en peligro de extinción.

Paso 3. Elaborar una lista con al menos 10 especies amenazadas y 10 en vías de extinción de su país. Puede utilizar el cuadro 1 que se muestra a continuación.

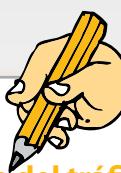
Cuadro 1. Lista de especies

Amenazadas		En peligro de extinción	
Fauna	Flora	Fauna	Flora

Paso 4. Explicar la diferencia entre las categorías "amenazada" y "en peligro de extinción".

Duración: 45 minutos.

En las **actividades de aprendizaje 78 y 79** se propone trabajar en la problemática del tráfico de especies en Centroamérica.



Actividad de aprendizaje 78

Reflexionando sobre la problemática del tráfico de especies en Centroamérica

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre la problemática del tráfico de especies en Centroamérica.

Procedimiento:

Paso 1. Leer de forma individual el **recuadro 1.4**, sobre una nota periodística salvadoreña que explica la problemática del tráfico de especies animales.

Paso 2. Reflexionar de forma grupal sobre los aspectos relevantes de la lectura.

Duración: 20 minutos.



Recuadro 1.4.

Dios los crea y el hombre los vende

La periodista Johana Peña denuncia en el artículo una situación diaria del Mercado Central de San Salvador, en donde es común encontrar aves, mamíferos y reptiles que se comercializan igual que se puede comprar verduras y frutas.

"Según algunas asociaciones internacionales de protección de la fauna en peligro de extinción se ha determinado que el tráfico de animales brinda, a los traficantes, jugosas ganancias. El negocio está solo detrás del tráfico de drogas y armas."

El artículo continua citando a la veterinaria de la Fundación Zoológica de El Salvador (Funzel), quien afirma que "uno de los grandes retos es sensibilizar a la población, es importante que la gente sepa que los animales silvestres no son mascotas, porque tienen conductas que en algún momento puede ser agresiva para el ser humano. Además afecta los ecosistemas al ir mermando las poblaciones de cada una de estos especímenes."

El problema principal de que las personas tengan una mascota silvestre, es que en la mayoría de las ocasiones no saben cuáles son los cuidados que requieren, así como el maltrato que sufren. En los

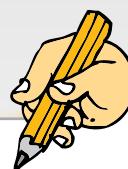
casos que son devueltos a su ambiente original, los animales pueden morir, porque no han desarrollado las habilidades para poder defenderse y sobrevivir.

Según la veterinaria de Funzel, "la mayoría de los mamíferos se acostumbran a las personas que los rodean, pero esto no quiere decir que se domestiquen... El daño que reciben estos animales es muy grave: se les atrofia sus capacidades naturales, se les atrofia su capacidad de vuelo, su capacidad de autosuficiencia en proveerse su alimentación, además de su capacidad de relacionarse con otros miembros de su misma especie."

Entre los animales que se comercializan las aves son las favoritas: pericos, catalinas, urracas, loras, gavilanes, búhos, halcones y chachas. Se tienen registros de decomisos en los pasos fronterizos o tiendas particulares.

La coordinadora de la convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas menciona que éstos animales "al ser rescatados, no siempre están en las mejores condiciones, pues los traen hacinados, muchos se ahogan, otros vienen deshidratados y en el peor de los casos, muertos."

Fuente: Adaptado de: Peña, Johana. **Dios los crea y el hombre los vende.** [En línea] Página del Diario Digital Contra Punto. El Salvador. [Consultada el 22-06-2012]. Disponible en: <http://www.contrapunto.com.sv/cparchivo/ambiente/dios-los-crea-y-el-hombre-los-vende>



Actividad de aprendizaje 79

Reflexionando e investigando sobre la problemática del tráfico de especies en Centroamérica

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar e investigar sobre la problemática del tráfico de especies en Centroamérica.

Procedimiento:

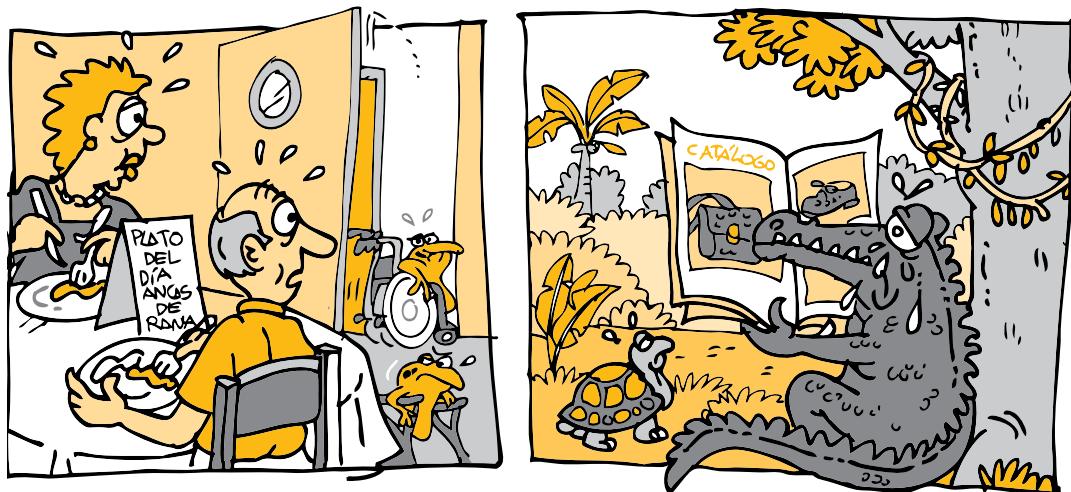
Paso 1. Formar grupos de trabajo.

Paso 2. Observar las caricaturas de la página siguiente.

Paso 3. Reflexionar, investigar y responder las siguientes preguntas:

- a. ¿Usted consume animales en peligro de extinción o utiliza productos de origen animal?
- b. ¿Qué tipos de especies animales se comercializan ilegalmente en su país?
- c. ¿Quién o quiénes son los responsables de incentivar este tipo de tráfico?
- d. ¿Cuáles son las consecuencias para la biodiversidad del país del cual se extraen las especies?
- e. ¿Cuáles son las consecuencias para la biodiversidad del país al cual se llevan las especies?
- f. ¿Cuáles son las disposiciones legales que protegen a las especies animales del tráfico ilegal?
- g. ¿Qué tipo de sanciones establecen las leyes de proteger a las especies animales del tráfico ilegal para las personas que las transgreden?

Duración: 60 minutos.



1.1.5. Introducción de especies exóticas invasoras que alteran la biodiversidad de especies nativas

"Por definición, una especie exótica invasora es cualquier especie que no es nativa de ese ecosistema al que nos referimos, y que es capaz de propagarse, y cuya introducción crea (o es probable que cree) algún daño económico o medioambiental, o incluso daño para la salud humana."³ (Ver **recuadro 1.5**).

En la página web de la organización Green Facts, se menciona que "las especies exóticas invasoras pueden tener efectos devastadores sobre las especies autóctonas, provocando su extinción y afectando a los ecosistemas naturales y de cultivo. Dichas especies invasoras fueron la raíz de la desaparición del 40% de todas las especies desaparecidas desde el siglo XVII. En los últimos tiempos, la tasa y el riesgo de introducción de especies exóticas ha aumentado significativamente debido al rápido crecimiento de la población y de las actividades humanas que alteran el medioambiente. Cabe añadir además que las especies exóticas invasoras tienen ahora más probabilidades de propagarse a causa del aumento del comercio, de los viajes y del turismo."⁴

Según estudios científicos realizados se ha identificado tres tipos de maneras de como las especies invasoras llegan a sus nuevos hábitats:

1. El transporte (trenes, barcos, entre otros), empaques, equipo y productos no vivos como las tejas de barro.
2. Productos vivos que *no* se pretenden liberar en el ambiente natural (por ejemplo, frutas, verduras, mascotas, animales para zoológicos).
3. Productos vivos que *sí* se pretende liberar en el ambiente natural (cultivos, animales de caza, peces para la acuacultura).



Existe coincidencia entre las personas especialistas en el tema de la existencia de tres factores claves que hacen que una especie invasora sea exitosa en su propagación agresiva:

- a. "La abundancia de recursos como el espacio para crecer, la intensidad de luz (energía), la presencia de alimento, etc.
- b. La ausencia de enemigos naturales de la especie invasora.
- c. La similitud entre las condiciones del nuevo hábitat y las del área original de su distribución natural (clima, suelo, etc.).

Todos estos factores influyen en el éxito de la especie cuando invade un área geográfica nueva, expande su alcance de distribución y perturbe la vida de las especies que naturalmente se encuentran allí.⁵

3. Cleary Sadler, Kim (Traducción de Laura M Ortiz García). **Especies exóticas invasoras: los huéspedes que no volverán a casa**. [En línea] Página de la organización no gubernamental Green Teacher. [Consultada el 22-06-2012]. Disponible en: <http://www.greenteacher.com/articles/especiesexoticas.pdf>

4. Green Facts. **¿Cuáles son las principales amenazas para la diversidad?** [En línea] Página de la organización Green Facts. España. [Consultada el 22-06-2012]. Disponible en: <http://www.greenfacts.org/es/biodiversidad-perspectiva-mundial/l-2/6-amenazas-biodiversidad.htm#2>

5. Kappelle, M. (2009). **Especies Invasoras**. [En línea] Página de la Fundación Global Democracia y Desarrollo (FUNGLODE)/Global Foundation for Democracy and Development (GFDD). [Consultada el 22-06-2012]. Disponible en: http://www.dominicanaonline.org/DiccionarioMedioAmbiente/es/cpo_especies_bis.asp



Recuadro 1.5. Concepto de Especie

"Grupo de organismos diferente de cualquier otro grupo y que es capaz de reproducirse y de tener descendencia fértil. Es la unidad de clasificación más pequeña para plantas y animales."

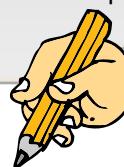
Fuente: OceanLink. (Traducción por GreenFacts). **Glossary of Common Terms and Definitions in Marine Biology: Especie**. [En línea] Página de la Comisión Europea [Consultada el 22-06-2012]. Disponible en <http://ec.europa.eu/health/opinions/triclosan/es/glosario/def/especie.htm>

También se presenta el caso de que las especies exóticas invasoras, son responsables de la generación de plagas, pero no solo incluyen a las plantas, sino también a animales, hongos y microorganismos, siendo una verdadera amenaza para la biodiversidad de una localidad.

Es importante destacar que no todas las especies vegetales son una amenaza, por ejemplo cuando se introducen plantas de un ecosistema similar. Sin embargo, existe el riesgo que al no tener depredadores naturales se conviertan en plagas.

"Las especies de plagas exóticas invasoras alteran el equilibrio en los ecosistemas de diversas maneras. Muchas poseen ventajas selectivas sobre especies autóctonas, como por ejemplo un rápido crecimiento y elevada tasa de reproducción, o mecanismos de dispersión más efectivos. Algunas plantas invasoras vienen equipadas con espinas o púas afiladas, barbas y elementos pegajosos; otras crecen en densos grupos, ahogando las posibilidades de crecimiento de otras especies; otras no resultan interesantes para los depredadores. Al no ser nativos o propios del ecosistema en el que se acaban instalando, pueden no tener depredadores naturales directos ni competidores que limiten y controlen el tamaño de sus poblaciones. Se reproducen a gran velocidad, se extienden desenfrenadamente, excluyen competitivamente a las especies nativas, no poseen depredadores o competidores directos y son muy difíciles de controlar... todo esto hace que amenacen la biodiversidad local, amenazando así a la biodiversidad global."⁶

En la **actividad de aprendizaje 80** se propone trabajar en el impacto de la introducción de especies exóticas en la diversidad de los países centroamericanos.



Actividad de aprendizaje 80

Conociendo el impacto de la introducción de especies exóticas en la biodiversidad de los países centroamericanos

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito conocer el impacto de la introducción de especies exóticas en la diversidad de algunos países centroamericanos.

Procedimiento:

Paso 1. Responder las siguientes preguntas, después de repasar el apartado anterior.

- a. ¿Qué es una especie exótica invasora?
- b. ¿Cuáles son las vías por las que llegan las especies exóticas invasoras?
- c. ¿Cómo afectan las especies exóticas invasoras a la biodiversidad de un país?
- d. ¿Por qué las especies exóticas pueden convertirse en plagas?
- e. ¿Qué se puede hacer para evitar que las especies exóticas se conviertan en invasoras de la biodiversidad en los países centroamericanos?
- f. ¿Qué impacto tiene la pérdida de biodiversidad en la población humana?

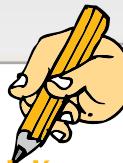
Duración: 15 minutos.

6. Cleary Sadler, Kim (Traducción de Laura M Ortiz García). **Especies exóticas invasoras: los huéspedes que no volverán a casa.** [En línea] Página de la organización no gubernamental Green Teacher. [Consultada el 22-06-2012]. Disponible en: <http://www.greenteacher.com/articles/especiesexoticas.pdf>

1.1.6. Descarga de contaminantes en la tierra, el aire y el agua

Todas las actividades humanas conllevan a la generación de residuos. En algunos países no existe regulación oficial y también se carece de programas de educación ambiental, por lo que se presenta que muchas personas contaminen su entorno de forma consciente o inconsciente afectando la vida de todos los seres vivos del planeta.

En la **actividad de aprendizaje 81** se propone trabajar con una lectura sobre el día mundial del ambiente.



Actividad de aprendizaje 81

Reflexionando sobre el día mundial del ambiente

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre el día mundial del ambiente.

Procedimiento:

Paso 1. Leer de forma individual el **recuadro 1.6**.

Paso 2. Discutir de forma grupal los aspectos relevantes de la lectura.

Duración: 20 minutos.



Recuadro 1.6.

¿Tiene usted algo qué celebrar?

"Pienso que las cifras a usted no le dicen nada sobre el medio ambiente, porque solo son indicadores que al momento de leídas son borradas del cerebro.

Es un horror de un segundo: vea esto 97% del agua en el mundo es salada; 2% está en el hielo y la nieve, es decir, el ser humano no dispone del 99% del agua en el planeta. Del uno por ciento restante, el 30.1% es subterránea, el resto, es decir el 69.9% es agua dulce cuya mayoría se va en cultivos, enfriar centrales eléctricas, sirve para beber, bañarse, para la industria. Pero usted no se preocupa por el agua, piensa que de una u otra manera siempre la tendrá. Sepa que en algunos países ya no tienen agua.

Podría seguir con datos acerca del calentamiento del clima, la desaparición de las especies, la contaminación de lagos, ríos y mares (que por cierto reduce el agua dulce), la escasez de alimentos, y un largo etcétera nacional e internacional, de la crisis ambiental, pero

eso no me serviría ni a usted. Repito. Pasa la página y pasa al olvido. Las cifras no se retienen.

Por el contrario, lo invito a que, cuando salga de casa la próxima vez vea los alrededores de su barrio, cualquier tipo de barrio, sea rico o pobre, y seguro que no tendrá que enorgullecerse de lo que vea. Cuando vaya a la capital o al centro de su ciudad, tampoco sentirá orgullo de lo que observe.

Conozco lo que va a observar: buses lanzando descargas horrorosas de humo; basura lanzada por todos lados; basura casera acumulada porque falla el servicio de recolección; ventas callejeras lanzando basura por todos lados; cañerías obstruidas; aguas negras a ras del suelo; ríos sucios que atraviesan los pueblos y ciudades; cerros pelones; ¿cuándo fue la última vez que observó una chiltota⁷?; agua potable saliendo de cañerías rotas; gente desviando de manera ilegal el agua; ríos secos; y ahora que es invierno, gente

7. Nombre que se le da en El Salvador a un ave.

atemorizada que vive en zonas vulnerables, sea legal o ilegal la propiedad; talleres y fábricas lanzando en el drenaje todo tipo de químicos; urbanizaciones que utilizan los ríos para lanzar sus aguas sucias; gente vendiendo ropa y llantas usadas que fue basura en los países ricos; sonido estridente en todas partes (su vecino, el transporte público y en la calle); venta de alimentos chatarra sin control; ventas de comida al aire libre sin control sanitario...

Fíjese bien, allí, a la par suya está la desgracia ambiental, y justed no se da cuenta! ¡Mucha de esa desgracia ambiental salió de su casa!

Luego se dará cuenta que en las celebraciones de las fechas ambientales (Día de la Madre Tierra 22 de abril; Día del Medio Ambiente, 5 de junio) solo son recordatorios de una aspiración que no existe en su conciencia.

Luego de este recorrido, usted debe darse cuenta no está fuera de las estadísticas, está dentro, que usted forma parte del paisaje, que lo que sucede al medio ambiente tiene repercusión en todos los ámbitos de la vida diaria, cualquiera que sea su condición social, porque la única condición afectada es que sea humano.

Atienda esto: la Tierra y todos los seres vivos, sin usted adentro, tiene millones de años de sobrevivir, su secreto es que todos los seres vivos "producen" vida en la gran armonía de la Naturaleza. Su objetivo es la vida, pero usted y los seres vivos ¿para qué viven? ¿Para otros, como en la Naturaleza, sin esperar nada a cambio sino VIDA? No, ¿verdad?

Olvídese de los falsos mensajes como "ame la naturaleza", "cuide la naturaleza", "proteja la naturaleza". Ella ya sabe lo que hace, usted no.

La clave de sobrevivir al desastre ambiental es que todo ser humano debe despojarse de su individualismo y actuar en colectivo, ricos y pobres, para "producir" VIDA para el ser humano.

¿Cree usted que los desastres afectan a la Naturaleza? Agregue esta pregunta: ¿Por qué los medios de



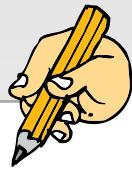
comunicación culpan a la Naturaleza? Lea este tipo de titulares: Tormenta destruye..., río destruye... huracán ataca... ¿Por qué le damos cualidades a la Naturaleza que no tiene? Ya es tiempo de que volvamos a vernos nosotros mismos, para darnos cuenta de que somos nosotros los que nos estamos destruyendo.

Hasta entonces entraremos en la conciencia ambiental, de lo contrario todo se diluye en la cloaca de la propaganda, a la que nadie hace caso.

¿Por qué cree que el mundo sigue en el derrotero de la destrucción ambiental?"

Fuente: Martínez, Néstor. (2010). **¿Tiene usted algo qué celebrar?** [En línea] Página del Diario CoLatino. El Salvador. [Consultada el 22-06-2012]. Disponible en: <http://www.diariocolatino.com/es/20100603/ecologico/80638/D%C3%ADa-Mundial-delMedio-Ambiente-%C2%BFtiene-usted-algo-que-celebrar.htm>

En la **actividad de aprendizaje 82** se reflexionará sobre la generación de residuos sólidos.



Actividad de aprendizaje 82

Reflexionando sobre la generación de residuos

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre la generación de residuos sólidos.

Procedimiento:

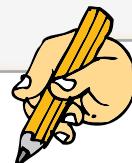
Paso 1. Leer de forma individual la siguiente caricatura.

Paso 2. Explicar el significado de la frase "los residuos traslucen la esencia de quién los produce."

Duración: 15 minutos.



Con la **actividad de aprendizaje 83** se propone trabajar en los malos hábitos que se practican en contra del ambiente y de la vida.



Actividad de aprendizaje 83

Discutiendo sobre los malos hábitos que se practican en contra del ambiente y de la vida

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre los malos hábitos que se practican en contra del ambiente y de la vida.

Procedimiento:

Paso 1. Formar equipos de trabajo.

Paso 2. Observar las caricaturas de la página siguiente.

Paso 3. Responder las siguientes preguntas:

- a. ¿Existe en su país una situación como la que ilustra la caricatura 1?
- b. ¿Por qué ocurre esta situación?
- c. ¿Es posible que se llegue a una situación como la que ilustra la caricatura 2? ¿Por qué?
- d. ¿Se puede cambiar esta situación?

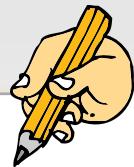
e. ¿Qué acciones concretas deben aplicarse para erradicar el mal hábito de dejar residuos en las playas y ríos?

Duración: 30 minutos.



En la **actividad de aprendizaje 84** se presenta un video elaborado por Tudes Foundation, Funder Vorkgrop for Sustainable Production and Cosumption y Free Range Studios y tiene una duración de 21.25 minutos y el objetivo de reflexionar sobre el origen de las cosas.⁸

8. Nota: en el video se comenta que algunos productos como los envases de jugo compuestos por metal, cartón y plástico no se pueden reciclar, los envases de Tetra Brick compuestos por aluminio, cartón y plásticos, si se pueden reciclar, por ejemplo en Costa Rica, Brasil y Perú, entre otros.



Actividad de aprendizaje 84

Discutiendo sobre los malos hábitos que se practica en contra del ambiente y la vida

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre los malos hábitos que se practica en contra del ambiente y de la vida.

Procedimiento:

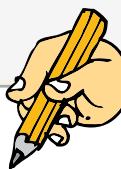
Paso 1. Observar el video titulado “**La historia de las cosas**”, tomado de: <http://www.youtube.com/watch?v=ykfp1WvVqAY>

Paso 2. Discutir de forma grupal como afecta el consumismo al ambiente.

Paso 3. Elaborar un mural grupal con los aspectos más relevantes.

Duración: 30 minutos.

Para continuar con la reflexión sobre el consumismo se propone trabajar en la **actividad de aprendizaje 85**.



Actividad de aprendizaje 85

Reflexionando sobre el “consumismo”

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre el consumismo.

Procedimiento:

Paso 1. Observar las siguientes caricaturas.

Paso 2. Explicar con base a su vivencia personal y a lo expuesto en las caricaturas, a qué se debe nuestra conducta de consumo.



Duración: 15 minutos.

A lo largo de las diferentes actividades se ha ido analizando y reflexionando sobre quién o quiénes (ya sean personas o entidades) son responsables de los problemas y de las soluciones a las situaciones ambientales. Las reflexiones se dividen en dos grupos: las personas que afirman “el Estado y las instituciones ambientalistas deben tener un papel más activo” y otras alegan que el problema y las soluciones corresponden a cada persona, incluso se plantea “educar a toda la sociedad”.

Con la **actividad de aprendizaje 86** se propone trabajar en la definición de responsabilidades sobre lo que le ocurre al ambiente, observando dos videos. El primero elaborado por Sebastián Baptista y tiene una duración de 1.13 minutos. El segundo fue elaborado por Child Friendly de Australia con una duración de 1.32 minutos.



Actividad de aprendizaje 86

Definiendo responsabilidades sobre el ambiente

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito definir las responsabilidades sobre la situación ambiental.

Procedimiento:

Paso 1. Observar el video **“Cambia tu mundo”**. Tomado de: <http://www.youtube.com/watch?v=qCdDPCZfDoE&feature=related>

Paso 2. Responder de forma individual:

En el video se observa que la persona afecta al ambiente y el robot es quien va resolviendo el problema. ¿Se identifica o no con el personaje que representa al ser humano?

Paso 3. Observar el siguiente video **“El mejor comercial del mundo”**. Tomado de: http://www.youtube.com/watch?v=KimaQh_qb_g&feature=related

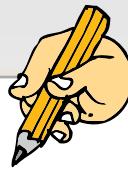
En este video cuya leyenda final es children see, children do (las y los niños ven, las y los niños hacen) dejan el claro mensaje de ser una influencia positiva para la niñez. Establecer ejemplos cotidianos relacionados al ambiente en las que el comportamiento de las madres y los padres sirven de influencia positiva o negativa a sus hijos e hijas.

Paso 4. Responder de forma grupal la siguiente pregunta:

¿Qué se puede hacer a título personal para dar ejemplo a las personas más jóvenes?

Duración: 20 minutos.

Con las **actividades de aprendizaje 87 y 88** finaliza el presente tema, trabajando con una reflexión final y un cuestionario ecológico. Para la reflexión final se muestra un video con una canción de Michael Jackson y tiene una duración de 6.39 minutos.



Actividad de aprendizaje 87

Reflexión final

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito realizar una reflexión final sobre el tema analizado.

Procedimiento:

Paso 1. Escuchar y observar la canción de la Tierra “**Earth Song**”⁹ escrita y cantada por Michael Jackson⁹, tomada de: <http://www.youtube.com/watch?v=VPVaFvFfAyk>

Paso 2. Responder y explicar de forma grupal ¿Qué siente al ver el video?

Duración: 15 minutos.



Actividad de aprendizaje 88

Contestando un Cuestionario Ecológico

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito responder un cuestionario que le permitirá determinar el grado de conciencia ecológica de cada estudiante.

Procedimiento:

Paso 1. Responder el cuestionario de las páginas siguientes.

Paso 2. Colocar el puntaje obtenido en la columna “Mi puntaje” en la tabla “Conciencia Ecológica”.

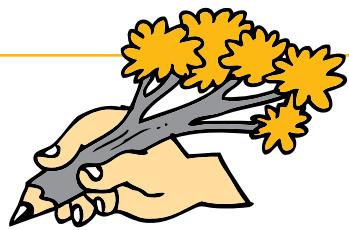
Paso 3. Sumar los puntajes de sus respuestas y colocar el resultado en la tabla anterior.

Paso 4. Interpretar su resultado utilizando la escala que se encuentra al final del cuestionario.

Paso 5. Responder la siguiente pregunta: Según su puntuación ¿qué podría hacer para mejorarlía?

Duración: 40 minutos.

9. Earth Song, una canción del álbum History (escrita en 1995 y que fue nominada en los Grammy Award de 1996 al mejor videoclip) alude a la devastación de la Tierra producto de la acción de los seres humanos.



Cuestionario Ecológico

Leer las siguientes afirmaciones y escribir en el cuadro de la par, la letra de la respuesta que sea equivalente a la acción que usted realiza.

- 1. Cuando usted ve que un grifo o chorro de agua tiene fugas (gotea) en su casa hace lo siguiente:**
 a. Lo repara lo más rápido posible.
 b. Espera a que se arruine completamente el grifo para cambiarlo.
 c. No le da importancia, total son unas gotitas las que se pierden.

- 2. Al hacer uso del agua potable para su aseo personal, hace lo siguiente:**
 a. La usa moderadamente.
 b. Recicla una parte para la limpieza del sanitario.
 c. La usa abundantemente, total si la va a pagar porque va a andar con miserias.

- 3. Al hacer uso del agua potable para lavarse los dientes, hace lo siguiente:**
 a. Utiliza un vaso con agua.
 b. Abre el grifo o chorro únicamente al momento de enjuagarse.
 c. Abre el grifo o chorro para que el agua esté disponible en el momento que se quiera enjuagar.

- 4. Al hacer uso del agua potable para lavar trastos, hace lo siguiente:**
 a. Abre el chorro o grifo, enjabona y lava con suficiente agua, trasto por trasto.
 b. Clasifica los trastos por tipo y nivel de suciedad, luego los enjabona y los pasa por el agua de enjuague que ha colocado en un tarro, seguidamente por agua limpia en otro tarro y recicla el agua jabonosa para los trastes más sucios.
 c. Utiliza dos depósitos con agua, uno para el lavado y otro para el enjuague, cambiando el agua cuando sea necesario, pero no recicla el agua jabonosa para los trastos más sucios.

- 5. Al hacer uso del agua potable para regar el jardín:**
 a. Riega las plantas alrededor de las nueve de la mañana con el grifo en toda su potencia.
 b. Riega las plantas al anochecer con el grifo a toda su potencia hasta que se forman charcos en el suelo.
 c. Riega las plantas al anochecer o muy temprano al amanecer regulando el grifo para que caiga sobre las plantas en forma de lluvia.

- 6. Al hacer uso del agua potable para lavar ropa, hace lo siguiente:**
- a. Utiliza abundante agua.
 - b. Recicla el agua de los últimos enjuagues para el remojo de otra ropa y el lavado de implementos de limpieza.
 - c. Recicla parte del agua para el servicio sanitario o inodoro.
- 7. Al hacer uso de la energía eléctrica, hace lo siguiente:**
- a. Enciende las luces y artefactos indispensables, apagándolos cuando no se necesitan.
 - b. Apaga o desconecta los artefactos que no está utilizando, pero todas las luces de la casa permanecen encendidas hasta que se va a la cama.
 - c. No le presta atención a esta situación.
- 8. Al deshacerse de los residuos que se generan en su casa, hace lo siguiente:**
- a. Clasifica los residuos en orgánicos y reciclables, entregándolos así al tren de aseo (servicio de recolección municipal).
 - b. Entrega al tren de aseo (servicio de recolección municipal), solamente los residuos que no se puede reciclar y lleva el resto a un centro de acopio.
 - c. Le da igual, residuos es residuo y todo se va en una misma bolsa.
- 9. Si va por la calle y necesita deshacerse de algo, hace lo siguiente:**
- a. Lo guarda en su bolso o maletín y se deshace de ello al llegar a casa.
 - b. Vigila que nadie vea y lo arroja al suelo.
 - c. Busca un basurero y lo deposita allí.
- 10. Al limpiar las hojas del jardín, hace lo siguiente:**
- a. Las entierra.
 - b. Las quema.
 - c. La entrega al tren de aseo (servicio de recolección municipal) junto con el resto de residuos sólidos.
- 11. Al realizar las compras en el mercado, hace lo siguiente:**
- a. Lleva su propia bolsa (de tela) para guardar sus compras.
 - b. Acepta las bolsas que le proporcionan y las reutiliza para deshacerse de los residuos de su hogar.
 - c. Acepta las bolsas que le proporcionan y luego las tira.

12. Al elegir los productos que va a comprar, hace lo siguiente:

- a. Prefiere los productos naturales, los que se venden a granel o con empaques sencillos.
- b. Prefiere los productos que traen empaques vistosos, los envasados y enlatados, ya que duran mucho tiempo.
- c. No le interesan si son amigables o no con el ambiente, total una golondrina no hace verano.

13. Si ve a otra persona tirando residuos en la calle, hace lo siguiente:

- a. Le molesta y de ser posible le dice que no lo haga.
- b. Como no hay basureros cerca piensa que está bien.
- c. No le importa, todas las personas lo hacen, que limpие la alcaldía o la municipalidad, para eso usted paga impuestos.

14. Cuando va a la playa y come en sus orillas, hace lo siguiente:

- a. Tira al mar los restos, con tanta agua desaparecerá y no dañará a nadie.
- b. Deja los restos tirados en la orilla, total alguien debe limpiar, usted pagó en la entrada.
- c. Recoge los restos en una bolsa y los coloca en un basurero.

15. Cuando viaja en el transporte público y está en un congestionamiento, aprueba lo siguiente:

- a. Que el chofer o motorista vaya cambiando de carril, de acuerdo al avance de los vehículos con tal de salir de allí.
- b. Que se mantenga en su carril a una velocidad constante.
- c. Que de acelerones para no permitir que los del otro carril le quiten su espacio.

16. Cuando viaja en el transporte público y está en un congestionamiento, le parece que lo mejor es lo siguiente:

- a. Sonar el claxon para que todas las personas se desesperen y tal vez avancen.
- b. Apoyar al motorista o chofer con silbidos y gritos para que los demás avancen.
- c. Esperar pacientemente y en orden, así todos los vehículos podrán pasar.

17. Cuando organiza una comida por una celebración o fiesta en su casa, hace lo siguiente:

- a. Utiliza sus platos y vasos de uso diario, si es necesario consigue prestados.
- b. Compra platos y vasos desechables ya que ahorran tiempo y esfuerzo.
- c. Prefiere dar emparedados y frescos que ya vienen envueltos y no se complica con los vasos y platos.

18. Si tiene una mascota, hace lo siguiente:

- a. La baña periódicamente y limpia sus desechos diariamente.
- b. Nunca la baña (es un animal que huele a animal) y la saca a la calle para que haga sus necesidades donde quiera y no se complica limpiando.
- c. La baña cuando siente que comienza a oler mal y limpia sus desechos cada dos días o al final de la semana.

19. Cuando su ropa ya no te queda o no le gusta, hace lo siguiente:

- a. La regala a otras personas.
- b. La tira junto con los otros residuos.
- c. La acumula en su casa.

Tabla Conciencia Ecológica

Número de afirmación	a	b	c	Mi puntaje
1.	10	5	0	
2.	10	5	0	
3.	10	5	0	
4.	10	5	0	
5.	10	5	0	
6.	10	5	0	
7.	10	5	0	
8.	10	5	0	
9.	10	5	0	
10.	10	5	0	
11.	10	5	0	
12.	10	5	0	
13.	10	5	0	
14.	10	5	0	
15.	10	5	0	
16.	10	5	0	
17.	10	5	0	
18.	10	5	0	
19.	10	5	0	
Suma de puntajes				

Escala

De 170 a 190 puntos:

Personas como usted necesita el planeta.

De 140 a 169 puntos:

Tiene conciencia ecológica, pero necesita mejorar algunos hábitos.

De 110 a 139 puntos:

Aunque realiza acciones ecológicas, necesita esforzarse más.

De 0 a 109 puntos:

Necesita tomar más conciencia de su responsabilidad ambiental.

Tema II:

Medidas de preservación del ambiente



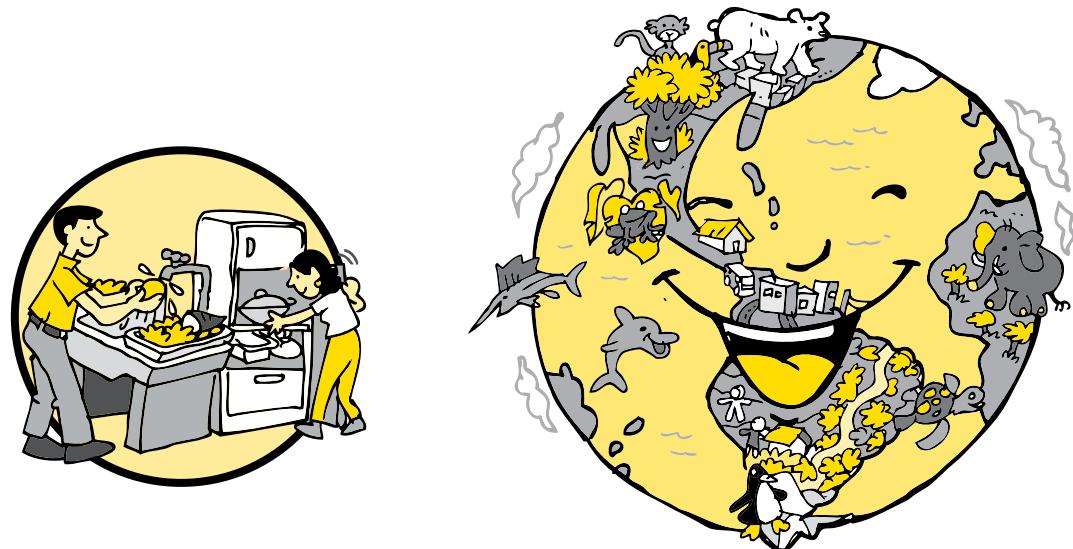
Objetivos de aprendizaje

Al desarrollar los diferentes contenidos y actividades de aprendizaje establecidos en el tema la persona participante estará en la capacidad de:

- Proponer medidas que reduzcan los diferentes tipos de contaminación ambiental.
- Desarrollar acciones que contribuyan a la preservación del ambiente

2.1. Medidas para reducir la contaminación biológica

Reducción de la contaminación biológica



Como se explica en el tema II de la primera parte de este documento, los efectos de la contaminación biológica pueden llegar a las personas por varias vías: oral (ingestión), respiratoria (inhalación), ocular, parenteral (pinchazos) y dérmica (a través de lesiones y/o roturas de la piel). Por ser la contaminación alimentaria una de las más sensibles, es la que se aborda a continuación.

Para conservar una buena salud se debe consumir diariamente alimentos sanos; sin embargo, estos alimentos se pueden contaminar por componentes biológicos o sustancias químicas y poner en riesgos la salud de las personas.

La mayor parte de los alimentos pasan por un proceso de elaboración, manipulación, transporte y distribución, antes de estar listos para su consumo. Además, a los alimentos como las verduras y las frutas se les agregan numerosas sustancias químicas y las consecuencias para la salud de su uso son detectadas después de años de investigación. Estas sustancias químicas son responsables de enfermedades, de mutaciones genéticas, de alergias y de una serie de alteraciones a la salud de gran complejidad.

Por estas razones, a pesar de que existen otros tipos de contaminación biológica, las medidas recomendadas a continuación se centran en la contaminación alimentaria.

Con base en un artículo de Marta Costas a continuación se presentan medidas para mitigar la contaminación biológica de los alimentos.¹

1. Costas, Marta. Boletín **Información para la buena Salud**. Boletín No 21, Año 2, mes de Agosto de 2006, Argentina. [En línea] Página web Asesoría Nutricional. [Consultada el 26-06-2012]. Disponible en: <http://www.asesorianutricional.com.ar/nutricion-21.htm>

2.1.1. Al momento de elegir los alimentos



Elegir alimentos naturales: Preferir el consumo de frutas y jugos frescos, debido a que los productos envasados se han diseñado para países que no tienen frutas ni verduras frescas todo el año y deben ser almacenados y transportados. Esos productos contienen aditivos para evitar el crecimiento de hongos y bacterias, entre otras sustancias perjudiciales para la salud humana.

Los aditivos y procesos físicos por los que pasan las frutas, las verduras o las legumbres cambian los sabores, olores propios y las cualidades naturales. En los casos en que no existe un exhaustivo control del etiquetado ni del contenido de ingredientes como los aditivos químicos, las empresas generalizan datos importantes y simplemente indican: "aditivos permitidos", "estabilizantes naturales", "colorantes y saborizantes autorizados", a una gran gama de sustancias químicas incorporadas al alimento. Por lo tanto, al no tener ningún control sobre esas sustancias químicas, pueden ser tóxicas o nocivas para el ser humano.

Debe recordarse que los alimentos naturales brindan todos sus minerales y vitaminas intactas, esto se traduce en sustancias que proporcionan protección nutricional en la prevención de enfermedades. Contienen enzimas, sustancias digestivas, fibras para la regulación intestinal y poseen entre 80 y 97% de agua. No contienen cantidades elevadas de azúcar como las que se encuentran en los jugos artificiales, refrescos en polvo y bebidas gaseosas, ni contienen cantidades extras de sodio que se hallan en los alimentos envasados.

2.1.2. Al comprar o almacenar alimentos

- Evitar comprar latas y frascos que estén dañados o con tapas abultadas. Es posible que la comida que se encuentra en su interior contenga bacterias que causen enfermedades.
- Cuidar la cadena de frío de los alimentos refrigerados y congelados, los cuales deben ser colocados rápidamente en el refrigerador. Las bacterias se multiplican cuando la temperatura de los alimentos perecederos se eleva hasta la temperatura ambiental.
- Evitar comprar y beber leche cruda (no pasteurizada). Puede contener bacterias nocivas como la salmonella.
- Leer las etiquetas en las cuales se encuentra la información nutricional y la composición química de cada alimento.
- Comprobar que la temperatura del refrigerador sea de 4°C o más fría y que la temperatura del congelador sea de -18°C o más fría.
- Guardar siempre la leche, crema (natilla), carne, pollo y pescado en el refrigerador o en el congelador.
- Envolver los alimentos con papel o plástico y colocarlos dentro de recipientes rígidos con tapas bien herméticas para congelarlos. No guardar alimentos descubiertos en el refrigerador. Los envases que se utilizan deben ser de materiales "aptos para uso alimentario" y aptos para meterlos en el congelador. No se debe utilizar envases previamente usados para otros fines no alimentarios.
- Desechar los recipientes de alimentos de hojalata una vez abiertos (por ejemplo de atún, sardinas, frijoles, entre otros), dado que su interior puede oxidarse rápidamente, se pueden conservar con su caldo.



■ 2.1.3. Al preparar alimentos

Los cuidados al preparar los alimentos son:

- Descongelar los alimentos congelados dentro del refrigerador, no sobre una mesa o un mostrador a temperatura ambiente. Colocar el alimento sobre una bandeja o recipiente para evitar que los líquidos que libera durante su descongelamiento contaminen otros alimentos que se encuentran en el refrigerador, produciéndose en este caso una **contaminación cruzada**.
- Cuidar la limpieza de los elementos que se utilizan en la cocina y la higiene en la elaboración de los alimentos para evitar que proliferen las bacterias. Lavarse las manos antes de trabajar cada tipo de alimento. Usar diferentes tablas de cortar para colocar los alimentos crudos de los listos para comer.
- Tener el cuidado al recalentar los alimentos cocinados y refrigerados, dejar que los líquidos de la comida hiervan durante unos minutos y remover bien la comida para asegurarse que el centro del alimento alcanza, al menos 65°C. A esta temperatura se destruyen las bacterias patógenas.
- Practicar una rigurosa higiene de las manos antes, durante y después de la manipulación de alimentos es clave. También de las superficies, utensilios y de los alimentos que se consumen crudos, como frutas y hortalizas.
- Mantener los alimentos crudos alejados de los cocidos, tanto fuera como dentro del refrigerador.
- Preparar los alimentos que contienen huevo a una temperatura de 75° C, así como piezas de carne y pollo.
- Preparar las comidas con el menor tiempo de antelación posible. Los alimentos cocinados que tengan que refrigerarse no deben mantenerse a temperatura ambiente más de dos horas.
- Eliminar las partes grasas en animales constituye una de las formas más eficaces de reducir la contaminación química de los alimentos.



2.1.4. Al ingerir alimentos

Tener presente que antes de ingerir alimentos hay que lavarse las manos, sobre todo después de tocar animales, cambiar pañales o haber ido al baño.



- Prescindir de comer alimentos enmohecidos o que despidan un olor desagradable.
- Evitar colocar carne, pollo, pescado cocinado sobre platos o tablas utilizados para alimentos crudos. No cortar la carne cocinada, ni el pollo y/o pescado con cuchillos utilizados para cortar los alimentos crudos.
- Consumir pronto los alimentos cocinados y refrigerar los sobrantes sino se los consume dentro de las primeras dos horas que transcurren después de haberlos preparado.
- Servir la comida caliente por arriba de 60°C y los alimentos fríos por debajo de 4°C.

2.1.5. Recomendaciones especiales

Algunos consejos para el cuidado de algunos tipos de productos.



a. Huevos

- “Comprar huevos limpios y sin grietas.
- Mantener los huevos dentro del refrigerador.
- Utilizar los huevos frescos dentro de las primeras 3-5 semanas que transcurren después de comprarlos y los huevos duros dentro de la primera semana.
- No comer huevos crudos.
- No dejar los huevos, ni los alimentos que los contengan, a temperatura ambiente por mucho tiempo.

b. Carne

- No comer carne picada cruda, debe cocinarse bien (todo corte de carne), algunas veces, la carne picada cruda contiene bacterias capaces de causar diarrea, náusea y vómito considerables.
- Si se guarda en el refrigerador carne o pollo cocinados, utilizarlos dentro de los primeros 3-4 días.

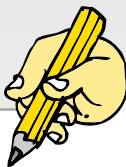
c. Pescado

- No comprar pescado que despida un olor intenso y desagradable, con ojos manchados u opacos, con piel manchada o empañada.
- Guardar el pescado fresco en el refrigerador inmediatamente después de comprado. Cocinarlo antes de que transcurra un día o guardarlo en el congelador.
- Cocinar el pescado completamente y no comer pescado crudo, como el sushi o el sashimi.

d. Frutas y verduras

- Lavar muy bien las verduras y/o quitar la cáscara de las frutas.
- Evitar comer las frutas que tienen la cáscara dañada o enmohecida. Las verduras de hoja (que se utilizan para las ensaladas) pueden contener microorganismos peligrosos que son difíciles de eliminar, por ello deben ser lavados y de preferencia consumirlos en época de invierno, periodo en que el riego con aguas residuales es poco probable.

En la **actividad de aprendizaje 89** se propone el trabajo de diferentes proyectos para reducir la contaminación biológica.



Actividad de aprendizaje 89

Poniendo en práctica la reducción de la contaminación biológica

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito elaborar un proyecto para practicar la reducción de la contaminación biológica. Este es un trabajo extra clase.

Procedimiento:

Paso 1. Organizar equipos de trabajo en 5 grupos.

Paso 2. Seleccionar uno de los temas presentados a continuación:

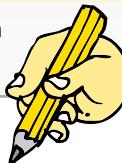
- Cultivo de un huerto orgánico.
- Cultivo de áreas verdes en el centro de formación.
- Baños limpios como un espejo. Implementos de higiene personal nunca faltan.
- 100% libres de moscas, la limpieza es salud (ver **recuadro 2.1**)
- Protegiendo el ambiente, preferentemente no utilizar los utensilios desechables.

Paso 3. Elaborar, basado en el tema escogido en el paso anterior, un proyecto para reducir la contaminación biológica, el cual debe contener al menos objetivos, cronograma de actividades, materiales y presupuesto). Presentarlo a la persona que facilita.

Paso 4. Ejecutar el proyecto.

Duración: 8 horas para escribir la propuesta. La ejecución dependerá de cada iniciativa.

En la **actividad de aprendizaje 90** se muestran técnicas para alejar a las moscas de forma natural.



Actividad de aprendizaje 90

Practicando técnicas naturales para alejar a las moscas

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito poner en práctica algunas técnicas naturales para alejar a las moscas.

Procedimiento:

Paso 1. Leer de forma individual el texto del **recuadro 2.1**.

Paso 2. Seleccionar de forma grupal un lugar del centro de formación y una técnica para aplicar.

Paso 3. Poner en práctica la técnica seleccionada en el centro de formación.

Paso 4. Evaluar los resultados al cabo de una semana.

Duración: 20 minutos para los pasos 1 y 2, y 8 días para los pasos 3 y 4.



Recuadro 2.1. Técnicas naturales para alejar a las moscas

La mosca doméstica fue introducida involuntariamente al ser humano y se ha convertido en una de sus principales plagas.

Estos insectos transmiten distintas enfermedades y parásitos que afectan a los seres vivos.

A continuación se muestran 5 técnicas naturales para combatirlas.

Técnica 1: Llena bolsas de plástico transparentes con agua, y asegúralas con un nudo para que no se derrame. Cuélgalas en el exterior de la casa cerca de las aberturas. Es preciso que utilices bolsas transparentes para que por acción de la luz solar, el agua se refracte y forme prismas. Este efecto óptico repele las moscas.

Técnica 2: Planta en tu jardín un árbol de alcanfor (*Cinnamomum camphora*).

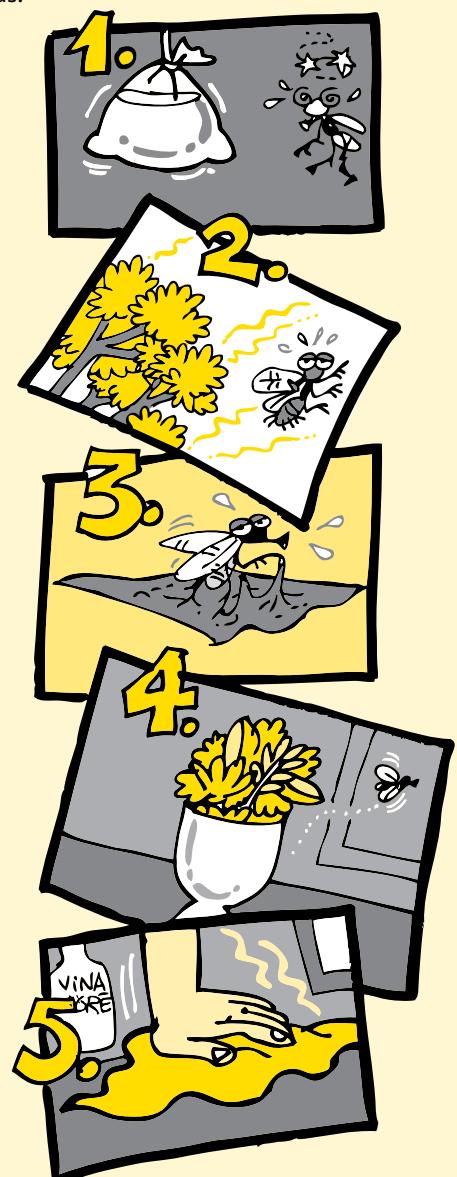
El alcanfor funcionará como un controlador biológico de moscas, polillas y otros insectos. Además, puedes disfrutar del aroma de este árbol que tiene propiedades relajantes.

Técnica 3: Fabrica papeles pegajosos para atraer las moscas en ciertos lugares y evitar que revoloteen por toda tu casa. Mezcla 1 taza de aceite de linaza o de ricino con 5 cucharadas de miel y un taza de resina. Unta el pegote sobre una tira de papel y colócalo en un lugar distinto al que pretendas liberar de moscas.

Técnica 4: Coloca ramitos de plantas aromáticas cerca de las puertas, ventanas u otras aberturas. Puedes armar ramitos de menta, ruda, alcanfor o tomillo.

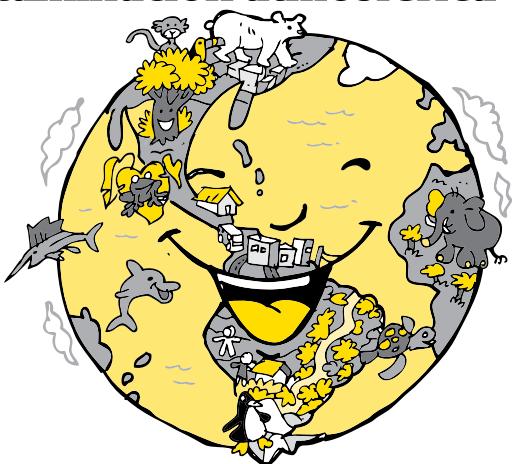
Técnica 5: Mantén las superficies de tu casa libre de residuos que puedan atraer a las moscas. Luego de hacer la limpieza del hogar repasa los marcos de ventanas y utensilios en donde las moscas suelen posarse, con un paño embebido en vinagre blanco."

Fuente: Comunidad BienSimple lo haces tú. **Técnicas naturales para alejar a las moscas.** [En línea] Página web Comunidad BienSimple lo haces tú, sitio web del canal televisivo Utilísima. [Consultada el 26-06-2012]. Disponible en: <http://comunidad.biensimple.com/bien-verde/w/bien-verde/Tecnicas-naturales-para-alejar-las-moscas.aspx>



2.2. Medidas para reducir la contaminación atmosférica

Reducción de la contaminación atmosférica



Algunas recomendaciones para reducir y evitar la contaminación atmosférica son:

2.1.1. Medidas para mejorar los hábitos y las costumbres



- Practicar hábitos de limpieza como recolectar los residuos y colocarlos en recipientes con tapa, de esa forma no es necesario el uso de insecticidas en aerosol para matar zancudos, moscas, cucarachas y otras plagas. Recuerde mantener libre de residuos la cocina, el comedor y ventilar las habitaciones.
- Sustituir el uso de desodorantes y fijadores del cabello en aerosol, por otras presentaciones que se encuentran en el mercado.
- Reforestar. Los árboles son productores de oxígeno y absorben el dióxido de carbono.
- Aprender a comprar. Adquirir únicamente los productos que realmente se necesitan, ya decía un célebre pensador "lo innecesario aunque cueste un centavo es caro".
- Consumir productos locales. Muchos de los productos disponibles en los supermercados viajan miles de kilómetros lo que encarece su precio final. Si se consume productos locales se beneficia la comunidad, al ambiente y a la economía.
- Utilizar bolsas de tela u otro material durable al efectuar las compras y reducir el uso de bolsas de plásticos.
- Reutilizar las bolsas plásticas para los residuos sólidos que se generan en el hogar.
- Preferir productos que no posean excesos de empaque y de preferencia, productos frescos.
- Reutilizar los frascos de vidrios y de plástico de uso alimentario, para guardar agua en el refrigerador.

- Disminuir el uso del papel, para ello algunas medidas son: no consumir papel innecesariamente, cancelar la correspondencia en papel que no sea útil, la necesaria se puede solicitar que la envíen por correo electrónico, al escribir o imprimir utilizar las páginas por ambos lados.
- Clasificar los materiales reciclables: plásticos, aluminio, vidrio, papel y residuos orgánicos. Los materiales reciclables pueden ser comercializados en los centros de acopio. El residuo orgánico se puede transformar en un mejorador de suelos. Nunca se deben quemar.
- Evitar el consumo de tabaco.



En la **actividad de aprendizaje 91** se propone trabajar en las consecuencias para la salud y el ambiente de fumar, para ello se observará un video ecológico que tiene una duración de 0.26 segundos y fue elaborado por la organización Actúa ¡es el momento!



Actividad de aprendizaje 91

Identificando por qué el fumar daña la salud y el ambiente

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito identificar las consecuencias que tiene para la salud y el ambiente el fumar, observando un video.

Procedimiento:

Paso 1. Observar el video titulado "**Actúa ¡es el momento!-NO FUMAR**", tomado de: http://www.youtube.com/watch?v=QQmDnQS9m_Q.

Paso 2. Responder las siguientes preguntas:

- ... ¿Cuántos años tarda en biodegradarse una colilla de cigarrillo?
- ¿Por qué se dice que el cigarrillo es el responsable de que muchos animales mueran cada año?

Duración: 10 minutos.

2.1.2. Medidas para lograr un consumo energético responsable

- Cocinar los alimentos con una tapa en el recipiente en donde se preparan. Al atrapar el vapor, los alimentos se cocinan más rápido y se reduce el consumo de electricidad, gas o leña. Si se cocina con leña, se puede utilizar las que aprovechan mejor el calor (cerradas, hechas de lodo y con aberturas para introducir leña).
- Aprovechar al máximo la luz del sol para reducir el uso de luz artificial (focos, velas, lámparas de keroseno (canfín) o gasolina, lámparas de baterías).
- Utilizar focos o bombillas de bajo consumo que se encuentran en el mercado. También reciben el nombre de "lámparas fluorescentes compactas". Con el uso de estas, se consume menos de la cuarta parte de lo que consumiría una bombilla normal. Tienen un costo superior a las otras, no obstante, tienen una duración

de mayor. "Si cambias 17 bombillas incandescentes y las reemplazas por fluorescentes, equivaldrá a sacar de circulación 1 automóvil por un año."²

- Mantener limpios los focos o bombillas, debido a que esa medida simple hará que se incremente la iluminación.
- Pintar las paredes internas de la casa con colores claros para que la luz natural y artificial se refleje con mayor intensidad.
- Utilizar la lavadora en toda su capacidad, es una buena recomendación, dado que una mayor fricción entre la ropa provocará un mejor lavado.
- Remojar las prendas muy sucias antes de meterlas en la lavadora, así su lavado será fácil y rápido.
- Preferir una lavadora de bajo consumo de energía y con ciclos ahorradores, a la hora de su compra.
- Planchar la mayor cantidad de ropa cada vez, de esa forma se evitará desperdiciar energía al tener que encender a plancha varias veces.
- Evitar planchar ropa húmeda, ya que se utiliza el doble de energía en secarla.
- Desconectar los aparatos electrónicos (TV, cafetera, tostadora, aparatos de sonido, entre otros) cuando no se vayan a utilizar. El estado de "stand by" (o consumo en espera), continúa gastando electricidad sin ninguna utilidad. En stand by el aparato se encuentra conectado, a la espera de recibir órdenes, por lo que consume energía eléctrica. Se calcula que casi un 15% del consumo de una vivienda se produce por aparatos electrónicos conectados en stand by.³
- Instalar el refrigerador lejos de fuentes de calor, como hornos, cocina o lugares donde la luz solar incida directamente sobre ellas. Además se debe dejar un espacio entre el equipo y la pared para permitir la circulación de aire y facilitar su ventilación.
- Verificar que las puertas del refrigerador cierren herméticamente para evitar fugas de aire y evitar que la puerta permanezca abierta durante mucho tiempo.
- Enfriar los alimentos o bebidas a temperatura ambiente antes de almacenarlos en el refrigerador. Si se colocan calientes, se produce un consumo de energía innecesario.
- Descongelar el refrigerador periódicamente, de acuerdo con las indicaciones del fabricante.



En la **actividad de aprendizaje 92** se presentan otros consejos para ahorrar energía eléctrica, para ello se observará un video que tiene una duración de 0.26 segundos, que fue elaborado por la organización Actúa ¡es el momento!

2. La Reserva. **7 consejos para hacer nuestra vida más ecológica.** [En línea] Publicación electrónica La Reserva. [Consultada el 26-06-2012]. Disponible en: http://www.lareserva.com/home/consejos_vida_ecologica_casa_hogar

3. Ídem



Actividad de aprendizaje 92

Conociendo otros consejos ecológicos para ahorrar energía eléctrica

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito conocer otros consejos ecológicos para ahorrar energía eléctrica.

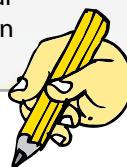
Procedimiento:

Paso 1. Observar el video titulado “**Actúa, ¡es el momento; AHORRO DE ENERGÍA**”, tomado de: <http://www.youtube.com/watch?v=p8du8BdssY8>.

Paso 2. Escribir las tres medidas propuestas en el video.

Duración: 10 minutos.

En la **actividad de aprendizaje 93** se propone trabajar sobre una técnica para refrigerar los alimentos sin electricidad.



Actividad de aprendizaje 93

Refrigerando los alimentos sin electricidad

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito enseñar cómo refrigerar los alimentos sin electricidad.

Procedimiento:

Paso 1. Leer de forma individual el texto del **recuadro 2.2**.

Paso 2. Analizar de forma colectiva los aspectos relevantes de la lectura.

Duración: 10 minutos.



Recuadro 2.2.

Métodos para refrigerar alimentos sin electricidad

“El invento denominado “Pot-in-pot” fue desarrollado por Mohamemed Bah Abba, residente del norte de Nigeria en donde el 90% de las aldeas no poseen electricidad. Gracias a este método se puede refrigerar alimentos sin consumir energía.

Su funcionamiento es básico y consiste en colocar una vasija dentro de otra más grande, llenar el espacio entre ellos con arena mojada y cubrir la parte superior con un paño húmedo. Cuando el

agua se evapora, extrae con ella el calor almacenado dentro de la vasija, generando así un descenso en la temperatura interna. Es un proceso natural, barato y fácil de elaborar.

De esta forma, los alimentos perecederos que duraban solo 3 días (antes de comenzar el proceso de descomposición) ahora pueden llegar a durar hasta 3 semanas. Con su invento ganó el Rolex Award que reparte \$75,000 dólares de premio.”

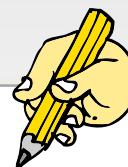
Fuente: Actúa, ¡es el momento! **Métodos para refrigerar alimentos sin electricidad**. [En línea] Página web de la Organización Actúa, ¡es el momento! [Consultada el 26-06-2012]. Disponible en: <http://www.actuaeselmomento.com/2011/08/metodo-para-refrigerar-alimentos-sin.html>

2.1.3. Medidas para reducir el consumo de combustible

- Utilizar el transporte público antes que el automóvil, de no ser factible, organizar la ruta para aprovechar al máximo el consumo de combustible.
- Caminar o desplazarse en bicicleta sobre todo cuando sean lugares cercanos.
- Afinar y dar mantenimiento a los vehículos, para reducir la emisión de gases.
- Mantener infladas las llantas del automóvil, las llantas disparejas en presión o desinfladas consumen hasta el 5% más de combustible.
- Conducir a una velocidad entre 70 y 100 km/h. Mantener el vehículo moviéndose constantemente a esa velocidad hace que el consumo de combustible sea un 25% más bajo de lo normal. Al ir a velocidad constante, lo mejor es cerrar las ventanillas y utilizar únicamente la ventilación interna del automóvil. La mayoría de los vehículos están diseñados para aprovechar la aerodinámica para moverse más eficazmente. Abrir las ventanillas crea resistencia extra. En el tráfico pesado (situación en donde no se avanza) apagar el motor. Al conducir, se debe aumentar la velocidad gradualmente. Acelerar a fondo gasta 4 veces más gasolina que acelerar poco a poco.
- Restringir el uso del aire acondicionado, de esa forma se aprovecha el combustible y se reduce el daño al ambiente. Lo mejor es no usarlo fuera de situaciones extremas como viajes a través del desierto y prolongada exposición al sol.



En la **actividad de aprendizaje 94** se propone trabajar en otros consejos ecológicos para garantizar la responsabilidad al conducir, observando un video que tiene una duración de 0.25 segundos.



Actividad de aprendizaje 94

Conociendo otros consejos sobre la responsabilidad al conducir

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito conocer otros consejos ecológicos para garantizar la responsabilidad al conducir.

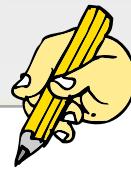
Procedimiento:

Paso 1. Observar el video titulado "**La carretera te pide SIN**", tomado de <http://www.youtube.com/watch?v=tCteGdlcK8>.

Paso 2. Reflexionar sobre lo observado en el video.

Duración: 10 minutos.

En la **actividad de aprendizaje 95** se propone trabajar en un proyecto para ser ejecutado en el centro de formación.



Actividad de aprendizaje 95

Trabajando en un proyecto para disminuir la contaminación atmosférica en el centro de formación

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito trabajar en un proyecto a ser ejecutado en el centro de formación para disminuir la contaminación atmosférica.

Procedimiento:

Paso 1. Organizar equipos de trabajo.

Paso 2. Seleccionar una de las siguientes ideas de proyectos:

- Clasificar y depositar los materiales reciclables: vidrio, papel, aluminio, tetra brick, plástico.
- Elaborar compost con los residuos orgánicos.
- Reforestar zonas verdes.

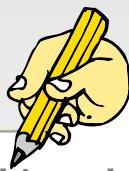
Paso 3. Plantear un proyecto basado en la idea seleccionada, incluyendo los objetivos, las actividades, el plazo y el presupuesto.

Paso 4. Ejecutar el proyecto seleccionado en el centro de formación.

Duración: 8 horas, para la organización y planificación. La duración de la ejecución del proyecto estará en función de cada alternativa seleccionada.

Nota: recordar los aspectos de divulgación a la comunidad estudiantil informando del proyecto.

En la **actividad de aprendizaje 96** se fabricará un aromatizante ambiental que no dañe la capa de ozono.



Actividad de aprendizaje 96

Elaborando un aromatizante ambiental que no dañe la capa de ozono

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito fabricar un aromatizante ambiental que no dañe la capa de ozono.

Materiales: cáscaras de 10 naranjas y de 5 limones, hojas de menta y romero, mortero de cocina, procesadora o licuadora, pulverizador manual o atomizador (con aspersor incluido), embudo, 250ml de alcohol, 250ml de agua y lienzo (tela).

Procedimiento:



Seguir las siguientes indicaciones para fabricar un aromatizante ambiental que no dañe la capa de ozono.

Paso 1. Cubrir el mortero de cocina con un lienzo (tela).

Paso 2. Colocar sobre el lienzo las cáscaras y machacar hasta que el lienzo se haya impregnado suficientemente con la esencia.

Paso 3. Licuar en el procesadora o licuadora las hojas de menta y romero, hasta obtener su jugo.

Paso 4. Destapar el pulverizador o atomizador y colocar el embudo sobre el recipiente.

Paso 5. Retirar el lienzo del mortero con toda la pulpa de cítricos machacados y colocarlos dentro del embudo.

Paso 6. Verter sobre el lienzo el jugo obtenido de las hojas aromáticas.

Paso 7. Verter cuidadosamente el alcohol sobre el lienzo y dejar filtrar la esencia.

Paso 8. Verter el agua, una vez filtrado todo el alcohol.

Paso 9. Colocar el aspersor al pulverizador o atomizador.

Paso 10. Utilizar este aromatizante natural, 100% ecológico.

Duración: 60 minutos.

Nota: Se puede modificar las cantidades de los componentes, si se desea un aromatizante más o menos concentrado.

Fuente: BienSimple, lo haces tú. **Fabrika un aromatizante ambiental que no dañe la capa de ozono.** [En línea] Página web de la Organización BienSimple, lo haces tú, sitio web del canal televisivo Utilísima. [Consultada el 26-06-2012]. Disponible en: <http://comunidad.biensimple.com/bien-verde/w/bien-verde/Fabrica-un-aromatizante-ambiental-que-no-dane-la-capa-de-ozono.aspx>

2.3. Medidas para reducir la contaminación del suelo

Reducción de la contaminación del suelo



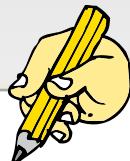
Las medidas recomendadas se mencionan a continuación:

- Preferir fertilizantes orgánicos como el estiércol y el compost, entre otros, a los fertilizantes químicos.
- Tratar responsablemente los residuos de gasolina, aceite y refrigerantes del vehículo, para evitar que éstos se viertan en el suelo.
- Utilizar plantas que pueden cultivarse para evitar plagas y así no usar plaguicidas.
- Evitar el riego de cultivos con aguas residuales o servidas, ya que además de contaminar los suelos contamina los productos, permitiendo la propagación de diversas enfermedades.
- Regar el jardín al caer la tarde, de esta forma se ahorrará agua, dado que ésta no se evaporará. También se puede practicar el riego por goteo.
- Reparar o vender los electrodomésticos para repuestos. No se deben abandonar en la calle.
- Rechazar la publicidad impresa, si todas las personas las rechazan dejarán de repartirla, ya que siempre termina en el basurero.
- Emplear artículos lavables para las fiestas, reuniones, incluso para utilizar en la oficina o lugar de trabajo.



- Realizar barreras naturales de contención (se puede utilizar bambú, zacate, entre otros) en terrenos con pendientes y para proteger los campos de cultivo del viento. El bambú es tan resistente (una vez seco) que se ha utilizado en la construcción de puentes. También se puede usar para la construcción de viviendas. El bambú puede servir para hacer prácticamente de todo (puertas, pisos, cañerías, tejado, aislamiento, tarimas, entre otras). Finalmente, el bambú ayuda a impedir la desertización ya que sus raíces evitan que las lluvias se lleven la tierra.
- Tratar de que los residuos sólidos no se acumulen en el suelo y en sitios públicos.
- Recolectar los residuos cuando salga de paseo, llevar una bolsa para que no queden abandonados en el parque o en las orillas de la calle.
- Utilizar sanitarios o letrinas para no dejar excrementos expuestos.
- Usar pañales de tela y no desechables.
- Utilizar servilletas de tela.

En la **actividad de aprendizaje 97** se propone trabajar en la práctica de hábitos ecológicos.



Actividad de aprendizaje 97

Poniendo en práctica hábitos ecológicos

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito poner en práctica hábitos ecológicos.

Procedimiento:

Paso 1. Organizar una campaña de limpieza en una comunidad cercana al centro de formación. Para ello se debe establecer el lugar y el horario.

Paso 2. Coordinar con la asociación de vecinos o la junta vecinal la actividad y el gobierno local para lograr involucrar a la comunidad seleccionada.

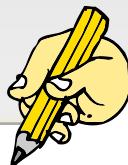
Paso 3. Elaborar rótulos para informar a la población de la comunidad seleccionada de la campaña de limpieza.

Paso 4. Asegurar aspectos de logística como materiales requeridos (guantes, bolsas plásticas) y el lugar donde serán llevados los residuos recolectados. Se puede coordinar con la alcaldía o la municipalidad respectiva.

Paso 5. Elaborar un informe de los resultados de la actividad y entregarlo a la persona que facilita.

Duración: 8 horas (incluye la organización, preparación, elaboración de informe), la duración de la ejecución de la actividad no está contemplada, dependerá del tiempo que el grupo le asigne.

En la **actividad de aprendizaje 98** se propone trabajar en el desarrollo de charlas de sensibilización ecológica, destacando la necesidad de la existencia de leyes que regulen el tema ambiental, así como la responsabilidad de la población con la naturaleza.



Desarrollando charlas de sensibilización ecológica

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito organizar una charla de sensibilización ecológica.

Procedimiento:



Paso 2. Organizar una charla sobre la responsabilidad ambiental en su comunidad. Se puede abordar los diferentes tipos de contaminación, proponiendo y apoyando la conformación de comités que velen por disminuirlas o erradicarlas.

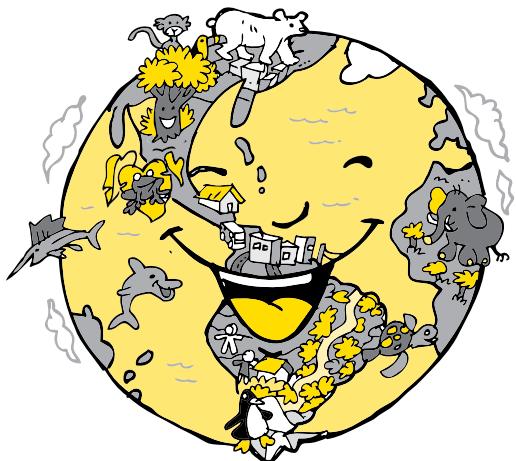
Paso 3. Coordinar con la junta o asociación de vecinos para llevar a cabo la charla. Recuerde seleccionar un día en que la mayoría de las personas puedan participar como un sábado en la tarde.

Paso 4. Elaborar rótulos para invitar a las personas de la comunidad a participar de la actividad.

Paso 5. Elaborar un informe de la charla y entregarlo a la persona que facilita.

Duración: 12 horas (incluyendo la organización, convocatoria, preparación de la charla e informe). El tiempo de la charla no se incluye, pero se recomienda que no sea mayor de 30 minutos de exposición y otros 30 minutos para preguntas y respuestas.

2.4. Medidas para reducir la contaminación hídrica



Reducción de la contaminación hídrica



En la **actividad de aprendizaje 99** se propone trabajar sobre la importancia del agua en la vida.



Actividad de aprendizaje 99

Recordando cuál es la importancia del agua en la vida

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito recordar la importancia del agua en la vida.

Procedimiento:

Paso 1. Observar de forma individual la siguiente ilustración.

Paso 2. Comentar de forma grupal para qué es necesaria el agua.

Duración: 20 minutos.

La importancia del agua



En la **actividad de aprendizaje 100** se muestran algunas recomendaciones ecológicas para cuidar el agua de las playas, observando un video que tiene una duración de 0.26 segundos, elaborado por la organización Actúa, ¡es el momento!



Actividad de aprendizaje 100

Identificando recomendaciones ecológicas para cuidar el agua de las playas

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito identificar algunas recomendaciones ecológicas para cuidar el agua de las playas.

Procedimiento:

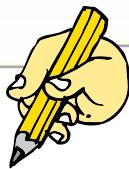
Paso 1. Observar el video titulado: “**Actúa, ¡es el momento!- CUIDEMOS NUESTRA PLAYAS**”, tomado de: <http://www.youtube.com/watch?v=QrwM0GcZiOY>.

Paso 2. Escribir las dos medidas propuestas en el video.

Duración: 10 minutos.

Nota: aunque en el video aparece la palabra basura, recordar que ahora la persona participante está en la capacidad de aplicar la palabra residuos y explicar la diferencia.

En la **actividad de aprendizaje 101** se propone trabajar sobre recomendaciones ecológicas para ahorrar agua, observando un video que tiene una duración de 0.26 segundos, elaborado por la organización Actúa, ¡es el momento!



Actividad de aprendizaje 101

Identificando recomendaciones ecológicas para ahorrar agua

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito identificar recomendaciones ecológicas para ahorrar agua.

Procedimiento:

Paso 1. Observar el video titulado “**Actúa, ¡es el momento! – AHORRO DE AGUA**”, tomado de: <http://www.youtube.com/watch?v=47RTu96NVxQ>.

Paso 2. Escribir las dos medidas propuestas en el video.

Duración: 10 minutos.

Después de haber realizado las actividades anteriores, a continuación se presenta una lista con más recomendaciones para evitar y reducir la contaminación hídrica.

- Utilizar pilas y baterías recargables. Según Fondo para la Protección del Agua-FONAG los niveles de contaminación del agua causados por las pilas son: "una pila de mercurio contamina 600 mil litros de agua (volumen que consume una familia en año y medio), una pila alcalina contamina 167 mil litros de agua, una pila de zinc contamina 12 mil litros de agua, una pila común contamina aproximadamente 3 mil litros (cantidad que una familia consume en 3 días)." ⁴

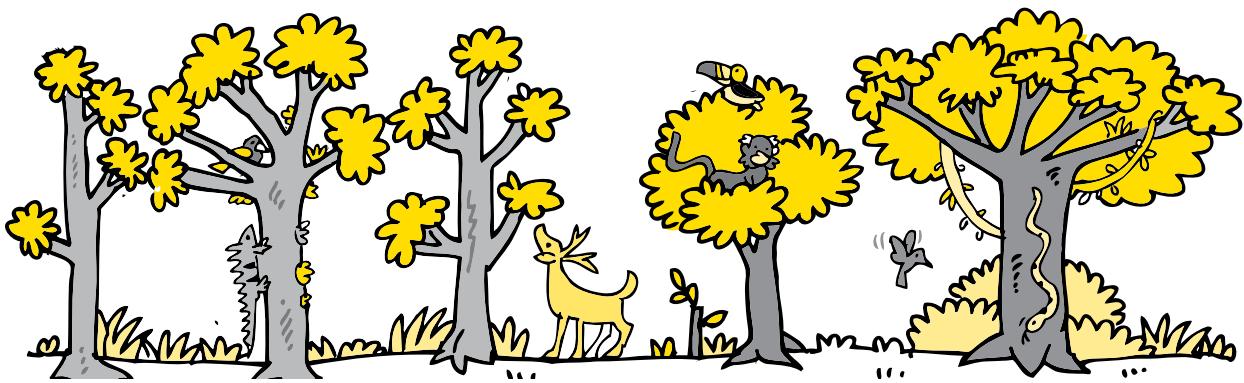
Una de las recomendaciones para el tratamiento, en aquellos países donde no existen alternativas seguras, es introducirlas en botellas plásticas, así sus componentes peligrosos no tienen contacto con el ambiente en el corto plazo.

- Lavar el automóvil utilizando un balde con agua no con la manguera.
- Cerrar el chorro, grifo o llave del agua mientras se lava las manos, los dientes o se afeita. Un grifo abierto consume 12 litros de agua por minuto.
- Reparar los grifos, chorro o llave del agua. Evitar que goteen. Ahorrará 170 litros de agua al mes.
- Revisar frecuentemente el funcionamiento de los inodoros y las llaves de agua de la vivienda, así se evitará el desperdicio de agua.
- Evitar depositar el papel higiénico, toallas femeninas u otros residuos al sanitario.
- Evitar tirar residuos en los ríos y lagos. Tampoco en las calles, dado que el agua de lluvia arrastrará esos residuos hacia alguna fuente hídrica.
- Retirar los residuos de los trastos antes de lavarlos, se pueden depositar en una bolsa o recipiente y luego hacer compost; no se deben tirar por el drenaje ni revolverlos con los residuos inorgánicos.
- Remojar los trastos de una sola vez; si tienen mucha grasa, utilizar agua caliente.
- Lavar las verduras en un recipiente con agua; restregar con los dedos o con un cepillo y desinfectarlas. Reutilizar esta agua para el sanitario o para regar plantas.
- Revisar que no haya humedad en su casa, esa es una señal de que existe una fuga de agua.
- Utilizar una pequeña cantidad de detergente al lavar la ropa o al limpiar los pisos. Esa medida disminuye la contaminación de las aguas residuales. Además requiere menos agua para enjuagar la ropa y ésta dura más.
- Evitar botar aceite de motor o de cocina en el drenaje, debido a que son sustancias altamente tóxicas y contaminantes.

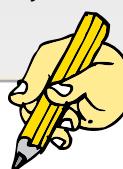


4. Fondo para la Protección del Agua-(FONAG). **Campaña ; Pónte pilasa recolectar pilas usadas!** [En línea] Página web del Fondo para la Protección del Agua (FONAG) Ecuador. [Consultada el 20-07-2012]. Disponible en: <http://www.fonag.org.ec/portal/lang-es/noticias/4-noticias/56-campana-i-ponte-pilas-a-recolectar-pilas-usadas.html>

- Tomar duchas cortas (máximo 5 minutos) y evitar llenar la tina, dado que esta gasta más agua que la que se utiliza en la regadera.
- Remojar la ropa en jabón de esa forma será más fácil quitar las manchas y la suciedad.
- Recolectar agua de lluvia para regar las plantas, limpiar la casa, el sanitario, entre otros.
- Barrer el patio o la acera con una escoba y un recogedor, no es necesario utilizar la manguera para realizar esa actividad.
- Sembrar árboles en las partes altas de las cuencas hidrográficas. Esta acción favorece la recarga de los mantos acuíferos (aguas subterráneas), de donde se obtiene gran parte del agua que se utiliza diariamente.
- Reforestar con especies de árboles nativos. Estos árboles son el hogar de animales, de plantas, de insectos y de muchos organismos importantes para el equilibrio de la vida. Además, los árboles y las plantas capturan el dióxido de carbono del aire y liberan oxígeno al ambiente. Brindan hermosos paisajes, lugares de descanso y espacios para llevar a cabo actividades educativas, recreativas y turísticas.



En la **actividad de aprendizaje 102** se propone trabajar en una lectura y reflexionar sobre la importancia de sembrar árboles y proteger los mantos acuíferos.



Actividad de aprendizaje 102

Reflexionando sobre la importancia de sembrar árboles y proteger los mantos acuíferos

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre la importancia de sembrar árboles y proteger los mantos acuíferos.

Procedimiento:

Paso 1. Leer de forma individual el texto del **recuadro 2.3**.

Paso 2. Reflexionar de forma grupal sobre las 7 razones presentadas en la lectura.

Duración: 15 minutos.



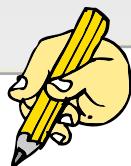
Recuadro 2.3. Siete razones para plantar un árbol

1. **"Los árboles disminuyen la contaminación.** Las hojas de los árboles retienen las partículas de polvo que flotan en el aire, evitando que las inhalemos al respirar. Planta árboles en hilera, de esta manera funcionarán como una barrera contra la materia, en forma de partículas, en la atmósfera.
2. **Oxigenan el aire.** Las hojas fijan el CO₂ atmosférico, el cual es un producto residual del metabolismo humano y animal y de la quema de combustibles, además de producir grandes cantidades de O₂ necesario para la vida.
3. **Refrescan el ambiente.** Las plantas, además de la fotosíntesis, desarrollan otros procesos como la evapotranspiración. Las hojas liberan vapor de agua que refresca el aire y lo humedece. Si plantas árboles alrededor de tu casa puedes refrescarla de un 10% a un 50%. De esta manera disminuirás el uso de los sistemas de refrigeración que también contaminan el ambiente.
4. **Reducen la contaminación sonora.** Las grandes masas de hojas funcionan como amortiguadores del ruido generado por el tránsito, las industrias y el funcionamiento de la ciudad.
5. **Son pequeños ecosistemas.** Cada árbol funciona como un verdadero ecosistema, sobre él viven pájaros, insectos y a veces otros vegetales que interactúan entre sí. Al talar un árbol desaparecen cientos de otros seres vivos que habitan en él.
6. **Intervienen en el ciclo del agua.** Las raíces retienen el agua de lluvia permitiendo que ésta filtre lentamente a través del suelo hasta los acuíferos y que se dirija despacio hasta los ríos, manteniendo estable el caudal y evitando sequías e inundaciones.
7. **Protegen el suelo.** Evitan la erosión y el desgaste de los suelos, "sosteniendo" las partículas del suelo con sus raíces."



Fuente: Comunidad BienSimple lo haces tú. **7 razones para plantar un árbol.** [En línea] Página web Comunidad BienSimple lo haces tú. [Consultada el 20-07-2012]. Disponible en: <http://comunidad.biensimple.com/bien-verde/w/bien-verde/7-razones-para-plantar-un-arbol.aspx>

En la **actividad de aprendizaje 103** se propone trabajar sobre la importancia de sembrar árboles y proteger la fauna. Para ello se observará un video elaborado por National Geographic Channel que tiene una duración de 0.47 segundos.



Actividad de aprendizaje 103

Reflexionando sobre la importancia de sembrar árboles y proteger la fauna

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito reflexionar sobre la importancia de sembrar árboles y proteger la fauna.

Procedimiento:

Paso 1. Observar el video titulado “**Think again**” tomado de: <http://www.youtube.com/watch?v=itC3sXTvx8>.

Paso 2. Contestar las siguientes preguntas:

- a. ¿Cuál es la relación entre los árboles y la fauna?
- b. ¿Cuáles medidas se podrían implementar en su comunidad para eliminar la tala de árboles?

Duración: 15 minutos.

2.5. Medidas para reducir la contaminación sónica

Reducción de la contaminación sónica



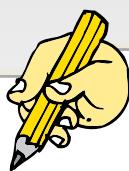
A continuación se mencionan algunas recomendaciones para evitar la contaminación sónica.

- Evitar reprogramar el despertador, para ello, es recomendarse levantarse con el primer aviso. Cada vez que suene estará contaminando sus oídos con unos 80 decibeles.

- Evitar la práctica de conductas ruidosas tales como gritos, tacneos, portazos y utilización de electrodomésticos en períodos de descanso.
- Bajar el volumen del equipo de música, radio, televisión, videojuegos, asegurando de que sólo se escucha en la casa. Debe pensarse que pueden haber niños y niñas durmiendo, personas convalecientes y otras que necesitan concentración para la realización de sus actividades.
- Evitar gritar o colocar parlantes en las reuniones religiosas, recordar que el propósito no es incomodar a los vecinos y vecinas.
- Equipar el vehículo con un silenciador, hay que controlar su escape para que no sea ruidoso.
- Prescindir utilizar la bocina (pito) del vehículo o la moto, salvo en las situaciones de inminente peligro. Tocarlo no eliminará el congestionamiento. Una moto emite unos 90dB, valor similar al que produce un camión o una cortadora de césped.
- Evitar que las mascotas perjudiquen el derecho de las personas al descanso y la tranquilidad. Encadenar o dejar sola una mascota daña su conducta, se vuelve agresiva y ruidosa. Recordar que los animales merecen un trato digno.
- Evitar utilizar música con un volumen muy alto si se tiene un negocio, esta acción no va a atraer más clientes, lo que puede suceder es que se atraerá el desprecio de potenciales clientes.
- Solicitar que bajen el volumen de la música en los lugares públicos cuando se considere elevada.
- Buscar información de los derechos que tienen las personas en relación al ruido. Es preciso conocer la normativa nacional y de su municipio y exigir su cumplimiento.
- Utilizar tapones auditivos cuando se visite o se labore en ambientes ruidosos como fábricas o cuando se use herramientas ruidosas (taladros, soldadoras, pulidoras, entre otras).
- Regular el volumen de los dispositivos electrónicos al utilizar audífonos, de manera que el sonido no sea perjudicial para la salud.
- Utilizar orejeras si se vive a la orilla de la carretera para evitar tener un sueño intranquilo.
- Aprender a disfrutar del silencio.



En la **actividad de aprendizaje 104** se propone trabajar en la planificación de un proyecto para implementar medidas preventivas y correctivas para reducir la contaminación sónica.



Actividad de aprendizaje 104

Desarrollando acciones preventivas y correctivas para reducir la contaminación sónica

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito elaborar un proyecto para implementar medidas preventivas y correctivas para reducir la contaminación sónica.

Procedimiento:

Paso 1. Conformar grupos de trabajo.

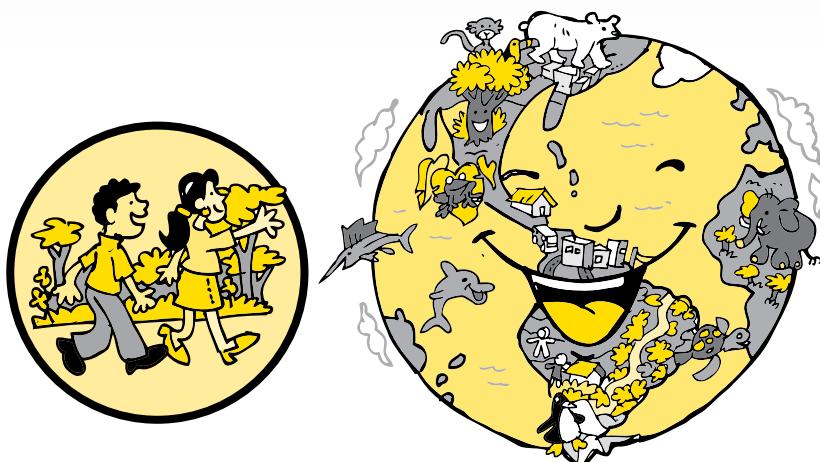
Paso 2. Elaborar un documento de proyecto que contenga la justificación, la problemática, los objetivos, las actividades, el cronograma de actividades y el presupuesto para poder establecer normas de convivencia que erradiquen la contaminación por ruido.

Paso 3. Presentar el documento de proyecto a la persona que facilita.

Duración: 12 horas.

2.6. Medidas para reducir la contaminación visual

Reducción de la contaminación visual



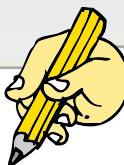
A continuación se presentan algunas medidas para evitar o reducir la contaminación visual.

- Evite colgar muchos cuadros o retratos en su casa.
- Mantener limpia y ordenada la casa.
- Instalar solo las luces necesarias en la casa y de acuerdo a la intensidad requerida, por ejemplo, en el baño se puede ahorrar con una bombilla o foco de pocos watts.



- Evitar la emisión directa de luz hacia el cielo, colocando una pieza de metal o de otro material arriba de la bombilla o foco de forma que la luz no ilumine el cielo sino el suelo.
- Prescindir instalar luces frente a las ventanas de dormitorios (tanto los propios como de las y los vecinos).
- Colocar cortinas de tela que no dejen penetrar la luz por la noche.
- Evitar utilizar las luces altas del vehículo si no es absolutamente necesario.
- Reforestar zonas verdes comunes y en las viviendas.
- Eliminar los basureros en la comunidad. Para ello, los recipientes que contienen residuos deben sacarse antes de que pase el tren de aseo o el servicio municipal.
- Evitar pegar y pintar con mensajes publicitarios las paredes de las casas, comercios y otros sitios
- Prescindir, en la medida de lo posible, que se instalen estructuras metálicas y vallas publicitarias en el vecindario.
- Evitar manchar las paredes y los muros, debido a que perjudican el paisaje, reducen el valor de las propiedades y generan un clima de inseguridad.
- Disuadir a las personas que graben nombres o dibujos en los árboles.
- Apagar todas las luces por la noche o instalar luces con sensor.
- Coordinar con el municipio para que el alumbrado público cuente con sistemas de encendido, como células fotoeléctricas de gran calidad o relojes astronómicos para asegurar que el alumbrado no permanece encendido durante las horas de luz natural.
- Coordinar con las autoridades del gobierno local que los rótulos luminosos de centros comerciales y negocios se apaguen a la media noche.

En la **actividad de aprendizaje 105** se socializará las ventajas de la ausencia de contaminación visual.



Actividad de aprendizaje 105

Socializando las ventajas de la ausencia de contaminación visual

La siguiente actividad de aprendizaje tiene como propósito socializar las ventajas de la ausencia de contaminación visual.

Procedimiento:

Paso 1. Observar de forma individual la caricatura de la página siguiente.

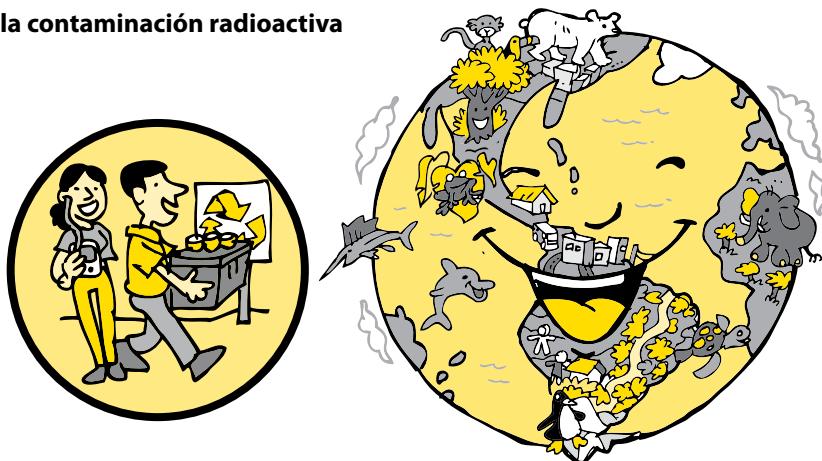
Paso 2. Responder de forma grupal ¿Por qué el exceso de publicidad perjudica el paisaje?

Duración: 10 minutos



2.7. Medidas para reducir la contaminación radioactiva

Reducción de la contaminación radioactiva



Para finalizar, a continuación se enumeran las principales acciones que se pueden realizar para evitar la contaminación radiactiva.

- Evitar almacenar baterías de vehículo en la casa. Pueden llevarse a un lugar en donde le den una disposición final segura con el ambiente y para la salud de las personas.
- Evitar fumar y solicitar a otras personas que no fumen en su casa, el lugar de trabajo y otros sitios públicos.

- Lavar con suficiente agua las frutas y vegetales.
- Limpiar el polvo de las superficies, paredes de la casa y enseres, en forma frecuente.
- Restringir el uso del teléfono móvil o celular, para ello puede utilizarse el manos libres.



***"En la naturaleza no existen recompensas ni castigos,
únicamente consecuencias."***

Robert Ingersoll



Anexos

Donde haya un árbol que plantar, plántalo tú.

Donde haya un error que enmendar, enmiéndalo tú.

Donde haya un esfuerzo que todos esquivan, hazlo tú.

Se tú el que aparta la piedra del camino.

Gabriela Mistral



Serie completa de videos sobre el calentamiento global

1. SEIS GRADOS que podrían cambiar el mundo. 1/10, tomado de <http://www.youtube.com/watch?v=gqzmQjN3EXg>
2. SEIS GRADOS que podrían cambiar el mundo. 2/10, tomado de <http://www.youtube.com/watch?v=nqIDpvEM6go>
3. SEIS GRADOS que podrían cambiar el mundo. 3/10, tomado de <http://www.youtube.com/watch?v=JwWjyA2GnvzQ>
4. SEIS GRADOS que podrían cambiar el mundo. 4/10, tomado de <http://www.youtube.com/watch?v=93nPScayvKc>
5. SEIS GRADOS que podrían cambiar el mundo. 5/10, tomado de http://www.youtube.com/watch?v=Mn4CbtoC_uo
6. SEIS GRADOS que podrían cambiar el mundo. 6/10, tomado de <http://www.youtube.com/watch?v=P4PkR9HjJI0>
7. SEIS GRADOS que podrían cambiar el mundo. 7/10, tomado de <http://www.youtube.com/watch?v=Vv1862QtvfE>
8. SEIS GRADOS que podrían cambiar el mundo. 8/10, tomado de <http://www.youtube.com/watch?v=Q3v38XPzgX4>
9. SEIS GRADOS que podrían cambiar el mundo. 9/10, tomado de <http://www.youtube.com/watch?v=jt7bTQW3D2s>
10. SEIS GRADOS que podrían cambiar el mundo. 10/10, tomado de <http://www.youtube.com/watch?v=2mJRdDNEZSY>

Una isla perdida en el Pacífico

“En 1997, un hombre, Charles Moore, navegando en su catamarán desde Hawái hasta Los Ángeles al volver de una regata descubrió una isla en el Océano Pacífico. Una isla con unas características, naturaleza y dimensiones extraordinarias.

La isla es cambiante. Sus dimensiones, aproximadamente del triple de tamaño que España hace sólo dos años, ahora ya superan la mitad de la extensión de los EE.UU. Además, gira lentamente en sentido de las agujas del reloj.

Desde luego, si no fuera más explícito, cualquiera pensaría que nos encontramos ante la isla de la conocida serie de televisión “Lost” o “Perdidos”. Pero esta isla es real.

Su existencia supone un gravísimo problema para la vida marina y el impacto ambiental que está causando en el ecosistema marino es nefasto, afectando a todos los organismos a su alrededor a lo largo de las zonas del dominio pelágico y bentónico influyendo incluso en aquellos que habitan en la zona abisal o abisopelágica hasta unos 4000-6000 metros de profundidad.

El por qué es tan simple como contundente, **está íntegramente formada por basura y plásticos arrojados al mar.**

Bolsas de plástico, botellas e infinidad de tapones, redes de pesca rotas, enredadas y deshilachadas, boyas y otros aparejos flotantes, y hasta juguetes como patitos de goma, jeringuillas, colillas, globos y cientos de objetos flotantes dispares conforman la isla.

Por supuesto, por ella no es posible andar, pero forma una extensión homogénea y casi unida de dimensiones titánicas, cada vez más grandes.



Un integrante de la Algalita's Foundation, de Charles Moore, trata de avanzar por la “Isla” en kayak.

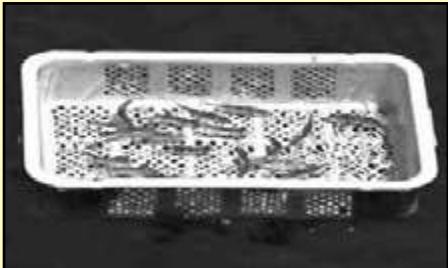


De camino hacia el islote de basura, es posible encontrar pequeñas concentraciones de residuos en mar abierto.

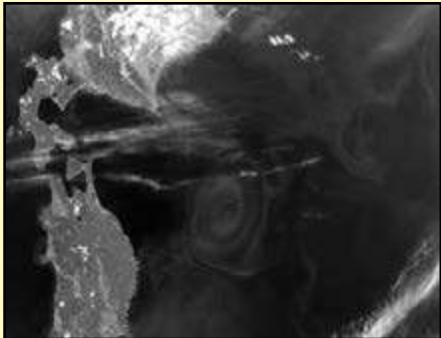
Según el oceanógrafo Charles Moore, desde su descubrimiento en 1997, tras una reciente visita, (ya que es objeto de estudio desde la fecha) ha aumentado unas 10 veces su tamaño desde entonces. Se la bautizó como el Gran Parche de Basura del Pacífico.

Los dispares materiales que la conforman, así como el reguero que “ríos de basura” que se encuentran alrededor de la isla flotante, van desmembrándose y rompiéndose muy lentamente, pero hasta tal punto que se reducen hasta sólo el tamaño de unos cientos de micras, siendo ingeridos incluso por el zooplancton, como copépodos, medusas y ctenóforos o fases larvarias de crustáceos y moluscos entre otros.

De esta forma, plásticos y otros materiales flotantes al ser ingeridos ya desde los organismos más diminutos se están incorporando y bioacumulando en las complejas redes tróficas de nuestros océanos.



Estos peces han quedado atrapados en una cesta, cerca del islote.



El gran parche de Basura del Pacífico.
Fotografía tomada desde satélite

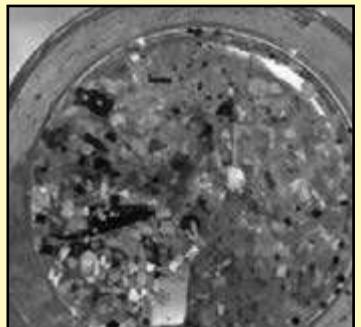
Se estima que cada año mueren aproximadamente un millón de aves y cerca de 100.000 animales marinos por consumir basura que desecha el hombre. En un estudio realizado en las Islas Hawái en 1987, se encontró que el 90% de los cadáveres de polluelos de albatros de Laysan (*Phoebastria immutabilis*), un ave común en el Pacífico Norte, contenían plásticos en su aparato digestivo. Desde luego, no cabe decir que tras 22 años, este porcentaje posiblemente sea profusamente mayor.



En esta fotografía es posible apreciar de nuevo, los diversos residuos que conforman el Gran Parche de basura del Pacífico.

De este zooplancton se alimentan infinidad de aves y especies de peces e invertebrados que a su vez forman parte de la dieta alimentaria de muchos otros, siendo un número considerable las especies afectadas de interés comercial y por tanto, que consumimos.

Estos plásticos son ingeridos y causan en aves, peces y mamíferos marinos, obstrucciones intestinales sobre todo en polluelos y alevines y juveniles respectivamente, debido a su tamaño y a sus bajas defensas, causándoles una muerte prematura. Sin embargo, esto afecta tanto a organismos jóvenes como adultos.



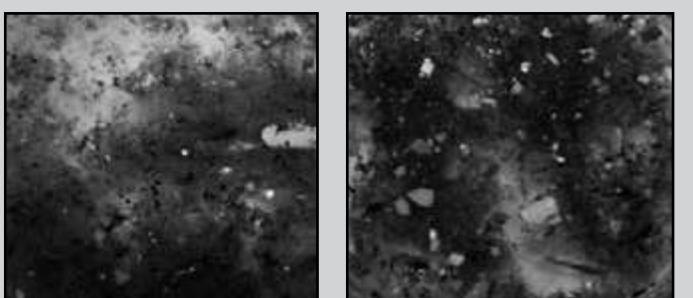
Las muestras efectuadas con una malla para la recogida de zooplancton marino, revelan la inmensa cantidad de partículas de plástico de pequeño tamaño.



Quizá no parezca algo alarmante para aquel que esté leyendo esto y no posea una gran conciencia ecológica, si no fuera porque un reciente estudio presentado por el Proyecto Kaisei, en conjunción con la Fundación Algalita, de Charles Moore, (el cual se ocupa de determinar las dimensiones de la "isla" de basura así como su composición, su toxicidad y los efectos que puede tener sobre nuestra cadena alimentaria) ha demostrado que los componentes de muchos plásticos son tóxicos por sí mismos y perjudiciales al ser ingeridos o que contienen sustancias tóxicas adheridas que vertidas al mar, como PCBs (derivados del policloruro de bifenilo, considerado por el PNUMA como uno de los doce contaminantes más nocivos fabricados por el hombre,) o el DDT, el insecticida más conocido hasta la fecha, debido a la polémica que lo ha rodeado desde su descubrimiento, así como sus propiedades cancerígenas y cómo fácil bioacumulador en las redes tróficas causando en organismos complejos, como mamíferos marinos, desórdenes hormonales, lo que sugiere, que también podría causarlos en el hombre.

Desgraciadamente hace décadas que esto ocurre, pero apenas se han tomado medidas. Resulta realmente curioso que el plástico en comparación con otros residuos, apenas nos cause repugnancia. Se podría decir que por su limpieza y por su asepsia, a simple vista no lo consideramos contaminante. Además, es como si no fuera agresivo contra nosotros, las personas. Precisamente, su condición de no degradable, que lo mantiene en cierta manera indestructible, (tarda aproximadamente 500 años en degradarse por completo) es la causante de este descomunal problema.

En el mundo cada año se producen alrededor de 260 millones de toneladas de plástico, y de ellas se recicla menos de un 5%. De la cantidad restante, se estima que 6,5 millones de toneladas van a parar a los océanos, donde se calcula que ya hay más de 100 millones de toneladas de plásticos. La proporción de plásticos respecto al total de la basura oceánica oscila entre un 60 y un 80%, aunque puede alcanzar el 90 – 95% en algunos lugares.



Fotografías de las muestras obtenidas, fácilmente incorporables por el zooplancton marino y que contenían una alta concentración de agentes tóxicos, en su mayoría PCB's.

Un estudio efectuado por el KASEI Project en colaboración con la Algalita's Foundation ha publicado tras numerosos arrastres con redes de obtención de nano y microplancton, que en algunas zonas del Gran Parche de basura, la concentración de plásticos y residuos sólidos flotantes superaba en SIETE veces la biomasa correspondiente al plancton de la zona, la base de la cadena trófica de todo ecosistema marino.



Estamos alimentando continuamente los océanos con basura, de la que estos nos devuelven una parte depositándola en las playas o a través del pescado que consumimos. El resto se acumula en los fondos marinos o en forma de "islas" de basura como ocurre en el Pacífico Norte, y como parece que también puede estar sucediendo en otros lugares como el Mar de Los Sargazos (entre Canarias, Cuba y EEUU), aunque hay menos estudios sobre ello.



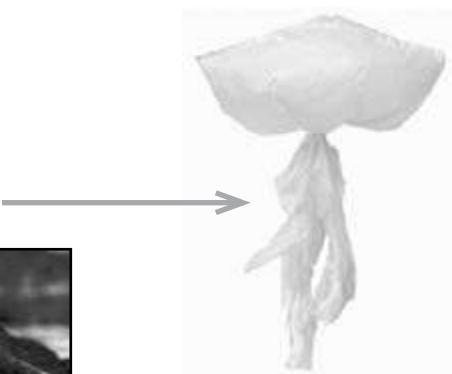
Charles Moore, Capitán de la "Alguita" y creador de la Fundación Algalita, extrae en el área de estudio del Gran Parche de basura del Pacífico objetos tan diversos como un tubo de neón, redes de pesca o un casco.



Durante sus travesías hacia el área de estudio en cuestión, aparte de estudiar los parámetros oceanográficos de la zona, tratan de extraer todos los residuos posibles del mar, para llevarlos a tierra firme y ser reciclados.

Si desde luego, estas palabras no te conciencian de que realmente algo estamos haciendo mal y que es necesario cambiar, espero que así lo hagan las fotografías.

Las tortugas marinas y otros depredadores como el atún rojo, o el pez luna, se alimentan principalmente de medusas y ctenoforos. Lo que a nosotros vemos cómo una simple bolsa de supermercado, ellos lo ven así.



Las tortugas marinas, al confundir estos residuos plásticos con sus presas, tratan de ingerirlos. La gran mayoría de ellas muere enredada y asfixiada en éstos antes de que consigan llevarlas al estómago. Aquellas que lo consiguen, posiblemente mueran debido a una obstrucción intestinal.

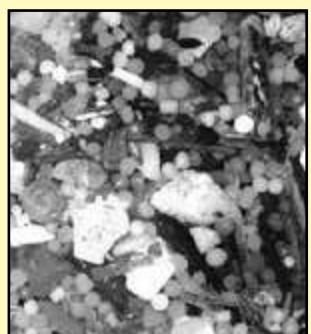
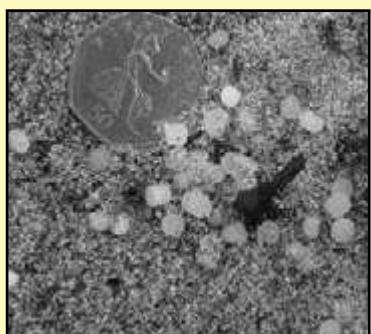


La autopsia de una tortuga de seis kilos que apareció muerta en una playa de Honolulu desveló que sus intestinos contenían una cuerda, una bolsa, una pelota, trozos de una botella, una bolita, una flor, un trozo de un peine, el tapón de un tubo de pasta dentífrica, un trocito de un juguete y parte de una jeringa. En total, dos kilos de plástico...

Una tortuga Caretta con un plástico de grandes dimensiones agarrado fuertemente en la boca.



Estas partículas de plástico procedentes de industrias de inyección plástica se liberan al mar en muchos casos sin control. En numerosas playas es posible ver estas pequeñas partículas de plástico, entre la arena o la misma orilla. Recuerdo cuando era pequeño y me preguntaba qué eran. Si uno realmente se fija, puede encontrarlas en casi todas las playas de arena.



Aquí mismo el contenido estomacal de una tortuga verde, *Chelonia mydas* en el Atlántico.

Además, cuando permanecen en la superficie del agua, son ingeridas por distintos organismos al confundirlas con huevos de peces causando obstrucciones en el aparato digestivo. Entre éstas y la gran cantidad de plásticos que se desmiembran lentamente hasta reducirse al tamaño de unas centenas de micras, se sabe que la arena de las playas no está compuesta hoy día únicamente de minerales y piedras desmenuzadas, sino que entre un 5 y 10% está ya constituida por partículas de plástico

Pero los quelonios no son las únicas víctimas. Peces y aves marinas ingieren accidentalmente materiales tan dispares como éstos al confundirlos con alimento.

Además, cómo decía antes no sólo se trata de un problema aislado. Pequeños parches de basura se localizan día a día en nuestros océanos. Ni siquiera nuestro Mar Mediterráneo queda exento de ello. Hace unos años, quedó varado en el Adriático un cachalote, *Physeter macrocephalus*, que murió a pesar de los esfuerzos por parte de las autoridades y los voluntarios que acudieron al lugar.



Al efectuarle una autopsia se encontraron más de 50 bolsas de plástico embutidas en su garganta.¹



1. Gradolí, Pablo. (2009). **Una isla perdida en el Pacífico**. [En línea] Página web de la Organización La Eco Esfera Moribunda. [Consultada el 28-06-2012]. Disponible en: <http://ecosferamoribunda.blogspot.com/>

Anexo 3

LISTADO DE VIDEOS CONTENIDOS EN EL MÓDULO

Contenido 1: Problemática Ambiental				
No	NOMBRE Y VÍNCULO DEL VIDEO	DURACIÓN EN MINUTOS	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TEMA AL QUE PERTENECE
1.	<i>Ni te imaginabas.</i> http://www.youtube.com/user/magicalstefy#	0:0:46	3	Tema I: Definiciones básicas.
2.	<i>Alimentos Transgénicos Documental.</i> http://tu.tv/videos/alimentos-transgenicos-documental 1/6	0:9:36	10	Tema II: Contaminación biológica.
3.	<i>SEIS GRADOS que podrían cambiar el mundo.</i> 1/10. http://www.youtube.com/watch?v=gqzmQjN3Exg	0:9:20	18	Tema III: Contaminación atmosférica.
4.	<i>SEIS GRADOS que podrían cambiar el mundo.</i> 6/10. http://www.youtube.com/watch?v=P4PkR9HjI0	0:9:25		
5.	<i>Ozono 21. Gran Parche de Basura del Pacífico.</i> http://www.youtube.com/watch?v=N5enYdAe9dA	0:4:22	37	Tema V: Contaminación hídrica.
6.	<i>La isla de basura en el Océano Pacífico.</i> http://www.youtube.com/watch?v=Uly0g2vmAb8	0:1:57		Tema V: Contaminación hídrica.
7.	<i>Ríos Contaminados.</i> http://www.youtube.com/watch?v=fDo7YTgVxnE	0:1:32	44	Tema V: Contaminación hídrica.
8.	<i>Las engañosas apariencias del lago Victoria en África.</i> http://www.un.org/es/multimedia/_vidout/video659.shtml	0:4:16	47	Tema V: Contaminación hídrica.
9.	<i>Necedades que matan: la contaminación del agua en El Salvador.</i> http://www.youtube.com/watch?v=2eduWk95d4c	0:11:40	49	Tema V: Contaminación hídrica.
10.	<i>Spot al ruido.</i> http://www.youtube.com/watch?v=P0YXQD7Wgjo&feature=related	0:1:20	52	Tema VI: Contaminación sónica.
11.	<i>En busca del confort acústico perdido.</i> http://www.tu.tv/videos/en-busca-del-comfort-acustico-perdido	0:10:57	53	Tema VI: Contaminación sónica.
12.	<i>Spot dia internacional sin ruido 2008.</i> http://www.youtube.com/watch?v=fkyZIU3seig	0:0:45		
13.	<i>El ruido amenaza la vida marina.</i> http://www.youtube.com/watch?v=T_Xg3Huuo3A	0:1:52	56	Tema VI: Contaminación sónica.
14.	<i>Contaminación lumínica en el mundo.</i> http://www.salusvision.org/Front/Home/_0vHKDPcc6EP39M50baTevRDU87nYzrlKcgTRhu5YGcW-xWBq7lsSQg	0:15:19	63	Tema VII: Contaminación visual.
15.	<i>Hay otra forma de encender la noche.</i> http://www.youtube.com/watch?v=c55KuXF3fmM	0:0:36		
16.	<i>Riesgo de radiación para el cuerpo humano.</i> http://www.youtube.com/watch?v=0nyMX8gUNDU	0:1:57	64	Tema VIII: Contaminación radiactiva.
17.	<i>Efectos del tabaco.</i> http://www.youtube.com/watch?v=y86m-ZWQzuk	0:2:29	66	Tema VIII: Contaminación radiactiva.
NUMERO TOTAL DE VIDEOS DEL CONTENIDO 1				17

Contenido 2: La población y su incidencia en el ambiente

No	NOMBRE Y VÍNCULO DEL VIDEO	DURACIÓN EN MINUTOS	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TEMA AL QUE PERTENECE
1.	<i>¿Continuamos?</i> http://www.youtube.com/watch?v=YDOPt3yt9os	0:2:05		Tema I: Impacto de las actividades humanas en el ambiente.
2.	<i>Impacto ambiental del hombre.</i> http://www.youtube.com/watch?v=9DMUT9LoD0	0:10:58	68	
3.	<i>Terribles Consecuencias de la Superpoblación.</i> http://www.youtube.com/watch?v=b4sMzGH4TBg	0:10:45	69	Tema I: Impacto de las actividades humanas en el ambiente.
4.	<i>La metáfora del cuarto de baño.</i> http://www.youtube.com/watch?v=dUwn2VV-8Yw	0:2:02	70	Tema I: Impacto de las actividades humanas en el ambiente.
5.	<i>La historia de las cosas.</i> http://www.youtube.com/watch?v=ykfp1WvVqAY	0:21:25	84	Tema I: Impacto de las actividades humanas en el ambiente.
6.	<i>Cambia tu mundo (corto animado).</i> http://www.youtube.com/watch?v=qCdPCZfDoE&feature=related	0:1:13		Tema I: Impacto de las actividades humanas en el ambiente.
7.	<i>El mejor comercial del mundo.</i> http://www.youtube.com/watch?v=EIGEJWQDq54	0:1:32	86	
8.	<i>Earth song. Versión subtitulada en español.</i> http://www.youtube.com/watch?v=VPVaFvFfAyk	0:6:39	87	Tema I: Impacto de las actividades humanas en el ambiente.
9.	<i>Actúa, ¡es el momento!-NO FUMAR.</i> http://www.youtube.com/watch?v=QQmDnQS9m_Q	0:0:26	91	Tema II: Medidas de preservación del ambiente.
10.	<i>Actúa, ¡es el momento!-AHORRO DE ENERGÍA.</i> http://www.youtube.com/watch?v=p8du8BdssY8 .	0:0:26	92	Tema II: Medidas de preservación del ambiente.
11.	<i>La carretera te pide SIN.</i> http://www.youtube.com/watch?v=tCteGdlclK8	0:0:25	94	Tema II: Medidas de preservación del ambiente.
12.	<i>Actúa, ¡es el momento!-CUIDEMOS NUESTRAS PLAYAS:</i> http://www.youtube.com/watch?v=QrwM0GcZiOY	0:0:26	100	Tema II: Medidas de preservación del ambiente.
13.	<i>Actúa, ¡es el momento! -AHORRO DE AGUA.</i> http://www.youtube.com/watch?v=47RTu96NVxQ	0:0:26	101	Tema II: Medidas de preservación del ambiente.
14.	<i>Think again</i> http://www.youtube.com/watch?v=itC3sXTvwx8	0:0:47	103	Tema II: Medidas de preservación del ambiente.
NUMERO TOTAL DE VIDEOS DEL CONTENIDO 2				14
TOTAL DE VIDEOS INCLUIDOS EN EL MÓDULO				31

**DISCO COMPACTO
CON LOS VIDEOS CONTENIDOS EN EL MÓDULO**



GUÍA PEDAGÓGICA



Fuentes Consultadas

*Las futuras generaciones no nos perdonarán
por haber malgastado su última oportunidad
y su última oportunidad es hoy.*

Jacques Yves Cousteau

Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, 1992.

- Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR). (2004). **Reseña Toxicológica del Cobre**. Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU., Servicio de Salud Pública: Atlanta, GA. [En línea] Página web de la Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR). España. [Consultada el 27-07-2012]. Disponible en: http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_ph132.html
- Aguilar Rodríguez, Armando. (2004). **Geografía General**. Universidad de Guadalajara. 2ª Edición, México. [En línea] Google Books. [Consultada el 24-07-2012]. Disponible en: http://books.google.co.cr/books?id=1Zc4NYGXhVkC&pg=PA198&lpg=PA198&dq=radiactivas+contaminacion+agua&source=bl&ots=ww9L5VLEyv&sig=PD6VExC2tKU16qKW3330-N9gyqc&hl=es-419&sa=X&ei=vPv9T_XCFKT10gGeqP2HBw&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Amezketa, Esperanza. **Problemática relacionada con la Salinidad del Suelo en Navarra. Gobierno de Navarra**. España. [En línea] Página web del Gobierno de Navarra, España. [Consultada el 17-05-2012]. Disponible en: <http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/DC788C10-FD10-4CAB-9829-67EAC828A8C6/0/NavarraSalinidadSuelos.pdf>
- Ardochain, Claudio. **PELIGRO: CONTAMINACIÓN SONORA**. [En línea] Página web de la Organización Geoambiental. Argentina. [Consultada el 11-06-2012]. Disponible en: <http://www.geoambiental.com.ar/contson.htm>
- Asociación Centroamericana para la Economía, la Salud, y el Ambiente (ACEPESA) y Ministerio de Salud de Costa Rica. (2011). **Manejo de Materiales Reciclables**. II edición. Producción Documental – UGII, Ministerio de Salud. San José, Costa Rica.
- Asociación Textil de Galicia (ATEXGA). **Estudio de sustancias nocivas: vías de entrada de los contaminantes en el organismo**. [En línea] página web de la Asociación Textil (ATEXGA). España. [Consultada el 25-06-2012]. Disponible en: http://www.atexga.com/prevencion/es/estudio-sustancias-nocivas/2_vias_de_entrada.php
- Blog Mente sana en cuerpo sano. **Tabaco radioactivo**. [En línea] Página web del Blog mente sana en cuerpo sano. [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: <http://malditohumo.blogspot.com/2009/05/tabaco-radioactivo.html>
- Cambio Climático Global. **Cambios Climáticos Predichos (Parte 2)**. [En línea] Página web de la organización Cambio Climático Global. [Consultada el 31-05-2012] Disponible en: <http://cambioclimaticoglobal.com/predic2.html>
- Cambio Climático Global. **El Efecto Invernadero**. [En línea] Página web de la organización Cambio Climático Global. [Consultada el 31-05-2012]. Disponible en: <http://cambioclimaticoglobal.com/efecto-invernadero.html>
- Castillo, Gustavo. (2010). **¿Qué es el cólera?** [En línea] Página web de organización Entorno Médico [Consultada el 27-07-2012]. Disponible en: http://www.entornomedico.org/enfermedadesdelaalaz/index.php?option=com_content&view=article&id=184:colera&catid=37:enfermedades-con-c
- Centro de Conservación Cetácea. **IMPACTOS DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA SUBMARINA SOBRE LA VIDA SILVESTRE MARINA**. [En línea] Página web del Centro de Conservación Cetácea. Chile. [Consultada el 25-06-2012]. Disponible en: www.ccc-chile.org/docDownload.php?file
- Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América A.C (CICEANA). **Saber más... Biosfera**. [En línea] Página web del Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América A.C (CICEANA). México. [Consultada el 17-05-2012]. Disponible en: <http://www.ciceana.org.mx/recursos/Biosfera.pdf>
- Centro Médico Privado. **Ruido y audición**. [En línea] Página web del Centro Médico Privado. Argentina. [Consultada el 13-06-2012]. Disponible en: <http://centromedicoprivado.com/ruidoyaudicion.html>
- Cleary Sadler, Kim (Traducción de Laura M Ortiz García). **Especies exóticas invasoras: los huéspedes que no volverán a casa**. [En línea] Página de la organización no gubernamental Green Teacher. [Consultada el 22-06-2012]. Disponible en: <http://www.greenteacher.com/articles/especiesexoticas.pdf>

Comisión Europea. **Especie.** [En línea] Página de la Comisión Europea. [Consultada el 22-06-2012]. Disponible en <http://ec.europa.eu/health/opinions/triclosan/es/glosario/def/especie.htm>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. **Extinción.** [En línea] Página web de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México .[Consultada el 22-05-2012]. Disponible en: <http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/extincion>

Comunidad BienSimple, lo haces tú. **Fabrica un aromatizante ambiental que no dañe la capa de ozono.** [En línea] Página web de la Organización BienSimple, lo haces tú. [Consultada el 26-06-2012] Disponible en: <http://comunidad.biensimple.com/bien-verde/w/bien-verde/Fabrica-un-aromatizante-ambiental-que-no-dane-la-capa-de-ozono.aspx>

Comunidad BienSimple, lo haces tú. **7 razones para plantar un árbol.** [En línea] Página web de la Organización Linkverde. [Consultada el 27-06-2012]. Disponible en: <http://comunidad.biensimple.com/bien-verde/w/bien-verde/7-razones-para-plantar-un-arbol.aspx>

Comunidad BienSimple, lo haces tú. **Técnicas naturales para alejar a las moscas.** [En línea] Página web de la Comunidad BienSimple, lo haces tú. [Consultada el 26-06-2012]. Disponible en: <http://comunidad.biensimple.com/bien-verde/w/bien-verde/Tecnicas-naturales-para-alejar-las-moscas.aspx>

Conant, Jeff. (2005). **Agua para vivir, cómo proteger el agua comunitaria.** [En línea] Página web de la Fundación Herperian. [Consultada el 27-07-2012]. Disponible en: <http://www.unwater.org/downloads/ACF8FA.pdf>

Conant, Jeff. (2005). **Los plaguicidas son veneno.** [En línea] Página web de la Fundación Herperian. [Consultada el 27-07-2012]. Disponible en: http://www.ruralfinance.org/fileadmin/templates/rflc/documents/1143619802277_Pesticides_are_poison_ES.pdf

Concejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). **Compuestos Clorofluorocarbonados (CFC).** [En línea] Página web del Concejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Argentina. [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/CompClorofl.htm>

Contaminación y Purificación del Agua. **Enfermedades producidas por la contaminación del agua.** [En línea] Página web de Organización Contaminación y Purificación del Agua. [Consultada el 27-06-2012]. Disponible en: <http://contaminacion-purificacion-agua.blogspot.com/2005/09/enfermedades-producidas-por-la.html>

Costas, Marta. **Boletín Información para la buena Salud.** Boletín Nº 21, Año 2, mes de Agosto de 2006, Argentina. [En línea] Página web Asesoría Nutricional. [Consultada el 26-06-2012]. Disponible en: <http://www.asesorianutricional.com.ar/nutricion-21.htm>

Costas, Marta. **Dulce procesa o amarga realidad.** [En línea] Página web de la Organización Asesoría Nutricional Natural. Argentina. [Consultada el 23-05-2012]. Disponible en: <http://www.asesorianutricional.com.ar/articulos-40.htm>

De la Orden, Eduardo Atilio. Contaminación. **Serie didáctica realizada para alumnos de las carreras de ingeniería agronómica e ingeniería de paisaje.** Facultad de Ciencias Agrarias. Editorial Científica Universitaria [En línea] Página web de la Universidad Nacional de Catamarca (UNCA). Argentina [Consultada el 10-05-2012]. Disponible en: <http://www.editorial.unca.edu.ar/Publicacione%20on%20line/Ecologia/imagenes/pdf/007-contaminacion.pdf>

Echarri Prim, Luis. (1998). **CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL MEDIO AMBIENTE: Capítulo 11: Sustancias contaminantes del agua.** [En línea] Página web de la Universidad de Navarra. España. [Consultada el 25-06-2012]. Disponible en: <http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/11CAgu/110ConAg.htm>

- Eco Pibes. **¿Ambiente o Medio Ambiente?** [En línea] Página web de la Organización Eco Pibes. Argentina [Consultada el 21-05-2012]. Disponible en <http://www.ecopibes.com/educadores/ambiente.html>
- Educación Ambiental de la República Dominicana. **Cadenas y Redes Alimenticias.** [En línea] Página web del Período El Heraldo Organización Contaminación y Purificación del Agua. [Consultada el 27-06-2012]. Disponible en: <http://www.jmarcano.com/nociones/trofico2.html>
- Educa Sitios. **Contaminación del agua.** [En línea] Página web de la Organización Educa Sitios. Argentina. [Consultada el 25-06-2012]. Disponible en: <http://educasitios.educ.ar/grupo270/?q=node/51>
- Educa Sitios. **Contaminación radiactiva.** [En línea] Página web de Organización EducaSitios. Argentina. [Consultada el 27-06-2012]. Disponible en: <http://educasitios.educ.ar/grupo068/?q=node/51>
- El Heraldo. **El agua enferma que nos mata.** [En línea] Página web del Período El Heraldo Organización Contaminación y Purificación del Agua. [Consultada el 27-06-2012]. Disponible en: http://www.elheraldo.com.ar/ver_noticias.php?id_nota=41480
- Environmental Protection Agency (EPA). (2000). **El Smog -¿A Quién Perjudica? Lo Que Usted Necesita Saber Acerca del Ozono y Su Salud.** [En línea] Página web de la Environmental Protection Agency (EPA). Estados Unidos. [Consultada el 6-06-2012]. Disponible en: http://www.epa.gov/airnow/elsmog/elsmog_cl.pdf
- Environmental Protection Agency (EPA). **La lluvia ácida.** [En línea] Página web de Environmental Protection Agency (EPA). Estados Unidos. [Consultada el 10-05-2012]. Disponible en: http://www.epa.gov/acidrain/education/site_students_spanish/whatisacid.html
- Environmental Protection Agency (EPA). **Radón.** [En línea] Página web de Environmental Protection Agency (EPA). [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: <http://www.epa.gov/espanol/saludhispana/radon.html>
- Escobar Sánchez, Elia. et al. **La materia orgánica y sus procesos.** [En línea] Página web de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México. [Consultada el 27-06-2012]. Disponible en: <http://usuarios.geofisica.unam.mx/gvazquez/ELIA/zonadesplegar/Clases/Clase%206%20la%20materia%20organica%20y%20sus%20procesos.pdf>
- Espacios Naturales de Latinoamérica. **Los paisajes volcánicos de Centroamérica.** [En línea] Página web de Kompetenzwiki Lateinamerika. [Consultada el 6-06-2012]. Disponible en: <http://www.lateinamerika-studien.at/content/natur/naturesp/natur-748.html>
- Evangelista, Jorge. (2011) **Terremotos en El Salvador, Año 2011. Un triste recuerdo en nuestra memoria.** [En línea] Página web Taringa. [Consultada el 22-06-2012]. Disponible en: <http://www.taringa.net/posts/info/8666845/Terremotos-En-El-Salvador-Ano-2001.html>
- Federación Nacional de Trabajadores del Agua Potable y Alcantarillado del Perú (FENTAP). **Contaminación del agua en México.** [En línea] Página web de la Federación Nacional de Trabajadores del Agua Potable y Alcantarillado del Perú (FENTAP). [Consultado el 25-06-2012]. Disponible en: http://hidroboletinfentap.blogspot.com/2011/02/hidroboletin-fentap-del-26-al-30_9470.html
- Félez Santafé, Marta (2011). **Situación actual del estado de la depuración biológica. Explicación de los métodos y sus fundamentos. Capítulo 1: El agua.** Universidad Politécnica de Cataluña. España. [En línea] Página web de la Universidad Politécnica de Cataluña. [Consultada el 25-06-2012]. Disponible en: http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/6263/4/03_Mem%C3%B3ria.pdf
- Fondo para la Protección del Agua-(FONAG). Campaña ; **Pónte pilasa recolectar pilas usadas!** [En línea] Página web del Fondo para la Protección del Agua (FONAG) Ecuador. [Consultada el 20-07-2012]. Disponible en: <http://www.fonag.org.ec/portal/lang-es/noticias/4-noticias/56-campana-i-ponte-pilas-a-recolectar-pilas-usadas.html>

Fournier Origgi, Luis Alberto (1998). **Recursos Naturales**. -3 era. Reimpresión de la 2 ed- San José, Costa Rica. EUNED.

Frers, Cristian. **La desertización en el ambiente**. [En línea] Página web de la Organización Eco Joven. [Consultada el 02-07-2012]. Disponible en: <http://www.ecojoven.com/siete/05/desertizacion.html>

Fundación de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). **Capítulo 4-Los plaguicida, en cuanto contaminantes del agua**. [En línea] Página web de la Fundación de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Italia. [Consultada el 25-06-2012]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/W2598S/w2598s06.htm>

Fundación Tierra. **Detergentes** [En línea] Página web de Fundación Tierra. España. [Consultada el 25-06-2012]. Disponible en: <http://www.terra.org/articulos/art00308.html>

Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria (ELIKA). **TIPOS DE CONTAMINACIÓN ALIMENTARIA**. [En línea] Página web de la Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria (ELIKA). España. [Consultada el 22-05-2012]. Disponible en: http://www.elika.net/datos/formacion_documentos/Archivo9/6.Tipos%20de%20contaminaci%C3%B3n%20alimentaria.pdf.

Gallardo Torres, Alfredo, et al. (1999). **Lluvia Acida**. [En línea] Página web de la Secretaría del Ambiente de México. México. [Consultada el 6-06-2012]. Disponible en: http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/folleto_lluvia_acida_1999.pdf

García Huamán, Flor. **Contaminación**. [En línea] Página web de Flor García Huamán. Perú. [Consultado el 25-06-2012]. Disponible en: http://www.florgarcia.com/wp-content/uploads/2011/07/SEMANA11_contaminacion.pdf

García, Inés. et al. **TEMA 11. Contaminación del suelo e impacto ambiental**. [En línea] Página web de la Universidad de Granada, España. [Consultada el 27-07-2012]. Disponible en: <http://edafologia.ugr.es/conta/tema11/agentes.htm>

Generalitat de Catalunya. (2008). **El nitrato en los vegetales**. [En línea] Página web de la Organización Generalitat de Catalunya. España. [Consultada el 25-06-2012]. Disponible en: www.gencat.cat/salut/acsa/html/es/dir3164/doc17157.html

González Toro, Carmen. **Agua de escorrentía**. [En línea] Página web de la Universidad de Puerto Rico. Reciento Universitario de Mayagüez. Puerto Rico. [Consultada el 27-06-2012]. Disponible en: <http://agricultura.uprm.edu/escorrentia/Material%20educativo/Agua%20de%20escorrentia%20estudiantes%20elemental.pdf>-

Goyeneche Guevara, Martha. **Glosario Ambiental**. [En línea] Página web de la Organización Eco Estrategia Foro Económico y Ambiental. España. [Consultada el 21-05-2012]. Disponible en: <http://www.ecoestrategia.com/articulos/glosario/glosario.pdf>

Gradolí, Pablo. (2009). **Una isla perdida en el Pacífico**. [En línea] Página web de la Organización La Eco Esfera Moribunda. [Consultada el 28-06-2012] Disponible en: <http://ecosferamoribunda.blogspot.com/>

Green Facts. **¿Cuáles son las principales amenazas para la diversidad?** [En línea] Página de la organización Green Facts. España. [Consultada el 22-06-2012]. Disponible en: <http://www.greenfacts.org/es/biodiversidad-perspectiva-mundial/I-2/6-amenazas-biodiversidad.htm#2>

Green Peace. (2007). **“Contaminación por plásticos en los océanos del mundo”**. [En línea] Página web de Organización Green Peace. España. [Consultada el 25-06-2012]. Disponible en: documento disponible en <http://www.greenpeace.org/espana/es/reports/contaminaci-n-por-plasticos-en/>

Guedes, Juan Carlos. **No soporto a mis vecinos.** [En línea] Página web del periódico El Comercio. Perú. [Consultada el 13-06-2012]. Disponible en: <http://elcomercio.pe/edicionimpresa/html/2008-03-23/no-soporto-mis-vecinos.html>

Heisse, Gudrum, et al. (2011). **Japón: ¿qué daños puede causar la contaminación por radiación?** [En línea] Página web de la organización Deutsche Welle (DW). Alemania. [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: <http://www.dw.de/dw/article/0,,14918559,00.html>

Hernández Calleja, Ana. et al. NTP 203: **Contaminantes biológicos: evaluación en ambientes Laborales.** [En línea] Página web de la Organización Panamericana de la Salud (OPS). España. [Consultada el 23-05-2012]. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/foro_hispano/BVS/bvsamate/ntp_203.pdf

Huella de Carbono. **Qué es huella de carbono.** [En línea] Página web de la organización Huella de Carbono. España. [Consultada el 7-06-2012]. Disponible en: <http://www.huellacarbono.es/apartado/general/huella-de-carbono.html>

Inspiration. **Contaminación radiactiva.** [En línea] Página web de la Organización Inspiration. España. [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: <http://www.inspiration.org/cambio-climatico/contaminacion/tipos-de-contaminacion/contaminacion-radioactiva>

Instituto de Educación Media Superior. **Derrame de petróleo. Catástrofe ecológica. Efecto sobre los seres vivos y el ecosistema.** [En línea] Página web del Instituto de Educación Media Superior. México. [Consultado el 25-06-2012]. Disponible en: http://academicos.iems.edu.mx/cired/docs/es/bl/04_seressivos/DerramePet.pdf

International Center for Aquaculture. Traducido por Silvana Castillo y John I. Gálvez. **Introducción a la captación de agua.** [En línea] Página web de la Universidad de Arizona. Estados Unidos. [Consultada el 6-06-2012]. Disponible en: <http://ag.arizona.edu/azaqua/AquacultureTIES/publications/Spanish%20WHAP/GT3%20Water%20Harvesting.pdf>

Jiménez Cisneros, Blanca. (2001). **La contaminación ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada.** Editorial Limusa. México. [En línea] Google Books. [Consultado el 24-07-2012] Disponible en: <http://books.google.co.cr/books?id=8MVxlyJGokIC&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22Blanca+Elen a+Jim%C3%A9nez%22&source=bl&ots=ISzCUMDEBz&sig=fC5ZOXUDVFmTBdGNrwEKe0FsSpQ&hl=es&sa=X&ei=XdsOUIf0L4Os9ATx44D4Dg&ved=0CC0Q6AEwAA#v=onepage&q&f=false>

Kappelle, M. (2009). **Especies Invasoras.** [En línea] Página de la Fundación Global Democracia y Desarrollo (FUNGLODE)/Global Foundation for Democracy and Development (GFDD). [Consultada el 22-06-2012]. Disponible en: http://www.dominicanaonline.org/DiccionarioMedioAmbiente/es/cpo_especies_bis.asp

Kenny, Jennifer. Traducido por Alba Estupinan. **Salva nuestros árboles.** [En línea] Página web de la Organización Ed Helper. [Consultada el 22-05-2012]. Disponible en: http://www.edhelper.com/ReadingComprehension_44_566.html

Lara Castor, Laura, et al. **Cómo afecta la basura a la sociedad.** XVII Congreso de Investigación. Academia de Ciencias de Morelos. Escuela Cuam Morelos, México. [En línea]. Página web de la Academia de Ciencias de Morelos, México. [Consultada el 11-05-2012]. Disponible en: http://www.acmor.org.mx/cuam/soc_hum/312basura.pdf

La Nación. (2010). **Cada año, 52 especies animales quedan más cerca de la extinción.** [En línea] Página de la organización Avesmagacin. Argentina. [Consultada el 22-06-2012]. Disponible en: <http://www.avesmagacin.com.ar/node/176>

La Reserva. **La huella de carbono del correo basura.** [En línea] Página web de La Reserva. [Consultada el 6-06-2012]. Disponible en: http://www.lareserva.com/home/correo_basura_spam_huella_de_carbono

La Reserva. **La incineración de residuos y sus consecuencias para el medio ambiente.** [En línea] Página web de La Reserva. España. [Consultada el 11-05-2012]. Disponible en: http://www.lareserva.com/home/incineracion_residuos_consecuencias_medio_ambiente

La Reserva. **7 consejos para hacer nuestra vida más ecológica.** [En línea] Página web de la Organización La Reserva. [Consultada el 26-06-2012]. Disponible en: http://www.lareserva.com/home/consejos_vida_ecologica_casa hogar

Linkverde. **Concejos y Tips Ecológicos.** [En línea] Página web de la Organización Linkverde. [Consultada el 27-06-2012]. Disponible en: <http://linkverde.com/consejos-y-tips-ecologicos/>

Loayza Silva, Mariana. (2007). **Rayos ultravioleta provenientes del sol: Efectos y precauciones** [En línea] Página web de la revista electrónica EcoMundo. Año 3 Nº 16. Perú. [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: http://www.revistaecomundo.com/pdf/ecomundo_16.pdf

Martínez, Néstor. (2010). **¿Tiene usted algo qué celebrar?** [En línea] Página del Diario CoLatino. El Salvador. [Consultada el 22-06-2012]. Disponible en: <http://www.diariocolatino.com/es/20100603/ecologico/80638/D%C3%ADA-Mundial-delMedio-Ambiente-%C2%BFTiene-usted-algo-que-celebrar.htm>

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). **El Marco Geológico. Regional.** [En línea] Página web del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). El Salvador [Consultada el 6-06-2012]. Disponible en: <http://www.snet.gob.sv/Geologia/Vulcanologia/memorias/mtecVSM3.pdf>

Ministerio de Salud de Costa Rica. **Ley para la Gestión Integral de Residuos de Costa Rica. Ley 8839.** [En línea] Página web del Sistema Costarricense de Información Jurídica. [Consultada el 10-05-2012]. Disponible en: http://www.pgr.go.cr/Scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_repartidor.asp?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=68300&nValor3=83024&strTipM=TC

Miyara, Federico. **25 DE ABRIL DE 2001: DÍA INTERNACIONAL DE LA CONCIENCIA SOBRE EL RUIDO.** [En línea] Página web de la Universidad Nacional de Rosario. Argentina. [Consultada el 14-06-2012] Disponible en: <http://www.fcea.unr.edu.ar/acustica/biblio/inad2.htm>

Nemerow, Nelson. et al. (1998). **Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos.** Ediciones Díaz de Santos S.A., Madrid. [En línea] Google books. [Consultada el 24-07-2012]. Disponible en: <http://books.google.co.cr/books?id=fQcXUq9WFC8C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Núñez Rubiano, Andrés. (2008). **Psicoacústica.** [En línea] Página web de empresa Psicoacústica. Bolivia [Consultada el 13-06-2012] Disponible en: <http://www.psicoacustica.com/tema02.html>

OceanLink. (Traducción por GreenFacts). **Glossary of Common Terms and Definitions in Marine Biology: Especie.** [En línea] Página de la Comisión Europea. [Consultada el 22-06-2012]. Disponible en <http://ec.europa.eu/health/opinions/triclosan/es/glosario/def/especie.htm>

Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible. **08 DE JUNIO - DÍA MUNDIAL DE LOS OCEANOS.** [En línea] Página web del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible. Argentina. [Consultada el 14-06-2012]. Disponible en: <http://www.opds.gba.gov.ar/index.php/paginas/ver/Junio08>

Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). **El Día Mundial del Medio Ambiente. Origen y justificación.** [En línea] Página web de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). España. [Consultada el 22-05-2012]. Disponible en: <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article395>

Organización de Naciones Unidas (ONU). **Día Internacional de la Madre Tierra.** [En línea] Página web de Organización de Naciones Unidas (ONU). [Consultada el 11-05-2012]. Disponible en: <http://www.un.org/es/events/motherearthday/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2001). **Progresos realizados en la revisión del código internacional de conducta para la distribución y utilización de plaguicidas.**

[En línea] Página web de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

[Consultada el 11-05-2012]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/meeting/003/Y1616s/Y1616s00.htm>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2010). **Un Mundo de CIENCIA.** [En línea] Página de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). [Consultada el 22-06-2012]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001884/188440s.pdf>

Organización Internacional del Trabajo (OIT). **EL RUIDO EN EL LUGAR DE TRABAJO.** [En línea] Página web de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). [Consultada el 11-06-2012]. Disponible en: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/noise/nomain.htm

Organización Mundial de la Salud (OMS). **Día Mundial Sin Tabaco.** [En línea] Página web de la Organización Mundial de la Salud (OMS). [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/events/annual/wntd/es/index.html>

Peña, Johana. **Dios los crea y el hombre los vende.** [En línea] Página del Diario Digital Contra Punto. El Salvador. [Consultada el 22-06-2012]. Disponible en: <http://www.contrapunto.com.sv/cparchivo/ambiente/dios-los-crea-y-el-hombre-los-vende>

Peña Cordero, Wagner. (2010). **Nociones actualizadas en edafología.** Cátedra gestión sostenible del suelo. Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica. [En línea] Página web de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica. [Consultada el 18-05-2012]. Disponible en: <http://www.uned.ac.cr/exactas/catedras/documents/503.Edafologia.pdf>

Pidwirny, Michael. (2006). **Acid Precipitation. Fundamentals of Physical Geography.** Segunda Edición. [En línea] Página web del Physical Geography. [Consultada el 27-07-2012]. Disponible en: <http://www.physicalgeography.net/fundamentals/8h.html>

Pontificia Universidad Católica del Perú. **Día mundial de la acción frente al calentamiento.** [En línea] Página web del Programa de Pontificia Universidad Católica del Perú. Perú. [Consultada el 6-06-2012]. Disponible en: <http://www.pucp.edu.pe/climadecambios/index.php?id=1161&tmpl=articulo>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). **Protección de la Capa de Ozono.** [En línea] Página web del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Colombia. [Consultada el 31-05-2012]. Disponible en: <http://www.pnud.org.co/sitio.shtml?apc=kk--7-cambio&x=18590>

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). **Celebraciones ONU.** [En línea] Página web del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). [Consultada el 22-05-2012]. Disponible en: <http://www.pnuma.org/informacion/celeb-onu.php>

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). **Haz un mural.** [En línea] Página web del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). [Consultada el 28-05-2012]. Disponible en: http://www.pnuma.org/ozonoinfantil/html/que_es.htm

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). **Los come ozono.** [En línea] Página web del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: http://www.pnuma.org/ozonoinfantil/html/que_es.htm

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). **Qué es la capa?** [En línea] Página web del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). [Consultada el 28-05-2012]. Disponible en: http://www.pnuma.org/ozonoinfantil/html/que_es.htm

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). **Qué es el agujero de ozono?** [En línea] Página web del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: http://www.pnuma.org/ozonoinfantil/html/que_es.htm

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Peace Child International. **PACHAMAMA.** [En línea] Página web del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). [Consultada el 21-06-2012]. Disponible en: http://www.pnuma.org/geojuvenil/pdf/Pachamama_vPDF-A4.pdf

Programa Salud del Club de Natación Jaén. **Efectos del tabaco en la salud.** [En línea] Página web del Programa Salud del Club de Natación Jaén. España. [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: <http://www.cnjaen.es/tabaco/tabaquismo/efectos.htm>

Ramírez Ramírez, Rocío, et al. (2008). **Efectos ambientales de la lluvia ácida.** [En línea] Página web de la Universidad de Guanajuato, México. Revista Enlace Químico Volumen 1, Número 10. [Consultada el 6-06-2012]. Disponible en: <http://quimica.ugto.mx/revista/10/enlacequimico10.pdf>

Red de Acción de Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina (RAP-AL Uruguay). **Día mundial del No Uso de Plaguicidas.** [En línea] Página web de la Red de Acción de Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina (RAP-AL Uruguay) [Consultada el 11-05-2012]. Disponible en: http://www.rapaluruguay.org/Comunicados/3_12_06.html

Revista Porexperiencia. **Ruido: Comunicación y salud.** [En línea] Página web de la Organización Escrucplan on line). Argentina. [Consultada el 13-06-2012]. Disponible en: <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?idarticulo=304>

Rosales Duno, Ramón. **Enfermedades transmitidas por animales domésticos.** [En línea] Página web de la Universidad de los Andes. Dirección General de Cultura y Extensión Universitaria. Centro ambulatorio medico odontológico universitario. Programa Educación para la Salud. [Consultada 10-05-2012]. Disponible en: http://biosalud.saber.ula.ve/db/ssalud/edocs/articulos/Enfermedades_animalesdo.pdf

Sabe, Liliana, et al. **Cerebro, atención y estímulos.** [En línea] Página web de la organización CESVI. Argentina. [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: <http://www.cesvi.com.ar/revistas/r79/contaminacionvisual.pdf>

Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) de Panamá y otros, (2009). **El orgulloso volcán Barú y las tierras altas.** [En línea] Página web del Centro Regional de Información sobre desastres para América Latina y el Caribe. [Consultada el 6-06-2012]. Disponible en: <http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc17462/doc17462-contenido.pdf>

Sevilla Gaitán, Andrés. (2009). **La contaminación visual paisajística en el Derecho Costarricense.** Tesis de Grado para optar por el grado de Licenciado en Derecho, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica [En línea] Página web del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad de Costa Rica. [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: <http://www.ijj.ucr.ac.cr/download/file/fid/247>

Sin Autor. **Contaminación Acústica.** [En línea] Página web de la Organización Geoscopio. España. [Consultada el 8-06-2012]. Disponible en: <http://www.geoscopio.com/empresas/aspm/desarrollo/ruido.pdf>

Sin Autor. **INTENSIDAD DE SONIDO DE DIFERENTES FUENTES.** [En línea] Página web de Así funciona. España. [Consultada el 13-06-2012]. Disponible en: http://www.asifunciona.com/tablas/intensidad_sonidos/intensidad_sonidos.htm

Sin Autor. **La materia orgánica y sus procesos.** [En línea] Página web de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México. [Consultada el 27-06-2012]. Disponible en: <http://usuarios.geofisica.unam.mx/gvazquez/ELIA/zonadesplegar/Clases/Clase%206%20la%20materia%20organica%20y%20sus%20procesos.pdf>

- Sin Autor. **Los pingüinos antárticos, en riesgo por el cambio climático.** . [En línea] Página web del La Nación. Argentina.[Consultada el 27-07-2012]. Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/969991-los-pinguinos-antarticos-en-riesgo-por-el-cambio-climatico>
- Sin Autor. **Métodos para refrigerar alimentos sin electricidad.** [En línea] Página web de la Organización Actúa, ¡es el momento! [Consultada el 26-06-2012]. Disponible en: <http://www.actuaeselmomento.com/2011/08/metodo-para-refrigerar-alimentos-sin.html>
- Sin Autor. **Residuos orgánicos.** [En línea] Página web de Clean up the world. Australia. [Consultado el 25-06-2012]. Disponible en: http://www.cleanuptheworld.org/PDF/es/organic-waste_residuos-org-nicos_s.pdf
- Sin Autor. **Tania Siginata.** [En línea] Página web de organización Doctoralia, España [Consultada el 11-05-2012]. Disponible en: <http://www.doctoralia.es/enfermedad/tenia+siginata-3859>
- SKC Gulf Coast. **Particle Size-selective Sampling Guide.** [En línea] página web de SKC Gulf Coast Inc. [Consultada el 25-06-2012] Disponible en: http://www.skcgulfcoast.com/products/product_page_3a.asp
- Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). (2002) **Manual de Tabaquismo.** Segunda Edición, Barcelona, España. [En línea] Google Books. [Consultada el 30-05-2012]. Disponible en: http://books.google.co.cr/books?id=kiETTHZaQJMC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=o_nepage&q&f=false
- Strauss, Martin. (1998) **Reuso de Aguas Servidas -Implicaciones para la Salud.** Seminario Taller sobre Saneamiento Básico y Sostenibilidad, Cali Colombia, representante de EAWAG Swiss Federal Institute for Environmental Science & Technology SANDEC Dept. for Water & Sanitation in Developing Countries, Suiza. [En línea] Página web de EAWAG Swiss Federal Institute for Environmental Science & Technology. [Consultada el 11-05-2012]. Disponible en: http://www.eawag.ch/forschung/sandec/publikationen/wra/dl/reuso_y_salud_Cali_Agua.pdf
- Trinidad Sánchez, Martín. (2008). **BIOTECNOLOGÍA Y ALIMENTACIÓN.** [En línea] Página web de la Universidad Estatal a Distancia (UNED), Costa Rica. [Consultada el 23-05-2012]. Disponible en: http://www.uned.es/experto-biotecnologia-alimentos/trabajos_seleccionados.htm
- Uherek Elmar. (2003). **El agujero de la capa de ozono y el calentamiento global.** [En línea] Página web Atmospheric Chemistry Department of the Max Planck Institute for Chemistry in Mainz. Alemania. [Consultada el 6-06-2012]. Disponible en: http://www.atmosphere.mpg.de/enid/2_Ozono/_El_gran_malentendido_351.html
- Uherek, Elmar. (2010). **La baja atmósfera.** [En línea] Página web del Atmospheric Chemistry Department of the Max Planck Institute for Chemistry in Mainz. Alemania. [Consultada el 17-07-2012]. Disponible en: http://www.atmosphere.mpg.de/enid/Introducci_n_al_Clima/-
- Vallester, Erick. (2010) **Gestión de residuos sólidos: Impacto sobre los ecosistemas hídricos y áreas costeras.** [En línea] Página web del PNUMA. [Consultada el 11-05-2012]. Disponible en: <http://www.pnuma.org/agua-miac/REGIONAL/MATERIAL%20ADICIONAL/PRESENTACIONES/PONENTES/Tema%204%20-%20Armonizacion/Gestion%20de%20residuos%20solidos%20-%20Erick%20Vallester/DESECHOS%20SOLIDOS%20PANAMA.pdf>
- Walters, Eric. (2001) **Aspartame, a sweet-tasting dipeptide.** [En línea] Página web de la Universidad de Bristol, Escuela de Química. Reino Unido. [Consultada el 25-06-2012]. Disponible en: <http://www.chm.bris.ac.uk/motm/aspartame/aspartameh.html>



Con el apoyo de:



Organización
Internacional
del Trabajo



Proyecto Regional de
Formación, Orientación
e Inserción Laboral
Centroamérica y
República Dominicana

