

## Ruta de Aprendizaje

### Tema 2: Impacto del ser humano en los climas de la Tierra

#### 1. Introducción

El presente documento es un apoyo para el docente en temáticas referidas a cambio climático, con el cual podrá complementar los contenidos educativos establecidos en las bases curriculares del Ministerio de Educación para los niveles de 1° a 6° Básico.

En esta ruta de aprendizaje se abordará específicamente como el ser humano ha afectado la evolución del clima, mediante acciones antrópicas.

#### 2. Antecedentes de la Ruta de Aprendizaje

##### Objetivos

1. Evaluar si la actividad humana tiene efectos sobre los ecosistemas del planeta Tierra.
2. Mostrar e ilustrar el impacto del ser humano en su diario vivir sobre el ecosistema.
3. Demostrar la influencia de los impactos humanos en los elementos del clima del planeta Tierra.

##### Resumen

En este módulo el estudiante comprenderá como el ser humano ha experimentado, a lo largo de la historia, muchos cambios en diversas áreas, lo que le ha permitido desarrollar formas de producción y tecnologías, con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas, ocasionando impactos en el medio ambiente al deforestar amplias zonas de bosques nativos y al emitir gases de efecto invernadero (GEI).

### *Estrategia Pedagógica*

1. Se recomienda entregar conocimientos básicos sobre clima y su relación con el medio ambiente en las aulas de clases, mediante actividades las actividades sugeridas.
2. Posteriormente, se propone mostrar a los alumnos el objeto de aprendizaje, lo que permitirá ahondar en los temas propuestos, tanto en sus causas como en sus efectos e implicaciones.
3. Complementar las actividades antes mencionadas con la realización de las actividades prácticas sugeridas, que permitirán a los alumnos comprender los fenómenos que ocurren en la naturaleza y su capacidad de influir sobre el clima del planeta.

## *Competencias*

### *1. Competencias Requeridas*

- 1.2 Describir la relación de los cambios del tiempo atmosférico con las estaciones del año y sus efectos sobre los seres vivos y el ambiente (Primero Básico).
- 1.3 Describir la importancia de las plantas para los seres vivos, el ser humano y el medioambiente (Tercero Básico).
- 1.4 Investigar y explicar efectos positivos y negativos de la actividad humana en océanos, lagos, ríos, glaciares, entre otros (Quinto Básico).
- 1.5 Reconocer, por medio de la exploración, que un ecosistema está compuesto por elementos vivos (animales, plantas, etc.) y no vivos (piedras, aguas, tierra, etc.) que interactúan entre sí.
- 1.6 Analizar los efectos de la actividad humana en ecosistemas de Chile, proponiendo medidas para protegerlos (parques nacionales y vedas, entre otras).

### *2. Competencias Adquiridas*

En este punto se abordarán las competencias a adquirir en el contexto de la problemática de cambio climático, en relación con aquellas competencias establecidas en las bases curriculares del Ministerio de Educación:

#### *2.1 Del Módulo de Aprendizaje en el contexto del proyecto*

- 2.1.1 El estudiante será capaz de distinguir los tipos de impactos que ha generado el ser humano a lo largo del tiempo.
- 2.1.2 El estudiante adquirirá la capacidad de relacionar el fenómeno del Cambio Climático que está afectando al planeta hoy en día con la actividad del ser humano.
- 2.1.3 El estudiante adquirirá conceptos relacionados con el clima y el Cambio Climático.

## *2.2 Del Ministerio de Educación*

*(Se reforzarán los siguientes ejes temáticos incluidos en las Bases Curriculares)*

- 2.2.1 Describir la distribución del agua dulce y salada en la Tierra, considerando océanos, glaciares, ríos y lagos, aguas subterráneas, nubes, vapor de agua, etc.
- 2.2.2 Investigar y explicar efectos positivos y negativos de la actividad humana en océanos, lagos, ríos, glaciares, entre otros, proponiendo acciones de protección de las reservas hídricas en Chile y comunicando sus resultados.

## *3. Revisión de contenido de apoyo para el docente*

### *Desarrollo del tema*



El ser humano, con el inicio de la revolución industrial en Europa a fines del siglo XVIII, ha desarrollado tecnologías y procesos capaces de aumentar la producción industrial, con el fin de incentivar el desarrollo económico de las ciudades, y por tanto de las naciones.

Este desarrollo técnico permitió acelerar la acumulación de riquezas, el cual se empezó a replicar y masificar a nivel mundial con el paso del tiempo, especialmente durante el siglo XX. Este fenómeno se emparejó con el desarrollo de la ciencia económica, al punto de ser considerada pilar fundamental en el desarrollo de los países en un mundo cada vez más industrializado.

Sin embargo, dentro de las consideraciones del sistema económico como una maquinaria enorme de producción, no se consideró el impacto del crecimiento descontrolado de la economía en la naturaleza, ya que la generación de desechos se consideró como un aspecto secundario y de poca importancia, comparada con el beneficio inmediato de producir más y con ello generar mayores ganancias económicas.

Sin embargo, el proceso por el cual el ser humano ha interactuado con su medio ambiente tiene larga data, remontándose a la época de la prehistoria, cuando el ser humano comenzó a congregarse en grupos y a utilizar su ingenio para modificar su entorno para su propio beneficio. A continuación se especifican las etapas, a grandes rasgos, de la historia del ser humano y su impacto en el medio ambiente en cada una de ellas.

- Primera etapa: Cazador-recolector

El ser humano como tal, desde que se empezó a organizar en grupos y formó las primeras comunidades, hace más de 190 mil años, interactuaba como cualquier ser viviente con su entorno, sólo que a diferencia de hoy en día, la población humana era mucho menor y las necesidades de alimentación y sustento eran por lo tanto mucho más elementales.

Los grupos humanos en esta época eran nómadas y vivían en grupo. En total, se calcula que en todo el planeta existían solo 5 millones de humanos, a diferencia de los 2000 millones que somos en la actualidad. Esto resulta relevante al considerar que la cantidad de recursos necesarios para mantener a la población es reducida.

- Segunda etapa: Agrícola-ganadera

Hubo un momento en la historia en que ciertos grupos de seres humanos se establecieron a vivir en un lugar fijo, y se volvieron sedentarios, debido al descubrimiento de la agricultura, y junto con ello el uso de herramientas para permitir la construcción de viviendas y construcciones que les permitieran acomodarse sus caseríos.

Se estima que los primeros grupos humanos que adoptaron la vida sedentaria, y empezaron a hacer agricultura, hace unos diez mil años, existieron en el Oeste de Asia, Egipto e India, lugares donde se realizaron las primeras siembras y cosechas planificadas.

El desarrollo de la agricultura como una actividad permanente, se produjo en el norte y sur de China, en el Sahel de África, en Nueva Guinea y en varias regiones de las Américas. Los ocho cultivos llamados fundadores de la agricultura, fueron: trigo "espelta", el trigo "mocho", la cebada, los guisantes, lentejas, yeros, garbanzo y el lino.

Esta fue la primera "Revolución Industrial" de la historia, ya que significó que el ser humano ideara nuevas herramientas y técnicas de almacenamiento de alimento, por vivir en un lugar fijo y no ir en busca de alimento como lo hacían antes, así como también la domesticación de animales para usarlos de alimento, evitando salir de caza siempre que necesitaban carne para comer. Los efectos

ambientales fueron la deforestación de bosques, cambiándolos por zonas de cultivo y terrenos para que los animales pastaran.

Todos estos cambios produjeron cambios en el medio ambiente a nivel local, que con el paso del tiempo se convertiría en la pérdida de bastas zonas de bosques nativos, caso de Europa, que mucho antes de la Primera Revolución Industrial, ya observaba una disminución importante de sus bosques.

- Tercera etapa: Industrial-tecnológica

Luego de cientos de años de desarrollo, migraciones, guerras, y descubrimientos, el ser humano llegó a un punto en que tenía que idear nuevas formas de alimentar a la población cada vez mayor y necesitada de recursos y servicios.

En este punto, a finales del siglo XVIII, en ciertas partes de Europa, hubo un éxodo de campesinos del campo a la ciudad en busca de mejores oportunidades, lo que redujo la mano de obra que antes producía alimentos en el campo. Por otra parte, los países necesitaban más independencia para producir sus recursos ya que Europa estaba muy dividida en imperios que tenían malas relaciones entre sí, pero que sí comercializaban con naciones de otros continentes, caso de Inglaterra y con el lejano Oriente, y España con las Américas, por citar algunos casos.

Todo esto obligó a inventar formas de hacer agricultura nuevas, y a idear formas de transporte que permitieran el desarrollo económico, con lo que apareció la maquina a vapor, y las grandes fábricas siderúrgicas y textiles, proceso que partiría en Europa, y que más tarde se masificaría al resto del mundo. Así también se empezó a usar maquinaria en el campo, aunque recién con la revolución verde, a partir de 1970, la tecnología entraría a jugar un rol primordial en este rubro.

Ya que las máquinas a vapor necesitaban leña o carbón para funcionar, se talaron muchos bosques y explotaron muchas minas, lo que hizo que la contaminación por estas máquinas aumentara mucho.

Más tarde, a finales del siglo XIX, y todo el siglo XX, las máquinas con motores de combustión interna, que utilizan combustibles derivados del petróleo, empezaron a usarse masivamente.

Todas estas máquinas emiten gases como Dióxido de Carbono y Óxidos de Nitrógeno, entre otros, los que magnifican el efecto invernadero, con lo que la Tierra se calienta mucho más de lo normal y el clima cambia.

Todo esto ha generado una crisis ambiental, en la actualidad, y ha desembocado, según expertos, en el Cambio Climático actual.

## Consideraciones sobre el efecto invernadero

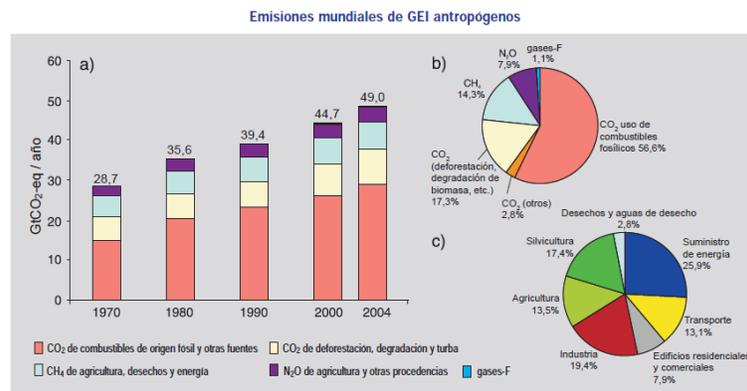
La variación de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI), de aerosoles en la atmósfera, y las variaciones de la cubierta terrestre y de la radiación solar, alteran el equilibrio energético del sistema climático (IPCC, 2007). En este sentido, los GEI corresponden a componentes gaseosos presentes en la atmósfera, de origen natural o antropógena, que absorben y emiten radiaciones infrarrojas térmicas emitidas en su mayoría por el Sol y que son reflejadas por la superficie de la Tierra, por las nubes y por la misma atmósfera (IPCC, 2007). Esta propiedad de los GEI da lugar al efecto invernadero.

El vapor de agua ( $H_2O$ ), el dióxido de carbono ( $CO_2$ ), el óxido nitroso ( $N_2O$ ), el metano ( $CH_4$ ) y el Ozono ( $O_3$ ) corresponden a los gases de efecto invernadero primarios de la atmósfera terrestre. Por otra parte, la atmósfera contiene, además, cierto número de GEI enteramente antropógenos, como los halocarbonos u otras sustancias que contienen Cloro y Bromo.

El efecto invernadero permite que el Planeta Tierra tenga una temperatura promedio de  $15^\circ C$ , superior a los  $-18^\circ C$  que en promedio corresponderían a la temperatura de la Tierra si no ocurriera este fenómeno en la atmósfera de la Tierra (Echarri, libro electrónico).

El dióxido de carbono ( $CO_2$ ) es el GEI antropógeno más importante. Sus emisiones anuales aumentaron en torno a un 80% entre 1970 y 2004. Sin embargo, la disminución a largo plazo de las emisiones de  $CO_2$  por unidad de energía suministrada invirtió su tendencia al aumento sostenido a partir del año 2000 (IPCC, 2007).

Con un grado de confianza muy alto, el efecto neto de las actividades humanas desde 1750 ha sido un aumento de la temperatura. En la Figura 1, se puede ver el detalle de las emisiones mundiales de GEI.



a) Emisiones anuales mundiales de GEI antropógenos entre 1970 y 2004.

b) Parte proporcional que representan diferentes GEI antropógenos respecto de las emisiones totales en 2004, en términos de CO<sub>2</sub> equivalente.

c) Parte proporcional que representan diferentes sectores en las emisiones totales de GEI antropógenos en 2004, en términos de CO<sub>2</sub> equivalente.

Figura 1 (Fuente: IPCC, 2007)

## Impactos del ser humano en Chile

Ejemplos del impacto del ser humano, consecuencia de un mal uso de los recursos naturales, existen en nuestro país ya desde el siglo XIX. Ejemplo de esta situación fue la producción de cereales en la los lomajes costeros entre las regiones de Bernardo O`Higgins y del Bío-Bío, que generó una erosión de suelos altísima, que en la actualidad afecta al 60% del territorio nacional (Universidad de Chile, 2010).

Los primeros testimonios de la pérdida de suelo en Chile, consecuencia de la acción humana, se remontan a los estudios efectuados durante el siglo XIX por el botánico francés Claudio Gay, los historiadores Benjamín Vicuña Mackenna, R.E Mc Lure y el científico alemán Federico Albert, quienes manifestaron la enorme fragilidad de los suelos y el daño ambiental de las malas prácticas antrópicas en amplias zonas de Chile y las consecuencias de estas en las futuras generaciones (Flores et al, 2010). Es así que, pese a las advertencia echas respecto, diversos autores en la actualidad constatan que el ser humano es el principal responsable de la degradación de suelos en Chile (Etienne, 1987; Valdés 1983), donde las principales causas de la desertificación han sido el uso irracional de terrenos para cultivo, el sobrepastoreo y la erradicación de especies arbóreas y arbustivas.

Otro ejemplo de impacto directo de la actividad humana sobre la Tierra y su medio ambiente en Chile, fueron los extensos e intensivos incendios de bosques registrados en la región de los bosques patagónicos, localizados en la denominada región de Aysén, entre los años 1936 y 1956, y que consumieron alrededor de 3.500.000 hectáreas, siniestros que fueron parte de un proceso de habilitación de terrenos fiscales para ser ocupados por colonos (Quintanilla, 2007).

Sólo en la Región Metropolitana, en el período comprendido entre los años 1975 y 2008, se ha perdido el 38% de los bosques existentes en la Región (Universidad de Chile, 2010), como consecuencia del talaje de bosques y de incendios generados por el ser humano.

Resulta evidente el impacto que ha tenido el ser humano sobre el equilibrio ecológico de nuestro planeta, incluso en Chile, motivado la mayoría de las veces por el afán de desarrollo y prosperidad, sin considerar las consecuencias sobre los ecosistemas existentes en el planeta Tierra, que con el tiempo nos han terminado por afectar como especie.

## Impactos del ser humano en el mundo

A nivel global, la desertificación afecta a más del 40% de la superficie terrestre y tiene implicancias directas sobre el 32% de la población humana (Flores et al, 2010). De esta manera, la desertificación se configura como la reducción permanente de la productividad agrícola, fundamentalmente en zonas un déficit

potencial de agua (Middleton y Thomas, 1997), provocada fundamentalmente por la acción humana como consecuencia del aumento de su población (Safriel, 2009).

Tal es el impacto del ser humano en el planeta, que la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) define el cambio climático como “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables” (IPCC. 2007). De esta manera, se ha sindicalizado al ser humano como el principal responsable de la modificación del clima en el planeta en los últimos 100 años.

Más allá de la discusión acerca de la real implicancia del ser humano en el cambio climático, resulta indudable la capacidad de nuestra especie de cambiar su entorno en forma drástica, lo que sin duda tiene efectos adversos sobre el delicado equilibrio de los diversos ecosistemas, que dada la cantidad de casos y magnitud de estos, se traduce en un impacto con alcances planetarios.

En el período de años comprendidos entre los años 1995 y 2006, once figuran entre los doce más cálidos en los registros instrumentales de la temperatura de la superficie mundial (desde 1850). La tendencia lineal a 100 años (1906-2005), cifrada en 0,74°C (entre 0,56°C y 0,92°C) es superior a la tendencia correspondiente de 0,6°C [entre 0,4°C y 0,8°C], determinada para el rango de años 1901-2000 (IPCC. 2007). La variación de las temperaturas en la Tierra, se pueden apreciar en la Figura 2.

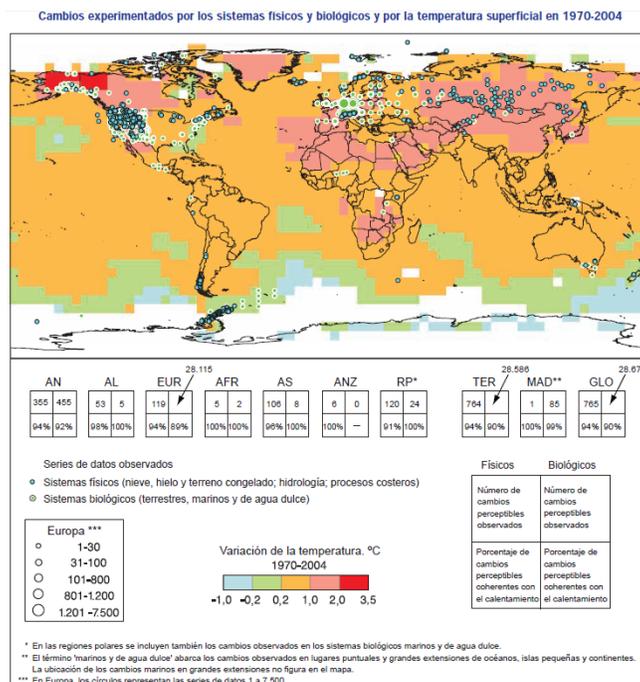


Figura 2 (Fuente: IPCC, 2007)

Observaciones efectuadas en todos los continentes y en la mayoría de los océanos evidencian que numerosos sistemas naturales están siendo afectados por cambios del clima regional, particularmente por un aumento de la temperatura (IPCC. 2007).

La principal causa del aumento de la temperatura a nivel mundial se debe al efecto invernadero, que corresponde a un proceso donde “los gases de efecto invernadero absorben la radiación infrarroja, emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera debido a los mismos gases, y por las nubes. La radiación atmosférica se emite en todos los sentidos, incluso hacia la superficie terrestre. Los gases de efecto invernadero atrapan el calor dentro del sistema de la troposfera terrestre. A esto se le denomina ‘efecto invernadero natural’ (IPCC. 2007).

En la Figura 3 se puede observar un esquema que ilustra la dinámica del efecto invernadero.



Fuente: UNEP -GRID-Arendal.

Figura 3 (Fuente: UNEP-GRID Arendal)

La variación de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) y de aerosoles en la atmósfera, y las variaciones de la cubierta terrestre y de la radiación solar, alteran el equilibrio energético del sistema climático. En otras palabras, la deforestación de grandes extensiones de tierras, sumado al aumento de emisiones de gases de efecto invernadero durante el siglo XX, por la quema de combustibles fósiles, entre otros, ha generado un aumento en la concentración de GEI, que corresponden a “aquellos componentes gaseosos de la

atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y re-emiten radiación infrarroja" (IPCC. 2007), lo que produce que la temperatura de la tierra aumente.

Las emisiones mundiales de GEI por efecto de actividades humanas han aumentado, desde la era preindustrial, en un 70% entre 1970 y 2004 (IPCC. 2007), lo que ha permitido un calentamiento acelerado del planeta si se compara con la tendencia de aumento de temperaturas que se daría en forma natural. En la Figura N°4 se puede apreciar la comparación entre las condiciones actuales (con forzamientos antropógenos, es decir, causados por el ser humano) y las estimadas sin la influencia humana (forzamientos naturales) (Figura 4).

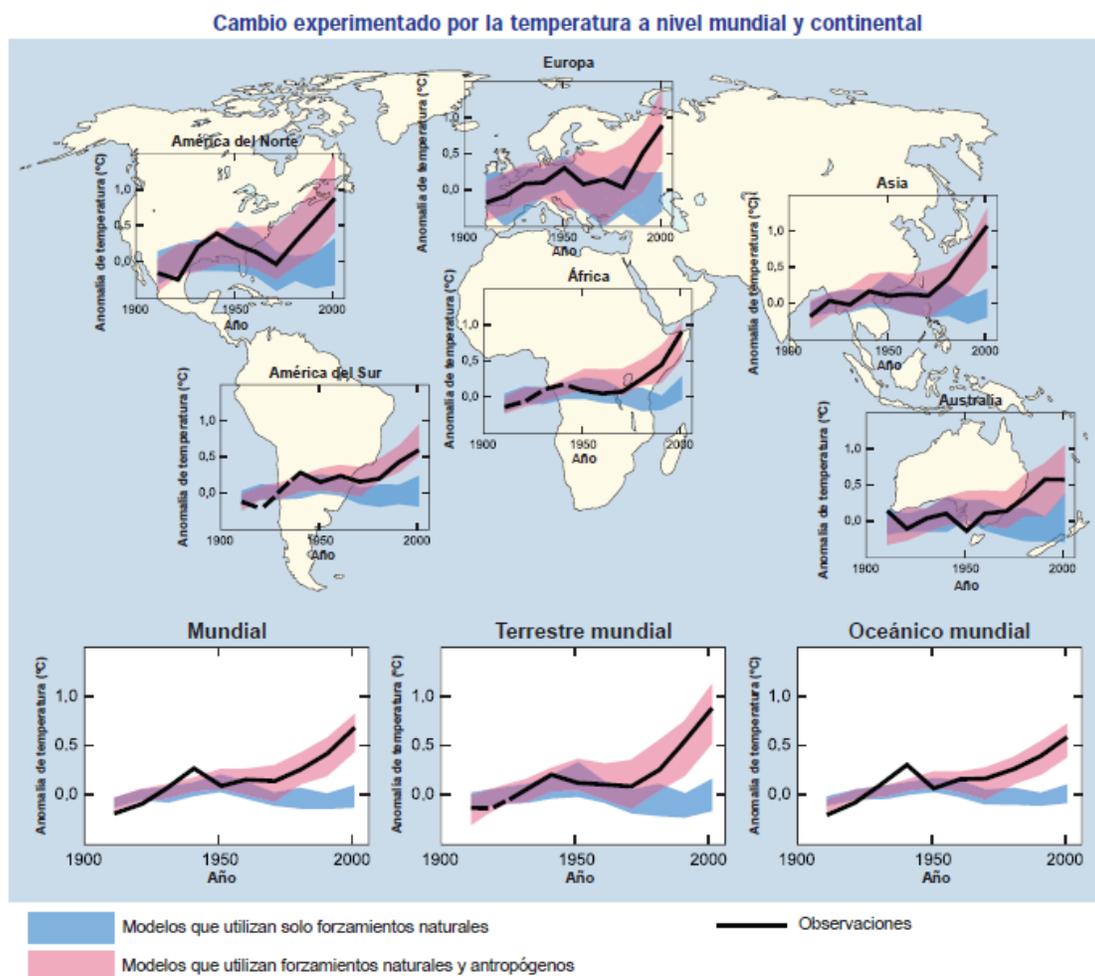


Figura 4 (Fuente: IPCC, 2007)

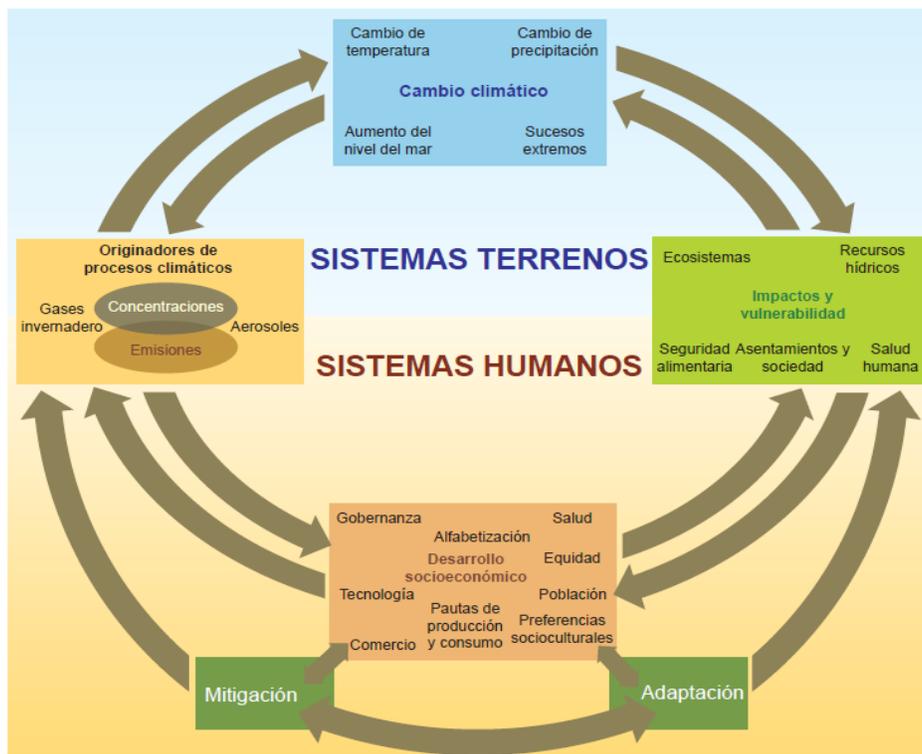
Según el informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) del año 2007, formado al amparo de las Naciones Unidas, “la mayor parte del aumento observado del promedio mundial de temperatura desde mediados del siglo XX se debe muy probablemente al aumento observado de las concentraciones de GEI antropógenos. Es probable que se haya experimentado un calentamiento antropógeno apreciable en los últimos cincuenta años, en promedio para cada continente (exceptuada la región antártica).”

A partir de esta última declaración, el IPCC se atreve a declarar que “El calentamiento antropógeno de los tres últimos decenios ha ejercido *probablemente* una influencia discernible a escala mundial sobre los cambios observados en numerosos sistemas físicos y biológicos” (IPCC. 2007).

Resulta abrumadora la cantidad de información que responsabiliza al ser humano por el cambio climático que está experimentando la superficie terrestre, al punto de denominar este fenómeno como un “calentamiento antropógeno”.

En la Figura 5 se observa una esquematización de la influencia de la actividad humana en el cambio del clima de la Tierra.

Figura 5 Marco esquemático de los originantes e impactos antropógenos del cambio climático y de las respuestas a ese cambio 5



Marco esquemático representativo de los originantes e impactos antropógenos del cambio climático y de las respuestas a él, así como de sus vínculos.

(Fuente: IPCC, 2007)

## *Antecedentes*

Bibliografía, páginas web sugeridas para el docente

### Publicaciones

Etienne, M., Faúndez, L y Valdez, J. 1987. La Desertización en la Zona Árida, Mediterránea de Chile. Terra Árida N°6. 43 p.

Flores, J.P., Ahumada, I., Avendano, P., Espinoza, M., Henríquez, G., Martínez, E., Torres, P. 2010. Determinación de la erosión actual y potencial de los suelos de Chile. Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), Santiago, Chile. 285 p.

IPCC. 2007. Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 Págs.

Middleton N, Thomas D. 1997. World Atlas of Desertification. Arnold: London.

Quintanilla, V. 2007. Restricciones para la restauración ecológica de los bosques nordpatagónicos de la región de Aisén, afectados por grandes fuegos de 50 años atrás. Caso de estudio (45° S). Departamento de Ingeniería Geográfica, Universidad de Santiago de Chile. En: Gestión ambiental 13: 49-68.

Safriel, U. 2009. Deserts and desertification: Challenges but also opportunities. Land Degradation & Development, 20: 353-366. doi: 10.1002/ldr. 935

Universidad de Chile, 2010. Informe país: Estudio del Medioambiente en Chile 2008. Instituto Nacional de Asuntos Públicos, INAP. Centro de Análisis de Políticas Públicas. Santiago, Chile. 508 p. Forestales. 135 p.

Valdés, J. 1983. Dinámica de la desertificación en tres áreas del secano interior de la IV Región. Tesis Ing. For., Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias

## Páginas web

Biblioteca del Congreso nacional de Chile (BCN):  
[http://www.bcn.cl/carpeta\\_temas\\_profundidad/temas\\_profundidad.2007-04-11.5841476988](http://www.bcn.cl/carpeta_temas_profundidad/temas_profundidad.2007-04-11.5841476988)

Cambio climático Chile: <http://www.cambioclimaticochile.org/>

Cambio climático Global: <http://cambioclimaticoglobal.com/>

Echarri Prim, Luis. Libro electrónico: Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente:  
<http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/indice.html>

GRID-Arendal, centro de colaboración del United Nations Environment Programme (UNEP): <http://www.grida.no/>

Historialia. Prehistoria: Aparición de la agricultura. El Neolítico, hace 10.000 años:  
<http://www.historialia.com/profesor.php?id=7>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (página en inglés):  
[http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_and\\_data\\_reports.shtml#UI6FV28mbSs](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml#UI6FV28mbSs)

Noticias de la Prehistoria-Prehistoria al día:  
<http://prehistorialdia.blogspot.com/2011/02/cazadores-rapidos-y-precisos-frente.html>

Profesor en línea. Revolución Industrial:  
<http://www.profesorenlinea.cl/universalhistoria/RevolucionIndustrial.htm>

Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente (PNUMA):  
<http://www.unep.org/spanish/>

Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA):  
<http://www.sinia.cl/1292/w3-propertyvalue-15482.html>

United Nations: Framework Convention on climate Change (UNFCCC) (página en inglés): [http://unfccc.int/portal\\_espanol/documentacion/items/6221.php](http://unfccc.int/portal_espanol/documentacion/items/6221.php)

#### 4. Descripción de Objeto de Aprendizaje asociado

**Tiempo: 30 - 35 min.**

Material que muestra la importancia de los impactos que el ser humano genera sobre el clima de la Tierra.

#### 5. Actividades sugeridas

Las actividades que se exponen a continuación deben ser evaluadas por el profesor para determinar la pertinencia en la clase y grupo de alumnos.

A continuación se describen 3 actividades donde el profesor debe interactuar con los alumnos y motivarlos en el proceso, de una manera participativa y orientada, en lo posible con dinámicas emotivas y motivacionales.

RECURSOS	ACTIVIDADES
Video documental acerca de efectos de la contaminación en la naturaleza y la salud de las personas. Pizarra, plumones	El profesor realiza una introducción acerca de las actividades humanas que generan contaminación atmosférica. Luego se genera una instancia para que los alumnos se pregunten cómo estos impactos pueden afectar a la naturaleza y bajo que condiciones. En la pizarra, se dibuja un cuadro donde escriben las actividades identificadas por los alumnos como contaminantes, sus efectos sobre la naturaleza y la calidad de vida, las condiciones bajo las cuales se producen ciertos impactos negativos y ejemplos de ellos. Finalmente, los alumnos escogen una actividad para realizar otra actividad posterior.
Medios de comunicación de instituciones reconocidas como universidades, organizaciones mundiales, instituciones de gobierno, entre otras.	El profesor recuerda a los alumnos la actividad anterior, en la cual identificaron actividades contaminantes. Los invita a buscar información en medios de comunicación acerca de cómo se realiza esa actividad, si genera impactos negativos y bajo cuales circunstancias. Finalmente realizan un informe donde describan las etapas de la actividad y las formas en que puede afectar el medio ambiente y la calidad de vida de las personas. Si es posible, se expone la investigación realizada al curso, mediante presentación oral.

Focos de contaminación (acumulación de desechos, estancamiento de aguas, entre otras).

El profesor, previamente, identifica acciones contaminantes y focos de contaminación en la escuela y entorno. Realiza un paseo con los alumnos, donde los invita a observar el tipo de contaminación que es, cómo se generó y por qué se ha producido un foco de contaminación. El profesor invita a los alumnos a identificar como han contribuido ellos a generar contaminación en la escuela y su entorno, y ha proponer medidas para combatir esas acciones, actitudes y disminuir la contaminación.

### Recursos sugeridos para las Actividades

- Videos

- **Impacto Central Termoeléctrica Ventanas. Testimonio de Pobladores**  
<http://www.youtube.com/watch?v=j2sICXXBtfc>

- **Contaminación Suelos de Chile. Sergio González INIA**  
<http://www.um.es/gtiweb/adrico/medioambiente/sueloschile.htm>

- **La Historia de las Cosas**  
<http://www.youtube.com/watch?v=lrz8FH4PQPU>  
<http://www.storyofstuff.org/2009/11/16/la-historia-de-las-cosas/>

- Instituciones reconocidas

- **Sistema Nacional de Información Ambiental de Chile (SINIA)**  
<http://www.sinia.cl/1292/w3-channel.html>

- **Servicio de Evaluación Ambiental de Chile (SEA)**  
<http://www.sea.gob.cl/>

- **Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)**  
<http://www.eclac.org/>

- **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)**  
[http://www.fao.org/index\\_es.htm](http://www.fao.org/index_es.htm)

- **Repositorio Académico de la Universidad de Chile (CAPTURA)**  
<http://www.captura.uchile.cl/jspui/>

- **Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura**  
<http://www.unesco.org/new/es/unesco/>

## 6. Evaluación

Una vez que los alumnos hayan terminado de realizar sus actividades deberán exponer sus resultados ante el curso. Los demás alumnos comentarán sus trabajos: El profesor deberá enfatizar que las críticas deben tener un carácter constructivo para que todos puedan aprender en conjunto.



# Objeto de Aprendizaje



## Tema 2 “Impactos del ser humano en los climas de la Tierra”

¿Cómo afecta el hombre al efecto  
invernadero?

Los gases de efecto invernadero más importantes son los siguientes:

Vapor de agua ( $H_2O$ ) (**nubes**)

Dióxido de carbono ( $CO_2$ )

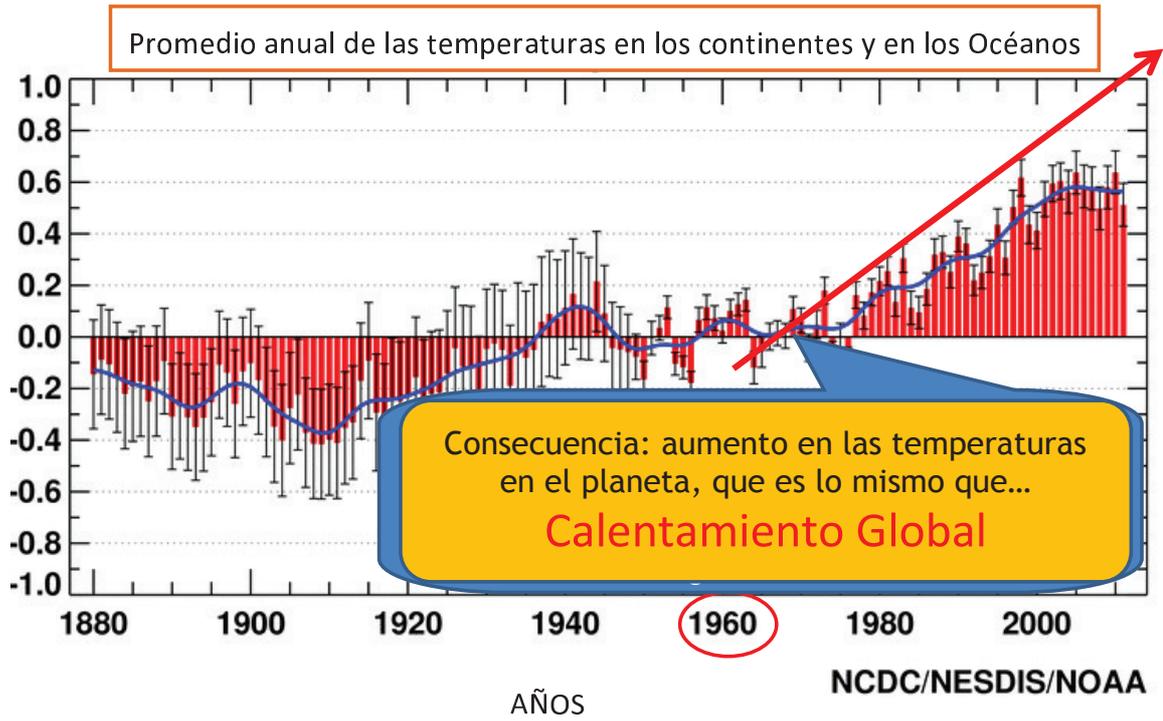
Metano ( $CH_4$ )

Óxidos de Nitrógeno ( $N_2O$ )

Ozono ( $O_3$ )

Clorofluorocarbonos (CFC)

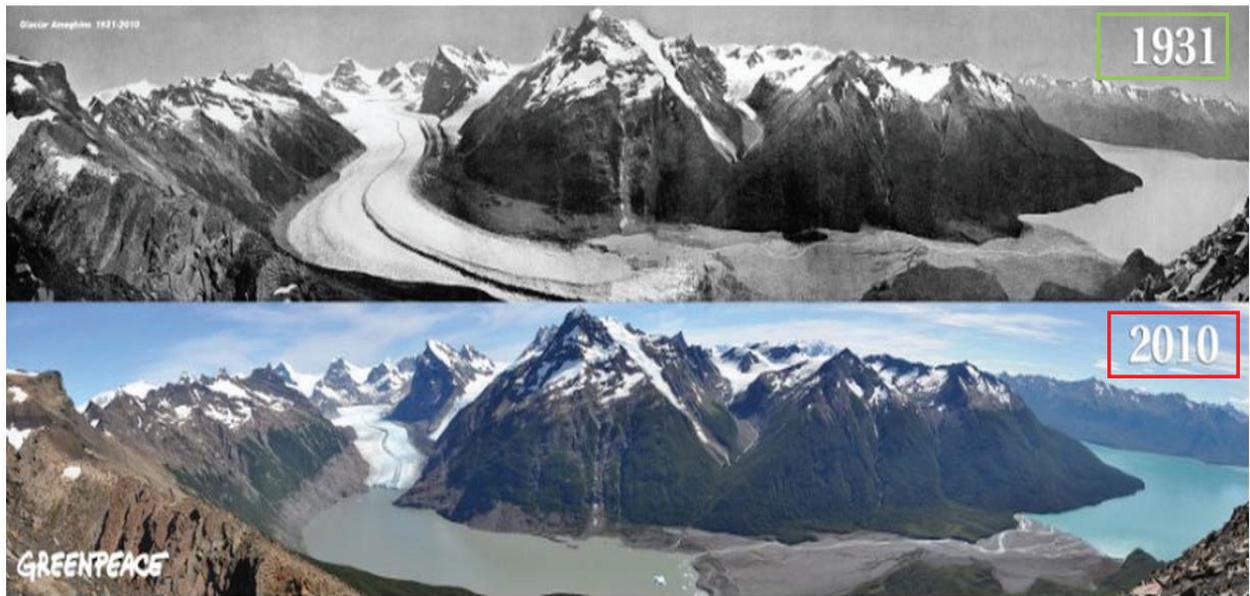
Variación del promedio de las temperaturas entre los años 1901 y 2000



Murcia, ciudad de España en la actualidad

Murcia, en el futuro si los peores pronósticos se cumplen...





Glaciar Ameghino, ubicado en el Parque Nacional Los Glaciares en la provincia de Santa Cruz. Argentina

En solo un día, gran parte del glaciar se hizo, literalmente, agua