

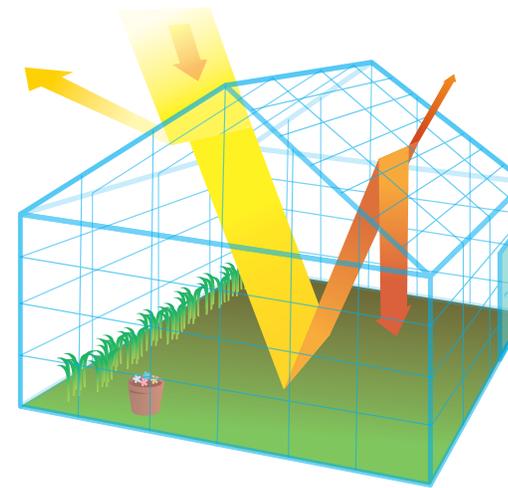


El Cambio Climático

II El Cambio Climático

¿Qué es el Efecto Invernadero?

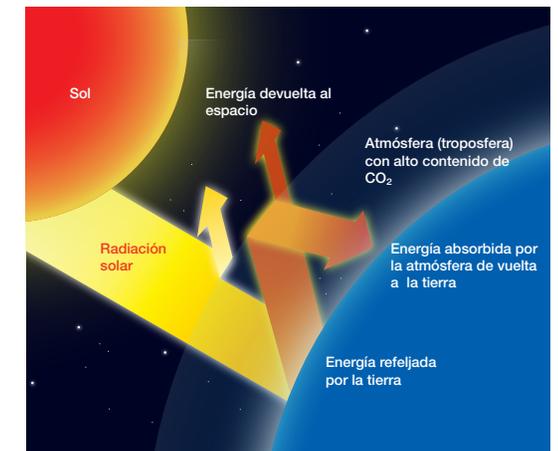
¿Han visto alguna vez lo que es un invernadero? Es un lugar donde se cultivan verduras, flores, frutillas y muchas otras cosas. Está protegido por una cubierta plástica transparente y vidrios que permiten entrar la luz del sol. Los rayos del sol se convierten en calor y el invernadero mantiene en el interior una temperatura más alta que la de afuera porque no permite que el calor generado adentro se vaya fácilmente al exterior.



¡Ufff! ¡¡¡Entran a un invernadero y hace un calor!!! De esta forma muchos cultivos que a la intemperie sufrirían por el frío, crecen felices dentro del invernadero que les da la temperatura adecuada para su desarrollo. Así, el hombre cultiva vegetales y flores en lugares donde sería imposible que crecieran sin este simple sistema.

Con nuestro Planeta sucede algo semejante pero a gran escala: el sol emite diferentes tipos de rayos o radiación: los rayos x, gamas y, por ejemplo, los ultravioletas, que son muy potentes. Y también los rayos de la luz visible, los infrarrojos, las microondas y las ondas de radio.

El Efecto Invernadero se origina por la energía que el planeta recibe del sol y que es retenida en la atmósfera. Es decir, el sol emite energía de alta potencia de longitud de onda corta, esta energía que llega a la Tierra, es absorbida y emitida por los objetos y superficie terrestre en forma de calor o radiación infrarroja de longitud de onda larga. Parte de este calor irradiado es absorbido por los diferentes gases que se encuentran en la atmósfera, aumentando la temperatura como un invernadero.



Se denominan Gases de Efecto Invernadero (GEI) a los gases cuya presencia en la atmósfera contribuye al Efecto Invernadero. Los principales son **vapor de agua (H₂O)**, **dióxido de carbono (CO₂)**, **óxidos de nitrógeno (NO_x)** y **metano (CH₄)**. Estos gases están presentes en la atmósfera de manera natural, aunque su concentración puede alterarse por la actividad humana, aumentando el Efecto Invernadero.

Actualmente, en la atmósfera la concentración de CO₂ es de unas 38ppm (partes por millón), y absorbe dicha radiación. También lo hace y en mayor medida el vapor de agua. El resultado es que la atmósfera se calienta y devuelve a la Tierra parte de esa energía por lo que la temperatura superficial es de unos 15°C.

Gracias a este Efecto Invernadero podemos vivir. Sin el Efecto Invernadero haría mucho frío en el planeta. La temperatura media de la Tierra sería de aproximadamente 20°C bajo cero, lo que haría imposible la vida.

emiten hoy permanecerán durante generaciones produciendo el Efecto Invernadero. Así del CO₂ (dióxido de carbono) emitido a la atmósfera, un 50% tardará 30 años en desaparecer, un 30% permanecerá varios siglos y el 20% restante durará varios miles de años.

¿Y cómo contribuye la actividad humana al Efecto Invernadero?

A finales del siglo XVIII el hombre empezó a utilizar combustibles fósiles que la Tierra había acumulado en el subsuelo durante su historia geológica. Para esta época y antes del inicio de la Revolución Industrial se estima la concentración de CO₂ en la Tierra en una proporción de 280 ppm. La quema de petróleo, carbón y gas natural ha causado un aumento del CO₂ en la atmósfera que últimamente es de 1,4 ppm al año y produce el consiguiente aumento de la temperatura, que se suma a las 380ppm actuales y que ya hemos mencionado.

Se estima que desde que el hombre mide la temperatura, hace unos 150 años (siempre dentro de la época industrial) ésta ha aumentado 0,5°C en promedio a nivel mundial y se prevé un aumento de 1°C hasta el 2020 y de 2°C hasta el 2050.

¿Y entonces qué sucede?

Sucede que la temperatura global del Planeta aumenta porque hay más concentración de gases de Efecto Invernadero producido por la quema de las energías fósiles y eso es lo que llamamos **Calentamiento Global**.

El Calentamiento Global traerá y ya trae graves consecuencias en muchas regiones del planeta, que se manifiestan de manera diferente como sequías, inundaciones, o tormentas extremas.

Otro problema grave es que los gases de Efecto Invernadero permanecen activos en la atmósfera por mucho tiempo, por eso se los denomina “de larga permanencia”. Eso significa que los gases que se

¿Y qué es el Cambio Climático?

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático usa este término sólo para referirse al cambio por causas humanas:

*Por **Cambio Climático** se entiende 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.*

Pero hay otro cambio que se produce constantemente a través de la historia de la Tierra por causas naturales, y se lo denomina **Variabilidad Natural del Clima**.

Un cambio en la emisión de radiaciones solares, en la composición de la atmósfera, en la disposición y el movimiento de los continentes, en las corrientes marinas o en la órbita de la Tierra, puede modificar la distribución de energía y el balance de radiación terrestre que, cuando se trata de procesos de larga duración, alteran profundamente el clima planetario. En forma concreta podemos nombrar, por ejemplo, las erupciones volcánicas y los impactos de meteoritos que aumentan las concentraciones de gases y de partículas en la atmósfera, medidas en ppm.

Bueno... sabemos que el planeta pasó por épocas muy frías llamadas glaciaciones y épocas muy cálidas.

Pero, gracias a las investigaciones científicas sabemos también que el Cambio Climático se debe en parte a la acción del hombre en el Planeta. Su influencia comenzó con la deforestación de bosques para convertirlos en tierras de cultivo y pastoreo.

Pero en la actualidad su influencia es mucho mayor por el aumento en la emisión de gases que producen el Efecto Invernadero: CO₂ en fábricas y medios de transporte y metano en granjas de ganadería intensiva y arrozales. Actualmente tanto las emisiones de gases como la deforestación se han incrementado hasta tal nivel que parece difícil que se reduzcan a corto y medio plazo, por las implicaciones técnicas y económicas de las actividades involucradas.

¿Desde cuándo sabemos sobre el Cambio Climático?

Para saber cómo ha evolucionado la temperatura del Planeta a través de los siglos, los científicos usan diferentes métodos. Sin embargo, a partir de 1860, cuando se instalan estaciones meteorológicas en la Tierra contamos, por ejemplo, con datos seguros de temperatura y humedad.

A partir de la Revolución Industrial, la actividad humana comenzó a tener impactos importantes de alcances local y regional, como en los casos de contaminación de cuencas acuíferas o, en tiempos más recientes, de la lluvia ácida en Europa, donde las emisiones de la combustión, sobre todo de carbón, produjeron impactos sobre los bosques en zonas relativamente alejadas de la fuente de emisión.

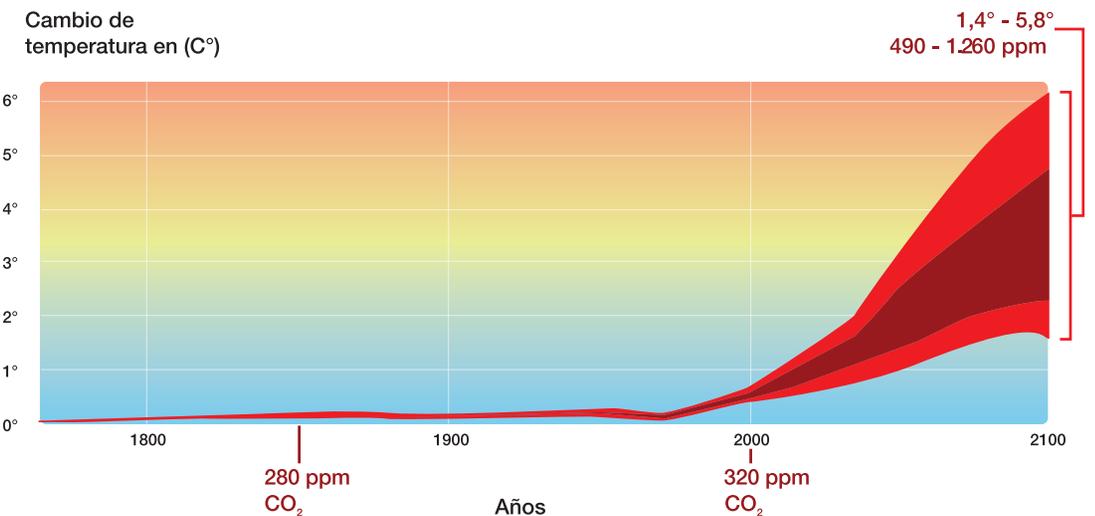
En la actualidad, finalmente, los impactos tienen dimensión global, pues afectan a bienes ambientales públicos en toda la Tierra, como la atmósfera o la capa de ozono, o tienen escala global, como en lo que concierne a la pérdida de Biodiversidad.

Se ha logrado investigar acerca de los Cambios Climáticos —mejor dicho las variabilidades del clima en el pasado de la Tierra— gracias a la concentración de CO₂ y otros importantes gases de Efecto Invernadero, como el metano, a partir de las burbujas atrapadas en el hielo de los glaciares, los polos y en muestras de sedimentos marinos y se ha observado que ha fluctuado a lo largo de las eras.

¿Qué puede pasar si no hacemos algo?

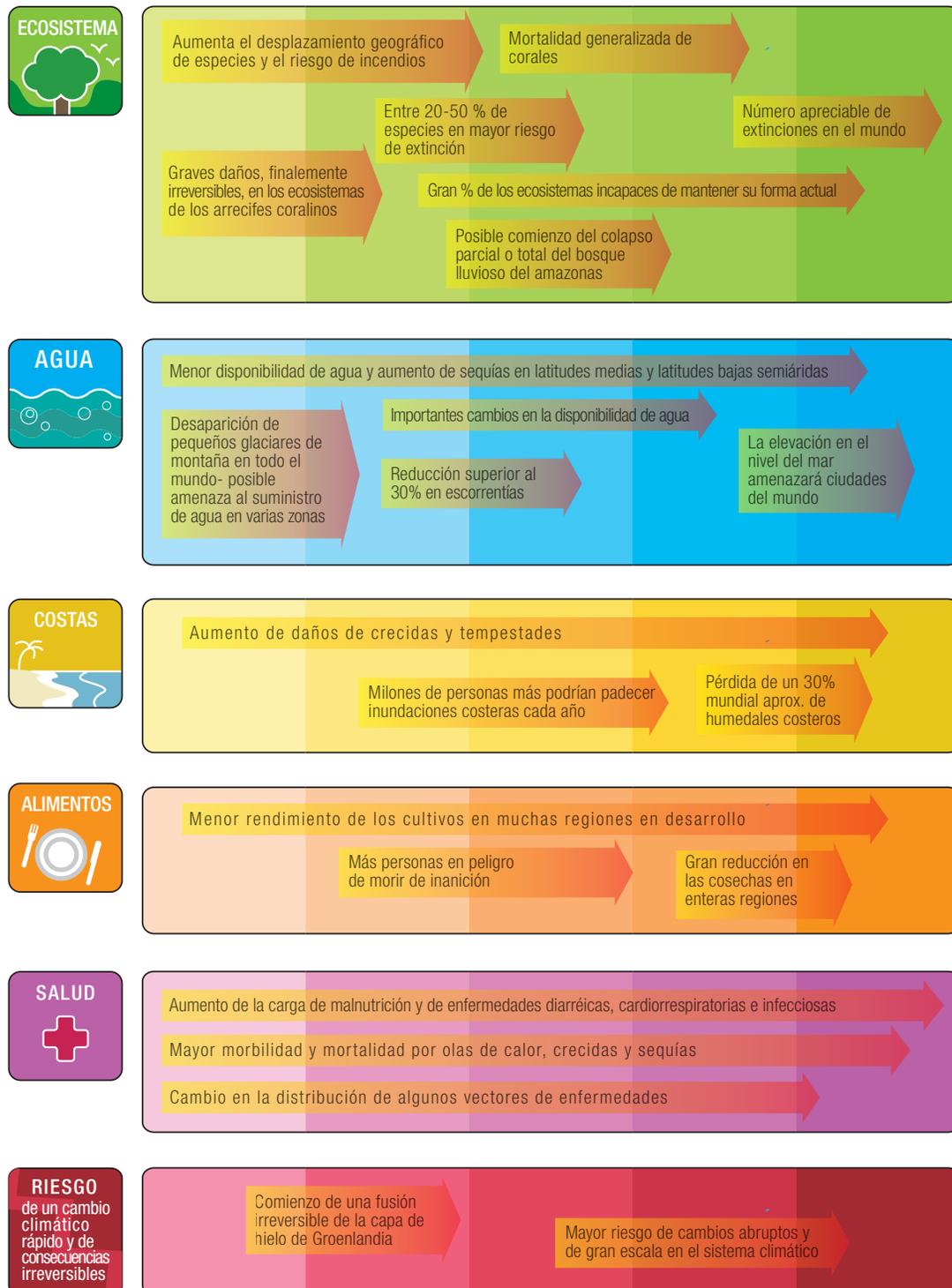
El aumento en la concentración de gases de Efecto Invernadero no sólo provocaría cambios en la temperatura sino también en el clima mundial en general.

Si no se adoptan políticas de control de emisiones fundadas en la preocupación por el Cambio Climático, las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono aumentarán, de las actuales 380 partes por millón (ppm), a 490 - 1.260 ppm para el año 2100. Esto representaría un aumento del 75 al 350% desde el año 1750.



AUMENTO DE TEMPERATURA A NIVEL GLOBAL

0°C — 1°C — 2°C — 3°C — 4°C — 5°C



Los modelos climáticos estiman que la temperatura media mundial ha de aumentar en cerca de 1,4 – 5,8°C para el año 2100.

Estos incrementos de temperatura no serán homogéneos en el planeta e incluso en algunas regiones pueden llegar a ser extremos. Como consecuencia, el sistema climático global se verá alterado con aumentos de temperaturas, modificaciones en los regímenes de precipitaciones e incrementos en la frecuencia e intensidad de los eventos climáticos extremos, generadores de inundaciones y sequías o tormentas.

El Calentamiento Global tiene impacto también sobre el nivel del mar. Se espera un aumento entre 9 a 88 cm para el 2100. En el último siglo, ha crecido entre 10 a 20 cm o 1 a 2 mm por año y este ritmo de crecimiento se podría incrementar todavía en el futuro. Las consecuencias serían, entre otras, inundaciones en zonas costeras, destrucción de poblaciones y de ecosistemas naturales.

Un Cambio Climático global de la magnitud y la velocidad previstas provocaría alteraciones importantes en la biosfera que podrían conducir a migraciones, incluyendo humanas (las que ya están ocurriendo en algunas islas del Océano Índico), y extinciones de numerosas especies. Estos cambios afectarían también las actividades humanas en general y, muy en especial, las que son críticamente dependientes del clima, como la agricultura. Además, tendrían impactos adversos múltiples sobre la salud y el desarrollo humano.

Es de vital importancia evitar el sobrecalentamiento del Planeta por causa de las emisiones contaminantes que producen las calefacciones, los coches, la industria de producción eléctrica, los aerosoles, etcétera. etcétera. La delicadísima capa de ozono que nos protege se daña por estas emisiones y la atmósfera se convierte en una amenaza irreversible.

El aumento de unos pocos grados centígrados de la temperatura global repercute de diversos modos:

- Las tormentas y tifones tendrán cada vez mayor fuerza y más frecuencia. Éstos, sin lugar a duda, aumentarán los desastres en las poblaciones sobre las que descargan sus energías.
- Las cosechas y reservas alimenticias disminuirán por los efectos cada vez más seguidos de sequías e inundaciones. Alimentar a las poblaciones del mundo será más difícil.
- Los huracanes y tifones serán cada vez más frecuentes y más fuertes. Viviremos más amenazados por estos fenómenos meteorológicos.
- El deshielo de los glaciares continentales y la dilatación del mar por el aumento de la temperatura del agua amenazarán a todas las ciudades y pobladores en las zonas costeras. El nivel del mar subirá.
- El aumento de la temperatura en nuestros ríos y mares, sin duda, pondrá en peligro nuestros peces y modificará la flora y fauna existente de tal forma que miles de especies morirán. El efecto se notará primero en la agonía de los arrecifes.

¿Y en Mendoza?

El mendocino Ing. Ricardo Villalba, es un destacado científico y trabaja sobre la problemática de Cambio Climático. Es miembro del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, integró el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) que en 2007 compartió el Premio Nóbel de la Paz con Al Gore, ex vicepresidente de Estados Unidos y difusor de los conocimientos respecto al Cambio Climático. Villalba explica, por ejemplo, que ya hay cambios que sufre nuestra región andina y provincial y habrá más todavía en el futuro:

- Los glaciares en la alta montaña retroceden y pueden desaparecer en pocos años.
- La humedad atmosférica en la llanura aumentará y causará más lluvias durante el verano, en combinación, en muchos casos, con tormentas más extremas y granizos.
- Se espera un aumento de tormentas eléctricas, con lo cual aumentará el peligro de incendios en el monte mendocino.
- Para el fin de este siglo se espera un incremento de temperaturas entre 3 y hasta 5°C para los veranos y entre 1,5 y 3°C para los inviernos.
- También habrá entonces modificaciones en el régimen fluvial de los ríos, su escorrentía, que se pueden traducir en crecidas peligrosas, y hasta en sequías severas.
- Todos estos efectos requieren consecuentemente una adaptación de nuestra sociedad y especialmente de nuestra agricultura, aumentando la eficiencia en el uso del agua.

¿Qué están haciendo las naciones para mitigar este problema?

Muchos gobiernos están preocupados por el Cambio Climático y el Efecto Invernadero. Realizaron ya un gran número de reuniones a nivel internacional con el fin de llegar a acuerdos entre los países en los que se comprometan a realizar acciones para disminuir la generación de gases de Efecto Invernadero.

Probablemente, el ejemplo más destacado es el **Protocolo de Kioto** sobre el Cambio Climático. Es un acuerdo internacional de 1997 que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases que causan el Calentamiento Global, en un porcentaje aproximado de al menos un 5%, dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012, en comparación a las emisiones al año 1990.



¿Cómo puede ayudar la comunidad en la lucha contra el Cambio Climático?

Vamos a mencionar a grandes rasgos lo que cada uno puede hacer desde su casa, la escuela o el lugar de trabajo. En los diferentes capítulos del manual encontrarán más detalles y buenas prácticas:

- Proteger los bosques, los ambientes naturales y las áreas naturales protegidas
- Proteger las fuentes de agua
- Ahorrar en el uso de los combustibles fósiles (gas, nafta, carbón)
- Evitar utilizar aerosoles y refrigerantes que contengan CFC
- Evitar los productos y envases desechables hechos de plástico y sobre empaques
- Separar los residuos reciclables de la basura
- Consumir responsablemente y comprar lo necesario

Fomentemos una conciencia ambiental.

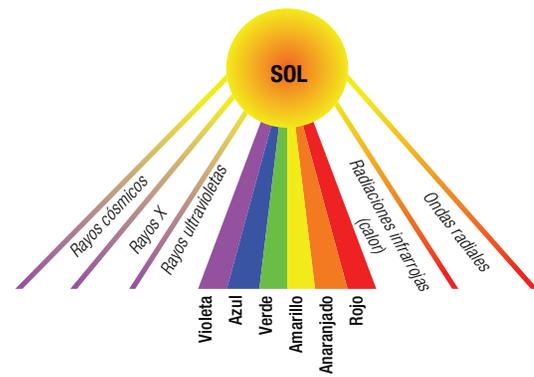
Hablen con sus padres, parientes y amigos y explíquenles sobre Cuyún y la lucha contra el Cambio Climático.

Lo más importante es que recordemos que el futuro de la Tierra está en nuestras manos y así como hemos participado en destruirla y contaminarla, también podemos ayudar en mitigar los efectos negativos.

Crean un equipo de trabajo para proyectos de protección al medio ambiente a nivel de la escuela y el barrio para apoyar a los legisladores y a las autoridades municipales en sus esfuerzos. No olviden que su colaboración es muy importante, participen activamente.

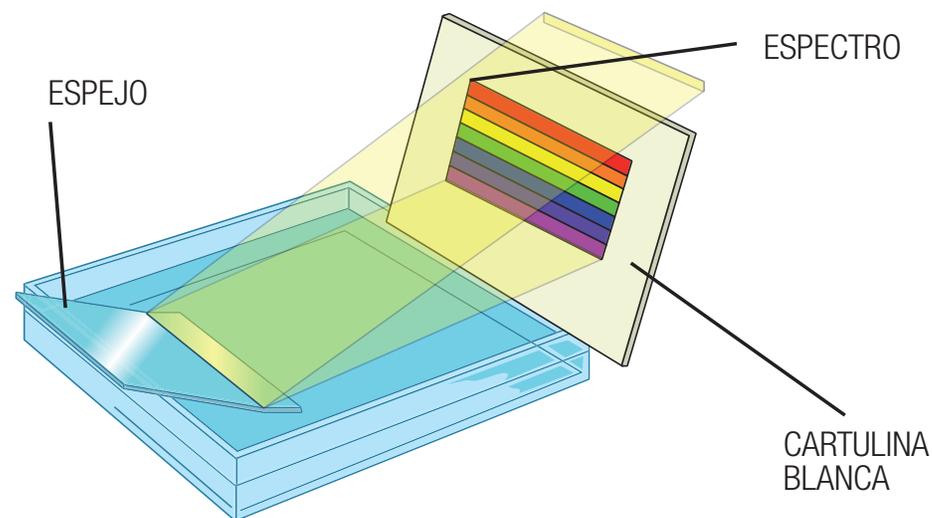
Las radiaciones del sol

Cuyún te cuenta que “el sol emite diferentes tipos de radiaciones”. Algunos de esos rayos son visibles, como la luz blanca; mientras que de otros, como las ondas de calor, percibimos sus efectos.



Experimentemos:

Descubriendo la luz: ¿De qué color es la luz? Me dirás “blanca”. Sin embargo hay muchas formas de poner en evidencia otra realidad. La luz, en realidad, está formada por 7 radiaciones distintas que podemos encontrar cuando aparece el “arco iris”.



Usa uno de esos cristales tallados que se venden, sácalos de una lámpara de vidrio antigua, o fábrícalos con un cenicero tallado, o un vaso con caras al que llenaste de agua. Colócalos colgados frente a la ventana o sobre la mesa, con un papel delante, frente a un rayo de luz y observa. Dibuja y colorea lo observado.

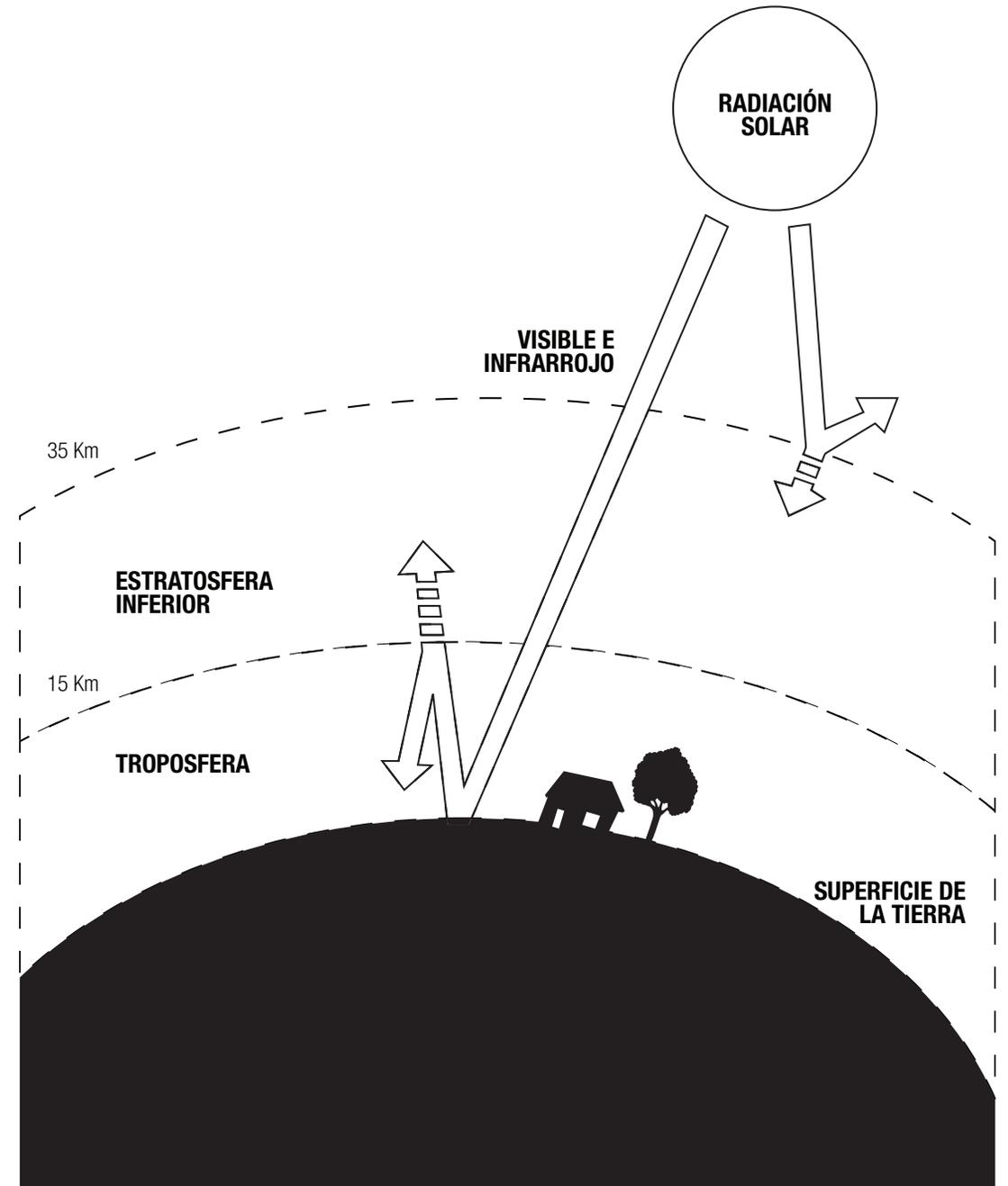
En el patio, en un día soleado, o a través de la ventana, coloca agua en un recipiente y dentro de él un espejo. Mueve el espejo hasta que aparezcan colores. Puedes “capturarlos” con un papel blanco.

Realiza pompas de jabón con agua, detergente, un poco de azúcar y cualquier objeto que sirva para soplar. Prueba sumergiendo una piola y sacándola lentamente o soplando a través de un gran embudo; de esta forma obtendrás pompas muy grandes. Observa a contraluz los colores del arco iris sobre las burbujas.

¿Qué onda? Decimos que la luz, el sonido, el calor y otras radiaciones pueden viajar en forma de ondas. Coloca agua en una fuente y deja que repose. En el centro deja caer una piedrita. Observa varias veces las ondas que se producen y dibújalas. Esta experiencia nos ayuda a comprender el viaje de las ondas.

Problemas en la atmósfera

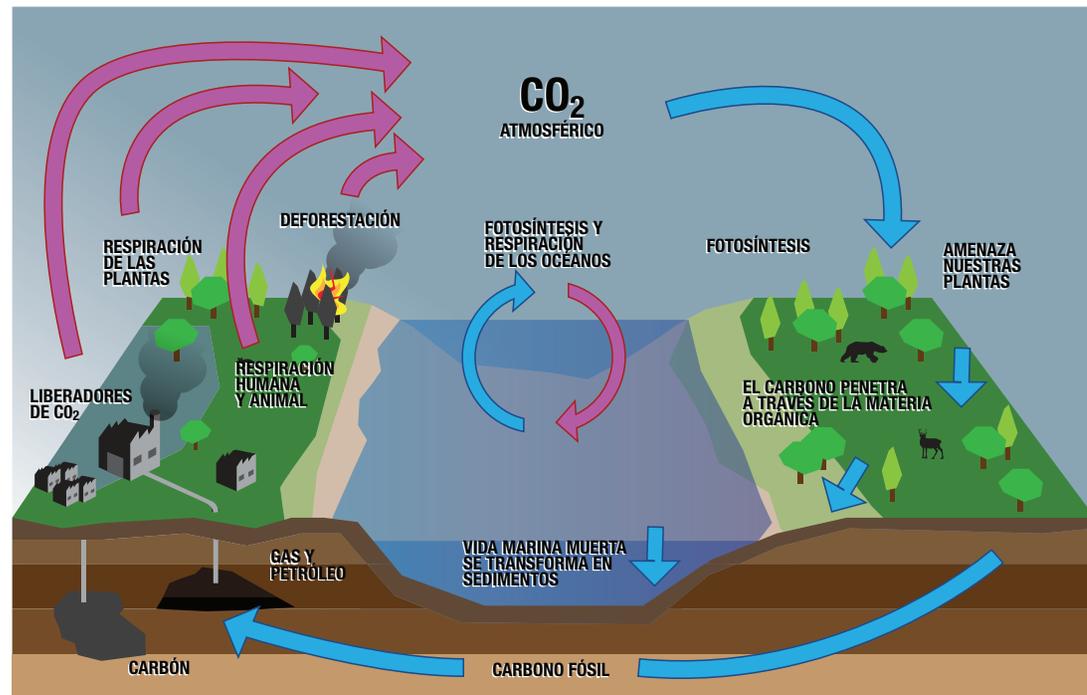
Observa el gráfico e interprétalo: Pinta con rojo las radiaciones de calor (infrarrojas). Coloca los nombres de los gases que se acumulan en las capas bajas de la atmósfera y que provocan el Efecto Invernadero. Explica con tus palabras el fenómeno.



Para saber y participar

Organiza con tus compañeros un registro o “Diario de Cambio Climático” recortando las noticias que frecuentemente aparecen en periódicos e internet sobre: alteraciones de la temperatura, la humedad, las precipitaciones y los vientos en Mendoza y el Mundo; inundaciones, sequías, tormentas; alteraciones en los ríos y en el nivel del mar; daños en los ecosistemas y las poblaciones humanas. Dedicá unos minutos al día y a la semana para la construcción grupal del diario. Es importante citar también las buenas noticias: el trabajo de los científicos y los acuerdos y acciones de los países para hacer frente al Cambio Climático.

Busca el calendario de las Efemérides Ambientales. Cítalas en el diario cuando corresponda. Indica a qué se refiere cada una de las efemérides citadas y relaciónala con el cuidado del ambiente. El diario puede repartirse a las familias de la escuela y el barrio.



Comprendiendo el Cambio Climático global

Analizando el ciclo del carbono:

a- Observa el ciclo del carbono y responde:

- ¿Cuál es el mayor depósito de dióxido de carbono en la naturaleza?
- ¿Qué proceso toma dióxido de carbono del aire? ¿Quiénes lo hacen?
- ¿Qué procesos devuelven dióxido de carbono a la atmósfera?
- ¿Qué ocurre con el carbono de los seres vivos que vivieron hace millones de años? ¿Dónde se ha depositado? ¿Cómo vuelve ese carbono a la atmósfera?
- ¿Por qué se llaman así los “combustibles fósiles”?

b- ¿Qué efectos crees que trae el aumento incesante de industrias, si no son responsables en el cuidado del ambiente?

c- ¿Qué efectos produce en la atmósfera la tala indiscriminada de árboles?

Interviniendo en el ciclo: el ser humano puede intervenir los ciclos naturales y perjudicarlos, pero también puede usar su inteligencia para revertir los daños.

a- Casi todos los productos que usamos en nuestra vida diaria provienen de alguna actividad industrial. Para su fabricación se utilizan materiales y energía y se produce algún tipo de impacto en el ambiente. Analiza con tus compañeros las conductas que debemos aplicar para usar de todos los productos con cuidado, responsabilidad y solidaridad. Por ejemplo: Diseña con tus compañeros afiches con imágenes recortadas de revistas: ilustra con ellas conductas responsables o irresponsables en el uso de los bienes.

Hay cosas que están en buen estado pero ya no las usas. Organiza en la escuela una especie de “club de trueque”, donde puedan intercambiarse juguetes, libros, etc.

Encuentra modos de reutilizar envases, bandejas, bolsas y muchas cosas más que consumieron materiales y energía para producirse y a veces van rápidamente a la basura.

Investiga cómo hacen las fábricas responsables para disminuir la emisión de gases contaminantes (por ejemplo con el uso de filtros).

b- Ya vimos que la intensa tala de los árboles está excluyendo del ciclo del carbono a los vegetales que son los únicos que toman dióxido de carbono del aire.

Investiga las numerosas funciones ecológicas de los árboles en los ecosistemas naturales y urbanos.

Organiza con tus compañeros una campaña para mejorar el uso responsable del papel. Planifica un sistema adecuado de recolección. Averigua si existen empresas que se dedican al reciclado de papeles y cartones en la comunidad. También puedes diseñar cuadernos, libretas, etc. con papel usado de un lado.

Puedes aprender a reciclar papel y tener tu propio papel personal; también puedes hacer papel maché que se usa en lugar de plastilina o cerámica en muchos proyectos creativos.

La producción de electricidad

• Si disminuimos el consumo de electricidad estaremos ayudando a disminuir el calentamiento global. Piensa y discute con tus compañeros cómo creen que podrían disminuir el consumo de electricidad en la escuela y en el hogar sin limitar la calidad de vida. Recorre los lugares donde vives, juegas, estudias, etc. Haz una lista de sus propuestas y formula proyectos con tu grupo. Ej.: Sabes que a veces en las escuelas las luces permanecen encendidas innecesariamente. Diseña carteles ayuda-memoria que recuerden, por ejemplo, apagar las luces cuando ya no son necesarias y ubícalos en lugares estratégicos.

• Teniendo en cuenta los datos referidos al gasto de energía de los distintos aparatos tecnológicos, con ayuda del docente, calcula los consumos en el tiempo y su impacto en el ambiente. Calcula: si se deja encendida una lamparita de 100 vatios, medio día, todos los días del año, gastará electricidad suficiente para quemar casi 200 kilos de carbón. La combustión para encender la bombita emitirá alrededor de 400 kilos de gases de los que causan el Efecto Invernadero y alrededor de 4 kilos de los que causan la lluvia ácida. Realiza el cálculo y elabora tus conclusiones respecto de la importancia de las acciones individuales (el compromiso de cada uno) en el cuidado del ambiente.

Causas y consecuencias

- Ordena la secuencia de las causas que llevan al Cambio Climático y cita sus consecuencias; consulta el manual del Cuyún y otras fuentes.

Referencias:

- Retención de calor en la atmósfera
- Disminución de fuentes de agua dulce
- Aumento de los gases invernadero
- Inundaciones, tormentas
- Desaparición de glaciares
- Excesos en el uso de combustibles fósiles
- Hambruna, enfermedades.
- Aumento de la temperatura global
- Extinción de plantas y animales
- **Las lluvias ácidas:** Consulta en el manual del Cuyún y otras fuentes cómo se origina la lluvia ácida y sus efectos. Analiza el dibujo **problemas en la atmósfera** (pág. 59), coloca donde corresponda: óxidos + agua: lluvias ácidas.
- **Un experimento muy colorido:** en Química la acidez y la alcalinidad se miden con una escala entre 1 (muy ácido) y 14 (muy alcalino); el 7 es el neutro. Como reactivo usaremos el jugo de repollo morado. El reactivo cambia de color frente a distintas sustancias.

Hierve en un recipiente limpio, 3 minutos, 4 hojas de repollo morado previamente lavadas. Déjalo enfriar; también puedes colocar las hojas en agua fría y dejarlas unos días. Obtendrás un líquido azul. Cuando esté listo, pásalo a un recipiente bien limpio y consérvalo en la heladera para llevarlo luego a la escuela. Coloca con un embudito un poco de este indicador en tubos de ensayo o frasquitos transparentes.

El 1 será el testigo: no le agregues nada ya que será la muestra de referencia. A los demás deberás agregar, por ejemplo (ver ilustración abajo).

Observa las reacciones en cada tubo. Pinta los tubos según los colores observados.

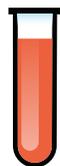
Responde ¿Qué reacción manifiestan las sustancias ácidas? ¿Y las alcalinas? Mezcla una ácida con una alcalina con una bandeja debajo ya que a veces la reacción desprende gases (como en el “volcán” que diseñamos en el primer capítulo). Observa el color que tomó la sustancia dentro de la botella. Elabora tus conclusiones. Indica qué significa “neutralizar”.



01
Testigo



02
Jugo de limón



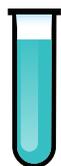
03
Vinagre



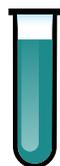
04
1 Aspirina



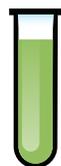
05
Gaseosa cola



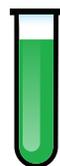
06
Clara de huevo



07
Bicarbonato de sodio



08
Jabón en polvo



09
Polvo limpiador, etc.

El deterioro de la capa de ozono

- Analiza el gráfico **problemas en la atmósfera**.

Pinta con violeta los rayos ultravioleta. Identifica dónde se ubica la capa de ozono. Reflexiona: ¿qué papel cumple la capa de ozono?

Investiga: ¿qué ocurre cuando los compuestos de cloro-flúor-carbono (CFC) llegan a las altas capas de la atmósfera?

Diseñando casas

- **Comunicar:** Con tus compañeros, diseña maquetas de casas, con sus elementos y personas. En una de ellas destaca conductas inapropiadas y en la otra representa una casa “amiga del ambiente”.

Es una buena oportunidad para dar un uso creativo a materiales descartados para que no terminen en la basura. Haz una muestra con tus proyectos y fundamenta las elecciones que realizaste al diseñar las maquetas. Las casas pueden ir “creciendo” a medida que vas aprendiendo acciones en favor del ambiente.

