



PNUMA

Programa de las Naciones Unidas  
para el Medio Ambiente



UNESCO Associated Schools



WHO



Multilateral Fund  
for the Implementation of the Montreal Protocol

LIBRO AL DESCUBIERTO:  
EDUCACION PARA ESCUELAS SECUNDARIAS  
SOBRE LA CAPA DE OZONO  
LIBRO DEL PROFESOR



# RECONOCIMIENTOS

Este material ha sido elaborado por el Programa de Acción para el Ozono de la División de Tecnología, Industria y Economía del PNUMA (PNUMA DTIE) en virtud del Fondo Multilateral para la Implementación del Protocolo de Montreal.

Director del Programa de Acción por el Ozono:

Rajendra M. Shende

Oficial de Información: Jim Curlin

Directora del Proyecto: Anne-Maria Fenner

Autor: Wayne Talbot

Asistente de Investigación: Saija Heinsonen

Asistente de Proyecto: Muguire Kibe Ursulet

Editor de la versión en inglés: Janet Sackman

Editora de la versión en español: Cecilia Iglesias

Diseño gráfico: Glasshouse

Panel de revisión: Lynnis Abbey, Luton LYTE; Vinitaa Apte,

Bank of Maharashtra; Gustavo Arnizaut, HEAT International;

Atul Bagai, PNUMA; Luis Betanzos de Mauleón, PNUMA;

Ezra Clark, PNUMA; Bernard Combes, UNESCO; James

Curlin, PNUMA; Julia Anne Dearing, PNUMA; Emilie van

Deventer; OMS; Artie Dubrie, PNUMA; R. Gopichandran,

Centre for Environment Education, India; Donna Goodman,

UNICEF; Eva Hamilton, UNESCO; Cecilia Iglesias, ACRA,

Argentina; Tim Kendall, John Hampden Grammar School; Tariq

Khan, Luton LYTE; Ryan Kirchner, Ruamrudee International

School, Thailand; Halvart Koeppe, PNUMA; Ana Rosa Moreno,

Universidad Nacional de México; Sigríð Niedermayer,

UNESCO; Akpezi Ogbuigwe, PNUMA; Fabienne Pierre,

PNUMA; Livia Saldari, UNESCO; Craig Sinclair, Cancer

Council Victoria, Australia; Janet Snow, Endangered Wildlife

Trust; Bridget Vickers, Putteridge High School; Beatrice

Vincent, PNUMA.

El personaje de Ozzy Ozone es una marca comercial registrada del Gobierno de Barbados. El PNUMA agradece al Gobierno de Barbados su autorización para el uso de este personaje.

ISBN: 978-92-807-2936-8

Esta publicación se suma a la estrategia TUNZA del PNUMA para los niños y jóvenes.



# CONTENIDOS



Prólogo

Palabras de bienvenida

¿Por qué Naciones Unidas hace esto?

Como funciona el Libro del Profesor

Relevancia para la Currícula

Como usar el Paquete Educativo

**Sesión 1:** Introducción – ¿Qué crees que sabes?

**Sesión 2:** Descubriendo la verdad

Misión 1 – Conceptos básicos

Misión 2 – El filtro de ozono de la Tierra

Misión 3 - ¿Qué es el ozono?

Misión 4 – Ozono de superficie

Misión 5 – Sustancias Agotadoras del Ozono (SAO)

Misión 6 – El adelgazamiento de la capa de ozono hoy

**Sesión 3:** Protegiéndonos y protegiendo la capa de ozono

Misión 1 - ¿Por qué y cómo son peligrosos los rayos UV?

Misión 2 – ¿Cuándo, dónde y para quién existen mayores riesgos?

Misión 3 – Plan de Acción para la Protección Personal

Misión 4 – Protección de la capa de ozono

**Sesión 4:** Cambio climático y adelgazamiento de la capa de ozono

Misión 1 – La esquina del carbono

Misión 2 – ¿Demasiado caliente o no?

Misión 3 – Fuentes y sumideros

Misión 4 – Listas de Acciones

**Sesión 5:** Diseñando tu propio Protocolo

Misión 1 – Los expertos toman la palabra

Misión 2 – Estableciendo prioridades

Misión 3 – Diseña tu propia encuesta e investiga

Misión 4 – Produce tu cuestionario

**Sesión 6:** Comenzando a escribir

Misión 1 – En el Global Times...

Misión 2 – Escribiendo tu informe

**Sesión 7:** ¿Organiza un mini debate al estilo de las Naciones Unidas!

Misión 1 – Hoja de Planificación del Mini Protocolo de Montreal

Misión 2 – Análisis de políticas

Misión 3 – ¿Las acciones de quién?

Misión 4 – Ejercicio de planificación

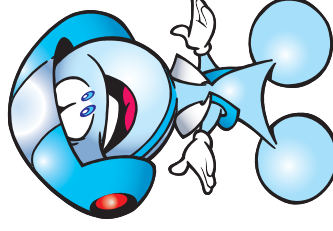
Misión 5 – ¿Organiza e implementa tu Plan de Acción!

Anexo 1: Otras acciones

Anexo 2: Organizaciones socias

Anexo 3: Actividades complementarias

Glosario





## PRÓLOGO



Este libro, diseñado para profesores de escuelas secundarias, representa el principio de una historia de éxito. Es un ejemplo de lo que pasa si cada uno trata de hacer algo positivo para ayudar a solucionar un problema ambiental – en este caso, la reducción de la capa de ozono que protege la Tierra.

El problema fue descubierto en los años 1970 cuando los científicos encontraron las primeras evidencias de que ciertos compuestos químicos que pensamos eran inocuos en realidad tenían un impacto negativo en nuestro ambiente.

Estos químicos, que incluían a los clorofluorocarbonos (CFCs), estaban destruyendo nuestro filtro natural – la capa de gas de ozono que filtra la radiación nociva del Sol antes de que pueda alcanzar la superficie del planeta y poner en peligro la salud humana y los ecosistemas. Estos mismos productos químicos se vinculan al cambio climático.

Los científicos investigaron y encontraron un “agujero de ozono” estacional sobre la Antártida. La seriedad de este descubrimiento produjo preocupación en todo el mundo. Desde entonces, diversas acciones han sido tomadas por la comunidad internacional a través de la adopción del Protocolo de Montreal relativo a Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (1987), un acuerdo que apunta a restringir la producción y consumo de productos químicos que dañan el ozono. Gracias a este acuerdo, los primeros signos de la recuperación de la capa de ozono han comenzado a hacerse notar. Sin embargo, se espera que el debilitamiento de la capa de ozono y sus consecuencias en la salud humana se hagan sentir hasta mediados del siglo 21.

El Protocolo de Montreal muestra lo que puede conseguirse al movilizar agencias internacionales, gobiernos, empresas, comunidades e individuos. Nuestras acciones positivas pueden solucionar los problemas ambientales. Acciones que, por cierto, deben ser continuadas y sostenidas desde el nivel individual hasta el inter-gubernamental. Esto significa que usted también puede jugar un papel importante. Este libro ha sido diseñado para ayudarle en el aula e impulsar acciones fuera de ella, de forma tal de que todos contribuyamos a solucionar el problema de nuestro ozono.



Continúa leyendo para averiguar como tu clase o escuela pueden diseñar, desarrollar y poner en práctica su propia adaptación del Protocolo de Montreal.

Este Libro es parte del Paquete Educativo sobre Ozono para Escuelas Secundarias, que ha sido desarrollado por el Programa de Acción para el Ozono del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, en virtud del Fondo Multilateral para la Implementación del Protocolo de Montreal. Es parte integral de la Campaña Global Ozzy Ozono y actividad de seguimiento del Paquete Educativo para Escuelas Primarias, que fuera desarrollado en el 2006 como actividad conjunta de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. También puedes ver otros recursos de Acción por el Ozono visitando el sitio de Ozzy Ozono: [www.ozzyozone.org](http://www.ozzyozone.org).



## PALABRAS DE BIENVENIDA

Bienvenidos al Libro del Profesor del Paquete Educativo sobre la Capa de Ozono para Escuelas Secundarias. Se trata de una introducción sencilla a la problemática del ozono, dirigida a adolescentes entre 13 y 16 años. Piensa en él como una guía para la elaboración de un Mini Protocolo de Montreal.

El paquete educativo pretende generar conciencia y promover una activa participación de los jóvenes en el debate sobre la reducción del ozono, sus efectos potenciales sobre su salud, el lugar en el cual viven y el planeta. También les ofrece una posibilidad para diseñar sus propios Planes de Acción. Estos materiales han sido contruidos sobre la base de ideas y actividades de nuestro Paquete Educativo para Escuelas Primarias y otros materiales de Ozzy Ozono.

El paquete ofrece a tus estudiantes la posibilidad de:

- Desarrollar mayor comprensión sobre la problemática del ozono.
- Conocer las vinculaciones entre las sustancias agotadoras del ozono y el cambio climático.
- Expresar lo que creen que debe hacerse localmente para enfrentar el adelgazamiento de la capa de ozono.
- Diseñar y crear sus propios Planes de Acción para proteger la capa de ozono en sus escuelas y comunidades.
- Presentar sus ideas en un debate al estilo de las Naciones Unidas.
- Implementar una versión propia del Protocolo de Montreal.
- Contribuir al sitio web de Ozzy Ozono ([www.ozzyozone.org](http://www.ozzyozone.org)) donde sus ideas estarán disponibles para que las Unidades Nacionales de Ozono (UNO) las lean y utilicen.

El paquete proporciona un conjunto de actividades y rompecabezas relacionados, a lo largo del cual tus estudiantes desarrollarán ideas y conocimientos de base. Esto les permitirá elaborar un mini protocolo y Plan de Acción que puede ser enviado para su publicación en el sitio web de Ozzy Ozono, así como para entrar en un concurso ambiental internacional: el Volvo Adventure ([www.volvoadventure.org](http://www.volvoadventure.org)).

De hecho, es una oportunidad para desarrollar un informe que permite al Programa de Acción por el Ozono del PNUMA y a las Unidades Nacionales de Ozono revisar y analizar los cambios que tu escuela o grupo juvenil está implementando para ayudar a proteger nuestra capa de ozono.



## ¿POR QUÉ NACIONES UNIDAS HACE ESTO?

La reducción de la capa de ozono necesita que entremos en acción. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente dirige y alienta la participación en el cuidado del ambiente. Hacemos esto para empoderar tanto a los profesores como a los estudiantes, así como para brindar herramientas a los jóvenes de forma tal que puedan transformar los desafíos ambientales globales en acciones locales. Esta es su oportunidad para enviar ideas directamente al sitio web de Ozzy Ozono y recibir reconocimiento por sus esfuerzos. También permite que los jóvenes:

- desarrollen mayor entendimiento de los conceptos científicos involucrados en la temática del ozono;
- desarrollen ideas de opciones de políticas y las pongan en práctica.
- Se sientan impulsados a participar en la construcción de planes de acción prácticos, luego de haber realizado una investigación sobre la base de la búsqueda y análisis de información.
- Se conviertan en activos protectores de la capa de ozono y desarrollen un sentido de responsabilidad hacia su ambiente.
- Comprendan los riesgos asociados para la salud y sepan como protegerse de la radiación ultravioleta (UV).

Los resultados esperados incluyen que los jóvenes:



## COMO FUNCIONA EL LIBRO DEL PROFESOR

Hemos diseñado un programa de breves sesiones que puede ajustarse a lecciones de diversas duraciones o programas extraescolares. Las mismas pueden completarse durante un período de entre seis y doce semanas, dependiendo del tiempo que se destine a cada lección y la capacidad de los estudiantes. Estas sesiones permitirán que los jóvenes definan los problemas, exploren soluciones y las pongan a prueba.

Para participar, todo lo que debes hacer es:

- 1 Realizar las actividades contenidas en este paquete para que tus estudiantes, trabajando en grupos pequeños, desarrollen sus propios Planes de Acción y pongan a prueba sus propuestas.
- 2 Promover que compartan los resultados con sus compañeros a través de la realización de un debate de intercambio de ideas y conocimientos.
- 3 Invitarlos a presentar sus Planes de Acción al sitio web de Ozzy Ozono: [www.ozzyozone.org](http://www.ozzyozone.org).
- 4 Recibir un reconocimiento del PNUMA y Ozzy, así como la posibilidad de publicar sus ideas en el sitio web.
- 5 Presentar sus propuestas al premio internacional Volvo Adventure, donde pueden ganar hasta USD 10.000.



## RELEVANCIA PARA LA CURRÍCULA

Este es un recurso educativo que se esfuerza por brindar lineamientos y orientación para la currícula en todos los niveles: global, regional, nacional y local. El material en este paquete debería ser útil en programas vinculados a tu plan de estudios, en particular dentro de las ciencias, geografía y ciudadanía, a través de:

- Desarrollo de habilidades comunicacionales, incluyendo discusiones, reportes y debates.
- Relevamiento, registro e interpretación de datos.
- Entendimiento de las necesidades y valores de otras personas.
- Aplicación de conocimientos para comprender y controlar riesgos.
- Entendimiento de los conflictos asociados a problemáticas sociales, económicas y ambientales al momento de diseñar soluciones.
- Experimentación con la presentación de datos y sus visiones del futuro.
- Comprensión de cambio ambiental y el desarrollo sostenible.
- Exploración del concepto del desarrollo sostenible y reconocimiento de sus implicancias para las personas, los lugares y el ambiente, así como las formas en las cuales se vincula a sus propias vidas.

Los siguientes contenidos de aprendizaje también han sido contemplados:

- El rol de la capa ozono.
- Las causas y consecuencias del adelgazamiento de la capa de ozono.
- Los peligros de la exposición al sol.
- La importancia de la protección de la capa de ozono.
- Formas de prevenir el deterioro de la capa de ozono.
- Formas de proteger la piel y los ojos de la sobreexposición a la radiación UV.
- Los vínculos entre la problemática del ozono y el cambio climático.



## COMO USAR EL PAQUETE EDUCATIVO

El Paquete Educativo sobre Ozono para Escuelas Secundarias contiene:

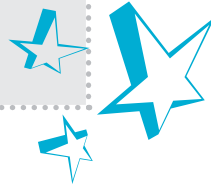
- Este Libro del Profesor, que proporciona una secuencia de actividades para que los estudiantes diseñen y desarrollen su propio Mini Protocolo de Montreal y un Plan de Acción.
- En Libro de Estudiante, para evaluar el grado de comprensión de los estudiantes, luego de concluidas las actividades de este libro, mediante el desarrollo de un ejercicio de roles.
- La Colección de Ozzy y Zoe Ozono, que contiene materiales en idiomas locales tales como libros de historieta y una película animada.

Las Actividades ofrecen a los estudiantes el conocimiento que necesitan para producir su propio Informe-Protocolo listo para presentar en un debate escolar mini Protocolo de Montreal. A partir de esa presentación, los estudiantes desarrollarán un Plan de Acción para ser implementado por ellos mismos en su propia escuela y/o comunidad. Las versiones electrónicas de las Misiones están disponibles en línea en [www.ozzyozone.org](http://www.ozzyozone.org) para que puedas descargarlas y adaptarlas a las particularidades de tu grupo. La siguiente tabla muestra el orden sugerido para el desarrollo de las actividades, las cuales se encuentran agrupadas en sesiones:

Sesión	Resumen	Título de las actividades	Descripción
Sesión 1: Introducción	Esta sesión contiene una única pero muy importante misión: descubrir conocimientos previos que puedan tener los estudiantes.  Se ha estimado que se dediquen 60 minutos al desarrollo de esta sesión, con trabajo grupal en clase y posible profundización individual en casa.	Misión 1 - ¿Qué crees que sabes?	El grupo explora conocimientos previos respecto de la problemática del ozono.

Sesión	Resumen	Título de las actividades	Descripción
Sesión 2: Investigando errores de concepto	Esta sesión ofrece un conjunto de actividades correlativas. -Misiones- que deberán poner en sobres para que cada grupo trabaje. Tienen por objeto investigar posibles errores de concepto, así como introducir conocimientos básicos sobre el ozono y su problemática actual. Cada grupo puede ir realizando las actividades a su propio ritmo. Se ha estimado que se dediquen 10 a 20 minutos a cada misión, pero la duración puede variar según el nivel de conocimientos y habilidades de los estudiantes. Para aquellos que tuvieran un nivel más avanzado, al final del libro se ha incluido un anexo con ideas para profundizar los contenidos.	Misión 1 – Conceptos básicos Misión 2 – El filtro de ozono de la Tierra Misión 3 – ¿Qué es el ozono? Misión 4 – Ozono de superficie Misión 5 – Sustancias Agotadoras del Ozono Misión 6 – El adelgazamiento de la capa de ozono hoy	Una serie de ejercicios de solución de problemas para la introducción de conceptos científicos básicos.
Sesión 3: Protegiéndonos y protegiendo la capa de ozono	Esta sesión ofrece 4 Misiones que deberán poner en los sobres de cada grupo. Tienen por objeto investigar los rayos UV sus efectos sobre la salud y las medidas de protección que pueden implementarse. Asimismo se introducen conceptos relativos a la protección de la capa de ozono. Cada grupo puede ir realizando las actividades a su propio ritmo. Se ha estimado que se dediquen 10 a 20 minutos a cada misión, pero la duración puede variar según el nivel de conocimientos y habilidades de los estudiantes.	Misión 1 – ¿Por qué y cómo son peligrosos los rayos UV? Misión 2 - ¿Cuándo, dónde y para quién existen mayores riesgos? Misión 3 – Plan de Acción para la Protección Personal Misión 4 – Protección de la capa de ozono	Una serie de ejercicios de solución de problemas para la introducción de temas vinculados a la salud.

Sesión	Resumen	Título de las actividades	Descripción
Sesión 4: Cambio climático y adelgazamiento de la capa de ozono	Esta sesión también contempla 4 Misiones que deberán poner en los sobres. Tienen por objeto investigar los vínculos existentes entre el cambio climático y el adelgazamiento de la capa de ozono. Cada grupo puede ir realizando las actividades a su propio ritmo. Se ha estimado que se dediquen 10 a 20 minutos a cada misión, pero la duración puede variar según el nivel de conocimientos y habilidades de los estudiantes.	Misión 1 – La esquina del carbono Misión 2 – ¿Demasiado caliente o no? Misión 3 – Fuentes y sumideros Misión 4 – Listas de Acciones	Una serie de ejercicios de solución de problemas para la introducción de los vínculos entre el cambio climático y la degradación del ozono.
Sesión 5: Sesión informativa sobre el Protocolo	Esta sesión se desarrolla a partir de 4 Misiones que ayudarán a tus estudiantes a redactar grupalmente sus informes y diseñar un conjunto de acciones básicas. Se estima que esta sesión dure aproximadamente 60 minutos.	Misión 1 – Los expertos toman la palabra Misión 2 – Ahora pensemos en la prioridad Misión 3 – Diseña tu propia encuesta e investiga Misión 4 – Produce tu cuestionario	Una sesión informativa construida sobre la base de las sesiones anteriores, con tareas de investigación para que los participantes desarrollen sus ideas con mayor profundidad.
Sesión 6: Comenzando a escribir	Mediante el uso del Libro del Estudiante se refuerzan las ideas y conceptos aprendidos con ayuda del paquete educativo. Los estudiantes contarán con un instrumento entretenido y dinámico que los acompañará en la redacción de un artículo periodístico que, paralelamente, servirá de base para la elaboración de sus Informes Finales.	Misión 1 – En el Global Times... Misión 2 – Escribiendo tu informe	Utilización del Libro del Estudiante para, en el marco de un ejercicio de roles, verificar que los conocimientos adquiridos sean correctos.
Sesión 7: Organiza un mini debate al estilo de las Naciones Unidas	Esta sesión ofrece 5 Misiones que ayudarán a los grupos a planificar y desarrollar un Debate y, sobre la base de este intercambio de conocimientos y propuestas, elaborar un conjunto de Planes de Acción. La sesión puede demorar todo el día, dependiendo del tamaño del grupo, el interés que despierte el intercambio y el grado de detalle que quiera darse a los Planes de Acción.	Misión 1 – Hoja de Planificación del Mini Protocolo de Montreal Misión 2 – Análisis de políticas Misión 3 – ¿Las acciones de quién? Misión 4 – Ejercicio de planificación Misión 5: ¿Organiza e implementa tu Plan de Acción!	Experiencia en el desarrollo de un debate y proceso de búsqueda de consensos de ideas. Producción de un conjunto de Planes de Acción. Experiencia práctica en el diseño e implementación de un protocolo ambiental.



## SESIÓN 1: INTRODUCCIÓN -¿ QUÉ CREES QUE SABES?

### INFORMACIÓN PARA EL PROFESOR



#### Objetivos:

- Presentar a los estudiantes el proyecto que realizarán.
- Descubrir cuánto saben los estudiantes sobre los errores de concepto más frecuentes en relación a la problemática del ozono.
- Informar a los estudiantes que estarán elaborando un mini Protocolo (Plan de Acción), que será enviado al sitio web de Ozzy Ozono y que ésta es su oportunidad para diseñar, poner a prueba e implementar un plan que les permita compartir con adultos sus visiones respecto de qué debe hacerse para solucionar este importante problema global.



#### Materiales:

Papel, lápiz, un archivo para guardar las actividades del proyecto, y la Colección de Ozzy y Zoe Ozono.



#### Preparativos:

Grupos de 3-4 estudiantes que conformarán delegaciones durante el debate. Revisa la Colección de Ozzy y Zoe Ozono para obtener información de base.



#### Instrucciones:

- 1 Utiliza la Información para Estudiantes y los objetivos de la sesión para presentar el proyecto. Puedes utilizar la Colección de Ozzy y Zoe Ozono para proveer material de base. En ocasiones puede resultar interesante pedir a los estudiantes que ofrezcan ideas sin brindarles información previa; esto dependerá del nivel de conocimiento que ya tengan.
- 2 Utilizando el recorte de la página siguiente, comienza preguntándoles si las afirmaciones que allí se incluyen son verdaderas o falsas, de forma tal de introducir los errores conceptuales más comunes. Luego entérgales preguntas claves e invítalos a buscar las respuestas en pequeños grupos.
- 3 Remuérdales que necesitarán las respuestas y notas de todas las actividades para ayudarles a completar el proyecto. Es por ello que es imprescindible que guarden los resultados de discusiones y Hojas de Actividades en su archivo.
- 4 Concluye diciendo que han comenzado a definir los lineamientos básicos de su mini Protocolo; ahora deben asegurarse de que sean los correctos. Deberán trabajar sobre sus ideas antes de enviarlas al sitio web de Ozzy Ozono pues una vez allí serán muchos los niños, jóvenes, educadores y funcionarios que podrán leerlas y nutrirse de ellas.
- 5 Utiliza el siguiente resumen para explicar qué es el Protocolo de Montreal: *El Protocolo de Montreal relativo a Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono es un tratado internacional diseñado para proteger la capa de ozono. En abril de 2008 contaban 191 los países que lo han ratificado. Dichos países han acordado eliminar la producción y uso de SAO según un cronograma dispuesto por el Protocolo. Si todos los países continúan cumpliendo con sus obligaciones conforme a este tratado, la capa de ozono se recuperará regresando a los niveles previos a 1980 a mediados del siglo 21.*

## SESIÓN 1 : INTRODUCCIÓN – ¿ QUÉ CREES QUE SABES?

### INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIANTE Y HOJA DE ACTIVIDAD

En esta oportunidad, expresarás tus preocupaciones colectivas sobre la degradación del ozono. Será útil si tu grupo ya ha pensado o investigado información de base sobre el tema. Aquí tienes algunas actividades que los ayudarán.

#### ACTIVIDAD – PARA COLOCAR DENTRO DEL SOBRE

Veamos qué es lo que ya sabes. Decide cuales de estas declaraciones son verdaderas y cuales falsas:

1. Todo el ozono en la atmósfera se encuentra en la estratosfera, por ejemplo, en la capa de ozono. *Verdadero / Falso.*
2. El adelgazamiento de la capa de ozono y el cambio climático son un mismo problema. *Verdadero / Falso.*
3. La radiación ultravioleta del sol daña sólo a los seres humanos. *Verdadero / Falso.*
4. La piel oscura no puede quemarse y, por lo tanto, se encuentra protegida de los rayos UV del sol. *Verdadero / Falso.*
5. Si te pones protector solar al mediodía es suficiente para protegerle hasta la noche. *Verdadero / Falso.*
6. La producción de dióxido de carbono (CO2) en exceso, debido a la quema de combustibles fósiles, el uso de automóviles y la producción desmedida de basura causa la reducción de capa ozono. *Verdadero / Falso.*
7. El adelgazamiento de la capa de ozono representa un riesgo para la salud sólo cerca de los Polos Norte y Sur, debido a que los "agujeros" se encuentran sobre la Antártida y el Círculo Polar Ártico. *Verdadero / Falso.*

Ahora tienes 30 minutos para compartir algunas ideas preliminares con tu grupo sobre las preguntas que se presentan a continuación. Ten presente que volverás sobre tus respuestas a lo largo de todo el proyecto debido a que los conocimientos que obtendrás te permitirán perfeccionar y profundizar tus reflexiones.

1. ¿Qué es el adelgazamiento de la capa de ozono?
2. ¿Qué efectos tiene en el lugar en el que tú vives?
3. ¿Qué efectos tiene en otros sitios alrededor del mundo?
4. ¿Qué acciones deberías tomar tú y por qué?
5. ¿Qué deberían hacer los gobiernos y por qué?



Mantén un registro de tus respuestas e ideas. Tendrás oportunidad de modificarlas, evaluarlas y desarrollarlas mejor a lo largo del proyecto.

Durante las próximas sesiones trabajarás con una serie de rompecabezas contenidos en sobres para descubrir si tus respuestas eran correctas o no.

## SESIÓN 1 : INTRODUCCIÓN – ¿ QUÉ CREES QUE SABES?

### RESPUESTAS DE LA ACTIVIDAD

1. Todo el ozono en la atmósfera se encuentra en la estratosfera, por ejemplo, en la capa de ozono.  
**FALSO.** Más adelante en el paquete veremos que existe ozono también cerca de la superficie terrestre.
2. El adelgazamiento de la capa de ozono y el cambio climático son un mismo problema.  
**FALSO.** Se trata de dos problemas separados pero que están relacionados por cuanto algunas de las Sustancias Agotadoras del Ozono son también Gases de Efecto Invernadero.
3. La radiación ultravioleta del sol daña sólo a los seres humanos.  
**FALSO.** La mayoría de las plantas y animales también corren riesgo.
4. La piel oscura no puede quemarse y, por lo tanto, se encuentra protegida de los rayos UV del sol.  
**FALSO.**
5. Si te pones protector solar al mediodía es suficiente para protegerle hasta la noche.  
**FALSO.**
6. La producción de dióxido de carbono (CO2) en exceso, debido a la quema de combustibles fósiles, el uso de automóviles y la producción desmedida de basura causa la reducción de capa ozono.  
**FALSO.**
7. El adelgazamiento de la capa de ozono representa un riesgo para la salud sólo cerca de los Polos Norte y Sur, debido a que los "agujeros" se encuentran sobre la Antártida y el Círculo Polar Ártico.  
**FALSO.**



## INFORMACIÓN PARA EL PROFESOR

**Objetivos**

- Introducir los errores de concepto más frecuentes en lo relativo a la problemática del ozono.
- Introducir la ciencia elemental que se encuentra detrás del ozono de superficie y en las capas superiores de la atmósfera.

**Materiales:**

Sobres (para poner allí las Misiones, como se explica más abajo), lápiz, papel, pegamento y materiales reproducidos de este libro, según sea apropiado.

**Preparativos:**

Grupos de 3-4 estudiantes que conformarán grupos durante el debate.

**Instrucciones**

1 Los estudiantes deben completar seis Misiones en el plazo establecido. Sin embargo, permite que el interés del grupo vaya determinando el tiempo y esfuerzo que se vuelca en cada actividad. Si de pronto descubres que se han entusiasmado con la discusión y que el resultado del intercambio puede ser positivo... ¡déjalos continuar!

2

Copia la Información para Estudiantes, pégala en el frente de los sobres y pon los rompecabezas de la actividad dentro de cada uno de ellos. Recuerda que algunas de las actividades requieren que cortes las piezas antes de ponerlas en los sobres. Se provee Hojas de Respuesta en los casos en los cuales es necesario, así como Instrucciones preparatorias si corresponde.

3

Entrega cada sobre de forma tal que los grupos puedan trabajar las Misiones a su propio ritmo, hasta que todas estén completas. Aquellos que terminen velozmente pueden releer las preguntas de la Sesión 1 y comenzar a discutir entre ellos.

4

Dales diez minutos para revisar las preguntas de esa Sesión y perfeccionar sus respuestas:

- ¿Qué es el adelgazamiento de la capa de ozono?
- ¿Qué efectos tiene en el lugar en el que tú vives?
- ¿Qué efectos tiene en otros sitios alrededor del mundo?
- ¿Qué acciones deberías tomar tú y por qué?
- ¿Qué deberían hacer los gobiernos y por qué?

5

Concluye señalando que deberán completar sus investigaciones con la información de base que se encuentra en las próximas Sesiones. Deben investigar las preguntas a-e.

6

Asegúrate de que los estudiantes conserven los resultados de las actividades en su archivo, junto al trabajo realizado en la primera sesión.



## MISIÓN 1 - CONCEPTOS BÁSICOS

## INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIANTE – PARA EL FRENTE DEL SOBRE

1. La Tierra y todos sus sistemas vivientes obtienen su energía casi enteramente de la radiación solar.
2. Esta radiación es transferida desde el Sol a nuestro planeta en la forma de ondas electromagnéticas.
3. Las longitudes de onda más cortas contienen mucha más energía que las largas.
4. El rango de radiaciones de diversas longitudes de onda componen lo que se conoce como espectro electromagnético.
5. La radiación es energía que viaja y se difunde en la medida en que avanza. La luz visible que proviene de una lámpara en tu hogar o las ondas de radio que se originan en una estación de radio son dos tipos de radiación electromagnética (EM). Otros ejemplos son las microondas, los rayos infrarrojos y ultravioleta, los rayos X y Gamma. Los objetos más calientes generan radiación de menor longitud de onda y mayor energía. Sólo objetos extremadamente calientes o partículas en movimiento a altas velocidades pueden crear radiación como los rayos X o Gamma.

## INSTRUCCIONES DE LA MISIÓN

1. Utiliza las piezas que se encuentran en el sobre para crear una ilustración del espectro electromagnético.
2. Ubica las definiciones y características junto a cada segmento de la ilustración.
3. Verifica que este correcta, pega cada pieza en una hoja y guárdala en tu archivo.



## SECIÓN 2 : DESCUBRIENDO LA VERDAD

### ACTIVIDAD – PARA COLOCAR DENTRO DEL SOBRE

Preparativos que debe realizar el profesor: copia la hoja que se encuentra a continuación y córtala por la línea central. Luego corta cada una de las definiciones por separado, dejando el espectro en una única tira. Cada grupo debe poner la definición correcta junto a cada uno de los tipos de radiación, utilizando las piezas del sobre para crear una ilustración del espectro electromagnético.

The diagram shows the electromagnetic spectrum with various types of radiation and their applications:

- Long Wavelength Low Frequency:** Aircrafts and Shipping Bands, AM Radio, Shortwave Radio, TV and FM Radio.
- Microwaves Radar:** Microwave Radar.
- Visible Light:** Infrared Light, VISIBLE, Ultraviolets Light.
- X-rays:** X-rays.
- Short Wavelength High Frequency High Energy:** Gamma-rays.

Below the spectrum, there are several text boxes with definitions to be placed in the correct boxes:

- Las ondas de radio son emitidas por las estrellas y gases en el espacio.
- Las microondas son utilizadas en los hornos de microondas y teléfonos móviles.
- El nombre Infrarrojo significa por debajo del rojo (del latín infra = debajo), siendo el rojo el color visible de mayor longitud de onda. La parte invisible del espectro con mayor longitud de onda que se percibe en la forma de calor.
- La radiación visible es emitida por todo cuanto ves a tu alrededor.
- El sol es una fuente de radiación ultravioleta (UV). Son los rayos UV los que causan que nuestra piel se dañe.
- Tu doctor utiliza rayos X para ver tus huesos y tu dentista los usa para estudiar tus dientes.
- Los rayos gamma pueden ser de origen natural o bien de origen humano, a partir de los reactores nucleares.

## SECIÓN 2 : DESCUBRIENDO LA VERDAD



### MIHIÓN 2 - EL FILTRO DE OZONO DE LA TIERRA

#### INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIANTE – PARA EL FRENTE DEL SOBRE

Las variaciones de temperatura y presión dividen la atmósfera terrestre en capas, entre las cuales la mezcla de gases se produce muy lentamente. Si lo etiquetas correctamente, podrás ver las capas en el diagrama de más abajo.

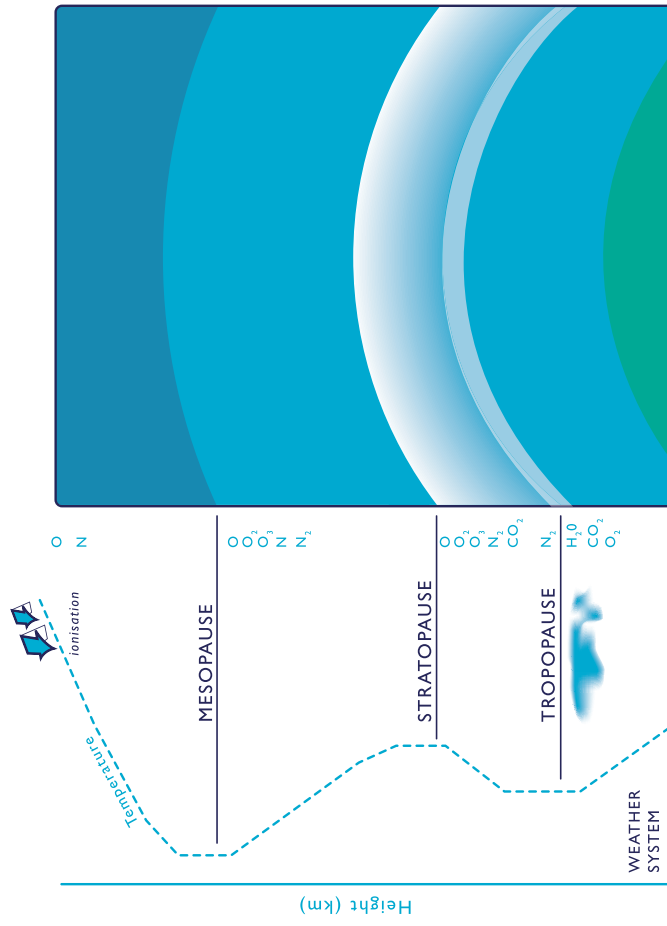
Cuando la radiación del Sol se acerca a la superficie del planeta ésta puede ser dispersada, reflejada, absorbida, interceptada y emitida nuevamente. En lo alto de la estratosfera se encuentra la delgada capa de ozono que dispersa y refleja la radiación ultravioleta. El 90% de todo el ozono de la Tierra se encuentra allí, en la estratosfera, distribuido equitativamente en esta fina capa.



#### ACTIVIDAD – PARA COLOCAR DENTRO DEL SOBRE

¿Qué le ocurre a los rayos del sol en el sistema atmosférico de la Tierra?

1. Observa la imagen que se encuentra a continuación.
2. Utiliza la información de la tabla para etiquetarla de forma correcta.
3. Conserva la hoja completa en tu archivo.



# SESIÓN 2 : DESCUBRIENDO LA VERDAD



## MISIÓN 2 - EL FILTRO DE OZONO DE LA TIERRA

### ACTIVIDAD – PARA COLOCAR DENTRO DEL SOBRE

Etiqueta	Pista
<p><b>1</b> Ionosfera (desde los 90 Km.)</p>	<p>La mayor parte de la radiación más intensa es absorbida aquí.</p>
<p><b>2</b> Capa de ozono (50 Km.)</p>	<p>Esta es la capa que se encuentra en la parte superior de la estratosfera y donde se absorbe la mayor cantidad de rayos UV. Demasiada radiación puede causar daños a los seres vivos, por lo cual esta capa es fundamental para proteger la vida en la Tierra.</p>
<p><b>3</b> Estratosfera (hasta los 50 Km.)</p>	<p>La degradación del ozono ocurre en las nubes que se encuentran en la estratosfera: las nubes estratosféricas polares (NEPs), también llamadas nubes nacaradas, que se encuentran en altitudes de 15.000 a 25.000 metros.</p>
<p><b>4</b> Troposfera (entre 8 y 16 Km.)</p>	<p>Contiene la mayor parte de las moléculas de aire, incluyendo casi todo el vapor de agua, razón por la cual es allí donde ocurren la mayoría de los acontecimientos climáticos. Todas estas partículas implican que mucha luz del sol sea dispersada. Las longitudes de onda más cortas -violetas y azules- son dispersadas más que aquellas de longitudes más largas, haciendo que el cielo se vea azul.</p>
<p><b>5</b> Absorción de la radiación emitida por la Tierra</p>	<p>La Tierra emite de su superficie radiación de longitud de onda larga, gran parte de la cual es absorbida y dispersada en la troposfera. Los gases de efecto invernadero son responsables de la mayor parte de esta absorción, aumentando la temperatura en la Tierra y haciendo posible la vida tal como la conocemos.</p>
<p><b>6</b> Termosfera</p>	<p>Significa literalmente "esfera caliente". Es la capa exterior de la atmósfera.</p>
<p><b>7</b> Mesosfera (entre los 50 y 80 Km.)</p>	<p>Esta capa es la tercera más alta en la atmósfera.</p>

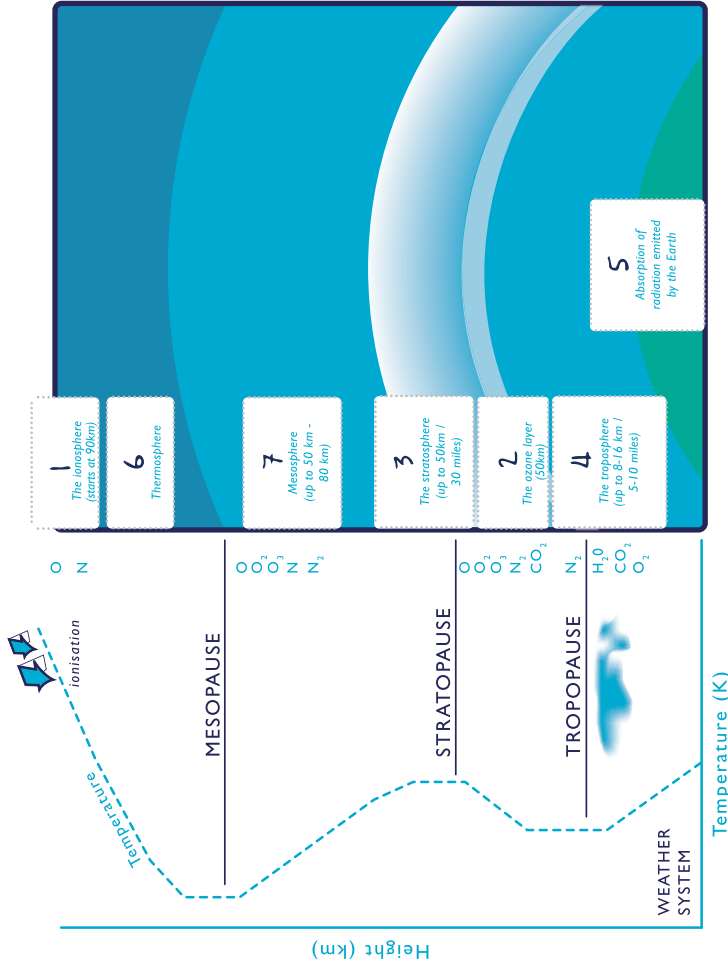
## SESIÓN 2 : DESCUBRIENDO LA VERDAD

## SESIÓN 2 : DESCUBRIENDO LA VERDAD



### MISIÓN 2 - EL FILTRO DE OZONO DE LA TIERRA

#### HOJA DE RESPUESTA



## SESIÓN 2 : DESCUBRIENDO LA VERDAD

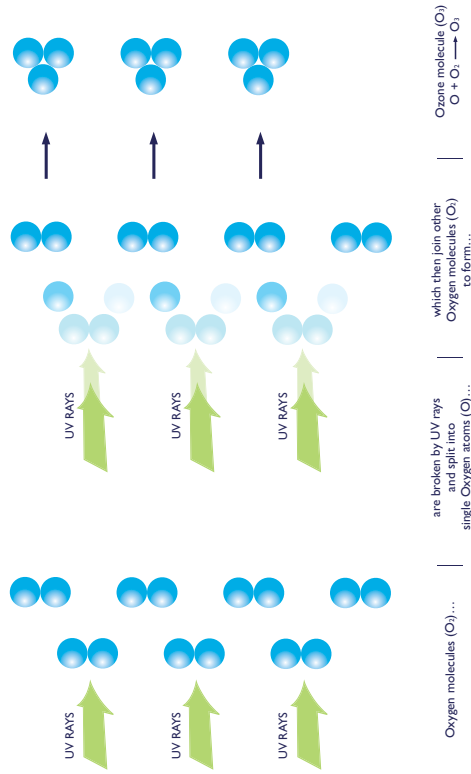


### MISIÓN 3 - ¿QUÉ ES EL OZONO?

#### INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIANTE – PARA EL FRENTE DEL SOBRE

Las moléculas de ozono están compuestas por tres átomos de oxígeno; juntas crean una capa de ozono en la estratosfera, en la atmósfera superior. La capa de ozono es un escudo débil e invisible que bloquea el paso de la radiación ultravioleta del Sol, razón por la cual es vital para la vida en la Tierra. Allí las moléculas de ozono se forman y destruyen constantemente; sin embargo, la cantidad total permanece relativamente estable. El ozono también se crea naturalmente durante tormentas debido a las descargas eléctricas de los relámpagos. En la capa de ozono, el ozono se crea de la siguiente forma:

1. La energía del sol rompe las moléculas de oxígeno (O<sub>2</sub>), las cuales se separan en dos átomos de oxígeno (O y O).
2. Uno de estos átomos se combina con una molécula de oxígeno para formar una molécula de ozono (O + O<sub>2</sub> → O<sub>3</sub>).





## SESIÓN 2 : DESCUBRIENDO LA VERDAD



### MISIÓN 3 - ¿QUÉ ES EL OZONO?

#### ACTIVIDAD – PARA COLOCAR DENTRO DEL SOBRE

Ahora debes demostrar cuanto comprendes los mecanismos del ozono al decidir cómo estos factores retroalimentan el sistema planetario. Tilda aquellas que consideres correctas, verifica tus respuestas y luego conserva la planilla en tu archivo:

Efectos	Aumenta el ozono	Disminuye el ozono	No produce efectos
Los relámpagos en la atmósfera superior.			
La radiación intensa del sol.			
Los Hidroclorofluorocarbonos (HCFCs) son un reemplazo de los CFC, utilizado en una variedad de aplicaciones industriales, comerciales y domésticas. También son sustancias agotadoras del ozono y potentes gases de efecto invernadero.			
Grandes erupciones volcánicas, que proveen catalizadores para la degradación del ozono.			
El resultado de quemar combustibles fósiles lleva a mayor presencia de dióxido de carbono en la atmósfera.			

## SESIÓN 2 : DESCUBRIENDO LA VERDAD



### MISIÓN 3 - ¿QUE ES EL OZONO?

#### HOJA DE RESPUESTA

Efectos	Aumenta el ozono	Disminuye el ozono	No produce efectos
Los relámpagos en la atmósfera superior proveen energía para la formación del ozono.	✓ Correcto		
La radiación intensa del sol provee energía para la formación del ozono.	✓ Correcto		
Los Hidroclorofluorocarbonos (HCFCs) son un reemplazo de los CFC, utilizado en una variedad de aplicaciones industriales, comerciales y domésticas. Los HCFCs se hicieron necesarios para posibilitar una rápida eliminación de los CFCs, pero estos químicos también dañan, aunque en menor medida, la capa de ozono y son potentes gases de efecto invernadero.		✓ Correcto	
Las grandes erupciones volcánicas pueden desempeñar un importante papel en la reducción de los niveles de ozono debido a que las partículas que son liberadas desde los volcanes actúan como catalizadoras del proceso de degradación del ozono.		✓ Correcto	
El quemar combustibles fósiles lleva a mayor presencia de dióxido de carbono en la atmósfera, lo cual se encuentra relacionado con el calentamiento global más que con el adelgazamiento de la capa de ozono. Sin embargo, dicho calentamiento podría empeorar las condiciones de la capa de ozono.			✓ Correcto



### INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIANTE – PARA EL FRENTE DEL SOBRE

El ozono desempeña un papel principal en el mantenimiento de los sistemas vivos de la Tierra. Sin embargo, esto es así cuando se encuentra en la estratosfera, en la capa ozono. El ozono troposférico, también llamado de superficie, constituye un riesgo para la salud de seres humanos y animales, por causar falta de aliento, dolor de cabeza, asma e irritación de garganta y ojos. Normalmente estos efectos se detienen después que la exposición al ozono cesa, pero la exposición crónica o de largo plazo puede provocar problemas respiratorios permanentes.

El ozono troposférico es también un contaminante que daña las células de las plantas. Este daño puede observarse en las hojas, en las cuales se generan manchas marrones. El Ozono es uno de los ingredientes que constituyen el smog que tanto afecta a algunas ciudades.

La formación de este ozono de superficie es el resultado de la reacción química -en presencia de la luz del sol- entre dos grupos de contaminantes:

- Óxidos de Nitrógeno (NOx), un grupo de gases muy reactivos -tales como el óxido nítrico (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)- que contienen nitrógeno y oxígeno en diversas proporciones. Los NOx se generan durante los procesos de combustión, como por ejemplo mediante la quema de combustibles fósiles, los relámpagos, los volcanes, los incendios forestales y la descomposición bacteriana en la formación del suelo.
- Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs), sustancias de naturaleza orgánica que se presentan en estado gaseoso a temperatura ambiente. Estos gases y vapores tienen su origen tanto en la naturaleza como en la acción del hombre. Se emiten durante la descomposición de materia orgánica, los procesos industriales que involucran combustión, y la evaporación de solventes o químicos orgánicos (por ejemplo, quitasolante de uñas, vapores de gasolina).

Los combustibles fósiles y sus subproductos son responsables por el 95% de los óxidos de nitrógenos y el 60% de las emisiones de COVs. La forma más eficiente de reducir la cantidad de ozono troposférico es reducir las emisiones de estos químicos.



### ACTIVIDAD – PARA COLOCAR DENTRO DEL SOBRE

Tu profesor te dará una secuencia de naipes. Para descubrir qué naipes crearán las circunstancias ambientales para la producción de ozono de superficie debes solucionar los rompecabezas que se te presenten. Sólo se te permite elegir seis naipes; los números correctos te indicarán cuales tomar.

10			
16			
18	4	5	
7		1	
20	13	8	20

Intenta completar los números faltantes:

Los números faltantes son enteros y van desde el 0 al 10.

La sumatoria de los números de cada fila se encuentra en los totales de la columna de la derecha.

La sumatoria de los números en cada columna se encuentra en los totales de la fila inferior.

La sumatoria de los tres números de la línea diagonal también se encuentra en el casillero de abajo a la derecha.



10

16

18

7

9

2

5

9

4

5

9

1

0

1

6

2

13

8

2

0

2

NAIPES DE LA ACTIVIDAD

Estos naipes deben copiarse, recortarse y doblarse de forma tal que el número quede hacia arriba y el texto hacia abajo. Entrégalos a cada grupo con las respuestas ocultas.

Condiciones del viento	9							
Aire de movimiento lento		2				1		3
Alta congestión vehicular								4
Baja congestión vehicular								7
Quema de combustibles fósiles								8
Luz del sol								0

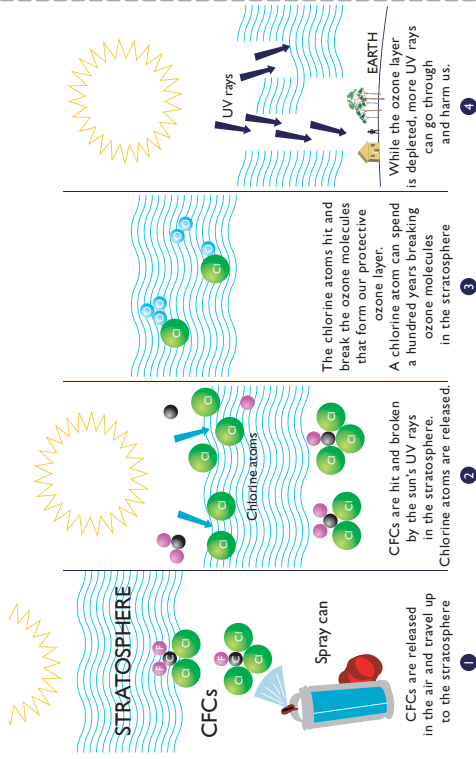


INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIANTE – PARA EL FRENTE DEL SOBRE

Los químicos que destruyen la capa de ozono son llamados Sustancias Agotadoras del Ozono o SAO, para abreviar. Son compuestos artificiales, producidos por el hombre. Los principales tipos son:

1. **Clorofluorocarbonos o CFCs**, creados en 1928 como productos seguros, estables, no inflamables, de baja toxicidad y baratos de producir. Con el tiempo, los CFCs fueron usados como refrigerantes (en refrigeradores, acondicionadores de aire), propelentes en aerosoles, solventes, agentes espumantes y en otras aplicaciones menores.
2. **Hidroclorofluorocarbonos o HCFCs**, ampliamente utilizados en refrigeración, espumas, solventes, aerosoles y extintores de fuego luego de que fueran introducidos en los 90s como producto sustituto de los CFCs. Pese a tener un potencial de deterioro del ozono menor al de los CFCs, muchos HCFCs son potentes gases de efecto invernadero, llegando incluso a ser 2000 veces más dañino que el dióxido de carbono. Los HCFCs también se utilizan como materia prima en la producción de otros compuestos químicos.
3. **Halones**, agentes altamente efectivos utilizados en los extintores de fuego.
4. **Bromuro de metilo**, un pesticida efectivo que mata hongos y otras plagas presentes en el suelo y los cultivos.

Todas estas son moléculas muy estables, es decir, que no reaccionan fácilmente y pueden ser llevadas a la atmósfera superior. Los CFCs son realmente tan estables que sólo la exposición a intensa radiación UV puede dividirlos (recuerda la información de la Misión 1). Cuando esto pasa, la molécula de CFC libera su átomo de cloro que luego ataca a una molécula de ozono, rompiéndola y destruyendo de esta forma el ozono. El siguiente esquema muestra el ciclo químico:



Estos productos químicos pueden ser liberados a la atmósfera durante su fabricación, a través de fugas de material, y cuando los electrodomésticos y automóviles que contienen SAOs son abandonados o no se desechan correctamente. Es así que puede observarse la importancia de la recuperación y reciclaje sistemático de viejos aparatos y vehículos, para asegurarse de que las SAOs son retiradas y reutilizadas o destruidas. Las SAOs también pueden encontrarse en las espumas de aislamiento, que también deberían ser recuperadas de un modo ambientalmente sano.

## SESIÓN 2 : DESCUBRIENDO LA VERDAD



### MISIÓN 5 - SUSTANCIAS AGOTADORAS DEL OZONO (4AO)

#### ACTIVIDAD – PARA COLOCAR DENTRO DEL SOBRE

Aquí tienes una tabla con potenciales fuentes de SAO - completáala teniendo en cuenta cuales se utilizan en tu aula o escuela. Piensa en todos los sitios que deberás inspeccionar para descubrir si se usan sustancias que dañan el ozono. Y si es así y la escuela puede costearlo, quizás puedas proponer su reemplazo.

¿Sabes si alguno de los siguientes productos se utiliza en tu escuela?

¿Sabes si son amigables con el ozono?

	Pon una tilde si tu escuela utiliza alguno de estos productos	Amigable con el Ozono (√=SI; X=NO; N/S=No se)
<b>CFC</b>		
Espumas rígidas y flexibles en los muebles		
Colchoneta para alfombras		
Chips de poliestireno para embalar		
Refrigeradores		
Congeladores		
Limpieza de ropa en seco		
Acondicionadores de aire		
Tazas o vasos de poliestireno		
<b>HCFC</b>		
Espumas rígidas y flexibles en los muebles		
Extintores de fuego		
Refrigeradores		
<b>Halones y bromuro de metilo</b>		
Pesticidas		
Refrigeradores		
Extintores de fuego		

Ahora cuenta la cantidad de tildes, cruces y N/S de la columna derecha. ¡bien! Tu escuela parece estar haciendo las cosas como corresponde y procurando no poner en peligro la capa de ozono. Si tienes más cruces... pues no tan bien. Pero no te desanimés, esto también significa que hay mucho por hacer y tu Plan de Acción tiene el potencial de tener un mayor impacto positivo en el ambiente. Si tienes demasiados N/S debes pensar un poco más en formas de averiguar las respuestas. ¿Puedes pensar en una fuente o referente que te indique si los productos son amigables con el ozono?

Al comprar productos que son amigables con el ozono, ¿de qué forma puedes reconocerlos?

Es importante guardar los resultados de esta Misión pues te ayudarán con una tarea posterior: una investigación de mayor escala que involucrará toda la escuela.

## SESIÓN 2 : DESCUBRIENDO LA VERDAD



### MISIÓN 6 - EL ADELGAZAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO HOY

#### INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIANTE – PARA EL FRENTE DEL SOBRE

Utiliza el Código Morse para averiguar las palabras faltantes y descubrir datos clave para tu informe.

#### ACTIVIDAD – PARA COLOCAR DENTRO DEL SOBRE

La ..... está deteriorándose severamente sobre muchas regiones y países donde la gente vive. La reducción es generalmente peor en las ..... del sur, partes de ..... pero los niveles de ozono han caído en casi en todas partes del mundo. En el ..... del sur, partes de América del Sur, Australia, Nueva Zelanda y Sudáfrica están siendo particularmente afectadas. En el hemisferio norte, en Norteamérica, Europa y Asia la capa ozono también está ..... Lo que la gente llama el agujero de ozono es en realidad un ..... de la capa de ozono. El más grande se forma sobre la Antártida, donde este fenómeno se descubrió por primera vez. Las sustancias químicas que degradan el ozono trabajan principalmente en temperaturas muy frías (menores a 80 °C) y la estratosfera sobre el continente Antártico tiene ..... que el Ártico, debido a que este no tiene ninguna masa continental. Debido a que la radiación UV cerca del Ecuador es normalmente más fuerte, la cantidad neta de radiación que alcanza la Tierra es más grande, por lo cual incluso pequeñas disminuciones en el nivel de ozono tendrán ..... El Degradación del ozono no es constante a lo largo del año. El agujero de ozono parece sobre la Antártida normalmente sólo ..... (septiembre y octubre), y el nivel varía también sobre los restantes continentes según la estación del año en que se mida.






**MISIÓN 6 - EL ADELGAZAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO HOY**

**MISIÓN 6 - EL ADELGAZAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO HOY**
**CLAVE DEL CÓDIGO MORSE**

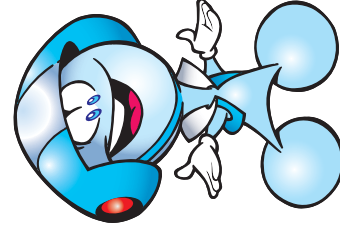
Letra	Morse	Letra	Morse	Letra	Morse	Letra	Morse	Letra	Morse	Letra	Morse	Letra	Morse	Letra	Morse	Letra	Morse	Letra	Morse	Letra	Morse	Letra	Morse				
A	·-·	N	-·	Ñ	-·-·	O	-··	Ó	··-·	P	-·-·	Q	-··-·	R	·-·	S	··-·	T	-·-·	U	··-·	V	··-·-·	W	··-·-·		
B	-··	O	-··	Ö	-·-·-·	P	-·-·	Q	-··-·	Q	-··-·	R	·-·	R	·-·	S	··-·	T	-·-·	U	··-·	V	··-·-·	X	-·-·-·		
C	-·-·	P	-·-·	Ü	-·-·-·	Q	-··-·	S	··-·	R	·-·	S	··-·	S	··-·	T	-·-·	U	··-·	V	··-·-·	X	-·-·-·	Y	-·-·-·		
D	-··	Q	-··-·	Ch	-··-·	Q	-··-·	T	-·-·	S	··-·	T	-·-·	T	-·-·	U	··-·	V	··-·-·	U	··-·	V	··-·-·	Z	-··-·		
E	·	R	·-·	É	-·-·	R	·-·	U	··-·	U	··-·	U	··-·	U	··-·	V	··-·-·	V	··-·-·	V	··-·-·	W	··-·-·	Z	-··-·		
F	-·-·	S	··-·	Ñ	-·-·-·	S	··-·	W	··-·-·	W	··-·-·	W	··-·-·	W	··-·-·	X	-·-·-·	X	-·-·-·	X	-·-·-·	X	-·-·-·	X	-·-·-·		
G	-··-·	T	-·-·	Ö	-·-·-·	T	-·-·	X	-·-·-·	T	-·-·	T	-·-·	T	-·-·	U	··-·	U	··-·	U	··-·	V	··-·-·	Y	-·-·-·		
H	··-·	U	··-·	Ü	-·-·-·	U	··-·	Y	-·-·-·	U	··-·	U	··-·	U	··-·	V	··-·-·	V	··-·-·	V	··-·-·	W	··-·-·	Z	-··-·		
I	··	V	··-·-·	V	··-·-·	V	··-·-·	Z	-··-·	V	··-·-·	V	··-·-·	Z	-··-·	X	-·-·-·	X	-·-·-·	X	-·-·-·	X	-·-·-·	X	-·-·-·	Z	-··-·
J	-··-·	W	··-·-·	X	-·-·-·	W	··-·-·	X	-·-·-·	W	··-·-·	W	··-·-·	X	-·-·-·	X	-·-·-·	X	-·-·-·	X	-·-·-·	X	-·-·-·	X	-·-·-·	X	-·-·-·
K	-·-·	X	-·-·-·	Y	-·-·-·	X	-·-·-·	Y	-·-·-·	X	-·-·-·	X	-·-·-·	Y	-·-·-·	Y	-·-·-·	Y	-·-·-·	Y	-·-·-·	Y	-·-·-·	Y	-·-·-·	Y	-·-·-·
L	-·-·	Y	-·-·-·	Z	-··-·	Y	-·-·-·	Z	-··-·	Y	-·-·-·	Y	-·-·-·	Z	-··-·	Z	-··-·	Z	-··-·	Z	-··-·	Z	-··-·	Z	-··-·	Z	-··-·
M	-··	Z	-··-·	Z	-··-·	Z	-··-·	Z	-··-·	Z	-··-·	Z	-··-·	Z	-··-·	Z	-··-·	Z	-··-·	Z	-··-·	Z	-··-·	Z	-··-·	Z	-··-·

El texto faltante se encuentra resaltado.

La **capa de ozono** está deteriorándose severamente sobre muchas regiones y países donde la gente vive. La reducción es generalmente peor en las **latitudes más altas**, pero los niveles de ozono han caído en casi en todas partes del mundo. En el **hemisferio** del sur, partes de América del Sur, Australia, Nueva Zelanda y Sudáfrica están siendo particularmente afectadas. En el hemisferio norte, en Norteamérica, Europa y Asia la capa ozono también está **adelgazando**.

Lo que la gente llama el agujero de ozono es en realidad un **adelgazamiento dramático** de la capa de ozono. El más grande se forma sobre la Antártida, donde este fenómeno se descubrió por primera vez. Las sustancias químicas que degradan el ozono trabajan principalmente en temperaturas muy frías (menores a 80 °C) y la estratosfera sobre el continente Antártico tiene **condiciones más frías** que el Ártico, debido a que este no tiene ninguna masa continental.

Debido a que la radiación UV cerca del Ecuador es normalmente más fuerte, la cantidad neta de radiación que alcanza la Tierra es más grande, por lo cual incluso pequeñas disminuciones en el nivel de ozono tendrán **impactos más altos**. El Degradación del ozono no es constante a lo largo del año. El agujero de ozono parece sobre la Antártida normalmente sólo **dos meses por año** (septiembre y octubre), y el nivel varía también sobre los restantes continentes según la estación del año en que se mida.



## INFORMACIÓN PARA EL PROFESOR

**Objetivos**

- Introducir los riesgos potenciales para la salud asociados al adelgazamiento de la capa de ozono.
- Investigar acciones que los estudiantes pueden adoptar para protegerse a sí mismos y a la capa de ozono.

**Materiales:**

Sobres, lápiz, papel, pegamento y materiales reproducidos de este libro, según sea apropiado.

**Preparativos:**

Grupos de 3-4 estudiantes que conformarán grupos durante el debate.

**Instrucciones**

**1** Los estudiantes deben completar cuatro Misiones en el tiempo establecido. Todas ellas resultan fundamentales para que tus estudiantes comprendan la importancia de contribuir a solucionar el problema del adelgazamiento de la capa de ozono y, a su vez, protegerse de los riesgos actuales de la exposición a la radiación solar. Si percibes un interés particular en el tema te invitamos a alentarlos a que profundicen sus investigaciones. Si cada uno de ellos cambia en algo sus acciones cotidianas entonces habrá sido tiempo bien invertido.

**2**

Copia la Información para Estudiantes y pégala en el frente de los sobres. Pon los rompecabezas de la actividad dentro de cada uno de ellos. Recuerda que algunas de las actividades requieren que cortes las piezas antes de ponerlas en los sobres. Se provee Hojas de Respuesta en los casos en los cuales es necesario, así como Instrucciones preparatorias si corresponde.

**3**

Entrega cada sobre de forma tal que los grupos puedan trabajar las Misiones a su propio ritmo, hasta que todas estén completas. Aquellos que terminen velozmente pueden releer las preguntas de la Sesión 1 y realizar los cambios que crean convenientes.

**4**

- Dales diez minutos para revisar sus respuestas a las preguntas de esa Sesión:
- a. ¿Qué es el adelgazamiento de la capa de ozono?
  - b. ¿Qué efectos tiene en el lugar en el que tú vives?
  - c. ¿Qué efectos tiene en otros sitios alrededor del mundo?
  - d. ¿Qué acciones deberías tomar tú y por qué?
  - e. ¿Qué deberían hacer los gobiernos y por qué?

**5**

Concluye señalando que deberán completar sus investigaciones de información de base en la próxima Sesión. Deben investigar las preguntas a-e.

**6**

Asegúrate de que los estudiantes conserven los resultados de las actividades en su archivo, junto al trabajo realizado en las sesiones previas.

**7**

- Si tienen acceso a Internet, los estudiantes más veloces pueden investigar lo siguiente (o bien se les puede presentar como un ejercicio de investigación asociado):
- Investiga cuando tu país ratificó el Protocolo de Montreal: [http://ozono.unep.org/Ratification\\_status/list\\_of\\_article\\_5\\_parties.shtml](http://ozono.unep.org/Ratification_status/list_of_article_5_parties.shtml)
  - Contacta a la Unidad Nacional de Ozono para investigar qué acciones ha adoptado tu gobierno para proteger la capa de ozono: <http://www.unep.fr/ozonaction/information/contacts.htm>

### SESIÓN 3

## PROTEGIÉNDONOS Y PROTEGIENDO LA CAPA DE OZONO



### MISIÓN 1 - ¿POR QUÉ Y CÓMO SON PELIGROSOS LOS RAYOS UV?

#### INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIANTE – PARA EL FRENTE DEL SOBRE

Los rayos UV son peligrosos para los seres humanos, animales y plantas debido a que producen quemaduras, pueden penetrar nuestra piel y ojos, y debilitar el sistema inmunológico de nuestro cuerpo. Es por ello que debemos evitar largos períodos bajo el sol. La mayor parte de las personas consigue dosis suficientes de radiación UV como para permitir una adecuada producción de vitamina D con la sola exposición que se genera durante sus actividades cotidianas. Necesitamos de esta vitamina para tener un buen sistema inmunológico y huesos fuertes y saludables.

Durante los meses de verano, exponer la cara, brazos y manos –o un área equivalente de piel– a unos pocos minutos de luz solar (fuera de los horarios críticos de exposición a los rayos UV) en la mayoría de los días te brindará suficiente radiación para una buena salud. Durante el invierno, 2 o 3 horas de exposición en la cara, brazos y manos durante una semana serán suficientes.

Más de lo recomendado podría producir quemaduras solares. Si éstas se repiten, al igual que el bronceado, se puede producir el envejecimiento prematuro de la piel y, si la situación es severa, cáncer de piel como melanoma (debido a los rayos UV-B y UV-A). Los rayos UV-B pueden causar cataratas (borrosidad en la lente del ojo) y otros daños en la vista. La mayoría de los efectos negativos sobre la salud aparecen con el correr de los años; sin embargo, es esencial proteger la piel y los ojos hoy, para evitar los efectos acumulativos de la exposición a los rayos UV en el mañana.



### SESIÓN 3

## PROTEGIÉNDONOS Y PROTEGIENDO LA CAPA DE OZONO

### ACTIVIDAD – PARA COLOCAR DENTRO DEL SOBRE

Las diferentes categorías de rayos UV y sus posibles efectos sobre plantas y animales pueden ubicarse en la siguiente grilla. ¡Te invitamos a transformarla en un rompecabezas de información! Coloca las piezas en la grilla con el contenido que corresponde según la hoja de respuestas. Notarás que falta una, no te alarmes, la tiene tu profesor/a y te la entregará cuando la actividad haya concluido.

Debes mezclar las piezas restantes pero sin levantarlas de la grilla. Sólo se permite desplazarlas hacia arriba y abajo o hacia los costados, valiéndote para ello del espacio que ha quedado libre. Cuando las fichas estén realmente bien mezcladas y se encuentren fuera del lugar que les corresponde, es el momento de intercambiar la grilla con otro grupo.

Tu misión es llevar las fichas a su posición original pero nuevamente sin levantarlas; sólo podrás desplazarlas hacia el casillero vacío. Poco a poco este rompecabezas revelará la información que necesitas saber sobre cada categoría de radiación UV.

Al finalizar, pide a tu profesor/a que te entregue la ficha que completa la grilla. ¡Y ¡felicidades! Desafío resuelto.

Categoría	Longitud de onda (nanómetros)	Reacciones en y con la estratosfera	Efectos sobre seres humanos, plantas, etc.
UV-A:			
UV-B:			
UV-C:			

### SESIÓN 3

### PROTEGIÉNDONOS Y PROTEGIENDO LA CAPA DE OZONO



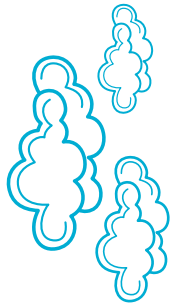
#### MISIÓN 1 - ¿POR QUÉ Y COMO SON PELIGROSOS LOS RAYOS UV?

#### PREPARACIÓN DEL PROFESOR

Copia esta Hoja de Respuesta y utilízala para cortar las piezas de la actividad. Copia también la grilla en blanco sobre la cual se deberán ubicar las piezas. Incluye todo en un sobre, con excepción de una ficha que deberás entregar una vez que la actividad esté completa.

#### HOJA DE RESPUESTA

Categoría	Longitud de onda (nanómetros)	Reacciones en y con la estratosfera	Efectos sobre seres humanos, plantas, etc.
UV-A:	315/320 - 400 nm	Poca es absorbida por la capa de ozono estratosférica.	10-15% de la quemadura solar: es responsable por el bronceado y el envejecimiento de la piel. Es considerado carcinogénico.
UV-B:	280 - 315/320 nm	Mayormente absorbida por la capa de ozono estratosférica.	85-90% de la quemadura solar; vinculado a crecimiento cancerígeno y cataratas en los ojos. Puede matar el plancton, que es el principal suministro de alimento en las cadenas tróficas acuáticas.
UV-C:	200 - 280 nm	Mucha es absorbida por el oxígeno y la capa de ozono. Se encuentra involucrada en la formación del ozono.	Se cree que no constituye un problema mayor debido a que es absorbido eficientemente en altas alturas.



### SESIÓN 3

### PROTEGIÉNDONOS Y PROTEGIENDO LA CAPA DE OZONO



#### MISIÓN 2 - ¿CUÁNDO, DÓNDE Y PARA QUIÉN EXISTEN MAYORES RIESGOS?

#### INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIANTE – PARA EL FRENTE DEL SOBRE

El "Índice UV solar mundial", también conocido como Índice UV (UVI), es una herramienta creada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM), para informar al público sobre los riesgos de la exposición a los rayos UV. Este índice se presenta en una escala de 0 en adelante, tomando en consideración todos los factores que podrían indicar mayor potencial de efectos adversos sobre la salud, como consecuencia de la radiación UV. Cuanto más alto es el valor, mayor es la cantidad de rayos UV. En algunos países se puede encontrar el UVI con el pronóstico meteorológico en distintos medios de comunicación.

Recuerda – todas las personas estamos en peligro, aunque unas más que otras. Una piel clara se quema más fácilmente que una oscura, pero una persona de tez oscura también puede desarrollar cáncer de piel y cataratas, sólo que con frecuencia se descubre en fases más avanzadas y, por lo tanto, más peligrosas. Cuanto más alto es el Índice UV, más alta es también la cantidad de rayos UV que puede dañar tu piel y ojos.

UV Index	Exposure category and risk for health
0 - 2	Low
2 - 5	Moderate
6 - 7	High
8 - 10	Very high
11+	Extreme



[http://www.who.int/docstore/peh-uv/UVIndex\\_Graphics/gif/C\\_colour/](http://www.who.int/docstore/peh-uv/UVIndex_Graphics/gif/C_colour/)




**ACTIVIDAD – PARA COLOCAR DENTRO DEL SOBRE**

Ahora utiliza los escenarios que se presentan a continuación para decidir si hay riesgo de afectación. Utiliza los naipes que se encuentran en el sobre para determinar cuándo y dónde es mayor el riesgo, trabaja con ellos seleccionando aquellos que se aplican a tu situación. Luego determina el riesgo de exposición utilizando el índice UV.

**Pistas**

- La radiación UV es mayor entre las 10 am y las 4 pm, especialmente en estaciones calurosas, por lo cual aumenta el riesgo y el UVI.
- Cuanto menor es la distancia que los rayos deben atravesar en la atmósfera, mayor es la radiación en superficie. Tal es el caso del hemisferio norte entre Abril y Septiembre y el hemisferio sur entre Septiembre y Abril.
- El adelgazamiento de la capa de ozono no es severo en el Ecuador. Sin embargo, allí los rayos deben atravesar menor distancia para alcanzar la superficie terrestre y el ángulo en el cual llegan suele ser similar durante todo el año. Es por ello que el UVI es siempre alto en el Ecuador.
- En las montañas los rayos también deben atravesar menor distancia en la atmósfera hasta llegar a la superficie, razón por la cual la radiación es allí más alta. La cantidad de rayos UV que llegan a la Tierra aumenta en un 8% cada 100 metros (3280 pies) sobre el nivel del mar.
- La arena, la nieve y el hielo reflejan los rayos, actuando como espejos y aumentando la cantidad de radiación a que estamos expuestos. Es por ello que la incidencia de los rayos UV es muy alta junto al mar, en la playa y en los glaciares. La nieve nueva puede llegar a reflejar hasta un 80%, la espuma del mar 25%, la arena seca 15%, y el pasto, suelo y agua menos del 10% de los rayos UV.
- Los días nublados ofrecen cierta protección, pero hasta el 90% de la radiación alcanza la superficie de la Tierra. Es por eso que es posible sufrir quemaduras de sol en un día nublado. Solo las nubes oscuras y muy densas bloquean los rayos con mayor eficiencia.
- Cuanto más tiempo te expongas a la radiación UV, mayor es el riesgo.
- Recuerda que los rayos infrarrojos son los que sentimos como calor, ¡no sentimos los rayos UV quemándonos!

**PREPARACIÓN PARA EL PROFESOR**

Copia esta tabla y ponla en un sobre.

Grilla de factores que afectan el grado de exposición

Hora del día	Mediodía	14.00	11.00	Medianoche	09.00	10.00	06.00
Mes del año	Abril	Noviembre	Junio	Diciembre	Agosto	Octubre	Enero
País	Francia	Australia	Brasil	Finlandia	Argentina	Kenia	México
Elevación sobre el nivel del mar	Esquiando en la montaña	Tomando sol en la playa	Sembrando granos en el bosque	Caminando sobre la nieve	Caminando a la escuela en la ciudad	Pescando junto a un lago	Escalando una montaña
Cobertura nubosa	Baja	Alta	Alta	Baja	Alta	Baja	Baja
Índice UV esperado							

### SESIÓN 3

### PROTEGIÉNDONOS Y PROTEGIENDO LA CAPA DE OZONO



### MISIÓN 2 - ¿CUÁNDO, DÓNDE Y PARA QUIÉN EXISTEN MAYORES RIESGOS?

#### HOJA DE RESPUESTAS

Hora del día	Mediodía	14.00	11.00	Medianoche	09.00	10.00	06.00
Mes del año	Abril	Noviembre	Junio	Diciembre	Agosto	Octubre	Enero
País	Francia	Australia	Brasil	Finlandia	Argentina	Kenia	México
Elevación sobre el nivel del mar	Esquiando en la montaña	Tomando sol en la playa	Sembrando granos en el bosque	Caminando sobre la nieve	Caminando a la escuela en la ciudad	Pescando junto a un lago	Escalando una montaña
Cobertura nubosa	Baja	Alta	Alta	Baja	Alta	Baja	Baja
Índice UV esperado	Muy alto	Muy alto	Alto	Bajo	Bajo	Alto	Alto

### SESIÓN 3

### PROTEGIÉNDONOS Y PROTEGIENDO LA CAPA DE OZONO



### MISIÓN 3 - PLAN DE ACCIÓN PARA LA PROTECCIÓN PERSONAL

**INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIANTE – PARA EL FRENTE DEL SOBRE**

Estos son los factores que aumentan el riesgo de exposición a los rayos UV-B. Léelos pues son pistas que necesitarás junto a la información de la Misión 2.

Máxima exposición a los rayos UV-B ocurre cuando:

Factores	Alta radiación UV
Hora del día	Entre las 10 am y las 4 pm
Momento del año	Verano o estación calurosa
Localización	Cerca del Ecuador o bien de los Polos Norte y Sur
Elevación	En niveles crecientes de altitud sobre el nivel del mar
Efecto espejo	Arena, nieve, hielo
Clima	Sin nubes densas y oscuras cubriendo el sol

**ACTIVIDAD – PARA COLOCAR DENTRO DEL SOBRE**

Afortunadamente hay muchas formas sencillas de protegernos de los rayos UV. Utiliza la información que se te presenta para elaborar un Plan de Acción con cuatro medidas que te ayuden a protegerte de la exposición a los rayos UV.

Luego compara tu plan con el que se encuentra dentro del sobre.


**PLAN DE ACCIÓN (PONER EN EL SOBRE)**

- 1 Evita el sol entre las 10 am y las 4 pm, especialmente durante las estaciones cálidas, pues es cuando el UVI es más alto.
- 2 Busca la sombra siempre que sea posible y estés al aire libre. Bajo los árboles puede haber hasta un 60% menos de radiación que al sol.
- 3 Cubre tu piel y ojos. Usa mangas largas, pantalones, sombrero o gorra para cubrir tu cabeza, anteojos de sol con filtro UV para proteger tus ojos.
- 4 Utiliza protector solar con un Factor de Protección Solar (FPS) de 30 o más, aplicado 20 minutos antes de exponerte al sol y cada 2 horas (o más frecuentemente si vas a nadar o transpiras fuertemente). Si quieres ir a nadar, evita las horas de sol intenso, usa protector en todo el cuerpo y recuerda aplicarlo reiteradas veces. Cuando uses mangas largas recuerda ponerte protector en las manos y otras zonas no cubiertas del cuerpo.


**INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIANTE – PARA EL FRENTE DEL SOBRE**

La manera más eficiente de proteger la capa de ozono es dejar de emitir los químicos que la dañan. Algunas naciones prohibieron su uso inmediatamente después de los descubrimientos de los 70s y 80s pero el programa que ha resultado más exitoso en la eliminación de las SAOs ha sido el Protocolo de Montreal relativo a Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono. Este tratado internacional fue promovido por las Naciones Unidas y firmado por 24 países más la Comunidad Económica Europea el 16 de Septiembre de 1987. El Protocolo instaba a los firmantes (conocidos como “partes”) a eliminar progresivamente los químicos responsables por la degradación del ozono. A principios de 2008 más de 190 países habían ratificado el Protocolo de Montreal y más del 95% de las SAOs han sido eliminadas. Esto lo convierte en el acuerdo ambiental internacional más exitoso que haya habido.

El Protocolo se ha puesto un límite temporal para el consumo y producción de las diferentes SAOs. En el caso de los países llamados desarrollados, la mayor parte de esos plazos se cumplieron durante la década de los 90s, con la excepción de aquel que se fijó para la erradicación del CFC, el bromuro de metilo y otros que son utilizados en menos medida. Para los países en desarrollo se fijaron plazos más largos, de forma tal que tuvieran tiempo suficiente para implementar nuevas tecnologías y encontrar reemplazos. Es así que los plazos para la erradicación de SAOs tienen lugar entre los años 2010 y el 2030.

En la Conferencia de las Partes que tuvo lugar en Septiembre de 2007, se decidió acelerar la eliminación progresiva de la producción de HCFCs, tanto en los países desarrollados como en aquellos en desarrollo, así como reducir paulatinamente su consumo en los países en desarrollo.

Pese al éxito del Protocolo de Montreal, existen aún algunos obstáculos en el camino hacia la desaparición de las SAO. Uno de ellos es el tráfico ilegal (contrabando) a través de las fronteras. Este es un asunto puro y exclusivamente de dinero, debido a que los sustitutos muchas veces son más costosos, como también lo es el cambio tecnológico para comenzar a utilizar otros materiales. Organizaciones ambientales como el PNUJMA y la Agencia de Investigación Ambiental (AIA) luchan contra este comercio ilegal a través del entrenamiento de los oficiales de aduana –para que puedan identificar las SAO- en los diferentes países.

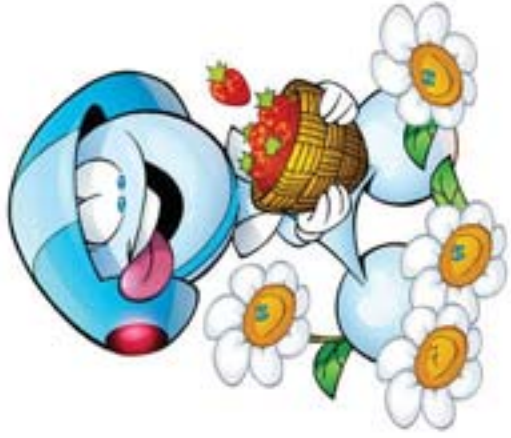


## MISIÓN 4 - PROTECCIÓN DE LA CAPA DE OZONO

### ACTIVIDAD – PARA COLOCAR DENTRO DEL SOBRE

Utiliza la información de las misiones anteriores para investigar posibles productos que contengan SAOs. Usa la investigación que realizaste en la Misión 5 de la Sesión 2 y las siguientes preguntas para buscar evidencias de acciones que estén llevándose a cabo localmente. Transformalas en un cuestionario para tomar en la escuela, entendiendo las preguntas como un punto de partida.

- 1 ¿Tiene tu escuela extintores, acondicionadores de aire, refrigeradores?
  - extintores
  - acondicionadores de aire
  - refrigeradores
- 2 Si la respuesta es sí, ¿cuán antiguos son esos aparatos? Observa la etiqueta de los extintores e intenta averiguar si contienen SAOs. Si es así, ¿qué sustancia? Has lo mismo con los acondicionadores y refrigeradores. ¿Utilizan tecnologías amigables con el ozono?
- 3 ¿Existe en tu comunidad alguna empresa que recicle las SAO de forma correcta?
- 4 Algunos aerosoles tienen etiquetas que indican que “no dañan la capa de ozono” o algún texto similar. ¿Puedes encontrar aerosoles con etiquetas como esta?



### INFORMACIÓN PARA EL PROFESOR



#### Objetivos

- Introducir los errores de concepto más frecuentes en lo relativo a los vínculos entre la problemática del ozono y el cambio climático.
- Introducir la ciencia elemental que se encuentra detrás del cambio climático.



#### Materiales:

Sobres, lápiz, papel, pegamento y materiales reproducidos de este libro, según sea apropiado.



#### Preparativos:

Grupos de 3-4 estudiantes que conformarán grupos durante el debate.



#### Instrucciones

- 1 Los estudiantes deben completar cuatro Misiones en el tiempo establecido. Si tu clase tiene buenos conocimientos sobre el adelgazamiento de la capa de ozono y el cambio climático no es esperable que deban detenerse demasiado en esta sesión. Sin embargo, estudiantes menos preparados suelen confundir ambas problemáticas. Utiliza tu criterio para determinar el tiempo que debe destinarse a la realización de estas Misiones.
- 2 Al igual que en las sesiones anteriores, copia la Información para Estudiantes y pégalas en el frente de los sobres para definir qué actividad realizarán.
- 3 Entrega cada sobre de forma tal que los grupos puedan trabajar las Misiones a su propio ritmo. Aquellos que terminen velozmente pueden releer las preguntas de la Sesión 1, discutir entre ellos y realizar los cambios que crean convenientes.
- 4 Dale diez minutos para revisar sus respuestas a las preguntas de esa Sesión:
  - a. ¿Qué es el adelgazamiento de la capa de ozono?
  - b. ¿Qué efectos tiene en el lugar en el que tú vives?
  - c. ¿Qué efectos tiene en otros sitios alrededor del mundo?
  - d. ¿Qué acciones deberían tomar tú y por qué?
  - e. ¿Qué deberían hacer los gobiernos y por qué?
- 5 Concluye señalando que deberán completar sus investigaciones de información de base en la próxima Sesión. Deben investigar las preguntas a-e. ¿Cómo cambiarían sus respuestas? ¿Qué información adicional agregarían?
- 6 Asegúrate de que los estudiantes conserven los resultados de las actividades en su archivo, junto al trabajo realizado en las sesiones anteriores.



### INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIANTE – PARA EL FRENTE DEL SOBRE

¿Puedes identificar a tu alrededor partes del ciclo del carbono? Busca ejemplos de los siguientes elementos y dibújalos en una hoja aparte:

Nuestro suministro energético actual depende enormemente de la radiación solar. La comida de consumimos proviene indirectamente del sol debido a que las plantas necesitan energía luminica para crecer; los combustibles fósiles también dependen del sol pues provienen de plantas y animales del pasado; la energía eólica es posible gracias a que las diferencias de temperatura en el sistema climático global genera los vientos. Incluso las hidroeléctricas necesitan del sol para hacer realidad el ciclo del agua. Quizás las únicas excepciones sean la energía nuclear, geotérmica y mareomotriz.

La energía solar que las plantas utilizan en la fotosíntesis, para convertir el dióxido de carbono y agua en azúcares, es lo que desencadena el llamado ciclo del carbono. El carbono que contiene nuestro cuerpo proviene de ese que las plantas capturaron y utilizaron para construir sus hojas, tallos y otras estructuras. Comemos plantas para construir nuestros cuerpos, que también están basados en carbono.

Ahora te desafiamos a descubrir las partes de este ciclo, motorizado por la fuerza del sol.



### ACTIVIDAD – PARA COLOCAR DENTRO DEL SOBRE

¿Puedes identificar las partes del ciclo del carbono que se encuentran a tu alrededor?

- Las plantas, mediante la fotosíntesis, absorben dióxido de carbono y lo convierten en hojas, tallos y raíces. A su vez, durante este proceso, emiten oxígeno.
- Los animales también están compuestos de carbono, agua y otros componentes (la mayor parte de los cuales viene directa o indirectamente de las plantas).
- El carbono subterráneo es almacenado en las profundidades como petróleo, carbón y gas, todos estos combustibles fósiles.
- Los combustibles fósiles almacenan carbono debido a que provienen de organismos que vivieron en el pasado. La quema de combustibles libera dióxido de carbono a la atmósfera.
- Puesto que la mayor parte de los automóviles son impulsados por combustibles fósiles, los gases de combustión de los vehículos emiten carbono y dióxido de carbono a la atmósfera.
- Las fábricas y hogares a menudo generan energía mediante la quema de carbón y leña.
- Las plantas y los animales en descomposición liberan carbono en el suelo y la atmósfera.
- Los suelos ricos en materia orgánica de los bosques y otros ecosistemas contienen el carbono de los organismos descompuestos.
- El plancton de los océanos retiene carbono a través de la fotosíntesis, retirando mucho dióxido de carbono de la atmósfera.
- Los árboles convierten el dióxido de carbono en oxígeno y madera, por lo cual el carbono es almacenado en la madera que luego puede ser utilizada para fabricar diversos productos.

Has una lista de todos los elementos presentes en el aula que han sido contruidos en base a madera.

k. El metano y el óxido nítrico de la atmósfera también contribuyen al calentamiento global.

Usando esta información puedes completar el siguiente ciclo de carbono. Dibuja las fechas de forma tal de representar como el carbono fluye entre fuentes y sumideros. Ten en cuenta que sumideros se les llama a los sitios que almacenan carbono.



SESIÓN 4 :

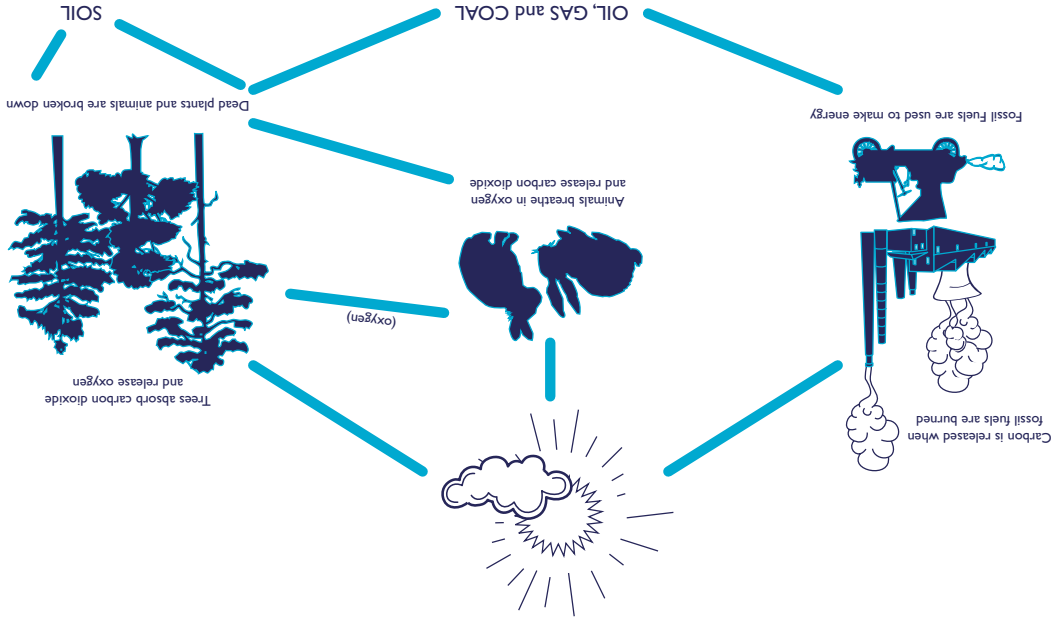
CAMBIO CLIMÁTICO Y ADELGAZAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO



MISIÓN 1 - LA ESQUINA DEL CARBONO

ACTIVIDAD - PARA COLOCAR DENTRO DEL SOBRE

Presta atención a todos los elementos involucrados en el ciclo del carbono y las diferencias que existen entre ellos y las Sustancias Agotadoras del Ozono. Notarás que la mayoría de las partes de este ciclo son recursos naturales que están siendo explotados, mientras que las SAO son gases de efecto invernadero que han sido introducidos en el sistema planetario pura y exclusivamente por el hombre.



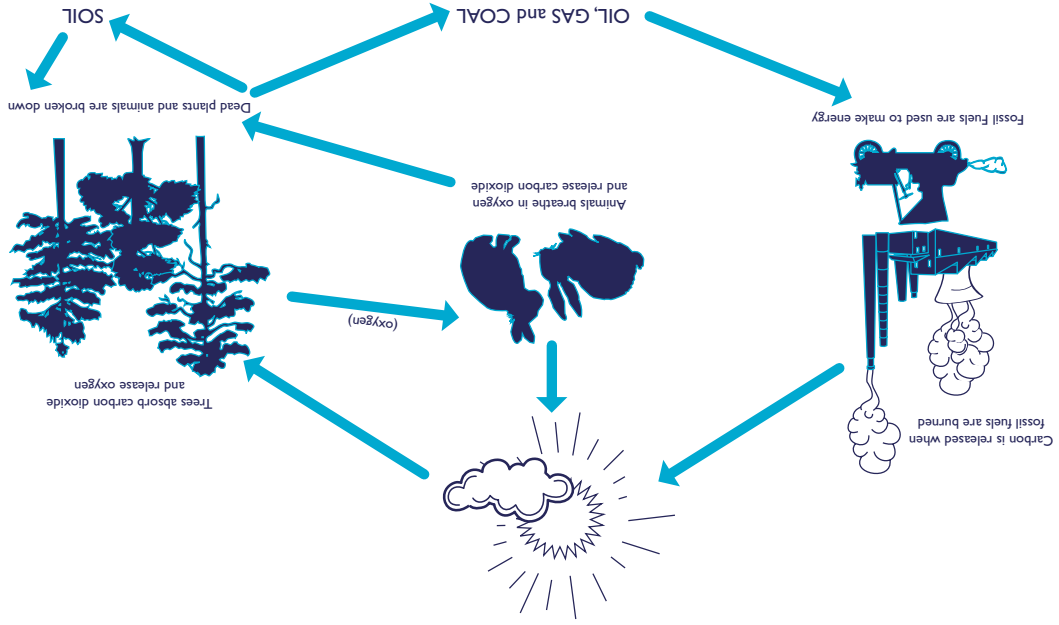
SESIÓN 4 :

CAMBIO CLIMÁTICO Y ADELGAZAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO



MISIÓN 1 - LA ESQUINA DEL CARBONO

HOJA DE RESPUESTA



## SESIÓN 4 : CAMBIO CLIMÁTICO Y ADELGAZAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO

### MISIÓN 2 - ¿DEMANDADO CALIENTE O NO?



#### INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIANTE – PARA EL FRENTE DEL SOBRE

La Tierra tiene un sistema de control natural de la temperatura. Su superficie se calienta como consecuencia de la radiación solar entrante y luego emite radiación infrarroja. Ciertos gases de efecto invernadero atrapan parte de esa radiación que, por su parte, calienta la atmósfera. Entre los gases que existen naturalmente se encuentran el vapor de agua, el dióxido de carbono, el ozono, el metano y el óxido nítrico; juntos crean el efecto invernadero. Sin este fenómeno natural la temperatura media de la Tierra sería 30°C (60°F) más baja de lo que actualmente es a lo largo del año, lo cual se traduciría en noches muy frías y días muy calientes.

El equilibrio entre la radiación entrante y saliente, así como el modo en que la energía es transferida, hacen posible que se mantenga la temperatura del planeta. Esto es lo que se conoce como balance de calor; el cual es dinámico, cambia. Por ejemplo: en los tiempos de los dinosaurios había más dióxido de carbono en la atmósfera, atrapando más calor y creando una temperatura planetaria más alta. Sin embargo hoy tenemos evidencias de que el hombre está modificando el clima de la Tierra, alterando los elementos que intervienen en este balance de calor, por lo cual más allá de los cambios naturales hoy estamos en las puertas de un cambio climático de origen antropogénico.

Muchas de las Sustancias Agotadoras del Ozono son también potentes gases de efecto invernadero, por ejemplo los CFCs y su reemplazo los HCFCs. La eliminación progresiva de éstos y otros químicos, conforme al Protocolo de Montreal, ha ayudado a luchar contra el cambio climático y a su vez proteger la capa de ozono. Sin embargo, el cambio climático podría hacer más lenta la recuperación del ozono; debido a que, pese a que la temperatura media de la troposfera se espera que aumente, el calentamiento global se manifestaría en la estratosfera enfriando el aire, lo cual probablemente aumentará la reducción de la capa de ozono.

Otra causa del cambio climático es la emisión de HFCs, otro gas de efecto invernadero sumamente potente pero que no genera daño alguno a la capa de ozono. Su utilización como reemplazo de los CFCs y HCFCs disminuye el impacto positivo del Protocolo de Montreal en la lucha contra el calentamiento global.



## SESIÓN 4 :

## CAMBIO CLIMÁTICO Y ADELGAZAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO



### MISIÓN 2 - ¿DEMANDADO CALIENTE O NO?

#### ACTIVIDAD – PARA COLOCAR DENTRO DEL SOBRE

Ahora debes demostrar cuánto has comprendido el sistema planetario al decidir cómo los siguientes factores lo retroalimentan, calentándolo o enfriándolo. Tilda los casilleros que creas son los correctos.

Efecto	Aumento de la temperatura terrestre	Disminución de la temperatura terrestre
La tala de bosques		
Una gran erupción volcánica		
Quema de combustibles fósiles que lleve a un aumento en el CO <sub>2</sub> en la atmósfera		
La emisión de CFCs		
La emisión de HCFCs		
La emisión de HFCs		

#### HOJA DE RESPUESTA

Efecto	Aumento de la temperatura terrestre	Disminución de la temperatura terrestre
La tala de bosques	X	
Una gran erupción volcánica	X	X (Incluso puede enfriar debido a que las partículas en la atmósfera reflejan los rayos del sol)
Quema de combustibles fósiles que lleve a un aumento en el CO <sub>2</sub> en la atmósfera	X	
La emisión de CFCs	X	
La emisión de HCFCs	X	
La emisión de HFCs	X	



### INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIANTE – PARA EL FRENTE DEL SOBRE

Muchas centrales eléctricas usan carbón, gas y petróleo para generar la electricidad. Como ya hemos visto, cuando éstos combustibles son quemados liberan dióxido de carbono a la atmósfera. Si la electricidad es usada descuidadamente se emiten gases de efecto invernadero que podrían haberse evitado. Es decir que el uso de electricidad trae grandes impactos negativos sobre el ambiente, lo cual nos lleva a la necesidad de adoptar una actitud responsable y solidaria. Debemos utilizar lo necesario y nada más.

A su vez, como ya hemos visto, el uso de SAOs también contribuye al cambio climático. Recuerda que algunos productos químicos como los HCFCs tienen el potencial de actuar como gases de efecto invernadero. De hecho, su efecto es mayor que aquel del dióxido de carbono. Esto crea un vínculo entre la lucha contra el adelgazamiento de la capa de ozono y la lucha contra el cambio climático. Si reducimos el uso de SAOs, estamos ayudando paralelamente a reducir las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero producidos por el hombre.



### ACTIVIDAD – PARA COLOCAR DENTRO DEL SOBRE

- 1 Estas actividades desperdician energía, ¿cuales de ellas realizas? – ¡Se honesto/a!
  - Dejar las luces encendidas
  - Dejar la computadora encendida [o en modo standby] cuando no se usa
  - Dejar la TV y otros artefactos eléctricos encendidos [o en modo standby] cuando no se usan
  - Dejar las ventanas abiertas cuando la calefacción esta encendida
  - Dejar las puertas abiertas cuando la calefacción esta encendida
  - Dejar el acondicionador de aire encendido
- 2 ¿Se te ocurren otras actividades que generen un desperdicio de energía?
- 3 Los automóviles y motocicletas utilizan generalmente gasolina como combustible (la gasolina se obtiene del petróleo) lo cual implica que se emita carbono en sus gases de escape. ¿Qué vehículo utilizan en tu familia?
  - Automóvil  Motocicleta
- 4 Los autobuses y camiones generalmente utilizan diesel como combustible, lo cual implica que se emita carbono en sus gases de escape (aún así, es preferible utilizar transporte público debido a que la contaminación por persona es menor que aquella que se tiene al recurrir a vehículos particulares). ¿Tú qué utilizas?
  - Autobús  Camión
- 5 Algunas fábricas utilizan grandes cantidades de energía y emiten dióxido de carbono a través de sus chimeneas. Cuando consumes demasiado creas la necesidad de más producción y, por lo tanto, de más consumo energético. ¿Cuánto crees tú que contribuyes al problema?
  - No mucho  Bastante  Mucho
- 6 La producción de metano está ligada a los residuos orgánicos que se depositan en rellenos sanitarios. Reducir la cantidad de residuos que va a parar a estos sitios puede disminuir el problema. ¿Haces esfuerzos suficientes para reducir la generación de residuos orgánicos?
  - Si  No

**SESIÓN 4 : CAMBIO CLIMÁTICO Y ADELGAZAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO**

**MISIÓN 3 - FUENTES Y HUMIDORES**

**HOJA DE RESPUESTA**

Estas preguntas han sido diseñadas de forma tal que los estudiantes trabajen las respuestas en forma independiente.



**SESIÓN 4 : CAMBIO CLIMÁTICO Y ADELGAZAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO**

**MISIÓN 4 - LISTAS DE ACCIONES**

**INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIANTE – PARA EL FRENTE DEL SOBRE**

Las Misiones que has completado hasta el momento te han brindado amplia información sobre el ozono, los gases de efecto invernadero y el calentamiento global. Puedes utilizar esa información para generar listas de acciones que ayuden a reducir el daño a la capa de ozono y las emisiones responsables por el cambio climático.



**ACTIVIDAD – PARA COLOCAR DENTRO DEL SOBRE**

**LISTA 1:** ¿Qué acciones podrías adoptar para reducir las emisiones de SAO?

---

---

---

---

---

---

---

---

**LISTA 2:** ¿Qué acciones podrías adoptar para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero?

---

---

---

---

---

---

---

---

**LISTA 3:** ¿Qué podrían hacer los gobiernos para reducir las SAO?

---

---

---

---

---

---

---

---

**LISTA 4:** ¿Qué podrían hacer los gobiernos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero?

---

---

---

---

---

---

---

---

## SESIÓN 5 : DISEÑANDO TU PROPIO PROTOCOLO

### INFORMACIÓN PARA EL PROFESOR



#### Objetivos

- Comprender un conjunto de opciones disponibles para el control de las SAO.
- Comprender el criterio de políticas propuesto.
- Trabajar métodos que los estudiantes pueden utilizar para consultar con sus pares.
- Introducir el criterio y las acciones potenciales del protocolo.



#### Materiales:

Lápiz y papel



#### Preparativos:

Grupos de 3-4 estudiantes que conformarán grupos durante el debate.



#### Instrucciones

- 1 Utiliza la Información para Estudiantes para introducir las actividades.
- 2 Entrégales las Hojas de Actividad e invítalos a discutir las preguntas en grupo.
- 3 Concluye diciendo que han avanzado significativamente en el diseño de la estructura del Mini Protocolo; ahora deben cerciorarse de que sea la correcta. Deben revisar sus ideas antes de enviarlas al sitio web de Ozzy Ozone; recuerda que otros pueden aplicarlas en sus propias comunidades.
- 4 Si tienen acceso a Internet, los estudiantes más veloces pueden investigar lo siguiente (o bien se les puede presentar como un ejercicio de investigación asociado):
  - Investiga cuando tu país ratificó el Protocolo de Montreal: [http://ozono.unep.org/Ratification\\_status/list\\_of\\_article\\_5\\_parties.shtml](http://ozono.unep.org/Ratification_status/list_of_article_5_parties.shtml)
  - Contacta a la Unidad Nacional de Ozono para investigar qué acciones ha adoptado tu gobierno para proteger la capa de ozono: <http://www.unep.fr/ozonaction/information/contacts.htm>

## SESIÓN 5 : DISEÑANDO TU PROPIO PROTOCOLO



### MISIÓN 1 - LOS EXPERTOS TOMAN LA PALABRA

#### ACTIVIDAD

Como tú ya sabes, el Protocolo de Montreal ha sido muy exitoso en su lucha contra el adelgazamiento de la capa de ozono pues ha logrado la eliminación progresiva de gran parte de las SAO. Para ello los expertos han establecido diversas opciones de política que se han implementado en todo el mundo. A continuación te invitamos a que analices algunas de estas medidas con el objeto de que vayas delineando tu propio Plan de acción, acorde al contexto local y las necesidades de tu comunidad.

- 1 Observa la primera columna que se encuentra en la siguiente tabla y lee las diferentes opciones de política del Protocolo de Montreal.
- 2 Decide qué acciones específicas deben adoptarse para implementar dichas políticas y quién debe realizar las acciones. ¿Es algo que tú puedes hacer o necesitas que otro tomador de decisiones lo haga?

Política	Acciones específicas	Quién realiza la acción
Proveer y utilizar productos sin SAO.		
Financiar proyectos locales, tales como la adaptación de una tecnología amigable con el ozono.		
Crear Unidades Nacionales de Ozono para fortalecer la cooperación entre los países.		
Cuando sea posible, comprar productos locales.		



## SESIÓN 5 : DISEÑANDO TU PROPIO PROTOCOLO



### MISIÓN 1 - LOS EXPERTOS TOMAN LA PALABRA

Política	Acciones específicas	Quién realiza la acción
Evitar productos que contienen SAO, como refrigeradores o acondicionadores de aire, y asegurarse de que tengan etiquetas especiales para saber si dañan o no la capa de ozono.		
Transferir tecnología (maquinaria, materiales, etc.).		
Transferir información (técnica y comercial).		
Establecer programas de concientización al público.		
Reciclar aparatos y materiales de forma tal que las SAOs sean removidas de forma segura y no escapen a la atmósfera.		
Establecer impuestos a las SAO.		

## SESIÓN 5 : DISEÑANDO TU PROPIO PROTOCOLO



### MISIÓN 2 - AHORA PENSEMOS EN LA PRIORIDAD

#### ACTIVIDAD

Ahora ordena cada una de las opciones del 1 al 10, brindando una justificación de por qué eliges una determinada posición para cada opción en particular. Puedes cortar los naipes de políticas y utilizar los que están en blanco para incluir cualquier criterio que tú hayas escrito. ¿Qué criterios son los más importantes?

Política	Posición	Justificación
Proveer y utilizar productos sin SAO.		
Financiar proyectos locales, tales como la adaptación de una tecnología amigable con el ozono.		
Crear Unidades Nacionales de Ozono para fortalecer la cooperación entre los países.		
Cuando sea posible, comprar productos locales.		
Evitar productos que contienen SAO, como refrigeradores o acondicionadores de aire, y asegurarse de que tengan etiquetas especiales para saber si dañan o no la capa de ozono.		
Transferir tecnología (maquinaria, materiales, etc.).		
Transferir información (técnica y comercial).		
Establecer programas de concientización al público.		
Reciclar aparatos y materiales de forma tal que las SAOs sean removidas de forma segura y no escapen a la atmósfera.		
Establecer impuestos a las SAO.		

## SESIÓN 5 : DISEÑANDO TU PROPIO PROTOCOLO



### MISIÓN 2 - AHORA PENSEMOS EN LA PRIORIDAD

#### ACTIVIDAD

##### Naipes de políticas

Proveer y utilizar productos sin SAO.

Financiar proyectos locales, tales como la adaptación de una tecnología amigable con el ozono.

Crear Unidades Nacionales de Ozono para fortalecer la cooperación entre los países.

Cuando sea posible, comprar productos locales.

Evitar productos que contengan SAO, como refrigeradores o acondicionadores de aire, y asegurarse de que tengan etiquetas especiales para saber si dañan o no la capa de ozono.

Transferir tecnología (maquinaria, materiales, etc.).

Transferir información (técnica y comercial).

Establecer programas de concientización al público.

Reciclar aparatos y materiales de forma tal que las SAOs sean removidas de forma segura y no escapen a la atmósfera.

Establecer impuestos a las SAO.

## SESIÓN 5 : DISEÑANDO TU PROPIO PROTOCOLO



### MISIÓN 3 - DISEÑA TU PROPIA ENCUESTA E INVESTIGA

#### ACTIVIDAD

You need to find out if people agree with your action plans from the previous sections, and your ideas for implementing the policy options. One of the best ways is to develop your own research questionnaire. Here is some guidance.

1. ¿Cuáles son tus objetivos? ¿Qué pretendes averiguar con tu cuestionario?
2. ¿Cuál es tu población objetivo? ¿A quienes consultarás? Debes decidir con qué grupos llevarás adelante tu investigación.
3. ¿Cómo te contactarás con tu población objetivo? Existen diversas formas en las cuales puedes hacerlo, incluyendo:
  - Cartas o correos electrónicos
  - Panfletos, posters, boletines
  - Presentaciones
4. ¿Cuál sería la mejor estrategia para encarar al grupo con el cual deseas trabajar? No olvides chequear aspectos vinculados a la seguridad con tu profesor.
5. Utiliza las opciones de política disponibles para averiguar qué es lo que la gente cree que podría animarlos a implementarlas. ¡Contar con esta información puede ser crucial para el éxito de tu Plan de Acción!
6. Averigua qué está haciendo tu población objetivo para enfrentar el adelgazamiento de la capa de ozono. De nada sirve que concentres tus energías en proponer acciones que ya están en curso.
7. ¿Cómo asegurar que tus resultados sean confiables y válidos? Para ello es importante asegurarse de que estás haciendo las preguntas correctas y de la mejor manera posible. Empieza por decidir como obtendrás la información que necesitas (Ej.: cuestionarios o entrevistas) y luego tomate el trabajo de probar tus preguntas con una audiencia que se asemeje a tu población objetivo. De esta forma, podrás detectar errores en tu metodología con tiempo suficiente como para corregirlos. Por otro lado, tus resultados serán más confiables cuanto mayor sea tu universo encuestado o entrevistado.

Por ejemplo:

Se ha acordado que este sea un proceso de dos etapas.

Primera: prueba tu método con un grupo. Ej.: Estudiantes de 14 años.

Segunda: realiza tu investigación con otro grupo. Ej.: Estudiantes de 15 años.

8. Ahora diseña tu esquema de investigación. Piensa en lo que has decidido hacer y define qué orden es el más conveniente para realizarlo. Este esquema te servirá para comenzar y a la vez te guiará a lo largo del proceso. Las siguientes preguntas deben ser parte de tu planificación.
  - ¿Obtendrás diversas perspectivas sobre este asunto?
  - ¿Estás utilizando suficientes / demasiadas fuentes diferentes?
  - ¿Cuán confiables son esas fuentes?
  - ¿Estás desviándote del tema?
  - ¿Estás haciendo las preguntas correctas?
  - ¿Estás preguntándolas de la manera correcta?
  - ¿Cuánto trabajo puede realizarse por día / cada semana?
  - ¿Cuándo sabrás que tienes suficiente cantidad de información?
  - ¿Has creado un cronograma que establece plazos para cada tarea?
9. Evalúa los resultados iniciales de tu prueba antes de lanzarte a la investigación principal. ¿Has detectado la necesidad de introducir algún cambio? ¿Qué preguntas debes realizar para saberlo? ¿Cómo presentarás los datos?

## SESIÓN 5 : DISEÑANDO TU PROPIO PROTOCOLO



### MISIÓN 4 - PRODUCE TU CUESTIONARIO

#### INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIANTE – PARA EL FRENTE DEL SOBRE

Utiliza las actividades para decidir qué le preguntarás a tu población objetivo. Aquí tienes un ejemplo de un cuestionario que puede servirte de modelo en el diseño del tuyo propio.



#### ACTIVIDAD (MODELO DE CUESTIONARIO)

1. ¿Qué crees que es la degradación del ozono?
2. A partir de la siguiente lista, ¿qué crees tú que daña la capa de ozono?  
Incluye tu propia tabla de fuentes emisoras de SAO elaborada en la Sesión 2 Misión 5.
3. ¿Cuáles de éstas medidas crees que te protegerán de los rayos UV?  
Incluye tu propio plan de protección elaborado en la Sesión 3 Misión 3.
4. ¿Cuáles de estas acciones estarías dispuesto/a a implementar?
5. Ordena estas opciones para reducir la degradación del ozono según su importancia (o utilidad), de 1 a 10, siendo 1 la mejor, 2 la siguiente y así sucesivamente.

Consejo: Al concluir todas las encuestas te será posible sumar los valores que se asignó a cada opción. Recuerda que la que tenga valor más bajo será, por obvias razones, la más popular.

Opción	Posición (de 1 a 10)
Proveer y utilizar productos sin SAO.	
Financiar proyectos locales, tales como la adaptación de una tecnología amigable con el ozono.	
Crear Unidades Nacionales de Ozono para fortalecer la cooperación entre los países.	
Cuando sea posible, comprar productos locales.	
Evitar productos que contienen SAO, como refrigeradores o acondicionadores de aire, y asegurarse de que tengan etiquetas especiales para saber si dañan o no la capa de ozono.	
Transferir tecnología (maquinaria, materiales, etc.).	
Transferir información (técnica y comercial).	
Establecer programas de concientización al público.	
Reciclar aparatos y materiales de forma tal que las SAOs sean removidas de forma segura y no escapen a la atmósfera.	
Establecer impuestos a las SAO.	

## SESIÓN 5 : DISEÑANDO TU PROPIO PROTOCOLO

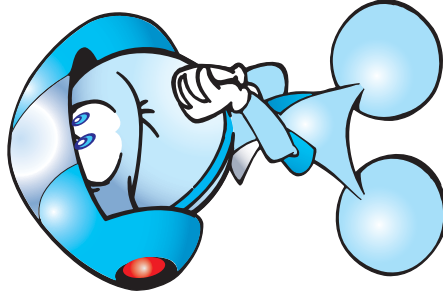


### MISIÓN 4 - PRODUCE TU CUESTIONARIO

#### ACTIVIDAD (MODELO DE CUESTIONARIO)

6. Categorías de edad (sugerimos intervalos de 5 años o grupos de un mismo año si es que trabajarás en escuelas o grupos juveniles).
7. Ubicación o dirección postal – es muy útil si esta información está completa.
8. Género (masculino / femenino).
9. Ocupación (lo que la persona hace).

Ahora realiza tu investigación para descubrir quién está de acuerdo con tus planes y acciones.



## SESIÓN 6 : COMENZANDO A ESCRIBIR

### INFORMACIÓN PARA EL PROFESOR



#### Objetivos

- Reforzar los conocimientos aprendidos.
- Evaluar el proceso de aprendizaje a través de un ejercicio de roles.
- Sorprender al grupo con tiempo extra para realizar su investigación.



#### Materiales:

Lápiz, papel y el Libro del Estudiante del Paquete Educativo para Escuelas Secundarias.



#### Preparativos:

Grupos de 3-4 estudiantes que conformarán grupos durante el debate.



#### Instrucciones

- 1 Entrega copias del Libro del Estudiante y pide a tus alumnos que lo lean y completen las tareas que allí se presentan.
- 2 Preséntales la situación. Son jóvenes periodistas que deben realizar un artículo antes de que cierre la próxima edición del Diario para conseguir el trabajo que tanto ansían. Para hacerlo necesitarán los resultados de todas las misiones emprendidas hasta el momento. Las Libretas contenidas en el Libro del Estudiante los ayudarán a enfocarse en preguntas y aspectos clave.
- 3 Concluye recordándoles que deben escribir un Informe. Introdúcelos en el esquema de redacción que se encuentra a continuación y explícales que el artículo les permitirá resumir hechos relevantes. Diles que debe estar completo antes de que se desarrolle el debate puesto que deberán presentar sus informes, ideas y acciones en el debate del Mini Protocolo de Montreal.

## SESIÓN 6 : COMENZANDO A ESCRIBIR



### MISIÓN 1 - EN EL GLOBAL TIMEZ...

#### INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIANTE – PARA EL FRENTE DEL SOBRE

Eres un joven periodista y debes completar tu artículo en un plazo establecido para conseguir el trabajo que tanto deseas. Para ello necesitarás valerte de los resultados de las Misiones realizadas. Asimismo, las Libretas contenidas en el Libro del Estudiante te ayudarán a enfocarse en preguntas y aspectos clave.

Comienza a trabajar en el Libro del Estudiante. ¡El reloj está corriendo!



### MISIÓN 2 - ESCRIBIENDO TU INFORME

#### INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIANTE

La Hoja de Actividad te ofrece un esquema de redacción para utilizar en la producción de tu Informe.

#### ACTIVIDAD

Completa las secciones de tu informe incluyendo en el texto:

1. Introducción  
Esta es la introducción al problema.
2. Que hemos hecho  
Aquí es donde describen la metodología utilizada.
3. A quienes consultamos  
Exactamente, ¿con quienes conversó el grupo? ¿Estudiantes de 14 años? ¿Qué curso? ¿Son sus resultados válidos y confiables? ¿Han consultado con suficiente cantidad de personas como para que los resultados representen las visiones del cuerpo de estudiantes en su conjunto?

#### Por ejemplo:

Se acordó que este sea un proceso de dos etapas.  
Inicialmente 'testean' el método con los estudiantes 15 años.  
Finalmente realizan la investigación con el grupo de estudiantes de 13 años.

4. Razones para esta decisión

#### Por ejemplo:

Proveer un rango de edades que permita comparar sus opciones.

5. ¿Qué es lo que intentaban averiguar?

#### Por ejemplo:

¿Qué opciones de políticas son consideradas importantes y por qué motivos, para cada grupo de edad?

6. ¿Qué método utilizaron?  
Describan el método de muestreo y realización de la actividad.

#### Por ejemplo:

Pequeños grupos de cada clase.  
Grupos de 10 por clase.  
Número de la muestra: mínimo 30.







## PLANIFICACIÓN DEL PROFESOR

Realiza las siguientes actividades para planificar el día del debate.

Completa lo siguiente:

1. Objetivo  
Revisar y consolidar resultados de todos los grupos participantes.
  2. Resultados
    - Los estudiantes discutirán sus prioridades, razonarán colectivamente con otros jóvenes y crearán un equipo de Acción por el Ozono.
    - Permitir a los estudiantes que sus perspectivas sean escuchadas, así como escuchar las de los demás, y, sobre esta base, explorar en mayor profundidad aspectos particulares del tema.
    - Contrastar los puntos de vista de los estudiantes respecto de las opciones sugeridas en un Plan de Acción por el Ozono.
  3. Orden en que se desarrollará el día  
Antes de comenzar la jornada explica la secuencia de eventos y señala que quieres que presenten los resultados de sus investigaciones y sus sugerencias para la priorización e implementación de políticas.
- Utiliza la siguiente secuencia de acontecimientos para desarrollar sus ideas a lo largo del día. Adapta los horarios de esta agenda tentativa para que se adapten a tus clases.



Hora	Elemento
09:30	Llegada de los delegados y entrega del paquete de la conferencia, que incluye copia de los informes y una credencial con sus nombres.
10:00	Palabras de bienvenida de parte del anfitrión de la jornada (profesor/a).
10:10	Introducción para explicar el día y ofrecer un pantallazo general del proyecto (profesor/a).
10:20	Presentación de los resultados de cada grupo, sus recomendaciones clave, qué políticas se consideran importantes y por qué.
10:30	Análisis de políticas. Trabaja en grupos, utilizando la Hoja de Actividad de la página 66, con el objeto de: Revisar el resumen de resultados de la consulta. Discutir cómo difieren los resultados de su grupo/escuela. Discutir por qué pueden existir diferencias. Describir los asuntos que en el curso del proyecto emergieron como significativos. Registrar los aspectos clave y recomendaciones. Definir qué prioridad asignan a las políticas y cómo debieran éstas ser implementadas.
11:15	Plenario para que los grupos presenten los resultados de sus discusiones: las políticas clave.
12:00	Almuerzo o receso (dependiendo de como se organice la jornada escolar).
13:00	Revisión de la sesión anterior para definir qué acciones deben implementar los gobiernos, empresas, escuelas y la comunidad en general. Utiliza para ello la Hoja de Actividad de la página 67.
13:15	Producción de los Planes de Acción, utilizando como guía la Hoja de Actividad de la página 67.
14:00	Presentación plenaria de los Planes de Acción de cada grupo.
14:30	Votación de las políticas. Utilizando afiches grandes, uno para cada opción, entrega a cada estudiante tres puntos autoadhesivos (pueden ser los que quedan en la plana de ojajillos) para que voten por las tres opciones que consideren más importantes.
14:50	Conclusión. Solicitando la ayuda de voluntarios, se reúnen los resultados del debate y se crea un Plan de Acción por el Ozono para ser implementado en la escuela. Parte fundamental de toda planificación es la asignación de responsabilidades. Deben decidir quien será el/la encargado/a de llevar adelante cada una de las tareas. Para que los esfuerzos no se diluyan necesitan asegurarse de que cuentan con el compromiso real de sus compañeros y que todos comprenden que en un trabajo en equipo las acciones de uno dependen de las de los demás. La implementación debe ser responsabilidad de toda la clase. ¡Todos están invitados a involucrarse activamente!
15:00	Fin de la jornada.

## SESIÓN 7

### ¡ORGANIZA UN MINI DEBATE AL ESTILO DE LAS NACIONES UNIDAS!



### MISIÓN 2 - ANÁLISIS DE POLÍTICAS

#### STUDENT BRIEFING

Trabaja esta Actividad para pensar los detalles de cómo planean implementar las opciones de política, estableciendo primero los ítems prioritarios. Priorizar les permitirá concentrar sus esfuerzos en aquellas acciones que consideren más relevantes. Y ya sabiendo que es lo que quieren hacer, necesitan ponerse de acuerdo en como lo harán. Paso a paso tu Plan de Acción va tomando forma y haciéndose más factible.

#### ACTIVIDAD

Observa los resultados contenidos en tu informe y, teniendo en mente los intercambios del debate, decide qué políticas son prioritarias y por qué. Luego dedícate a pensar los mecanismos mediante los cuales serán implementados.

Prioridad	Política	Justificación	Mecanismo de implementación
	Proveer y utilizar productos sin SAO.		
	Financiar proyectos locales, tales como la adaptación de una tecnología amigable con el ozono.		
	Crear Unidades Nacionales de Ozono para fortalecer la cooperación entre los países.		
	Cuando sea posible, comprar productos locales y de estación.		
	Evitar productos que contienen SAO, como refrigeradores o acondicionadores de aire, y asegurarse de que tengan etiquetas especiales para saber si dañan o no la capa de ozono.		
	Transferir tecnología (maquinaria, materiales, etc.).		
	Transferir información (técnica y comercial).		
	Establecer programas de concientización al público.		
	Reciclar aparatos y materiales de forma tal que las SAOs sean removidas de forma segura y no escapen a la atmósfera.		
	Establecer impuestos a las SAO.		
	Proveer y utilizar productos sin SAO.		

## SESIÓN 7

### ¡ORGANIZA UN MINI DEBATE AL ESTILO DE LAS NACIONES UNIDAS!



### MISIÓN 3 - ¿LAS ACCIONES DE QUIÉN?

#### INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIANTE

Trabaja con la Actividad para producir una lista de las medidas que podrían adoptar diferentes grupos de personas.

#### ACTIVIDAD

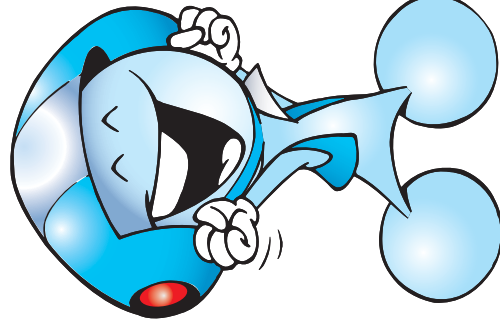
Observa los mecanismos que se les han ocurrido y decide cómo cada uno de estos grupos podría contribuir, tomando como base las siguientes preguntas:

¿Qué pueden hacer los gobiernos?

¿Qué pueden hacer las industrias?

¿Qué pueden hacer las escuelas?

¿Qué puede hacer la comunidad en general?





## MISIÓN 4 - EJERCICIO DE PLANIFICACIÓN

### INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIANTE

Desarrolla la actividad para elaborar el Plan de Acción.

#### ACTIVIDAD

- Elige una acción para tu grupo o escuela.

Acción

- ¿Cómo se hará? Define las tareas.

- ¿Cuándo se realizarán estas tareas? Ponlas en orden cronológico.



## MISIÓN 5 - ¡ORGANIZA E IMPLEMENTA TU PLAN DE ACCIÓN!

### INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIANTE

Luego de concluido el debate, desarrolla la actividad para producir tu Plan de Acción.

#### ACTIVIDAD

La fase de planificación contiene tres aspectos principales: definición de objetivos; investigación y descubrimiento de los hechos para saber más sobre la situación local respecto del adelgazamiento de la capa de ozono y la protección del sol; y la definición de las acciones acertadas que pueden implementarse en la escuela.

**Paso 1:** ¿Cuál es tu objetivo?

Observa las actividades e información recabada en las sesiones previas. Decide qué necesitas decir a las personas sobre la protección del ozono y los hábitos saludables respecto del sol. Este es tu objetivo.

**Paso 2:** Investigación y descubrimiento de los hechos

Es siempre muy útil averiguar qué es lo que la gente sabe para así poder informarlos de la mejor manera posible. Revisa los resultados de la investigación. El objetivo es que las personas entiendan lo que quieres decirles y vean claramente las formas en las cuales pueden involucrarse. Averiguar todo cuanto sea posible sobre la realidad local te ayudará a desarrollar el Plan de Acción sobre Ozono que más se adecue a lo que la gente necesita conocer y comprender.

#### ■ ¿Qué es lo que la gente piensa y hace?

- Averigua lo que la gente piensa y hace. ¿Qué es lo que la gente ya sabe sobre el cuidado del ozono y la protección de los efectos negativos del sol?
- Puedes realizar una investigación entre tus amigos, familiares y compañeros de escuela. Las misiones anteriores te ayudarán en esta tarea.
- Puedes desarrollar tus propias preguntas según sean relevantes a las condiciones de vida y hábitos de la población (estilos de vida, clima, etc.).
- ¿Cuáles son los resultados de tu investigación?

#### ■ ¿Cuál es la situación de tu comunidad?

- Realiza una investigación con las autoridades locales, las empresas de la zona y las organizaciones no gubernamentales de la comunidad para saber más sobre estos temas.
- Habla con tomadores de decisiones y descubre ideas locales para solucionar la problemática del ozono e incentivar una mayor protección contra los efectos negativos del sol.

**Paso 3:** Diseña tu Plan de Acción

El Plan de Acción debe ser una lista de acciones prácticas que pueden implementarse para la protección de la capa de ozono, así como para la concientización respecto de los hábitos y comportamientos vinculados a los efectos negativos del sol. Reúne y organiza las acciones que surgieron durante el desarrollo del debate. Una forma sencilla de hacerlo es escribir las acciones en tarjetas, de forma tal que puedas moverlas hasta estar satisfecho y seguro de que están en el orden que cada tarea necesita.

Postula tu Plan de Acción para el premio

Tu Plan de Acción puede subirse al sitio de Ozzy Ozono para ser revisado y recibir comentarios del PNUJA, de forma tal de luego enviarlo a las Unidades Nacionales de Ozono. Asimismo ingresará automáticamente al Concurso Anual Volvo Adventure, a través del cual puedes ganar un viaje con todo pago a Suecia para presentar tu proyecto y obtener la chance de recibir premios que te ayuden a implementar tus ideas.

Cuando hayas terminado tu Plan de Acción visita [www.volvoadventure.org](http://www.volvoadventure.org) para registrar tu proyecto grupal y subirlo a la web. Chequea el sitio para verificar las fechas de cierre de inscripción de cada año.



## ANEXO 1: OTRAS ACCIONES

### PNUMA

Tu escuela también puede participar en otras actividades del PNUMA, tales como: la Competencia Internacional Anual de Dibujo y Pintura Infantil, la Campaña Plantemos por el Planeta, las Conferencias Internacionales Tunza para niños y jóvenes, GEO Juvenil África o GEO Juvenil para América Latina y el Caribe. A continuación encontrarás más detalles sobre estas iniciativas. Para más información sobre las actividades de TUNZA visita [www.unep.org/tunza](http://www.unep.org/tunza) o escribe a [children.youth@unep.org](mailto:children.youth@unep.org). Para contactarte con el GEO Juvenil para América Latina y el Caribe escribe a [geojuvenil@pnuma.org](mailto:geojuvenil@pnuma.org).

### COMPETENCIA INTERNACIONAL DE DIBUJO Y PINTURA INFANTIL

La Competencia Internacional de Dibujo y Pintura Infantil sobre Medio Ambiente se realiza anualmente para niños entre los 6 y 14 años. Es organizada por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la Fundación para la Paz Global y el Ambiente (FGPE) de Japón, Bayer y la Corporación Nikon. Cada Competencia se enfoca en el tema seleccionado para el Día Mundial del Ambiente (5 de junio) de ese año. Los ganadores principales son invitados a la ciudad en la cual se desarrollan las celebraciones del año en cuestión. El concurso se ha venido realizando desde 1990 y desde entonces se han recibido más de 160.000 trabajos provenientes de más de 100 países. Su objetivo es aumentar la conciencia ambiental y acciones entre los niños, así como inspirarlos a participar en las actividades ambientales de su comunidad. Las pinturas ganadoras han sido utilizadas para elaborar posters, calendarios, postales para su distribución mundial y publicaciones, así como para el sitio web del PNUMA.

### CAMPAÑA PLANTEMOS POR EL PLANETA

Bajo el nombre Plantemos por el Planeta el PNUMA lanzó en febrero de 2003 una campaña mundial para plantar árboles. Esa iniciativa buscaba promover la reforestación e inspirar a las comunidades para que se involucran en grandes proyectos de forestación. La campaña también busca alentar una cultura de plantación y cuidado de árboles entre los niños y sus escuelas. Está orientada principalmente a niños de 14 años o menos, a la vez que estimula la participación de otros miembros de la comunidad y el sector privado. La idea fue inspirada en la obra de Wangari Maathai, Premio Nobel de la Paz de 2004 y fundadora del Movimiento Cinturón Verde de Kenia, que ha sembrado millones de árboles en 12 países africanos desde 1977. Para más información visita: [www.unep.org/billiontreecampaign](http://www.unep.org/billiontreecampaign).

### CONFERENCIA INTERNACIONAL TUNZA PARA NIÑOS

La Conferencia Internacional Tunza para Niños es el evento más grande que organiza Naciones Unidas para que los chicos discutan y aprendan sobre sus derechos y responsabilidades ambientales, así como para que conozcan niños de otras partes del mundo. La Conferencia está orientada a chicos de 10 a 14 años, los cuales son nominados por sus escuelas u organizaciones de la comunidad. Este encuentro brinda una oportunidad única para que presenten sus proyectos, se brinden inspiración unos a otros con sus acciones a favor del ambiente, y se transformen en ciudadanos activos que contribuyen al futuro del planeta. Cada conferencia termina con una serie de compromisos personales que los niños asumen para cuando regresan a sus hogares. La Conferencia Internacional Tunza para Niños tiene lugar cada dos años; la primera se desarrolló en 1995 en Eastbourne, Inglaterra. Otras han tenido lugar en Canadá, Kenia, Estados Unidos, Japón y Malasia. Un Comité Infantil trabaja junto al PNUMA y el comité organizador local para asegurarse que la Conferencia refleja las necesidades de los niños. Este Comité, elegido cada dos años, consiste en seis representantes de las regiones del PNUMA: América del Norte, Europa, América Latina y el Caribe, África, Asia Occidental, Y Asia Pacífico, así como cuatro miembros del país anfitrión de la Conferencia. Para más información visita: [www.unep.org/tunza](http://www.unep.org/tunza).

### GEO JUVENIL ÁFRICA

El GEO Juvenil África fue iniciado por la Oficina Regional del PNUMA en ese continente, con el objetivo de incrementar la concientización respecto de los hallazgos del Informe Perspectivas del Ambiente en África entre los jóvenes de la región, así como para involucrarlos en la publicación de un GEO Juvenil -un producto hecho por y para jóvenes-. Actualmente constituye la red ambiental juvenil más importante de África y está dedicada a crear un cambio positivo al ofrecer un foro de discusión para los temas ambientales y el intercambio de ideas. Para más información visita: [www.unep.org/DEWA/afrika/youth/index.htm](http://www.unep.org/DEWA/afrika/youth/index.htm).

### GEO JUVENIL PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

El GEO Juvenil para América Latina y el Caribe es actualmente el proyecto más importante vinculado a ambiente y juventud en la región. Fue iniciado en 1999 por la Oficina Regional para América Latina y el Caribe (ORPALC) del PNUMA como un proyecto de concientización que permitía a los jóvenes crear sus propias versiones de los informes GEO, intercambiar ideas y discutir sus inquietudes relativas al estado del ambiente y los temas emergentes. La red cuenta con socios en diferentes países de la región, los cuales desarrollan evaluaciones ambientales y proyectos de desarrollo sostenible. Para más información sobre como formar parte de esta iniciativa visita [www.pnuma.org/geojuvenil](http://www.pnuma.org/geojuvenil) o escribe a [geojuvenil@pnuma.org](mailto:geojuvenil@pnuma.org).

### JÓVENES X EL CAMBIO

Jóvenes X el Cambio es una herramienta que busca promover patrones de consumo sustentable entre los jóvenes del mundo. Ofrece estadísticas, estudios de caso, juegos, ejemplos de empresas reales adoptando prácticas más sustentables, y directivas de cómo explicar a una audiencia juvenil los estilos de vida sostenibles. Los temas son encarrados desde una perspectiva que interesa a los jóvenes, abordando contenidos sobre ropa, placer, viajes, cultura underground, experiencias de otros jóvenes, etc.

El mensaje fundamental que el kit de entrenamiento de Jóvenes X el Cambio brinda es: hay una tendencia mundial hacia la construcción de un mundo más sostenible a través de, entre otras acciones, elecciones responsables de los consumidores; los cambios son posibles mediante mejores decisiones cotidianas y formación de redes de personas que se involucran local y globalmente.

El grupo está compuesto de jóvenes de países desarrollados y en desarrollo que tienen acceso a educación, medios de comunicación e Internet; es posible que moldear sus actitudes, valores y conductas de hoy tenga influencia en los patrones de consumo futuros. Son los futuros tomadores de decisiones. Para más información visita: [www.youthxchange.net](http://www.youthxchange.net).

### UNICEF

El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) trabaja en 190 países y territorios para ayudar a los niños a sobrevivir y desarrollarse, desde la infancia hasta la adolescencia. UNICEF apoya la salud y nutrición infantil (es el principal proveedor de vacunas para los países en desarrollo); lucha para asegurar el acceso al agua segura y el saneamiento; trabaja para garantizar una educación básica de calidad para todos los niños y niñas; y combate la violencia, la explotación y otros flagelos tales como el SIDA. El Fondo se financia enteramente gracias a las contribuciones voluntarias de personas, empresas, fundaciones y gobiernos.

El Paquete de Recursos Educativos Ambientales para Escuelas Amigables con los Niños promueve un enfoque intersectorial congruente con la iniciativa "Una ONU", integrando desarrollos de la familia de agencias y programas de las Naciones Unidas y sus socios. Ha sido coordinado por UNICEF como jefe del Comité Interagencial de ONU para la Década del Desarrollo Sostenible. Este paquete ofrece guía y apoyo para tomadores de decisiones, maestros, facilitadores juveniles y estudiantes al integrar soluciones con una currícula centrada en los niños y basada en habilidades, así como herramientas participativas para promover el empoderamiento y las acciones comunitarias. Sitio web: [www.unicef.org](http://www.unicef.org).

### UNESCO

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) fue creada en 1945 para contribuir a la paz y la seguridad promoviendo la colaboración entre los países a través de la educación, la ciencia, la cultura y la comunicación. Sitio web: [www.unesco.org](http://www.unesco.org).

#### Sobre el Decenio de las Naciones Unidas de la Educación con miras al Desarrollo Sostenible

El Decenio de las Naciones Unidas de la Educación con miras al Desarrollo Sostenible (2005-2014) busca integrar los principios, valores y prácticas del desarrollo sostenible en todas las facetas de la educación y el aprendizaje de forma tal de promover cambios de conducta que harán posible una sociedad más viable y justa para todos.

Durante esta década, la educación para el desarrollo sostenible contribuirá a generar mejores ciudadanos preparados para enfrentar los desafíos del presente y el futuro, así como tomadores de decisiones que actuarán responsablemente para crear un mundo mejor. Cinco tipos de aprendizajes fundamentales serán mejorados: aprender a saber, a hacer, a ser, a vivir juntos, y a transformarse a uno mismo y a la sociedad.

#### Sobre las Escuelas Asociadas de UNESCO

La red de Escuelas Asociadas de UNESCO (ASPnet) fue lanzada en 1953 como un proyecto piloto basado en la innovación pedagógica y la cooperación internacional. Hoy es una de las redes internacionales de escuelas más grandes del mundo trabajando bajo el auspicio de las Naciones Unidas hacia el entendimiento global. En el 2008 la red incluye a más de 8000 escuelas y colegios, de 177 países del mundo, desde preescolar hasta secundarios e institutos de profesorado. El objetivo de la ASPnet es promover el ideal de paz de UNESCO y contribuir a mejorar la calidad educativa.

#### ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS)

La Organización Mundial de la Salud fue creada en el año 1948 para convertirse en la agencia de las Naciones Unidas especializada en salud. Su objetivo es alcanzar para todos los pueblos el grado más alto posible de salud, definida como un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades.

#### WHO INTERSUN

En 1992 la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) concluyó que en el marco de la Agenda 21 debían implementarse acciones relativas a los efectos de la radiación UV. En respuesta, la OMS, en colaboración con otras agencias de Naciones Unidas e instituciones socias, estableció INTERSUN, el proyecto mundial de protección contra la radiación UV. A través de INTERSUN, la OMS proporciona información científica y consejos prácticos sobre las repercusiones sanitarias y los efectos ambientales de la radiación UV, al tiempo que proveería respecto para el establecimiento de programas efectivos de concientización respecto de los efectos del sol. Asimismo, el proyecto estimula a los países a tomar acciones para reducir los riesgos sobre la salud resultantes de la exposición UV.

### I: AVERIGUANDO LAS OPINIONES DE LOS DEMÁS

Objetos de aprendizaje	Actividades	Consejos
Realizar preguntas. Sugerir secuencias apropiadas de investigación. Recolectar, registrar y presentar evidencias. Analizar y evaluar evidencias, así como delinear y justificar conclusiones.	Introduce el tema a través de una sesión de lluvia de ideas y otras actividades que permitan determinar por qué los temas vinculados al ozono son importantes, así como examinar las percepciones o conocimientos sobre los mismos. Consulta a los estudiantes (en grupos) qué tipos de preguntas deberían realizarse para averiguar cuánto sabe o entiende la gente sobre estos temas. Discute respecto de si se trata de percepciones (Ej. a partir de entrevistas) o hechos. Los grupos elaboran ideas y discuten la mejor selección de preguntas para obtener la información que buscan.	Recoger registros y evaluar datos sobre las percepciones de las personas respecto de los temas ambientales. Analizar sus hallazgos y sugerir motivos para los cambios en las percepciones. Explicar como los cambios pueden beneficiar a determinadas personas/grupos más que a otros, localmente/dentro de una región. Desarrollar un cuestionario puede ser una actividad de todo el curso. Acordar las preguntas que se incluirán, por ejemplo, qué, donde, con qué frecuencia, a qué costo, qué modo de transporte.
Considerar un tema desde diversos puntos de vista. Identifican como y porque los patrones cambian en el tiempo.	Pide a los estudiantes que identifiquen los grupos (padres/abuelos) que necesitarán entrevistar, guardando sus resultados en una base de datos o tabla. En equipos, pueden realizar preguntas sobre los datos para evaluar el grado en el cual el cuestionario funcionó e identificar la necesidad de introducir mejoras. Ayuda a los estudiantes a compilar un resumen de toda la clase e identificar los principales cambios o percepciones sobre el ambiente.	





## 2: INVESTIGANDO EN ESTADO ACTUAL DEL AMBIENTE

Objetivos de aprendizaje	Actividades	Consejos
<p>Mapear factores ambientales.</p> <p>Realizar una serie de investigaciones para describir la situación actual de una escuela o comunidad.</p> <p>Utilizar técnicas de trabajo de campo.</p>	<p>Llevar a cabo actividades de soporte para realizar una investigación que permita describir la situación actual; esto puede hacerse sobre la base de fuentes de información secundaria, mapas y representaciones de los resultados de la investigación.</p> <p>Discutir qué factores asociados con una temática son apropiados para el mapeo, por ejemplo, la localización de sitios de disposición de residuos, costos de basura, hábitos, rutas de transporte.</p> <p>Discutir e identificar que se está investigando y por qué. Se claro respecto de los objetivos y discute las limitaciones del método propuesto por los estudiantes.</p>	<p>El profesor necesitará recursos adicionales para la realización de esta actividad, por ejemplo, horarios de buses/trenes, periódicos locales, etc.</p>

## 3: ELABORANDO PLANES DE ACCIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Objetivos de aprendizaje	Actividades	Consejos
<p>Explorar el concepto de ambiente y/o desarrollo sostenible.</p> <p>Examinar como el ambiente puede modificarse en el futuro y reflexionar respecto de los efectos de tales cambios.</p> <p>Explorar las ideas sobre el cambio ambiental en una comunidad respecto de un tema o problemática específica.</p>	<p>Discute con tus estudiantes respecto de si la situación está mejorando o empeorando. Analiza con ellos el concepto de cambio o progreso y su relación con el concepto de desarrollo.</p> <p>¿Es lo mismo progreso que desarrollo?, ¿y crecimiento? ¿Cuales son las diferencias?, ¿y las similitudes?</p> <p>En grupos, trabajando con las computadoras de la escuela o las suyas (si es que tuvieran y realizaran la actividad en sus casas), los estudiantes pueden investigar un Plan de Acción en particular, describiendo qué efectos podría tener. Para ello deberán realizar un breve análisis de caso, buscando otras comunidades en las cuales se hubiera implementado y reflexionando sobre las necesarias adaptaciones que debería tener para funcionar en su localidad.</p>	<p>Describe como el "desarrollo" puede favorecer a unos más que a otros. Todas las actividades fuera de la escuela deben realizarse en concordancia con los lineamientos de la institución.</p>

### Adelgazamiento de la capa de ozono

Varias actividades humanas liberan en el aire algunos compuestos químicos (SAOs) que destruyen las moléculas de ozono en la atmósfera superior, haciendo que la capa quede más y más delgada. Esto es lo que se conoce como adelgazamiento de la capa de ozono y su consecuencia directa es un aumento en la cantidad de dañinos rayos UV que alcanzan la superficie de la Tierra.

### Agencia de Investigación Ambiental (AIA)

Una organización internacional que investiga y difunde crímenes ambientales. Visita: [www.eia-international.org](http://www.eia-international.org).

### Agentes espumantes

Sustancias químicas (típicamente SAO) que son usadas como propelente junto a una resina plástica líquida en la fabricación de espumas. Estas espumas son usadas en una variedad de aplicaciones que incluyen el aislamiento en refrigeradores, edificios, automóviles, muebles, embalajes, etc. En caso de materiales de aislamiento, el agente espumante también funciona como un componente de aislamiento.

### Atmósfera

La atmósfera de la Tierra es la capa gaseosa que rodea al planeta. Contiene aproximadamente 4/5 de nitrógeno y 1/5 de oxígeno, sumados a otros gases como el ozono. La atmósfera protege la vida en la Tierra y modera la temperatura entre el día y la noche.

### Átomo

Un átomo es la unidad más pequeña de un elemento. Todo alrededor nuestro está compuesto por átomos. Estos se unen para formar moléculas, las cuales a su vez se unen para formar compuestos que hacen todo lo que podemos observar (materiales, objetos, seres vivos).

### Bromuro de Metilo (CH<sub>3</sub>Br)

El bromuro de metilo es un pesticida gaseoso extensamente usado en la producción agrícola que se utiliza principalmente para matar parásitos e insectos. Este gas destruye la capa de ozono 50 veces más rápido que los CFCs y es también muy tóxico para las personas y los animales.

### Bronceado solar

El bronceado es una coloración oscura de la piel causada por la producción de melanina debido a la exposición al sol.

### Calentamiento global

El aumento observado en la temperatura media de los océanos y el aire cerca de la superficie terrestre.

### Cambio climático / Calentamiento global

El clima de la Tierra no es estático y ha variado muchas veces en respuesta a una diversidad de causas naturales. Los científicos creen que la actividad humana es la principal responsable de los cambios observados recientemente en los patrones climáticos globales.

<p><b>Cáncer de piel</b></p> <p>El cáncer de piel es una enfermedad muy seria que debe ser tratada en un estadio temprano. Comienza cuando las células de piel, se comportan anormalmente y comienzan a crecer y multiplicarse. La sobre exposición al sol aumenta el riesgo de contraer cáncer de piel, por lo cual debe prevenirse esta enfermedad evitando la exposición a los rayos solares.</p>	<p><b>Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)</b></p> <p>El dióxido de nitrógeno contiene un átomo de nitrógeno y dos de oxígeno. Es un gas castaño rojizo (a temperatura ambiente es un líquido) con un olor irritante. El NO<sub>2</sub> es uno de los contaminadores de aire más prominente y tóxico por inhalación. También desempeña un papel importante en las reacciones atmosféricas que producen el ozono troposférico, uno de los componentes principales del smog.</p>
<p><b>Capa de Ozono</b></p> <p>La capa de ozono es un delgado e invisible escudo, compuesto del gas ozono, que nos protege de los peligrosos rayos UV del sol. Se encuentra en la estratosfera (atmósfera superior), en una altitud de 15 a 50 kilómetros (10 a 30 millas) sobre la superficie de la Tierra.</p>	<p><b>Efecto invernadero</b></p> <p>El efecto invernadero es un fenómeno natural. La atmósfera terrestre actúa de forma similar al cristal de un invernadero, permitiendo que el calor del sol entre y caliente las distintas superficies del planeta. Estas a su vez emiten luego radiación de onda larga que es atrapada por gases de efecto invernadero. Cuanta mayor cantidad de estos gases haya, más se calientan la atmósfera y superficie terrestre.</p>
<p><b>Cataratas</b></p> <p>Cataratas es el nombre que recibe una enfermedad de los ojos que, según la Organización Mundial de la Salud, es la principal causa de ceguera en el mundo. Entre 12 y 15 millones de personas han perdido la vista a causa de las cataratas. Produce una opacidad parcial o total de la lente del ojo, que es la parte transparente que regula la cantidad de luz que necesitamos para ver claramente. La exposición a la radiación UV aumenta el riesgo de padecer cataratas.</p>	<p><b>Energía renovable</b></p> <p>Los recursos naturales como la luz del sol, el viento, la lluvia, la madera, las mareas y el calor geotérmico son regenerados naturalmente y pueden ser transformados en energía. La energía solar, el poder de viento y la biomasa (incineración de madera) son probablemente las energías renovables más comúnmente usadas en todo el mundo. La quema de leña contribuye al calentamiento global porque libera CO<sub>2</sub> en la atmósfera; por lo tanto, no es la forma más recomendada de energía renovable.</p>
<p><b>Climatólogo</b></p> <p>Una persona que estudia las tendencias de largo plazo en el clima.</p>	<p><b>Erradicación progresiva</b></p> <p>Erradicación progresiva de las SAO significa que éstas serán eliminadas en forma gradual.</p>
<p><b>Clorofluorocarbonos (CFC)</b></p> <p>Los Clorofluorocarbonos son productos químicos que contienen carbono, cloro y flúor; y su abreviatura es CFCs. Los CFCs son utilizados en refrigeradores, congeladores / freezers, aerosoles y acondicionadores de aire. Cuando son liberados a la atmósfera, estos compuestos químicos causan el deterioro de la capa de ozono.</p>	<p><b>Estratosfera</b></p> <p>Una capa superior de la atmósfera, situada aproximadamente entre los 15 y 50 kilómetros (10 a 30 millas) por encima de la superficie terrestre.</p>
<p><b>Composta</b></p> <p>Materia orgánica en descomposición o suelo nuevo que puede ser utilizado por las plantas.</p>	<p><b>Fotosíntesis</b></p> <p>La fotosíntesis es el proceso químico por el cual las plantas usan la energía luminica proveniente del sol para transformar el dióxido de carbono (del aire) y el hidrógeno (del agua) en sus propios nutrientes.</p>
<p><b>Compuestos Orgánicos Volátiles (VOCs)</b></p> <p>Sustancias de naturaleza orgánica que se presentan en estado gaseoso a temperatura ambiente. Estos gases y vapores tienen su origen tanto en la naturaleza como en la acción del hombre y se emiten durante la descomposición de materia orgánica y los procesos que involucran combustión.</p>	<p><b>Gases de Efecto Invernadero (GEI)</b></p> <p>Gases que calientan la Tierra atrapando el calor en la atmósfera, lo cual conduce al calentamiento global. Algunos gases de efecto invernadero pueden existir naturalmente en la atmósfera, mientras que otros son resultado de las actividades humanas. Los GEI incluyen al dióxido de carbono, el metano, los CFCs y otros.</p>
<p><b>Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)</b></p> <p>El dióxido de carbono es un gas incoloro que contiene un átomo de carbón y dos de oxígeno unidos químicamente (por lo cual se escribe CO<sub>2</sub>). Esta presente en la atmósfera y las plantas lo toman del aire para su propio crecimiento. Nosotros también liberamos dióxido de carbono al respirar.</p>	<p><b>Halones</b></p> <p>Los Halones son productos químicos que contienen bromo, flúor y carbono, y son usados para los extintores de fuego. Al igual que los CFCs, los halones son responsables de la reducción de la capa de ozono debido a que cuando son liberados a la atmósfera se vuelven peligrosos para las moléculas de ozono.</p>

Hidroclorofluorocarbono (HCFC)	Una molécula que contiene átomos de hidrógeno, cloro, flúor y carbono. Los HCFCs son usados para sustituir a los CFCs porque no son tan peligrosos para la capa de ozono. Sin embargo, es un gas de efecto invernadero.	Oxígeno	El oxígeno es un gas inodoro e incoloro que puede encontrarse en el aire. Es el gas que respiramos, por lo cual es esencial para todas las formas de la vida en la Tierra.
Índice UV (UVI)	El Índice UV (UVI) es un instrumento que sirve para describir el nivel de radiación UV en la superficie de la Tierra. Apunta a alertar a la población sobre la necesidad de adoptar medidas protectoras contra el sol. El UVI usa valores del cero hacia arriba; cuanto más alto es el valor, mayor es la cantidad de rayos UV y su potencial para dañar nuestra salud.	Ozono (O <sub>3</sub> )	Una molécula de ozono tiene tres átomos de oxígeno. Es un gas azul claro con un olor irritante y tóxico en las capas inferiores de atmósfera. Sin embargo, la mayor cantidad se encuentra en la estratosfera, donde juega un papel crucial en el mantenimiento de la vida en la Tierra debido a que bloquea los rayos ultravioleta del sol y evita que alcancen la superficie terrestre.
Lámparas de bajo consumo energético	Es un tipo de lámpara fluorescente que, comparado a las lámparas incandescentes, usa menos energía y tiene una vida útil más prolongada. El precio de compra es más alto, pero el dinero se recupera debido al ahorro de energía y a menores costos de reposición en su tiempo de uso. Sin embargo, contiene un producto tóxico llamado mercurio, lo cual significa que la lámpara debe ser reciclada después de utilizarse.	Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC)	Un órgano científico intergubernamental establecido por la Organización Mundial de la Salud y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente para proporcionar a los decisores de políticas y otros grupos interesados una fuente objetiva de información sobre el cambio climático.
Melanina	La melanina es un pigmento negro o pardo negruzco que naturalmente está presente en el pelo, la piel y los ojos. Todos tenemos melanina, pero no todos en la misma cantidad: las pieles oscuras tienen más que las claras. Cuando se expone al sol, nuestra piel produce melanina para protegerse de la radiación UV. Sin embargo, no es una protección eficaz contra los rayos UV por lo cual todos, independientemente del tipo de piel que tengamos, necesitamos cuidados extra.	Peste o plaga	Cualquier tipo de organismo (insecto, hongo, bacteria, etc.) que, por sus características y densidad poblacional, perjudica los cultivos, la salud, los bienes o el ambiente del hombre.
Molécula	Invisibles a los ojos, las moléculas son las unidades más simples de cualquier sustancia que puede existir. Una molécula consiste de dos o más átomos ligados químicamente. Todo está hecho de moléculas.	Pesticida	Producto químico que elimina o reduce la incidencia de plagas.
Monóxido de Cloro (ClO)	El monóxido de cloro contiene un átomo de cloro y uno de oxígeno.	Protocolo de Kyoto	El tratado internacional de las Naciones Unidas que fue establecido para luchar contra el calentamiento global y el cambio climático. El Protocolo de Kyoto, entre otras cosas, establece metas para la reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero por parte de los países industrializados.
Óxido nítrico (N <sub>2</sub> O)	La agricultura (el cultivo del suelo, el uso de fertilizantes nitrogenados y el manejo de residuos de origen animal) es la fuente principal de óxido nítrico producido por el hombre. A diferencia de otros óxidos de nitrógeno, el óxido nítrico es un importante gas de efecto invernadero. Es también una SAO.	Protocolo de Montreal	El Protocolo de Montreal relativo a Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono es un tratado internacional, ratificado por 191 países, diseñado para proteger la capa de ozono. Dichos países han acordado eliminar la producción y uso de SAO según un cronograma dispuesto por el Protocolo. Si todos los países continúan cumpliendo con sus obligaciones conforme a este tratado, la capa de ozono se recuperará regresando a los niveles previos a 1980 a mediados del siglo 21.
Óxidos de Nitrógeno (NOx)	Al referirnos a los óxidos de nitrógeno hacemos mención a cualquier compuesto binario de oxígeno y nitrógeno, o a una mezcla de tales compuestos. Toda combustión en el aire produce NOx. Sus fuentes naturales son menores comparadas con las emisiones causadas por la actividad humana. En las ciudades con muchos automóviles los NOx suelen estar presentes en cantidades grandes.	Quemadura solar	La quemadura solar es una inflamación de la piel causada por la sobre exposición al sol.
		Radiación infrarroja	La Radiación infrarroja (IR) se refiere a la energía que, en el espectro electromagnético, presenta longitudes de onda más largas que la luz visible pero más cortas que las ondas de radio. El infrarrojo lejano es térmico; por ejemplo el calor que sentimos de la luz del sol, el fuego, un radiador o un camino caliente. El infrarrojo cercano no es térmico: estas longitudes son utilizadas, por ejemplo, para manejar equipos eléctricos a control remoto.

Reacción Fotoquímica	Cualquier reacción química causada por absorción de luz, sea esta del espectro visible, ultravioleta o infrarrojo. La fotosíntesis es un ejemplo común de una reacción fotoquímica.
Refrigerante	Los refrigerantes como los CFCs y HCFCs son usados para refrescar el aire. Son principalmente usados en refrigeradores y acondicionadores de aire.
Solvente	Un líquido que disuelve un soluto sólido, líquido o gaseoso, dando por resultado una solución. El solvente más común es el agua. CFCs han sido usados como solventes de limpieza en su forma líquida.
Sustancias Agotadoras del Ozono (SAOs)	Las Sustancias Agotadoras del Ozono (SAOs) son los compuestos químicos responsables por el adelgazamiento de capa de ozono; principalmente clorofluorocarbonos (CFCs), halones y bromuro de metilo.
Troposfera	Capa inferior de la atmósfera en la cual ocurren prácticamente todas las actividades humanas y se encuentra todo el vapor de agua. La mayor parte de las nubes están en la troposfera.
Ultravioleta (UV)	La radiación ultravioleta es un componente de los rayos solares que no puede verse ni sentirse. Daña nuestra salud penetrando profundamente piel y ojos, y debilitando nuestro sistema inmunológico. Hay tres categorías de rayos UV: UV-A, UV-B y UV-C. Los UV-B son los más peligrosos.
Unidades Dobson (UD)	Es una medida usada en la investigación del ozono. Una Unidad Dobson (DU) es definida como un grosor de 0.01 mm de ozono medido a 0 grados centígrados y 1 atmósfera de presión en la superficie terrestre. Por lo tanto, si 100 UD de ozono fueran traídas a la superficie de la Tierra formarían una capa de 1 mm de espesor. Esta unidad se llama así en honor a G.M.B. Dobson, uno de los primeros científicos en investigar el ozono atmosférico.
Vitamina D	La Vitamina D es una sustancia esencial que ayuda a nuestro cuerpo a utilizar el calcio necesario para que los huesos y dientes se mantengan fuertes.

**www.unep.org**  
United Nations Environment Programme  
P.O. Box 30552 Nairobi, Kenya  
Tel.: ++254-(0)20-62 1234  
Fax: ++254-(0)20-62 3927  
E-mail: [cpinfo@unep.org](mailto:cpinfo@unep.org)

