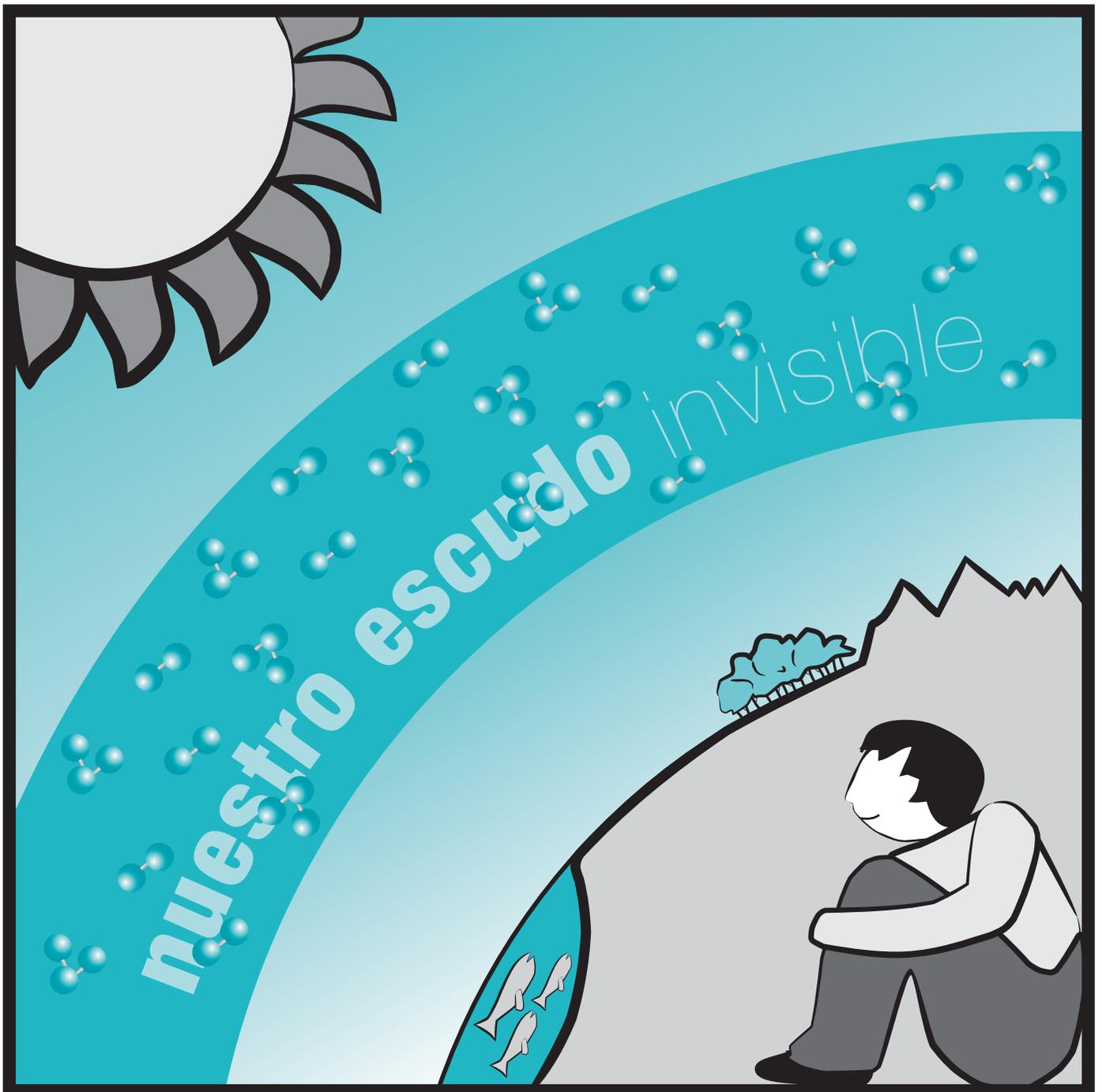




l a h o j a

AMBIENTAL

20 La capa de ozono



Publicación de la Dirección General de Educación Ambiental y Participación Comunitaria del Ministerio del Ambiente

Hoja Ambiental No. 20

Jacqueline Faría
Ministra del Ambiente

Miguel Leonardo Rodríguez
Vice-Ministro de Conservación Ambiental

Manuel Vicente González Díaz
Director General de Educación Ambiental y Participación Comunitaria

COORDINACIÓN GENERAL

Freya Rojas Febres

CONSEJO EDITOR

Manuel Vicente González D.

Noris Bañez

María Tuñón

Emilio Mundaraín

Fresnel Díaz

Sabrina Michelangeli

Freya Rojas

TEXTOS

Fresnel Díaz

Efraín León

Sabrina Michelangeli

Italo De Santolo

DIRECCIÓN COLABORADORA

Dirección General de Calidad Ambiental

PRODUCCIÓN

Yenny Medina Diseño Gráfico

Impresión **Gráficas Papiro**

Tiraje: 5.000 ejemplares

Depósito Legal p.p. 94-0324

Caracas, Venezuela. Diciembre 2005

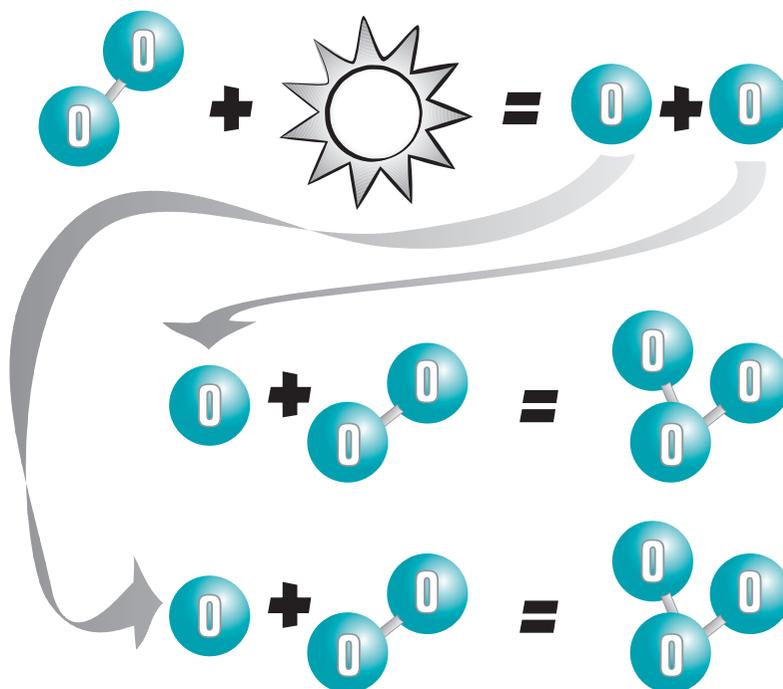
Se permite la reproducción parcial o total del contenido, para lo cual se agradece citar la fuente y enviar dos copias del texto o ejemplares de la publicación a la Dirección General de Educación Ambiental y Participación Comunitaria del Ministerio del Ambiente.

La capa de

La atmósfera es una cubierta gaseosa que rodea la tierra, la cual está compuesta principalmente por nitrógeno (78%), oxígeno (21%), argón y pequeñas cantidades de otros gases (1%). La misma se divide en tres grandes capas sucesivas: la troposfera, la estratosfera y la mesosfera.



La capa de ozono se encuentra ubicada en la estratosfera a una altura que va de 10 a 50 Km de la superficie de la tierra; está formada por millones de moléculas donde cada una de ellas están compuestas por 3 átomos de oxígeno (O_3 = Oxígeno Triatómico = Ozono). El ozono es de color azulado, tiene un olor muy penetrante y con propiedades oxidantes e irritantes, se forma espontáneamente en la estratosfera a partir de la separación del oxígeno molecular (O_2) del aire, debido a la incidencia de los rayos ultravioletas provenientes del sol.



Todos los seres vivos de la tierra tenemos la fortuna de tener la capa de ozono, pues ella nos protege filtrando los rayos ultravioleta "B" (UVB). Estos emiten una radiación tan intensa, que podría destruir la vida en la tierra tal como la conocemos hoy en día, así como también imposibilitar la misma en el futuro.

OZONO



La radiación ultravioleta

En el sol como en todas las estrellas, se producen reacciones en su núcleo, en las que se emite energía electromagnética. Dicha energía viaja por el espacio en forma de ondas que dependiendo de su longitud será de mayor o menor intensidad. Cuando la longitud de onda es mayor, aumenta el contenido calórico que no es perceptible visualmente; por el contrario, cuando la longitud de onda decrece, el contenido calórico disminuye, haciéndose visible y potencialmente energética, de forma que puede penetrar la materia inclusive el cuerpo humano.

Los rayos ultravioleta (UVB) tienen una alta cantidad de energía, por lo cual producen un daño significativo a todos los seres vivos. En ese momento entra en acción la capa de ozono, cumpliendo la función de filtrar una cantidad significativa de estas emisiones del sol, permitiendo así la supervivencia de todos en la Tierra.

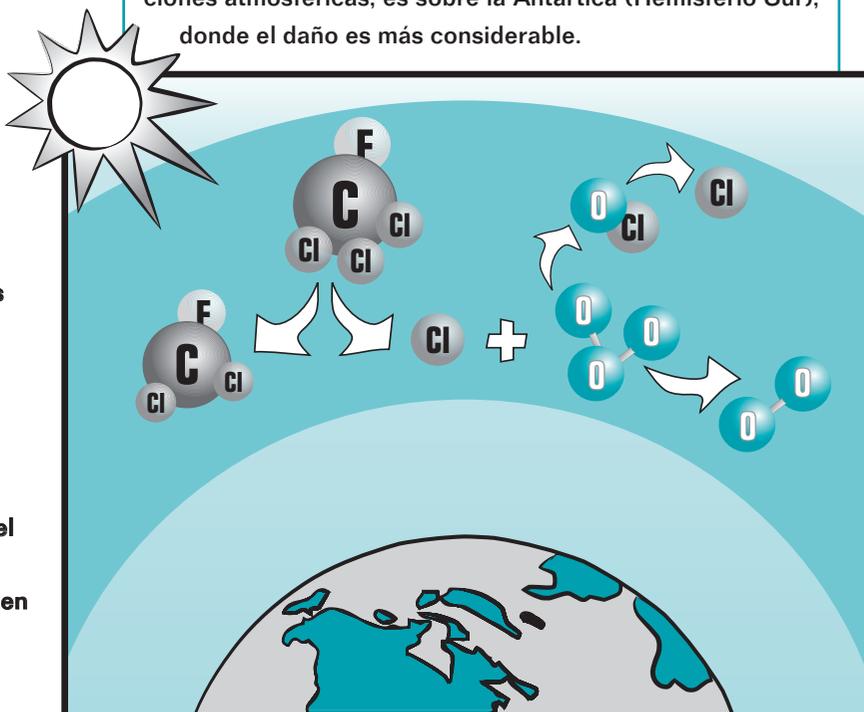
La cantidad de ozono varía en la estratosfera según la época del año y la zona de la Tierra donde nos encontremos. Complejos mecanismos del sistema atmosférico distribuyen el ozono (O_3) en todo el planeta el cual interactúa con diversos factores y elementos, produciendo así una desigualdad en la concentración anual del ozono estratosférico.

¿Qué está sucediendo con la capa de ozono?

La capa de ozono ha sufrido cambios debido a la creación y utilización indiscriminada de gases por parte del ser humano, en su afán de obtener una mejor calidad de vida. Los gases refrigerantes, que se comenzaron a utilizar a partir de 1928, fueron creados por Thomas Widgley y conocidos con el nombre de clorofluorocarbonados (CFC); como su nombre lo indica, están formados por cloro, carbono y flúor, y tienen excelentes propiedades refrigerantes. Adicionalmente se utilizaron estos gases como aislantes térmicos y como propulsores (impulsores de contenido) en los aerosoles domésticos. Para esa época y hasta hace muy poco, no se creía que pudieran hacer daño al ser humano y a la atmósfera debido a su estable estructura molecular.

A finales de los años '70, un estudio realizado por Molina y Rowland, dos investigadores de la Universidad de California, comprobó que estos compuestos eran los principales causantes del adelgazamiento de la capa de ozono. Se determinó que las Sustancias Agotadoras de Ozono (SAO), al ser tan estables ascendían a la estratosfera y debido a las condiciones extremas, sufrían una descomposición molecular, liberándose el cloro, el flúor y el bromo; estas moléculas reaccionan con el ozono (O_3) y lo descomponen en oxígeno molecular (O_2), quedando libre un átomo de oxígeno (O); tomando en consideración que el tiempo de vida de los CFC's es de mínimo 100 años, y el de los bromuros y halones superan los 300 años, se llegó a la conclusión de que su capacidad destructora de ozono es masiva.

Debido a las SAO, hay sobre la región Ártica y algunos sectores en el Hemisferio Norte, áreas donde el agotamiento tiene grandes dimensiones; también se han presentado pequeños desgastes sobre algunas regiones de Europa, Norteamérica y Asia. Sin embargo, debido a ciertas condiciones atmosféricas, es sobre la Antártica (Hemisferio Sur), donde el daño es más considerable.



Causas del adelgazamiento de la capa de ozono

Los refrigerantes son uno de los principales agotadores de la Capa de Ozono, más que por su efecto agotador, por lo difícil que ha sido eliminarlo del uso humano.

Además de los gases refrigerantes, otras SAO son los plaguicidas y los halones (sustancia de los extintores); la diferencia entre éstos y los refrigerantes, es que se han podido desligar de la actividad humana, con lo cual se ha obtenido un logro para el cese del desgaste.

¿Qué debemos hacer para eliminar el uso de los agotadores de la Capa de ozono?

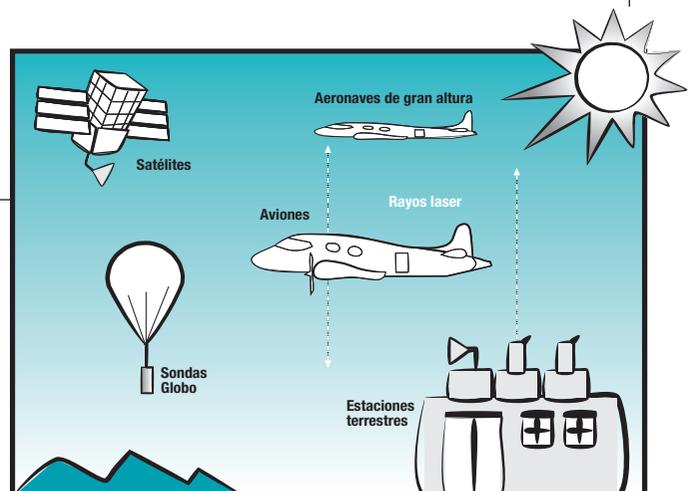
La industria ha hecho un gran esfuerzo por eliminar el uso de estas sustancias, pero no ha sido tan fácil, sobre todo en los países menos desarrollados, donde las personas tienen menos poder adquisitivo; debido a esto se idearon sustancias sustitutas de los refrigerantes, que además de realizar su función principal, efectivamente en los equipos, tienen un PAO (Potencial Agotador de Ozono) igual a cero, es decir, no afecta de ninguna forma la capa de ozono. Pero esto se logró por pasos, introduciendo primero al mercado las llamadas sustancias de transición (hidrofluorocarbonos o HCFC's), las cuales son menos agotadoras que los cloro-fluorocarbonos (CFC's), y posteriormente haciendo el cambio de éstas sustancias a las no agotadoras, los hidrofluorocarbonos (HFC's). Todas estas sustancias contribuyen con el cambio climático y el calentamiento global aunque no con la misma intensidad.

SUSTANCIAS	PAO de algunos CFC				
	Nombre genérico y fórmula química	Nombre químico	Vida media (años)	PAO	Usos
	CFC-11 (CCl ₃ F)	Tricloro-fluoro-metano	45	1	
	CFC-12 (CCl ₂ F ₂)	Dicloro-difluoro-metano	100	1	
	CFC-113 (C ₂ F ₃ Cl ₃)	1,1,2-Tricloro-trifluoro-etano	85	0.8	
	CFC-114 (C ₂ F ₄ Cl ₂)	Dicloro-tetrafluoro-etano	300	1	
	CFC-115 (C ₂ F ₅ Cl)	Monocloro-pentafluoro-etano	1700	0.6	
	PAO de algunos HCFC				
	HCFC-21 (CHCl ₂)	Dicloro-fluoro metano	2	0.04	
	HCFC-22 (CHF ₂ Cl)	Monocloro-difluoro metano	11.8	0.055	
HCFC-123 (C ₂ HF ₃ Cl ₂)	Dicloro-trifluoro etano	1.4	0.02		
HCFC-141b (C ₂ H ₃ FCI ₂)	Dicloro-fluoro etano	9.2	0.11		
Vida media de algunos HFC					
HFC-23 (CHF ₃)	Trifluoro metano	260	0		
HFC-134a (CH ₂ FCF ₃)	1,1,1,2-Tetrafluoro etano	13.8	0		
HFC-236fa (CF ₃ CH ₂ CF ₃)	1,1,1,1,3,3,3-Hexafluoro propano	220	0		

USOS	AGOTADORAS
	Para producción de espumas sintéticas rígidas y flexibles para empaques, aislantes y mobiliarios.
	Aerosoles, esterilizantes, solventes y limpiadores.
	Refrigeración doméstica, comercial e industrial.
	Aire acondicionado doméstico, comercial, chillers y para medios de transporte.
Refrigeración aeroespacial.	
Agentes para extinción de fuego en extintores portátiles e instalaciones fijas en edificios y medios de transporte.	
DE TRANSICIÓN	
NO AGOTADORAS	

¿Cómo se obtiene la información sobre los niveles de ozono en la estratosfera?

Existen en la Tierra, así como también en satélites, aviones y hasta globos, equipos capacitados para medir el ozono en el aire; también se utilizan otras técnicas para calcularlo, a través de la medición de los rayos o la luz que llega a la atmósfera con contenido de ozono. Todas son altamente efectivas y con ellas se lleva un control de los cambios que presenta el ozono estratosférico.



Efectos del adelgazamiento

Son múltiples los efectos evidenciados por el adelgazamiento de la capa de ozono debido al incremento de los rayos UVB que llegan a nuestro planeta.

Tomando en cuenta algunos estudios y pronósticos hechos por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), vemos lo siguiente:

En la salud humana

El cáncer de piel ha aumentado de forma significativa, sobre todo en personas que se encuentran mucho tiempo expuestas al sol. Esto es debido a que, para 1993, la mayoría ya había recibido la dosis de rayos UVB necesaria para provocar éste tipo de cáncer.

El aumento de cáncer de piel, estará alrededor de 250.000 casos al año de melanoma, el cáncer de piel más letal.

Además de esto se cree que el agotamiento está directamente relacionado con el aumento de otro tipo de enfermedades (lepra, sarampión, herpes, malaria y varicela), por lo tanto el incremento tanto en frecuencia como en severidad será dramático.

Los trastornos oculares también van en aumento, sobre todo las cataratas, principales causantes de la ceguera.

Se ha estudiado el efecto de los UVB sobre el sistema inmunológico del humano, y se ha determinado que el hombre es cada vez menos capaz de combatir las infecciones en su organismo, ya que los rayos UVB crean tolerancia (y no con esto queremos decir inmunidad), a las enfermedades, por lo cual se cree que las distintas vacunas van a ser cada vez menos efectivas.

En los sistemas acuáticos

Cada vez va disminuyendo más el fitoplancton del planeta, base de la cadena trófica marina, lo cual conlleva a una disminución de los peces y por ende un decrecimiento en la actividad pesquera, una de las principales fuentes de alimento en nuestras comunidades, sobre todo las más pobres.

En los ecosistemas terrestres

Tanto los animales como las plantas se ven gravemente afectadas por el desgaste de la capa de ozono.

En cuanto a los animales las consecuencias son prácticamente las mismas que en los humanos: cáncer de piel, menos resistencia a las enfermedades, etc.

Con relación a las plantas, han cambiado su capacidad de absorción de la luz del sol, influyendo directamente en la fotosíntesis, uno de los principales procesos depuradores de las plantas. Hay otras consecuencias como el cambio en las formas y disminución del crecimiento, se hacen vulnera-



bles a enfermedades, cambio del tiempo de florecimiento, producción de sustancias tóxicas, por ende, pérdida de biodiversidad y especies. Por ejemplo, algunos de los cultivos que han registrado efectos negativos son los de la soja y el arroz, por efecto de los rayos ultravioleta B.

Nuevamente llegamos a la conclusión que la producción de alimentos se ve afectada por los daños en la Capa de ozono.

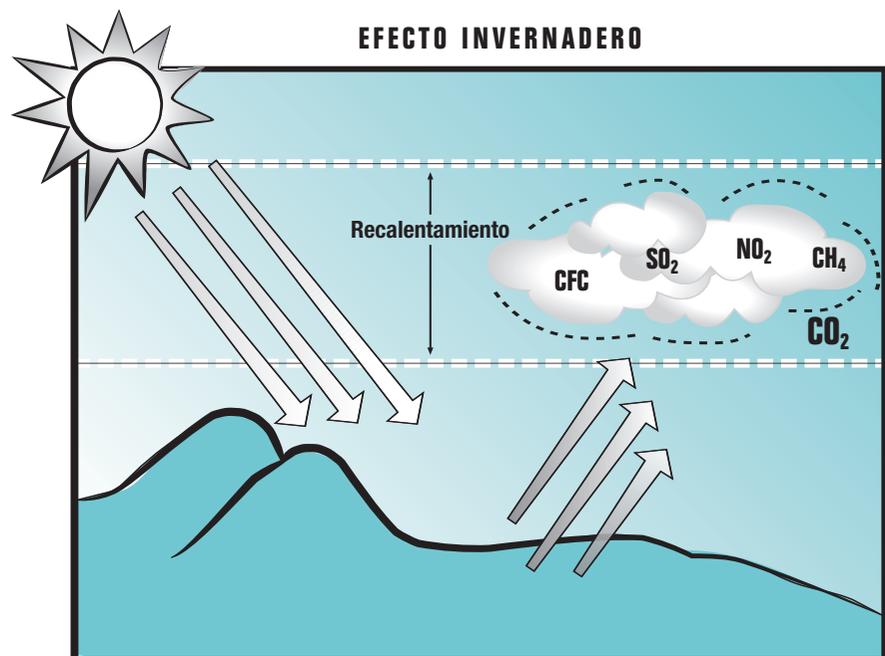
En el aire

Un aumento de rayos UVB en la superficie del planeta genera en la misma un incremento en la producción de ozono, lo cual en combinación con otros gases contaminantes, como por ejemplo el CO₂, produce la contaminación fotoquímica denominada también smog, altamente venenosa en altas concentraciones, además de contribuir con el problema causado por la lluvia ácida.

Así mismo, puede generar problemas respiratorios o agravar los ya existentes, como el asma.

Condiciones climatológicas

Las emisiones de sustancias agotadoras de la capa de ozono, contribuyen al cambio climático, ya que la gran can-



tividad de gases impide a la atmósfera eliminar el calor de la superficie del planeta.

Entre otros fenómenos, producto del efecto de las SAO sobre el cambio climático, se pronostican huracanes, ciclones, olas de frío intenso y tifones de gran intensidad.

Otros daños

Los materiales de construcción, pinturas, envases plásticos, entre otros, son afectados altamente por los rayos UVB.

Aumenta el nivel de los mares, debido al proceso de expansión cuando se recalienta, lo cual es causa principal del derretimiento de los glaciares. Científicos aseguran que para el 2050 el aumento del nivel medio del mar será de 0.3 a 1.2 metros, lo cual afectará las costas, inundándolas, y producirá también grandes erosiones.

TRATADOS INTERNACIONALES

La comunidad mundial ha estado en alerta ante estos hechos, lo que ha determinado un curso de acción legal supranacional enmarcado en acuerdos internacionales. Dichas acciones comenzaron en 1972 con la Declaración de Estocolmo la cual estableció los primeros parámetros para el desarrollo de normas orientadas a la protección del ambiente. Más tarde se decidió en la Reunión de Montevideo de 1981, el establecimiento de la política para la protección de la capa de ozono.

Pero a pesar de los esfuerzos anteriores era necesario un acuerdo mas formal, el cual sirviera de marco para la protección de la salud humana y el ambiente contra los efectos adversos que puedan resultar de la evolución de la civilización que modifiquen o pudieran modificar la capa de ozono, el cual concluyó en el Convenio de Viena del 22 de marzo de 1985.

Para el 16 de septiembre de 1987 se firma el Protocolo de Montreal, el cual se considera un adelanto significativo, llegando a un acuerdo para la reducción paulatina de la producción, el consumo y el comercio de las sustancias agotadoras de la capa de ozono.

Pero el cambio drástico en la utilización de estas sustancias se notó en el 1999 cuando se logró disminuir al 50% la producción de las sustancias más agotadoras. En esta oportunidad, se comprometieron 24 países y sucedieron al Protocolo de Montreal la Enmienda de Londres de 1990, en donde se acordó una modificación al calendario de reducción de las SAO y se acordó que el consumo y la producción de las ocho sustancias debían ser eliminados entre 1994 y 1996, pero con una moratoria de 10 años para los países en desarrollo.

Siguió la Enmienda de Copenhague en 1992 la cual extendió la cantidad de sustancias controladas y perfeccionó el calendario de eliminación para países desarrollados y en desarrollo.

En 1997 se realizó la Enmienda de Montreal, la cual estableció la obligación de contar con un sistema de autorizaciones, que permitiera controlar las exportaciones e importaciones, con el propósito de combatir el tráfico ilícito de las sustancias agotadoras.



Fechas de reducción y eliminación de las SAO derivadas de la Enmienda del Protocolo de Montreal

FECHA (Años)	ACCIÓN A TOMAR
1995-1997	Se toma línea base de producción de CFC y Halones con el promedio de producción en éstos años.
1995-1998	Se toma línea base de producción de Bromuro de Metilo con el promedio de producción en éstos años.
1996	Eliminación de producción de HBFC (Hidrobromofluorocarbono).
1998-2000	Se toma línea base de producción del Tetracloruro y Metilcloroformo con el promedio de producción en éstos años.
1º enero de 1999	Congelamiento en la producción de CFC's.
1º enero de 2002	Congelamiento en la producción de Halones y Bromuro de Metilo.
2002	Eliminación de producción de Bromoclorometano.
1º enero de 2003	Congelamiento en la producción de Metilcloroformo.
1º enero de 2005	Reducción al 50% de la línea base de producción de CFC's y Halones. Reducción al 85% de la línea base de producción del Tetracloruro. Reducción al 30% de la línea base de producción del Metilcloroformo. Reducción al 20% de la línea base de producción del Bromuro de Metilo.
1º enero de 2007	Reducción al 85% de la línea base de producción de CFC's.
1º enero de 2010	Reducción al 100% de la producción de CFC's, Halones y Tetracloruro. Reducción al 70% de la línea base de producción del Metilcloroformo.
1º enero de 2015	Reducción al 100% de la producción del Metilcloroformo y Bromuro de Metilo.
2015	Se toma como línea base de producción de los HCFC's, el consumo durante este año.
1º enero de 2016	Congelamiento en la producción de HCFC's.
1º enero de 2040	Reducción al 100% de la producción del HCFC's.

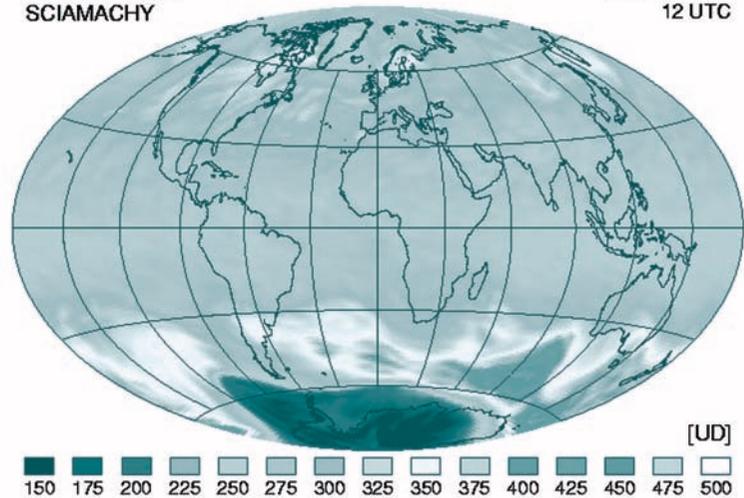
Mapa Estratosférico

Los tonos más oscuros representan donde hay menos cantidad de ozono, y los más claros son donde hay más ozono. La concentración media del ozono en la atmósfera es cerca de 300 unidades de Dobson; cualquier área adonde la concentración cae debajo de 220 unidades de Dobson se considera parte del agujero de ozono.

En septiembre el agujero llegó a un máximo de 26,9 millones de kilómetros cuadrados, aunque no alcanzó los 29 millones de 2003, que la mayoría de los científicos coinciden en señalar como un récord.

KNMI / ESA
SCIAMACHY

16 Sep 2005
12 UTC



Una **unidad dobson [UD]** es la medida más básica usada en la investigación del ozono. La unidad se nombra después de G.M.B. Dobson, uno de los primeros científicos en investigar el ozono atmosférico (1920-1960). Él diseñó el "espectrómetro de Dobson" –instrumento estándar usado para medir el ozono desde la tierra. El espectrómetro de Dobson mide la intensidad de la radiación UV solar en cuatro longitudes de onda, donde solo dos de las cuales son absorbidas por el ozono.

¿Qué se ha hecho en Venezuela en defensa de la capa de ozono?

Venezuela se encuentra activa con la regulación de las sustancias agotadoras de la capa de ozono; además de haber firmado el Protocolo de Montreal y ratificado sus enmiendas, está realizando grandes esfuerzos por verificar que los mismos se cumplan a cabalidad a través del Decreto N° 3.228 y su reforma parcial.

El Ministerio del Ambiente junto con el Fondo de Reversión Industrial (FONDOIN), así como algunas empresas privadas, están realizando foros, talleres, etc, donde capacitan a los técnicos en refrigeración, en cómo hacer un uso y manejo responsable de las SAO, para que éstas no sean liberadas irresponsablemente al ambiente. Por su parte Fondoin está formando a profesionales para que entrenen a éstos técnicos, y sean certificados, para el manejo de los refrigerantes.

Por otro lado, el Ministerio del Ambiente está haciendo inspec-

ciones para comprobar la producción, exportación, importación y comercialización, y así verificar que se cumpla a

cabalidad la normativa vigente tanto nacional como supranacional. Además se están realizando campañas para informar a la población y de esta manera promover su participación en la lucha contra los destructores de la capa protectora. Así mismo, se está adiestrando a nivel nacional a los oficiales de las aduanas para evitar el contrabando en nuestro país de las SAO. Para finales del 2006, se dará el cierre de producción de CFC's en nuestro país, después de haberse llegado a un acuerdo con el Fondo Multilateral para la Aplicación del Protocolo de Montreal (Secretaría del Ozono). Se trata de un cierre que se tenía planteado para el 2010, y se adelantó cuatro años, lo que representa un gran triunfo para nuestro país, a nivel nacional e internacional.

El Fondo de Reversión Industrial FONDOIN

Es una fundación pública sin fines de lucro, creada en octubre de 1992. Es la primera y única institución de carácter técnico en Venezuela, encargada de promover y garantizar la aplicación de los convenios internacionales firmados por el Estado venezolano relativos al control de las sustancias agotadoras de la capa de ozono (Convenio de Viena y Protocolo de Montreal).

Para llevar a cabo su misión, FONDOIN trabaja en coordinación con el Ministerio de Industrias Ligeras y Comercio, el Ministerio del Ambiente, el Ministerio de Relaciones Exteriores y con diversos gremios industriales.

Además, cuenta con el apoyo de organismos de cooperación internacional tales como: ONUDI, PNUD, PNUMA y el Fondo Multilateral, quien aporta los recursos para la aplicación del Protocolo de Montreal.

Entre las funciones están:

- ◆ Asesoría y acompañamiento técnico para empresas e instituciones, en procesos de reversión industrial, transferencia tecnológica y desincorporación de tecnología obsoleta.
- ◆ Cursos y talleres para el entrenamiento y actualización de profesionales, técnicos y funcionarios de las aduanas.
- ◆ Sensibilización social sobre la situación de la capa de ozono a través de: seminarios, charlas y eventos gerenciales.

16 de septiembre: Día Mundial de la Capa de Ozono y 2007, Año Mundial



La responsabilidad es de todos

La conservación de la capa de ozono se ha convertido en una de las prioridades ambientales a escala mundial. Por este motivo, en 1994, la Asamblea General de Naciones Unidas proclamó el día 16 de septiembre como Día internacional de la preservación de la capa de ozono. La fecha conmemora el día en que, en 1987, se firmó el Protocolo de Montreal, el primer gran acuerdo mundial

sobre un tema medioambiental y, hasta la fecha, uno de los más eficaces. En este acuerdo los países firmantes se comprometían a reducir rápidamente la producción de gases artificiales que dañasen la capa de ozono.

Desde el año 1985, en que se adoptó el Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono, que fue seguido de varios acuerdos internacionales (Protocolo de Montreal en 1987 y sus enmiendas), se ha logrado un recorte sustancial en la producción de los famosos CFC's (compuestos clorofluorocarbonados), principales responsables de la destrucción del ozono. Sin embargo, la destrucción de la capa de ozono sigue adelante: en efecto, las concentraciones estratosféricas de cloro y bromo, derivadas principalmente de los CFC's, HCFC's, halones y bromuro de metilo (MeBr) continúan en aumento y solo empezarán a disminuir utilizando las nuevas alternativas de refrigerantes, según previsiones los niveles estratosféricos de cloro y bromo pueden superar un umbral crítico. Se calcula que el nivel de cloro estratosférico considerado seguro se alcanzará para mediados de este siglo, si se cumplen los compromisos internacionales. Esto se debe a que la cantidad ya emitida de estos compuestos sigue y seguirá ejerciendo sus efectos durante muchos años. Actualmente, los convenios internacionales están negociando el cierre de producción de los compuestos que destruyen la capa de ozono. Pero el manejo adecuado de estas sustancias podrá acelerar el proceso de recuperación de la misma.

La investigación científica ha puesto de manifiesto que cuanto más se tarde en prohibir el uso de los HCFC's y del MeBr, más tiempo tardará en repararse la capa de ozono, y durante más tiempo estarán los seres vivos expuestos a un aumento de las radiaciones ultravioleta, con los consiguientes efectos negativos. Por tal motivo la República Bolivariana de Venezuela está implementando las medidas y normas legales para contribuir con la recuperación de nuestra capa protectora.

Sabías que...

- Una molécula de Bromo es 50 veces más perjudicial para la capa de ozono que una de CFC (Clorofluorocarbono).
- No solo en los dos polos del planeta se evidencia desgaste en la capa de ozono. En el 2003, sobre la meseta Qinghai-Tíbet, a 4.000 mt sobre el nivel del mar, donde surge el "techo del mundo" (La Cordillera del Himalaya), se calculó un hueco de 2.5 millones de km².
- La capa de ozono está presentando una recuperación lenta, esto según la revista "Nature", lo cual refleja que el Protocolo de Montreal está surtiendo efecto, a pesar de que se cree que los niveles de ozono no van a ser nunca los que se tenían antes de 1980.
- La destrucción de la capa de ozono es uno de los pocos (por no decir único) problema ambiental en el cual todos los países del mundo se han unido para encontrarle una solución.
- En el 2003 el hueco en la capa de ozono ha sido el mayor de la historia, alcanzando una superficie de 29 millones de km², seguido por el 2005 donde se llegó a un máximo de 26.9 millones de km².
- Los rayos ultravioleta de las manchas solares repotencian la capa de ozono, mientras que los gases sulfurosos de algunos volcanes la debilitan.
- El aire frío de la estratosfera puede potenciar o debilitar la capa de ozono, dependiendo de la latitud y la altitud.
- Un modelo realista indicaría que el cáncer de piel aumentaría un 25% por encima de 1980 para el año 2050.
- Las personas y las plantas seguirán en grave peligro por una gran cantidad de años, aunque el día de hoy se eliminará por completo el uso de CFC's y Halones, pasaría más de medio siglo hasta que la capa de ozono se recupera para así poder proteger la vida terrestre de forma efectiva.
- La concentración de ozono es mayor entre los quince y cuarenta kilómetros, con un valor de 2-8 ppm, si todo el ozono fuese comprimido a la presión del aire a nivel del mar, tendría solo pocos milímetros de ancho.
- Debido a la eliminación de producción de CFC's, se está implementando plantas de recuperación de los gases a nivel nacional.

Para profundizar en el estudio de la **capa de ozono** visita las siguientes páginas web:

<http://www.minamb.gob.ve>

<http://www.fondoin.org>

<http://www.temis.nl/protocols/O3global.html>

<http://www.pnuma.org>

<http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov>

En este web site del reloj del agujero de ozono se puede comprobar el último estado de la capa de ozono sobre el polo sur. Los instrumentos basados en los satélites supervisan la capa de ozono, y se utilizan sus datos para crear las imágenes que representan la cantidad de ozono.