



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO**

**PROGRAMA DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS POLITICAS  
Y SOCIALES**

**“EL AGOTAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO Y LAS SOLUCIONES  
PROPUESTAS POR LA LEGISLACIÓN INTERNACIONAL”**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**MAESTRA EN ESTUDIOS EN RELACIONES INTERNACIONALES**

**P R E S E N T A:**

**CASTRO MEJÍA MÓNICA**

**TUTOR: DR. ANTONIO MURGUIA ROSETE**



**MÉXICO D.F.**

**MAYO DE 2007**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **Agradecimientos**

*A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, por ser parte de su grandiosa comunidad durante 12 maravillosos años y por brindarme la preparación que hoy poseo. Gracias por permitirme ser un puma de sangre azul y piel dorada.*

*A mi papito, gracias por ser el papá que eres, sabes que eres el motor principal que impulsa a nuestra familia. Gracias por escucharme, por aconsejarme y por entenderme, sin ti, simplemente no sería quien soy ahora.*

*Te quiero papá.*

*A mi tutor, el Dr. José Antonio Murguía Rosete, por haber creído en mi y haberme cobijado bajo su tutoría, gracias por sus sabios consejos y su magnífica guía en la realización de este trabajo.*

*Al Dr. Juan Carlos Velásquez Elizarrarás, por su dedicado tiempo y su estupenda guía para la conclusión de este trabajo. Gracias por sus palabras y su siempre buena disposición para conmigo.*

*A la Mtra. Elma del Carmen Trejo García. Gracias por ser mi amiga, por tus acertados consejos y tu apoyo incondicional que siempre me brindas.*

*A la Dra Lourdes Sánchez Mendoza y al Mtro. Juan Palma por su tiempo y dedicación, así como por sus comentarios que contribuyeron a que esta meta se lograra con mayor éxito.*

## **Dedicatorias**

*A mi hermanita Yosahandi, sabes que es importante hacer lo uno realmente quiere en la vida, busca lo que quieres y lo encontraras. Eres la mejor hermana que la vida me pudo dar, eres mi compañía y mejor amiguita, te adoro y sabes que en mi siempre tendrás la fortaleza y el apoyo que necesites para que seas feliz.*

*Te amo hermanita.*

*A mi hermano querido Marconi, sé que estas contento por este triunfo que he alcanzado, yo voy a estar contigo cuando tu alcances el tuyo, te falta poco, sé que lo lograrás, no te desanimes, confió en ti y sé que tendrás mucho éxito.*

*Te quiero mucho hermano, échale muchas ganas que vamos a saborear juntos tu victoria.*

*A mi papi, simplemente disfrútalo, sé que estas orgulloso de mi y ni mil palabras bastan para expresarte lo que significas para mis hermanos y para mi, así es que solamente sigue siendo como eres.*

*A mi mami, aunque no te involucras mucho en mis cosas, sé que esta contenta por mí, eres una buena persona y una excelente mamá, deseo disfrutes este logro tanto como yo y espero valores lo que la vida te ha brindado: una excelente familia.*

*Te quiero Mamá.*

# Índice

	<b>Pág.</b>
Introducción.	1
Capítulo I. La dimensión teórico-conceptual del problema del agotamiento de la capa de ozono.	
1.1 El enfoque teórico.	7
1.1.1 El sustento epistémico.	11
1.1.2 La labor empírica (Jurídica Política).	16
1.2 Conceptualizando la problemática de la capa de ozono.	19
1.3 Antecedentes.	25
1.4 Principales causas que ocasionan el agotamiento de la capa de ozono.	39
1.5 Efectos sociales y ecológicos del agotamiento de la capa de ozono.	49
Capítulo II. La problemática a nivel mundial y los países contaminantes.	
2.1 Países desarrollados: La Unión Europea y Estados Unidos.	59
2.2 Países en desarrollo: Chile, Argentina y México.	77
2.3 Crítica y propuestas.	102
Capítulo III. La legislación internacional para la protección de la capa de ozono.	
3.1 La Convención de Viena (1985).	108
3.2 El Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono de 1987.	111
3.3 El Programa de Naciones Unidas Para el Medio Ambiente (PNUMA).	130
3.4 El Derecho Internacional del Medio Ambiente.	132
3.5 Crítica y Propuestas.	141
Conclusiones.	157
Perspectivas.	166
Anexo I. El Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono.	169
Anexo II. El Protocolo de Montreal relativo a sustancias agotadoras de la capa de ozono.	186
Glosario.	197
Fuentes consultadas.	203

## **Introducción.**

Es de vital importancia introducirnos en la temática sobre lo que consideramos es el “Medio Ambiente” para comprender la importancia que tiene este sobre todo el planeta y sobre la humanidad. El medio ambiente es considerado todos aquellos elementos denominados abióticos tales como: la energía solar, el agua, el suelo y el aire, así como los llamados bióticos que son todos aquellos organismos vivos que integran la delgada capa de la Tierra llamada biosfera, que es el hogar de los todos los seres vivos. En términos generales, el medio ambiente natural es el conjunto de todas las cosas vivas que nos rodean, del que obtenemos grandes beneficios como lo son el agua, la comida, los combustibles y todas las materias primas que nos sirven para nuestra vida diaria.

Cuando abusamos y hacemos mal uso de los recursos naturales que obtenemos del medio ambiente natural, lo estamos poniendo en peligro y lo estamos agotando. Ejemplos claros son el aire y el agua que ya están en gran medida contaminados, así como los bosques que ya en fechas actuales se están agotando; consecuencia de los incendios y a la tala inmoderada e ilícita de árboles, que decir de la fauna que se está extinguiendo entre otras causas por el tráfico ilegal de las especies, de la caza furtiva y de la pesca inmoderada. Ahora bien, en el tema que nos ocupa, el medio ambiente, uno de sus componentes lo es la atmósfera, quien es la que nos protege de la radiación ultravioleta del sol y permite la existencia de la vida sobre la tierra.

En el terreno de las relaciones internacionales los temas ambientales han tenido mayor importancia en las últimas cuatro décadas, debido a los amplios cambios que se han generado en los elementos naturales básicos para la vida humana en nuestro planeta, como son el agua, el aire, entre otros.

Se ha venido trabajando sobre estos temas desde la Conferencia de Naciones Unidas sobre Ambiente Humano realizada en Estocolmo en 1972, organizada por los países desarrollados para tratar los problemas ambientales de la industrialización.

Una de las cuestiones más importantes de esta Conferencia es que tiene como cualidad que se logró la formulación de una propuesta integral del concepto del medio ambiente, esta propuesta ha conducido a las naciones a establecer enfoques institucionales interdisciplinarios para su correcto análisis; también podemos contar entre sus resultados la creación del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el cual ha sido de suma importancia para la formulación de políticas y otras acciones que en materia ambiental se han llevado a cabo bajo las figuras de protocolos, convenciones o acuerdos. La Organización de las Naciones Unidas ha buscado alcanzar el tan llamado "desarrollo sostenible".<sup>1</sup> En 1972, el PNUMA, que es el organismo que tiene como finalidad promover actividades medioambientales dirigida a la preservación del Medio Ambiente, así como de lograr hacer conciencia entre la población sobre la importancia de cuidar el medio ambiente.

Este organismo ha desempeñado un papel de gran importancia, ya que gracias a sus iniciativas, la comunidad internacional se ha abocado al diseño de los convenios y protocolos más relevantes que hasta ahora se han producido en el rubro ambiental. Entre los problemas globales que son objeto de estudio por parte de este organismo está la lluvia ácida, la degradación de la capa de ozono, el efecto invernadero y, más recientemente, el problema del cambio climático.

Por ende, se ha hecho urgente encontrar soluciones para preservar nuestro medio ambiente, que ha estado largamente amenazado por las actividades humanas, las cuales han llegado a un punto reflexivo con la toma de conciencia por parte de las naciones y los distintos sectores como el industrial, el científico, el político y el social sobre la amenazante problemática ambiental.

Por tal motivo, la siguiente investigación esta dirigida hacia un análisis de las legislaciones internacionales dirigidas a la protección de la capa de ozono, dando mayor énfasis en el análisis del Protocolo de Montreal de 1989, debido a que para algunos autores se presenta como un modelo a seguir, en cuanto a

---

<sup>1</sup> Este concepto quiere decir el hecho de lograr el mayor desarrollo de los pueblos sin poner en peligro el medio ambiente.

regulación ambiental se refiere. Asimismo de que en “la creación de dicho Protocolo intervienen una gama de sectores como son: el gubernamental, el económico, el científico y el no gubernamental, entre otros, lo cual hace que el protocolo tenga una naturaleza distinta”.<sup>2</sup>

La degradación de la capa de ozono, como resultado de las actividades industriales, así como del uso de sustancias que degradan la capa de ozono para diversas actividades domésticas y comerciales, ha sido uno de los grandes problemas ambientales que la humanidad y las naciones han asumido como el resultado del desarrollo tecnológico y económico de la sociedad actual; además nos ha mostrado nuestras vulnerabilidades y nos ha orillado a visualizar hacia el futuro con miras a actuar con mayor responsabilidad por nuestras acciones.

Para tratar de proteger y recuperar a la capa de ozono se han estructurado y llevado a cabo diversos acuerdos internacionales que hoy día han sido un gran logro en la diplomacia internacional, debido a que se logró acordar los intereses de los consumidores en general, de los países desarrollados y de los países en vías de desarrollo, también se ha logrado la consolidación de mecanismos para lograr la eliminación paulatina de las sustancias agotadoras de la capa de ozono, ayudados en gran medida con la creación del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal, quien, entre sus funciones tiene el facilitar la reconversión industrial en los países en vía de desarrollo.

Hoy día, se ha logrado la reducción gradual de sustancias agotadoras de la capa de ozono, pero aún hay compromisos esenciales por cumplir. Esta labor involucra el compromiso de las naciones y de toda la población del planeta para cambiar nuestras prácticas de consumo y con ello ayudar en la preservación del planeta tierra. Estamos viviendo de forma claramente perceptible lo que podemos llamar un cambio ambiental global, el cual está causando un impacto sobre los sistemas que soportan la vida en el planeta. Esta situación, que amenaza la salud y la supervivencia de la humanidad y de

---

<sup>2</sup> Hare, Edward, World ozone and ultraviolet data centre, Environmet Canada, Canada, 1999. Pág. 36.



las especies naturales es cada vez más considerada por los científicos y por los mismos gobiernos.

Ante tales realidades hemos planteado como hipótesis central del trabajo la idea de que:

- La creciente destrucción de la capa de ozono y sus nocivos impactos sobre el medio ambiente requieren de ordenamientos internacionales efectivos y una mayor conciencia global que incida de manera eficaz en la cooperación internacional, orientada a evitar que la destrucción de la capa de ozono continúe.

Hipótesis secundarias:

- En las Convenciones internacionales tales como: la Convención de Viena; el Protocolo de Montreal y el propio Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, hace falta incorporar en sus principales prioridades el actuar con una mayor efectividad, así lo exige la problemática del medio ambiente; por todos los medios posibles debe evitarse el deterioro de la capa de ozono.
- En el ámbito internacional se observan diferencias sustantivas en las políticas medioambientales, no solo en países desarrollados y en desarrollo, sino también al interior de estos países. Al respecto, tanto los primeros como los segundos deben impulsar una legislación internacional que atienda con prontitud la problemática del medio ambiente. Compartir esta responsabilidad y actuar eficazmente, evitará que se ponga aún más en riesgo el futuro de la humanidad.

Con la finalidad de realizar el análisis de esta problemática que afecta a todo el planeta, la presente investigación estará estructurada de la siguiente manera:

En el primer capítulo se toca el marco teórico-conceptual, en este sentido destaco la idea de que hoy en día es común hablar del tema del agotamiento

de la capa de ozono y de las acciones emprendidas para su control en el ámbito internacional.

Por ende, es indispensable enfocar esta problemática dentro del estudio de la Relaciones Internacionales, así enfocamos esta problemática bajo tres epígrafes: Por una parte el enfoque teórico, por otra el sustento epistémico y finalmente la labor empírica o el sustento político-jurídico que explican esta problemática.

En este primer capítulo también hago referencia al concepto de la degradación de la capa de ozono y su impacto ambiental, en este capítulo arrojé los antecedentes científicos, como lo es el descubrimiento del ozono, su utilidad, la invención de los clorofluorocarbonos (CFCs), así como el desarrollo de los hallazgos sobre el impacto que ocasionan los CFCs, así como otras sustancias agotadoras del ozono a la capa de ozono.

En este capítulo se proyectan también los antecedentes de las políticas que se han llevado a cabo desde la década de los 70' hasta nuestros días en la comunidad internacional, dando mayor énfasis en el Protocolo de Montreal.

Así mismo señalamos las principales causas que ocasionan el agotamiento de la capa de ozono. Se expone también los efectos sociales y ecológicos del adelgazamiento de la capa de ozono.

Parte fundamental de esta investigación la constituye el segundo capítulo, que hace referencia a la problemática a nivel mundial y las medidas adoptadas por los países desarrollados y en desarrollo.

Comenzamos por estudiar el caso de la Unión Europea, sus normas y reglamentos sobre el tema. Un claro ejemplo es que la Unión Europea ha estado muy activa en este tema desde la década de lo 90', cuando propuso la prohibición total de clorofluocarbonos, en este apartado pretendemos plantear algunas deficiencias en la legislación europea sobre el tema que nos ocupa.

Seguimos por estudiar el caso de los Estados Unidos ya que es de suma importancia para la realización de esta investigación, ya que fue el primer país

en realizar acciones encaminadas a proteger la capa de ozono, examinamos también sus normas y leyes sobre este tema, así como los mecanismos que ha implantado para reducir la degradación de la capa de ozono.

En este capítulo también revisamos la actuación de los países en vías de desarrollo, para ello presentamos algunos casos particulares como lo son el caso de Argentina, Chile y México. Estudiando igualmente sus legislaciones nacionales para combatir la degradación de la capa de ozono, así como su participación a nivel internacional, conjuntamente con otras naciones mediante acciones encaminadas a la protección de la capa de ozono. Por último se arroja la crítica a estas posturas y se dan algunas propuestas.

Finalmente, en el capítulo tercero se hace un análisis de la legislación internacional dirigida a la protección de la capa de ozono, hacemos referencia también al Convenio de Viena relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono de 1984, así como del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono de 1985 y sus posteriores enmiendas en Londres en 1990, en Copenhague en 1992, en Montreal en 1997 y en Beijing en 1999.

Igualmente analizamos la participación de las Naciones Unidas en el tema, mediante el PNUMA así como la participación del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la participación de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). Finalizamos este capítulo con un apartado de críticas y propuestas dirigidas a la legislación internacional.

Por último, presentaremos en las conclusiones la evaluación del problema y propondremos algunas alternativas para ayudar a recuperar y preservar la capa de ozono. Seguidamente plantearemos algunas perspectivas de la situación ambiental que en la actualidad enfrentamos la humanidad. En este sentido, pretendemos resaltar los conceptos básicos del funcionamiento del medio ambiente y de la responsabilidad que el hombre tiene hoy en día con la naturaleza, además, de posibilitar la participación activa de la población, a modo de que se logre que esta mejor informada sobre la prevención y solución de los problemas ambientales.

## **Capítulo I. La dimensión teórico-conceptual del problema del agotamiento de la capa de ozono.**

Hoy día es común hablar del agotamiento de la capa de ozono y de las acciones emprendidas para su control en el ámbito internacional. Por ende, es indispensable enfocar esta problemática dentro del estudio de las Relaciones Internacionales, es por tanto que la guiaremos bajo tres epígrafes, por una parte el enfoque teórico, por otra parte el sustento epistémico y finalmente abordaremos el tema bajo el enfoque de la labor empírica o el sustento político-jurídico que explican esta problemática.

Por ello en los siguientes apartados se expondrá a detalle que autores han estudiado el tema del agotamiento de la capa de ozono, su forma de abordarlo y sus propuestas básicas.

### **1.1. El enfoque teórico.**

Este apartado se centra en la cuestión del enfoque de nuestra investigación que se fundamentará bajo la teoría de los Regímenes Internacionales, enfatizando a los principales autores que desarrollan esta teoría.

Esta teoría de los regímenes internacionales en la actualidad es una de las teorías más estudiadas y analizadas en las Relaciones Internacionales en las últimas dos décadas. Por eso se ha podido comprender y explicar muchos de los fenómenos que no se atienden en otras teorías de las Relaciones Internacionales, por ello, un enfoque que merece la pena resaltar para comprender la naturaleza del Convenio de Viena y del Protocolo de Montreal relativos a las sustancias que agotan la capa de ozono, así como de sus posteriores enmiendas es el que conocemos como la teoría de los “Regímenes internacionales”.

Este enfoque tiene un buen número de estudiosos, comenzaremos con uno de los principales exponentes de esta teoría, Robert Keohane quién en sus textos resalta la idea de que la principal función de los regímenes es “facilitar la formulación de acuerdos específicos sobre temas de importancia sustantiva en

las áreas temáticas cubiertas por el régimen. Así las expectativas de los miembros son consistentes, permitiendo alcanzar beneficios mutuos que resultarían imposibles en ausencia del régimen y la acción conjunta ad hoc sería inferior a los resultados de la negociación en un contexto del régimen”.<sup>3</sup> Es decir, para Keohane esta teoría no se desarrolla mediante mecanismos estáticos y restringidos a la creación de sistemas normativos, esto debido a que los regímenes son creados para resolver problemas. Por esta razón la finalidad para la que fuera creado depende de los intereses de los Estados.<sup>4</sup>

Otro autor de vital importancia en el desarrollo de la teoría de los regímenes internacionales es Arthur Stein quien a diferencia de Keohane introduce los factores de la tradición y la legitimidad como elementos primordiales para que los regímenes internacionales se mantengan vigentes.

Mientras que una de las aportaciones más sobresalientes es la realizada por Peter Hass, y es que radica sobre la cuestión del cumplimiento, Hass dice que esta cuestión no está limitada o es el resultado de la coerción o la anticipación de beneficios, sino que hay otros factores contextuales que contribuyen, como el rol de las comunidades epistémicas.<sup>5</sup>

Esta cuestión de visualizar el Convenio de Viena y el Protocolo de Montreal como un modelo de régimen internacional es mejor explicado por P. Mayer y Rittberger quienes aprecian a los regímenes como aquellas instituciones normativas que regulan eficazmente las interacciones sociales y no necesitan una autoridad central forzosamente.<sup>6</sup>

Para Stephen Krasner los regímenes internacionales “son el conjunto de principios, normas, reglas y procedimientos de toma de decisiones, implícitas o

---

<sup>3</sup>Keohane, Robert. 1982, Op. Cit. Pág. 334.

<sup>4</sup> Keohane, Robert. The análisis of international Regimes. Toward a European- American Research Programme. En V. Rittberger, Regime Theory and International Relations, Oxford University Press, New York, 1987, Págs.. 43-44.

<sup>5</sup> Haas, P. *Do regimes matter?* Epistemic Communities and Mediterranean Pollution Control. International Organizations, 1989. Págs. 24-35.

<sup>6</sup> P. Mayer, V. Ritterberger y M. Zurn. Regime Theory State of Art on Perspectives, en V. Ritterberger . Regime Theory and Internatioanl Relations, Oxford University Press, New Yprk, 1997. P. 398-401.

explicitas, alrededor de los cuales convergen las expectativas de los actores en un área dada de las Relaciones Internacionales.”<sup>7</sup>

A diferencia de los autores anteriores S. Haggard y B. Simmons plantean la idea de que existe un régimen cuando haya un rango de conductas estatales coincidentes en un área temática particular.<sup>8</sup>

Y en ese sentido D. Puchala y R. Hopkins, identifican los siguientes aspectos: que se trata de un fenómeno de actitud, que es subjetivo porque existen entendimientos, expectativas o convicciones de los actores que participan acerca de una conducta legítima, apropiada y moral, que al mismo tiempo percibe las acciones apropiadas en lo concerniente a la toma de decisiones, “porque posee una caracterización de los principios y normas que condicionan la conducta de los actores y porque tienen una élite constituida por los actores principales (Estados), pero pueden haber otros y finalmente porque existe un área temática en las conductas”.<sup>9</sup>

Un concepto muy parecido al de Krasner es el que elabora Thomas Gehring, este autor menciona que los elementos esenciales o componentes para que exista un régimen internacional son el sistema de normas, es decir, que los regímenes son sistemas de normas de diferentes tipos, en el centro del régimen están las normas sustantivas o constitutivas, a las que se suman las regulativas. Debe de tener también negociaciones y decisiones colectivas, debe de existir el multilateralismo, el área temática debe ser específica y efectiva.<sup>10</sup>

Finalmente hago referencia dentro de los estudios realizados sobre la teoría de los Regímenes internacionales los trabajos realizados por Lipson ya que para el un régimen en formación crea un significativo contexto para el marco de las

---

<sup>7</sup> Krasner, S. Structural causes and regime consequences: regime interbenign variables, en Krasner (ed) , International Regimes, Cornell University Press, Ithaca, 1983. Pág. 2.

<sup>8</sup> Haggard, S y Simmons, B. Teories of international Regimes. International Organization, 1987. Pág. 17.

<sup>9</sup> Puchala, D y Hopkins R. International Regime. Lessons from Inductive Análisis. International Organizations, 1982, Pág. 246-47.

<sup>10</sup> Gehring, T. Dynamic International Regimes Institution for International Envioranmental Governamnce. Frankfurt, 1944. Pág. 16.

políticas nacionales. Los arreglos y las instituciones multilaterales pueden restringir el proceso político, proveer nuevas oportunidades y fuentes de apoyo para algunos tomadores de decisiones y finalmente influenciar la elección de las políticas nacionales.<sup>11</sup>

En este apartado sobre el enfoque teórico, para la correcta apreciación de los instrumentos jurídicos que se han elaborado para la protección de la capa de ozono, se intento resumir los avances que se han tenido en las Relaciones Internacionales sobre este tema. Así como la manera en que han enfrentado este desafío, como sabemos la disciplina de las Relaciones Internacionales ha estado fragmentada por una sucesión de discusiones metodológicas cuyo propósito ha sido el de resolver las incertidumbres que de ella se han generado.

Así los enfoques de la teoría de los Regímenes Internacionales que he presentado, son, en resumen, los elementos más significativos de este modelo, y ha tenido como principal objetivo explicar el potencial que ha tenido esta teoría sobre las cuestiones del medio ambiente, por un lado, como lo hemos visto, esta teoría es apoyada principalmente por la cooperación internacional, y por otro lado, nos ayuda a comprender el impacto de los temas ambientales en la sociedad internacional.

Es necesario revisar las concepciones, los modelos de pensamiento y de acción sobre los principales problemas del medio ambiente para encontrar una nueva interpretación de las relaciones de las personas con la naturaleza y de las personas entre sí.

Y es, precisamente el sustento de la cooperación internacional, como las acciones a favor del ambiente que se elaboren en el ámbito internacional y su sinergia con el Derecho Internacional del Medio Ambiente, lo que hace falta para enfrentar la crisis ecológica que vivimos actualmente.

---

<sup>11</sup> Lipson, C, The transformation of trade: The sources and Effects of Regime Charge, International Organization, 1982, Pág. 444.

### **1.1.1 El sustento epistémico.**

Desde sus orígenes el tema del agotamiento de la capa de ozono y sus pilares, el Convenio de Viena de 1985 y el Protocolo de Montreal de 1987 han despertado el interés de los investigadores tanto del área de la química, como de las áreas biológicas.

Es por eso, que interesado en el papel que el conocimiento científico ha jugado en el proceso de desarrollo para controlar los CFCs, Peter Hass defiende que la comunidad epistémico ecológica ha contribuido a recolectar información formando con ello un acuerdo general con respecto a la evidencia científica que Mario Molina había expresado a mediados de los años sesenta, diseminando la información a los gobiernos y a las empresas con mayor índice de producción de CFCs, ayudándolos a formular políticas con respecto al uso de esta sustancia y para controlar su producción.

Específicamente, Peter Hass enfatiza sobre la importancia de la influencia de la comunidad epistémica de la decisión de las grandes empresas productoras de CFCs como DuPont para controlar sus emisiones, por otro lado, el autor señala el papel hegemónico que tiene Estados Unidos sobre otros países facilitó el acuerdo para controlar los CFCs, el autor expresa que el éxito para controlar los CFCs puede explicarse por la fuerza de la comunidad epistémica.

Peter Hass en sus trabajos sobre el agotamiento de la capa de ozono está muy interesado en por qué y cómo un régimen regulador como lo es el Protocolo de Montreal puede controlar la producción de CFCs y su consumo, también trabaja alrededor de la pregunta sobre qué papel ha jugado el conocimiento científico en este proceso. A lo que el autor explica que ha sido posible por el mantenimiento del institucionalismo neo-liberal, que no se podría predecir la adopción rápida de un régimen regulador dadas las incertidumbres extensas sobre las relaciones causales y las posibles consecuencias del agotamiento de



la capa de ozono, Hass se pregunta también sobre que teoría podría explicar la naturaleza reguladora del Protocolo de Montreal.<sup>12</sup>

Peter Hass define a la comunidad epistémica y pone como ejemplo el Programa de Ambiente de las Naciones Unidas, y a la Agencia de Protección al ambiente. Hass da énfasis a la importancia de alcanzar el acuerdo general entre la comunidad científica, porque se ha hecho posible la acción para controlar las emisiones de CFCs en el planeta gracias al trabajo científico en el caso de la protección de la capa de ozono.

El autor muestra como la comunidad científica contribuyó a la creación del Protocolo de Montreal y dice que es verdad que establecer un régimen regulador sobre los CFCs no sería posible sin la contribución de la comunidad epistémica.

Es hasta mediados de la década de los setenta cuando empiezan a surgir los estudios enfocados sobre la capa de ozono y tal es el caso del Premio Nobel de química de 1995 Paul Crutzen de Holanda, Mario Molina, un estadounidense nacido en México y el americano Sherwood Roland publicaron el ahora famoso artículo en la revista "Nature", dos artículos que sugieren que los clorofluorocarbonos se descomponen en la parte superior de la atmósfera y liberan cloro que destruye catalíticamente el ozono estratosférico. Sus trabajos provocaron la atención mundial sobre el agotamiento de la capa de ozono y sus efectos ambientales, lo que llevó al Convenio de Viena en 1985 y al Protocolo de Montreal en 1987 y a la lucha para eliminar los CFCs y otras sustancias agotadoras de ozono.<sup>13</sup>

Evidentemente los científicos demostraron en sus publicaciones que los CFCs permanecían inalterados en las capas inferiores de la atmósfera durante décadas. Los CFCs, invulnerables a la luz solar visible, prácticamente insoluble

---

<sup>12</sup> Hass, Peter M, Banning Chlorofluorocarbons: Epistemic Community Efforts to Protect Stratospheric Ozone" in Peter M. Hass, ed. Knowledge. Power and international Policy Coordination , Columbia South Carolina University of South Carolina Press, 1992. Págs. 15-19.

<sup>13</sup> Molina, M., y Rowland, F. S, Crutzen, P., *Geophysics Research Letters*. 1974. Pág. 20.

en el agua y resistente a la oxidación, presentan una sorprendente resistencia en las capas inferiores de la atmósfera. Sin embargo, por encima de los 29 kilómetros de altitud, con el 99% de todas las moléculas de aire por debajo de ellos, los CFCs muestran sus debilidades. A esta altitud, las perjudiciales radiaciones ultravioletas de alta energía emitidas por el sol inciden directamente en las moléculas de CFCs, descomponiéndolas en átomos de cloro y fragmentos residuales.<sup>14</sup>

Una primera conclusión a la que llegamos es que si Rowland y Molina no concluyen su estudio acerca de los CFCs, nadie, a excepción de los científicos atmosféricos, hubiera oído hablar de ello. Sin embargo, el rigor científico requería que los investigadores estudiaran no sólo el destino de los CFCs, sino también el destino de los fragmentos moleculares y atómicos altamente reactivos que generaban las radiaciones ultravioleta.

Los científicos Rowland y Molina, analizaron estos fragmentos sobre investigaciones de la cinética química.<sup>15</sup> Los científicos pudieron demostrar “la velocidad con la que una reacción concreta tiene lugar, incluso si la reacción implica la interacción de un átomo de cloro con metano a una altitud de 29 kilómetros y una temperatura de 51 grados centígrados”.<sup>16</sup> Así los dos investigadores pudieron concluir que la mayoría de los átomos de cloro se combinaban con ozono, un tipo de oxígeno que protege a la Tierra de las radiaciones ultravioletas y que al reaccionar el cloro con el ozono, se forma el radical libre óxido de cloro que, a su vez, pasa a formar parte de una reacción en cadena. Como resultado de dicha reacción en cadena, un solo átomo de cloro puede eliminar hasta 100.000 moléculas de ozono.<sup>17</sup>

Si bien, otros científicos habían demostrado que otro grupo de compuestos totalmente diferente podía reducir aún más los niveles de ozono, en 1970, Paul Crutzen fue el primero en demostrar que los óxidos de nitrógeno reaccionan de

---

<sup>14</sup> Ibid. Págs. 37-59.

<sup>15</sup> La cinética química es el estudio de la velocidad con que las moléculas reaccionan entre sí y el modo en que se producen estas reacciones.

<sup>16</sup> Bellón Discovery. La pérdida de ozono: sustancias químicas responsables. Disponible en Internet en: [www7.nationalacademies.org/spanishbeyonddiscovery/env\\_007545-05.html](http://www7.nationalacademies.org/spanishbeyonddiscovery/env_007545-05.html)

<sup>17</sup> Idem.

forma catalítica con el ozono, desempeñando un importante papel en el equilibrio natural del ozono. Dado que los microorganismos presentes en la tierra producen óxidos de nitrógeno como consecuencia de procesos de putrefacción, el trabajo de Crutzen ponía de relieve cómo fertilizantes agrícolas ricos en microbios podían provocar una reducción de los niveles de ozono. Su estudio y el de Harold Johnston también se centraban en el efecto de los óxidos de nitrógeno expulsados por los aviones a gran altitud. Estas emisiones también podían reducir los niveles de ozono en la estratosfera.

En estudios anteriores, en los que se investigaba si los gases emitidos por los tubos de escape de aviones supersónicos y otros tipos de aviones de alta velocidad podían ser perjudiciales para el medio ambiente, ya se había empezado a documentar los efectos de la pérdida de ozono. Estos estudios, que se conservaron por el temor que existía hacia estos aviones, volvieron a ser de interés por su relación con una amenaza mucho más real, los CFCs y los óxidos de nitrógeno.

Por otro lado el militar Comodoro Salvador Alaimo<sup>18</sup>, se ha centrado a trabajar sobre los cambios climáticos que se combinan con la destrucción del ozono, con los daños ecológicos ya conocidos en nuestros suelos, aguas, mares y atmósfera, y con cualquier influencia perjudicial que produzca la humanidad. Su eje de investigación gira en torno a la incertidumbre que surge ante la imposibilidad de un futuro climático probable y nos dice que los proyectos deben prever las grandes emergencias que serán el dictado de la prudencia política, es decir, no confiar en el futuro más favorable.

El panorama que con seriedad científica ha desarrollado Comodoro Salvador Alaimo nos expresa que la destrucción de la capa de ozono tiene un impacto directo en el área de la Geopolítica, porque significa un cambio creciente en las características geográficas del territorio de nuestro país. Pone de manifiesto la necesidad de hacer una consideración política en dos niveles: el primero, con

---

<sup>18</sup> El Comodoro Salvador Alaimo posee el título de Master en Meteorología, otorgado por la Universidad de Saint Louis, Missouri, Estados Unidos de América. Se desempeñó como Director General del Servicio Meteorológico Nacional entre 1983 y 1993. Ocupó la Vicepresidencia del Consejo Ejecutivo de la Organización Meteorológica Mundial entre 1987 y 1994.

una visión muy alejada en el tiempo, pensando en los efectos climáticos que podrían alterar las condiciones de nuestro territorio a partir de los años 2030 o 2050. Y el segundo, de resultados inmediatos y mediatos, para mantener como hasta ahora el seguimiento científico de la situación biogeográfica, y también para orientar las sucesivas medidas aconsejadas por la evolución de la realidad.<sup>19</sup>

Sin embargo, otro autor, Masera, en su libro sobre energía y recursos se ha centrado en hacer estimaciones de las emisiones de bióxido de carbono, también ha diseñado escenarios posibles dadas las tendencias actuales y los patrones alternativos y han explorado estrategias para reducirlas.<sup>20</sup>

Por su parte Julieta Bernasconi argumenta que la politización de los foros internacionales organizados por las Naciones Unidas es un proceso que se generó escalonadamente desde los primeros encuentros realizados en los años 70s. Allí comenzaron a aparecer las posiciones de los países del Tercer Mundo, y desde entonces generaron enfrentamientos entre los bloques del norte y del sur. En ese entonces, todavía no existían las movilizaciones políticas de las ONG que hoy acompañan esos foros, pero el conflicto de todas maneras estaba presente.<sup>21</sup>

Una preocupación que debe ser atendida en forma inmediata, y debe traducirse en acuerdos internacionales, complementados con normas locales que tengan como prioridad revertir el delicado estado de salud del planeta, y generen estrategias para erradicar la pobreza y la inequidad que amenaza con depredar ahora a la especie humana.

Un estudio primordial es el que ha elaborado Takahashi quien dice que no podemos asegurar todavía, sin controversia, que el clima del planeta ya esté

---

<sup>19</sup> Boletín de difusión académica, Consejo de Investigación Estratégica. El cambio global del clima 20 de junio de 1995. Pág.45.

<sup>20</sup> Masera, O.R., M.J. Ordóñez y R. Dirzo. Carbon emissions from mexican forests: current situation and long-term scenarios. Climatic Change (en prensa). Cremoux, R. Comodidades peligrosas. México, DF, 1997. Pág. 23.

<sup>21</sup> Bernasconi, *Julieta, Necesidad de Legislar*. Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, Cambio climático. N° 94, Universidad de Belgrano Departamento de Investigación Septiembre, 2003. Pág. 36

cambiando como resultado de las actividades humanas. Existen evidencias de que el nivel global del océano ha aumentado a una tasa de 15 a 25 centímetros por siglo en los últimos cien años, probablemente debido al derretimiento de las capas polares y a la expansión térmica del agua oceánica. Por lo tanto, la tendencia documentada podría representar un evento de variabilidad natural que no tenga relación aún con las actividades humanas en el planeta.<sup>22</sup>

### **1.1.2. La labor empírica (Jurídica Política).**

El propio desarrollo de las investigaciones sobre el protocolo de Montreal empezó a generar interés en los estudiosos tanto de las relaciones internacionales, en Derecho Ambiental, así como de la Ciencia Política.

El jurista Raúl Brañes plantea lo que debe normarse por no estar regulado o estarlo de manera insuficiente, en asuntos tales como:<sup>23</sup>

- La caracterización del daño ambiental y de sus componentes
- La extensión de la responsabilidad a la comisión por omisión
- La naturaleza subjetiva u objetiva de la responsabilidad
- La relación entre autorización administrativa y responsabilidad civil
- La determinación del monto de los daños y perjuicios y de los beneficiarios de la indemnización
- Las modalidades de la responsabilidad en los casos de pluralidad de agentes
- La transmisión de la responsabilidad
- La responsabilidad por el ejercicio de un derecho
- Los seguros y otras garantías
- La responsabilidad por los actos del Estado o sus agentes
- La responsabilidad internacional

---

<sup>22</sup> Takahashi, T., P.P. Tans y I. Fung. Balancing the budget: Carbon dioxide sources and sinks, and the effects of industry. En *Oceanus*, núm. 35. 1992. Págs. 18-28.

<sup>23</sup> Brañes Ballesteros, Raúl, 1994. *Manual de Derecho ambiental mexicano*. Fondo de Cultura Económica, México. Págs. 5-34.

Según Raúl Brañes, el derecho ambiental significa el conjunto de normas jurídicas que regulan las conductas humanas que pueden influir de una manera relevante en los procesos de interacción que tienen lugar entre los sistemas de organismos vivos y sus sistemas de ambiente mediante la generación de efectos de los que se espera una modificación significativa de las condiciones de existencia de dichos organismos.<sup>24</sup>

Por lo que respecta a la contaminación atmosférica en particular, es conveniente entrar al terreno de los convenios y tratados internacionales que tienen que ver con la materia.

El Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono acordado en 1985, para empezar a resolver el fenómeno del enrarecimiento de la capa de ozono que se estaba agotando, por causa de determinados gases, básicamente los clorofluorocarbonos y los halones. Suscribieron el convenio 23 países entre ellos México que lo ratificó el 22 de Diciembre de 1987.

Brañes explica que se reconoció la necesidad de proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos adversos que resulten o puedan resultar de las actividades que modifiquen o puedan modificar la capa de ozono y para ello las Partes se obligaron en su artículo segundo, de conformidad con los medios de que dispongan y en la medida de sus posibilidades, a lo siguiente:<sup>25</sup>

- a) Cooperarán mediante observaciones sistemáticas, investigación e intercambio de información a fin de comprender y evaluar mejor los efectos de las actividades humanas sobre la capa de ozono y los efectos de la modificación de la capa de ozono sobre la salud humana y el medio ambiente;
- b) Adoptarán las medidas legislativas o administrativas adecuadas y cooperarán en la coordinación de las políticas apropiadas para controlar, limitar, reducir o prevenir las actividades humanas bajo su jurisdicción o control en el caso de que se compruebe que estas actividades tienen o pueden tener

---

<sup>24</sup> Idem.

<sup>25</sup> Idem.

efectos adversos como resultado de la modificación o probable modificación de la capa de ozono;

c) Cooperarán en la formulación de medidas, procedimientos y normas convenidos para la aplicación de este Convenio, con miras a la adopción de protocolos y anexos;

d) Cooperarán con los órganos internacionales competentes para la aplicación efectiva de este Convenio y de los protocolos en que sean parte.

Dentro de estos estudios ha sido un buen ejemplo, el trabajo escrito por la estudiosa de los tratados internacionales Yubiera Zerpa, quién ha trabajado sobre el Protocolo de Montreal y las Relaciones Internacionales, esta autora nos conduce a establecer un enfoque institucional interdisciplinario para el abordaje de este tema, nos propone estudiar el tema desde el ámbito de las instituciones internacionales, entendiendo así a las organizaciones internacionales, como es el caso del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Es decir, propone asumir la globalidad desde dos variantes: por un lado ver al Protocolo de Montreal como un reflejo de los intereses de las Organizaciones Internacionales y por otro lado verlo desde la perspectiva humanista, esto es, visto desde el reflejo de los intereses humanos. Así su investigación se inclina a visualizar el Protocolo de Montreal como un modelo a seguir en cuanto a la regulación ambiental se refiere, dado que es innovador, tanto en su diseño como en su aplicación.<sup>26</sup>

Por su parte Martín Arribas Juan José nos señala que han existido varios procesos por los que han transcurrido las negociaciones internacionales iniciadas bajo la tutela del PNUMA y de la Organización Mundial de la Salud (OMS). En una primera etapa los Estados que ya habían adoptado iniciativas en el campo de la preservación de la capa de ozono, pretendían conseguir que la comunidad internacional las apoyara. En esta línea, el denominado grupo de Toronto (Canadá, Estados Unidos, Suecia, Finlandia y Noruega) se mostraba

---

<sup>26</sup> Zerpa, Yubiera, El Protocolo de Montreal un Hito en las Relaciones Internacionales. Revista Analítica, Venezuela, Págs. 3-10.

favorable a generalizar la prohibición en los aerosoles de dos categorías de CFC, los 11 y los 12. Por otra parte, los países del Este de Europa del Sur, Japón y los países en desarrollo, eran contrarios a cualquier tipo de reglamentación. A grosso modo podemos señalar que el Convenio de Viena es el punto de partida para una cooperación internacional para la protección de la capa de ozono.<sup>27</sup>

Ante tales realidades, las revisiones recientes de los gobiernos han buscado mejorar la efectividad de las regulaciones internacionales a través de una racionalización de los mecanismos e instrumentos aislados, bajo un esquema institucional único.

Antes de que el mundo esté listo para tan ambiciosas soluciones, es importante reconocer y tomar ventaja de las oportunidades presentadas por un sistema diverso y no coordinado, pero esencialmente dinámico que responda a los asuntos de manera especial. Cada tratado es capaz de proporcionar un enfoque intenso y regular en los aspectos que comprenda. Muchos de los éxitos que se han logrado en los regímenes individuales no hubieran sido posible sino se hubieran balanceado algunos otros intereses compitiendo bajo el techo de una sola institución.

## **1.2. Conceptualizando la problemática de la capa de ozono.**

La capa de ozono es una fina capa de la atmósfera que recubre toda la tierra alrededor de 15 a 30 Km de espesor y nos protege del sol. Esta capa está compuesta en su mayoría por el gas ozono. La principal función de la capa de ozono es que bloquea los rayos ultravioletas (rayos solares más peligrosos para la vida en la tierra), y protege a la superficie terrestre de la radiación solar.

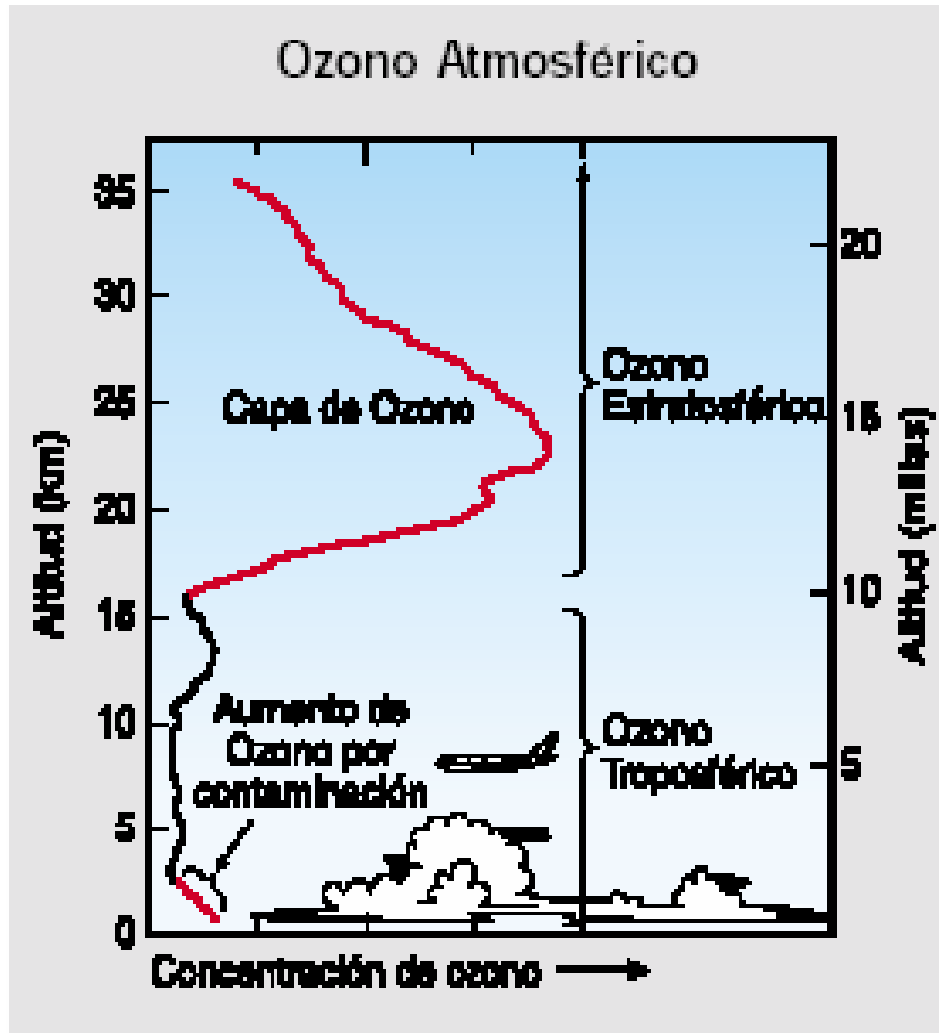
25 millones de kilómetros cuadrados tienen el agujero o adelgazamiento de la capa de ozono. Las pérdidas de ozono en la alta atmósfera hacen que los rayos UV-B incrementen los niveles de ozono en la superficie terrestre, sobre

---

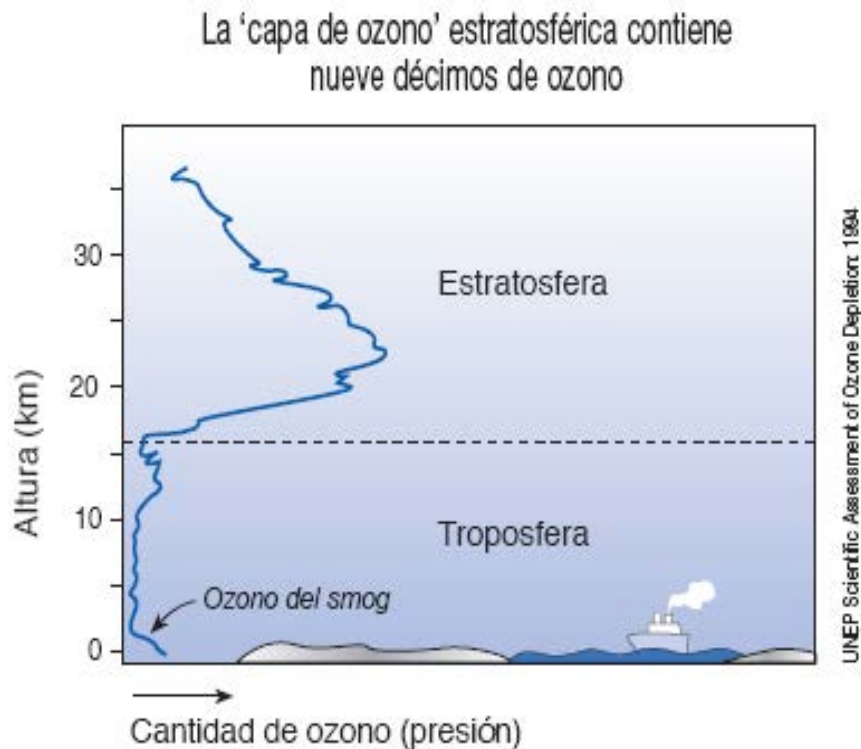
<sup>27</sup> Juan José: "La degradación de la capa de ozono: un enorme desafío para la comunidad internacional". Revista Española de Derecho Internacional. Madrid (España): Universidad Carlos III de Madrid y Boletín Oficial del Estado. Vol. XLVI- 1994 Num. 2. Julio-Diciembre, 1995. Pág. 5.



todo en áreas urbanas y suburbanas, alcanzando concentraciones potencialmente nocivas durante las primeras horas del día. Además, los bajos niveles de ozono contribuyen con el incremento de los problemas causados por la lluvia ácida.



Así, el 90 % del ozono de nuestro planeta se concentra en la capa de la atmósfera llamada estratosfera, donde desempeña una función esencial al absorber las radiaciones ultravioletas del Sol y proteger a la vida en la Tierra de sus efectos perjudiciales, como un escudo gaseoso.



Debido a que el ozono es altamente inestable, es destruido fácilmente cuando reacciona con moléculas conteniendo nitrógeno, hidrógeno, cloro o bromo. Algunas moléculas que destruyen el ozono surgen naturalmente, como las emisiones volcánicas de gases sulfurosos.

Además, los niveles de ozono cambian periódicamente como resultado de ciclos naturales como el cambio de estaciones, los vientos y variaciones solares de largo plazo.

Es así, que nosotros los seres humanos hemos liberado al aire productos químicos que nosotros mismos hemos fabricado y hemos provocado que se

infiltran gradualmente en todas las zonas de la atmósfera, comprendida la estratosfera.

Estos productos químicos se descomponen en la estratosfera debido a los altos niveles de radiaciones solares ultra violetas y descomponen el ozono, de esta manera se ha ido disminuyendo significativamente la capa de ozono.

Evidentemente, este es un problema ambiental global, ya que si bien las fuentes que dañan la capa se encuentran en el hemisferio norte, los efectos son más evidentes y agresivos en el hemisferio sur.

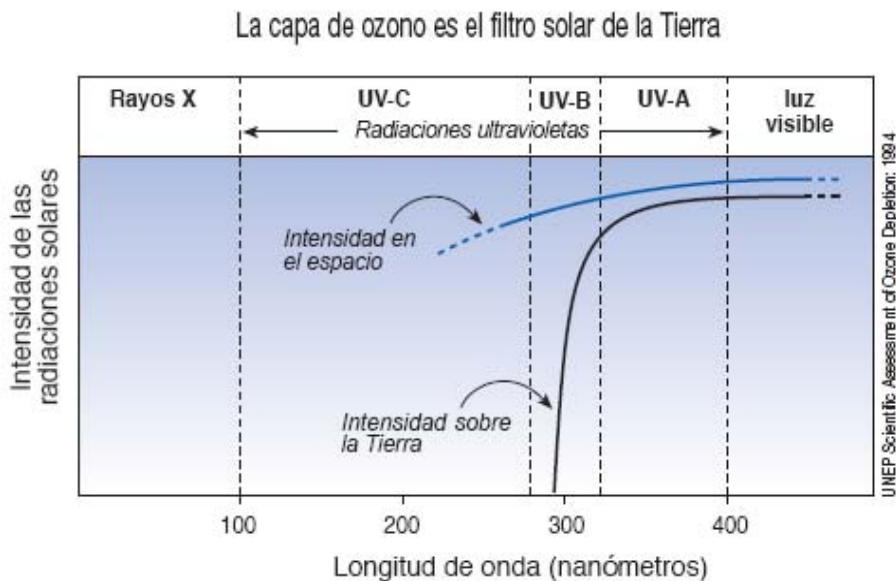
En estos términos, el aumento en los niveles de gases producidos por los seres humanos, como los clorofluorocarbonos, ha llevado a un incremento en las tasas de destrucción del ozono, aumentando la cantidad de la dañina radiación ultravioleta que llega a la superficie de nuestro planeta. El 10 % de ozono está localizado en la tropósfera, la parte más baja de nuestra atmósfera, donde ocurren todos los fenómenos climáticos.

Cabe resaltar que la capa de ozono es importante porque absorbe las radiaciones ultravioletas (UV) del Sol, impidiendo que la mayor parte llegue a la superficie terrestre. Las radiaciones del espectro UV tienen longitudes de onda mucho más breves que las de la luz visible. Las radiaciones UV con longitudes de onda de 280 a 315 nanómetros (un nanómetro representa un millonésimo de milímetro) se denominan UV-B, y son nocivas para casi todas las formas de vida. Al absorber la mayor parte de las radiaciones UV-B antes de que alcancen la superficie de la Tierra, la capa de ozono protege al planeta de los efectos perniciosos de las radiaciones. El ozono estratosférico también influye en la distribución térmica de la atmósfera, desempeñando así una función reguladora del clima terrestre.<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> Aloisi de Lardere Jacqueline, M. Shende Rajendra, Mercado, Cecilia Kvale, Ingrid. Salvar la capa de ozono: acción cuenta. 1996. Folleto preparado por el Programa Acción Ozono del centro Industria y Medio Ambiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (IMA/PNUMA), con financiación del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal. Pág.7.

Sin embargo, este conjunto de elementos que hoy le dan soporte a la vida esta empezando a desestabilizarse como consecuencia del impacto global de las actividades humanas. La biosfera no tiene una capacidad ilimitada para absorber y restaurar los daños que sufre, está siendo sobrepasada de forma que el cambio resultante puede que se corresponda con unas condiciones menos aptas para soportar la vida tal y como hoy día la conocemos.



Es precisamente, el conjunto de los productos químicos denominados clorofluorocarbonos que contienen cloro, flúor y carbono, se usan en refrigeración, aire acondicionado, aerosoles y materiales aislantes y se creía que eran inertes químicamente. Son inertes en la troposfera (hasta 10 Km.) y se vuelven activos por encima de los 20 Km. (estratosfera) que es donde la concentración de ozono es mayor.

Al descomponerse los CFCs liberan cloro atómico el cual es muy reactivo y destruye a las moléculas de ozono, se considera que un sólo átomo de cloro destruye hasta 100 mil moléculas de ozono.

Sin embargo, estos compuestos no son lo únicos dañinos para la capa de ozono. Así, otros gases como los óxidos de nitrógeno, los constituyentes del ciclo del carbono y los compuestos hidrogenados, se combinan con los

derivados del cloro y del bromo para modificar el frágil equilibrio en la capa de ozono de la estratosfera.

Cerca de la superficie de la Tierra, donde entra en contacto directo con plantas y animales, incluyendo humanos, el ozono muestra su lado destructivo. Debido a su gran capacidad de reacción con otras moléculas, una alta concentración de ozono cerca del suelo resulta tóxica para los todos los seres vivos.

El ozono atmosférico es producido principalmente por los motores eléctricos, los relámpagos y la radiación ultravioleta solar con el oxígeno del aire. La capa de ozono es adelgazada o destruida por sustancias oxidantes como algunos hidrocarburos clorados, compuestos de nitrógeno y otros.

Al respecto, se estima que en promedio la pérdida de ozono en los últimos años ha alcanzado el 3% a nivel global. En la Antártida, región en donde casi no existe ozono, de septiembre a noviembre se produce un adelgazamiento sobre esta que alcanza una extensión de alrededor de 28 millones de km<sup>2</sup>.<sup>29</sup>

Este tema se ha presentado como uno de los mayores desafíos de las últimas tres décadas, y es un problema que se ha extendido al medio ambiente, el comercio internacional y el desarrollo sostenible.

Para ejemplificar lo anteriormente señalado, tan solo en septiembre del año 2000 el agujero de ozono en la Antártida cubría más de 28 millones de kilómetros cuadrados. Esto es, el promedio de pérdidas de ozono en la actualidad es del 6 por ciento en las latitudes intermedias del Hemisferio septentrional durante el invierno y la primavera, del 5 por ciento en las latitudes intermedias del Hemisferio meridional durante todo el año, del 50 por ciento durante la primavera antártica y del 15 por ciento durante la primavera ártica. Estas pérdidas dan como resultado un aumento de radiaciones nocivas UV-B del 7 por ciento, 6 por ciento, 130 por ciento y 22 por ciento respectivamente.<sup>30</sup>

---

<sup>29</sup> Informe de Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, publicado en el año 2002.

<sup>30</sup> UNEP. Scientific Assessment of Ozone Depletion. 2000. Disponible en [www.unep.org](http://www.unep.org).

### 1.3 Antecedentes

Como lo hemos venido estudiando, la destrucción de la capa de ozono es uno de los problemas ambientales más graves que enfrentamos en nuestros días. Precisamente es el causante de millones de casos de enfermedades, como algunos tipos de ceguera y de cáncer en la piel, así como de alteraciones de los ecosistemas en el mundo. Sin embargo, podemos frenar estos daños, ya que estudios sobre este fenómeno ha motivado a la comunidad internacional a acordar medidas para frenar esta amenaza que nos afecta a todos.

El ozono fue descubierto y nombrado por el químico alemán Christian Friedrich Schönbein,<sup>31</sup> de la Universidad de Basilea en Suiza en 1840, este investigador lo descubrió después de someter descargas eléctricas sobre el oxígeno, así identificó al ozono como uno de los componentes de las capas más bajas de la atmósfera y le asignó un nombre. La palabra ozono se deriva de un vocablo griego que significa "oler".

Es durante la década de 1880, que los investigadores empezaron a perfeccionar un nuevo método que requería de una mayor precisión y que permitía identificar un compuesto mediante un tipo de huella de identidad química, el patrón específico de longitudes de onda de luz que dicho compuesto emitía o absorbía. Pero no es hasta 1861 que un científico llamado Addlin estableció la composición de su molécula a partir de los volúmenes y densidades relativas de oxígeno y ozono. En 1881, el científico inglés Hartley identificó al ozono como la sustancia que absorbe las radiaciones ultravioletas emitidas por el Sol de longitudes de onda inferiores a 290 nanómetros. También demostró que el ozono se encuentra a gran altitud.<sup>32</sup>

Para el año de 1912, los exploradores de la Antártida observaron nubes tipo velo en la estratósfera polar, aunque no podían saber en ese entonces lo significativas que serían más adelante las inusuales nubes.

---

<sup>31</sup> Christian Schonbein, (1799-1868), Químico Alemán-Suizo que se interesó en el olor agudo que fue encontrado con frecuencia cerca de su equipo eléctrico. El encontró que el mismo olor producido por la electrólisis del agua. Nombró el ozono a la sustancia, después de la palabra griega para el "olor".

<sup>32</sup> El Agujero en la Antártica, segunda parte. Disponible en Internet en:  
<http://estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=656>

La capa de ozono fue descubierta en 1913 por los físicos franceses Charles Fabry y Henri Buisson, quienes demostraron que es posible medir la cantidad total de ozono en una columna vertical de la atmósfera y que es igual, en unidades modernas, a 300 unidades Dobson.

Por otro lado, los clorofluorocarbonos se inventaron en 1929 en los Estados Unidos (los CFCs 11 y 12)<sup>33</sup>, mientras se buscaba una nueva sustancia que no fuera tóxica y que pudiera actuar como un refrigerante seguro, es en los comienzos de la década de los 60` que crece velozmente su consumo en los países desarrollados debido a su versatilidad y a sus ventajosas propiedades ya que son considerados estables, no tóxicos, no corrosivos y no inflamables. Con ello, en poco tiempo, una de estas nuevas sustancias, el "freón", sustituyó al amoníaco como fluido refrigerante estándar en sistemas de refrigeración domésticos, posteriormente, se convirtió en el principal refrigerante utilizado en los sistemas de aire acondicionado de los automóviles.

Es en el período entre 1928 y 1958, **que el** científico británico Gordon Dobson estableció una red mundial de estaciones de monitoreo de ozono, las cuales actualmente continúan operando. La Unidad Dobson es la medición de la concentración de ozono, fue nombrada en honor a su creador, este científico esperaba que su estudio diera lugar a un nuevo método de predicción meteorológica, sin embargo, empezó a interesarse por las variaciones estacionales de las concentraciones de ozono. El espectrómetro Dobson mide la intensidad de la radiación ultravioleta (UV) del Sol en cuatro longitudes de ondas, dos de las cuales son absorbidas por el ozono y las otras dos no. De esta manera, el investigador determinó por primera vez la cantidad total de ozono presente en la atmósfera.<sup>34</sup> El ozono en la atmósfera no se encuentra en una sola capa a cierta altitud sobre la superficie de la tierra, sino que está disperso.

---

<sup>33</sup> Las compañías General Motors y Du Pont de Nemours, son las primeras en arrancar con la producción de clorofluorocarbonos a comienzos de la década de los treinta, aunque realmente es después de la segunda guerra mundial donde se incrementa su producción. Durante los "treinta gloriosos años" se asiste a una verdadera explosión de la oferta de estos productos, hasta el punto de que en 1985 su producción mundial estaba evaluada en 1.150.000 toneladas.

<sup>34</sup> Beyond Discovery. El fenómeno de la reducción del ozono. Cronología. Disponible en Internet en: <http://nationalacademies.org/spanishbeyonddiscovery>

Los sensores satelitales y otros instrumentos miden la concentración total del ozono para una columna de atmósfera. Para que quede más claro, una Unidad Dobson es el número de moléculas de ozono que se requieren para crear una capa de ozono puro de 0.01 milímetros de espesor a una temperatura de 0 grados Celsius y una presión de 1 atmósfera, que es la presión del aire en la superficie de la Tierra. Sobre la superficie de nuestro planeta, el espesor promedio de la capa de ozono es de 300 Unidades Dobson o de 3 milímetros de espesor.<sup>35</sup>

“Lo que los científicos llaman el *agujero* de la capa de ozono en la Antártida es un área donde la concentración de ozono baja a un promedio de 100 Unidades Dobson, que formaría una capa de 1 milímetro de espesor”.<sup>36</sup>

En 1930, el geofísico Sydney Chapman explicó cómo la luz solar, al incidir en el oxígeno molecular de la atmósfera, genera ozono.<sup>37</sup> Durante los años 50 y 60, los CFC se utilizaron como propelente en aerosoles, así como en la fabricación de plásticos, embalajes de espuma y limpiadores para componentes electrónicos, entre otras aplicaciones. Toda esta actividad hizo que su uso a nivel mundial se duplicara cada 6 ó 7 años.

Después de desarrollar un detector que funcionaba mediante la captura de electrones, el científico británico James Lovelock fue el primero en detectar la presencia de CFCs en el aire.<sup>38</sup>

En 1970, Lovelock detectó uno de estos compuestos, el CFC-11, en todas las muestras que había tomado del aire que pasaba sobre Irlanda proveniente de Londres. Esto no era sorprendente, ya que la mayoría de las grandes ciudades utilizaban grandes cantidades de CFCs. Sin embargo, también detectó el CFC-11 en las muestras de aire que se habían tomado directamente en zonas

---

<sup>35</sup> Idem.

<sup>36</sup> P. M., Morrisette. 1989. The evolution of policy responses to stratospheric ozone depletion. *Natural Resources Journal* 29: 793-820. En: <http://www.ciesin.org/docs/003-006/003-006.html>

<sup>37</sup> Egger, Anne E., La Atmósfera de la Tierra Composición y estructura. Disponible en Internet en: [http://www.visionlearning.com/library/module\\_viewer.php?mid=107&l=s&c3=](http://www.visionlearning.com/library/module_viewer.php?mid=107&l=s&c3=)

<sup>38</sup> Noticias America Latina. Perdida de ozono y calentamiento.. Un Nóbel explica el mayor problema ambiental. Entrevista a Sherwood Rowland (Nóbel de Química 1995), quien encendió la alarma por la disminución del ozono y el calentamiento terrestre. Disponible en Internet en: <http://ambiental.net/noticias/cambioclimatico/CambioClimaticoRowlandEntrevista.htm>



próximas al Atlántico Norte, donde no existía la típica contaminación urbana. Este descubrimiento inesperado inspiró a Lovelock a realizar otros estudios.

Así, Lovelock insistió e instaló su detector a bordo del buque de investigación Shackleton en 1971. Dos años después, informaba sobre la detección de CFC-11 en cada una de las más de 50 muestras tomadas en el Atlántico Sur y Norte. El investigador británico dedujo acertadamente que el gas había sido transportado por movimientos de vientos a gran escala.

Sin embargo, James Lovelock también afirmó que los CFCs no eran perjudiciales para el medio ambiente, una conclusión que pronto se demostró que no era correcta.

Al respecto, al monitorizar los niveles de ozono en la región del Polo Sur, los investigadores descubrieron que eran sistemáticamente alrededor de un 35 % más alto a finales de la primavera que en invierno. La monitorización anual mostró el mismo patrón estacional durante los últimos años de la década de 1970.

Pero en 1978 y 1979 los científicos británicos Joe Farman, Brian Gardiner y Jonathan Shanklin descubrieron algo totalmente disímil. En el mes de octubre, empieza la primavera en el hemisferio Sur, en esta época del año observaron una menor cantidad de ozono de la que se había detectado durante los últimos 20 años. Durante los años siguientes, los niveles de ozono registrados en octubre siguieron disminuyendo.<sup>39</sup> Posteriormente entre 1986 y 1987, Susan Solomon y James Anderson establecieron que la pérdida sin precedentes de ozono registrada sobre la Antártida se debía a radicales atómicos de cloro y óxido de cloro.<sup>40</sup>

A la par, las mediciones realizadas en las capas más bajas de la atmósfera anunciaban que los niveles de CFCs habían aumentado notable y

---

<sup>39</sup> News and Information , Press Releases 2000. Ozone hole scientists celebrated Press Release, Global Society Awards Environmentalists top accolade Ozone Hole Scientists Celebrated 13 April 2000. No 2/2000. Disponible en Internet en: [www.antarctica.ac.uk](http://www.antarctica.ac.uk)

<sup>40</sup> Beyond Discovery .El fenómeno de la reducción del ozono, Las pruebas se acumulan. Disponible en Internet en: [http://www7.nationalacademies.org/spanishbeyonddiscovery/env\\_007545-07.html](http://www7.nationalacademies.org/spanishbeyonddiscovery/env_007545-07.html)

constantemente desde las primeras mediciones realizadas por el científico Lovelock.

Así, la conclusión era la siguiente: las principales fuentes de átomos de cloro son los responsables de la destrucción del ozono sobre la Antártica, eran los CFC, junto con otros dos componentes contaminantes: los disolventes industriales, el metilcloroformo y tetracloruro de carbono.

Si aun existía alguna incertidumbre con respecto del efecto que ocasionaban los CFCs, está quedó demostrada, después de conocer los datos obtenidos por un satélite de la NASA. Los datos recopilados durante tres años revelaron la existencia de estos compuestos en la estratósfera. Además, el satélite realizó un seguimiento de la acumulación a nivel mundial de gases de flúor en la estratósfera, un producto derivado de los CFCs.

En 1972, el investigador norteamericano F. Sherwood Rowland asistió a una conferencia acerca del trabajo realizado por Lovelock. Rowland no se imaginaba que los CFCs pudieran ser perjudiciales para el medio ambiente; sin embargo, la introducción en la atmósfera de grandes cantidades de compuestos hasta entonces desconocidos atrajo su interés.<sup>41</sup>

Para el año de 1974, investigadores de la Universidad de California señalaron la seria amenaza para la Capa de Ozono mundial que significaban los productos químicos sintéticos denominados cloro-fluoro-carbonos. El problema del agujero de la capa de ozono fue detectado por los científicos Mario Molina y Sherwood Rowland, dado a conocer en el año 1974 en dos ponencias publicadas por separado que sugerían la existencia de una amenaza para la capa de ozono debido a que ciertas sustancias químicas, de las cuales las mas conocidas son los CFCs compuestos que son muy estables y que cuando son liberados a la atmósfera, no son degradados y alcanzan la estratosfera rompiéndola y liberando átomos de cloro. El proceso, como se ha comprobado,

---

<sup>41</sup> Beyond Discovery. La pérdida de ozono: sustancias químicas responsables. Disponible en Internet en: [www.beyonddiscovery.org](http://www.beyonddiscovery.org)

es altamente dañino, ya que en promedio un átomo de cloro es capaz de destruir hasta 100.000 moléculas de ozono.<sup>42</sup>

Ambas ponencias predecían que la utilización humana de CFCs, (fundamentalmente en refrigeradores, acondicionadores de aire, atomizadores de aerosoles, espumas aislantes y de muebles y equipos de lucha contra incendios), podría desatar un desastre medioambiental para el planeta. Estos informes desenlazaron un estallido de investigaciones sobre la química del cloro atmosférico en todo el mundo, esto conllevó a la suma de esfuerzos en la comunidad científica.

Cabe decir, que la NASA ha monitoreando la situación de la capa de ozono desde los años 70's con los satélites Nimbus. Actualmente, su Sistema de Observación de la Tierra permite que la comunidad científica pueda realizar esos estudios. Hoy, la tecnología de última generación es el Instrumento Monitor del Ozono que vuela a bordo del satélite Aura de la NASA.<sup>43</sup>

Rowland y Molina no tuvieron que realizar ni un solo experimento de laboratorio para conocer la velocidad de reacción de los átomos de cloro. Sólo fue necesario consultar las velocidades registradas por otros científicos. Tras analizar las reacciones pertinentes, los dos investigadores determinaron que la mayoría de los átomos de cloro se combinaban con ozono. Al reaccionar el cloro con el ozono, se forma el radical libre óxido de cloro que, a su vez, pasa a formar parte de una reacción en cadena.

El agujero de ozono crece hasta que las temperaturas aumentan y el vórtice polar se debilita, terminando el aislamiento del aire dentro de éste. Las formas de cloro destructivas del ozono se dispersan y la capa de ozono se estabiliza hasta el siguiente invierno.

Aunque la mayor reducción de los niveles de ozono se produce sobre el Polo Sur debido a la combinación de condiciones meteorológicas y CFCs, estas

---

<sup>42</sup> Ibid. [www.beyonddiscovery.org](http://www.beyonddiscovery.org)

<sup>43</sup> González Báez, Conti. La capa de ozono, Cápsula 175 del 26 de Noviembre de 2005 Investigación. Disponible en Internet en: <http://www.radiocentro.com/grc/homepage>.

sustancias no se liberan en esta región, sino en zonas más al Norte, principalmente en Europa, Rusia, Japón y Estados Unidos.

Para empeorar aún más las cosas, otros científicos habían demostrado que otro grupo de compuestos totalmente diferente podía reducir aún más los niveles de ozono. Paul Crutzen fue el primero en demostrar que los óxidos de nitrógeno reaccionan de forma catalítica con el ozono, desempeñando un importante papel en el equilibrio natural de éste.<sup>44</sup>

Dado que los microorganismos de la Tierra producen óxidos de nitrógeno como consecuencia de procesos de putrefacción, el trabajo de Crutzen ponía de relieve cómo fertilizantes agrícolas ricos en microbios podían provocar una reducción de los niveles de ozono. Su estudio y el de Harold Johnston también se centraban en el efecto de los óxidos de nitrógeno expulsados por los aviones a gran altitud. Estas emisiones también podían reducir los niveles de ozono en la estratósfera.

Al haber menos ozono en la atmósfera, la cantidad de radiaciones ultravioleta que llega a la Tierra es mayor. Los científicos estimaron que una mayor exposición provocaría un aumento de los casos de cáncer de piel y cataratas, daños en el sistema inmunológico y una disminución del ritmo de crecimiento de las plantas. Dado que algunos CFCs perduran en la atmósfera durante más de cien años.

Sherwood Rowland y Mario Molina hicieron una predicción inquietante: si la industria continuaba expulsando un millón de toneladas de CFCs a la atmósfera cada año, el ozono atmosférico descendería con el tiempo entre un 7 y un 13 %. Puesto que no se podía aceptar un riesgo a tan largo plazo, los científicos solicitaron que se prohibiera la expulsión de más clorofluorocarbonos a la atmósfera.

Resultado de estos artículos, en 1975 el Consejo de Administración del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), pone en

---

<sup>44</sup> Vel, Eusebio, Paul Crutzen: Revista La Vanguardia. El agujero de la capa de ozono desaparecerá en 30 ó 40 años. Disponible en Internet en: <http://digital.el-esceptico.org>

marcha un programa de investigación sobre los peligros para la capa de ozono. Durante varios años, a partir de finales de la década de 1970, los investigadores que trabajan en la Antártida detectaron una pérdida periódica de ozono en las capas superiores de la atmósfera por encima del continente aparece en la Antártida. Otros estudios realizados mediante globos de gran altura y satélites meteorológicos, indicaron que el porcentaje global de ozono en la capa de ozono de la Antártida estaba descendiendo. Vuelos realizados sobre las regiones del Ártico, descubrieron que sobre de ellas se gesta un problema similar.

Alertados sobre este peligro, Estados Unidos, Canadá, Noruega y Suecia decidieron prohibir a finales de los años 70 el uso de CFCs en aerosoles.

La disminución del ozono comenzó a ser detectada con mayor precisión en la Antártida en 1977, comprobándose en 1985, que la Capa de Ozono sobre la Antártida había disminuido en 40%.

Para este año, treinta dos países acuerdan un plan de Acción Mundial sobre la capa de Ozono, promovido por el PNUMA y diseñado para alentar la investigación. El PNUMA establece un comité de coordinación para la capa de ozono, con ello el gobierno de Estados Unidos impone el uso de advertencia en las etiquetas de los aerosoles con CFCs, y anuncia su intención de eliminar la mayoría de los CFCs usados como propulsores de aerosol.<sup>45</sup>

Para 1980 siete países desarrollados y la Comunidad Europea pide que se elabore un Convenio internacional para proteger la capa de ozono. Por ello la Comunidad Europea congela la capacidad de producción y empieza a reducir los aerosoles. El Organismo de Protección del medio Ambiente de los Estados Unidos (EPA), propone los primeros controles legislativos sobre el uso de los CFCs entre otros productos además de los aerosoles.

---

<sup>45</sup> Idem.

Los fabricantes de CFCs constituyen una alianza para la elaboración de políticas responsables en materia de CFCs, en la que se sostiene que fortalecer las normativas en esta esfera puede ser prematuro en ausencia de pruebas concretas del agotamiento del ozono.

En el año siguiente en 1981 en su noveno período de sesiones el Consejo de Administración del PNUMA propone iniciar estudios para elaborar un convenio marco para la protección de la capa de ozono, y a esos efectos establece un grupo de trabajo especial de expertos jurídicos y técnicos. Es en 1982 que el grupo de trabajo del PNUMA empieza a elaborar un convenio marco para la protección de la capa de ozono, basado en un texto presentado por Finlandia, Noruega y Suecia.<sup>46</sup>

La suma de la presión científica y de activistas llegó a los políticos y no cesó hasta que se firmó por 25 países el 22 de marzo de 1985 el Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono cuyo principal cometido es alentar la cooperación internacional en la investigación sistemática de la capa de ozono, así como de establecer una vigilancia de producción de CFCs y el intercambio de información.

Si bien, en dicho convenio todavía no se tomaron medidas eficaces ante el problema, sí marcó un hito, porque por primera vez las naciones convinieron en hacer frente a un problema ambiental mundial antes de que sus efectos se demostraran científicamente.

Las líneas de investigación que se propusieron en el Convenio trataban de llegar a una evidencia científica sobre las posibles consecuencias para la salud humana, los organismos, los ecosistemas y los materiales útiles para el hombre como consecuencia de la modificación de la capa de ozono que pudiera causar una variación de la cantidad de radiación solar ultravioleta con efectos biológicos que alcanza la superficie de la Tierra y sus posibles consecuencias sobre las condiciones meteorológicas y climáticas.

---

<sup>46</sup>Portal de la Unión Europea. ¿Qué hace la Unión Europea?. Disponible en Internet en: [www.europa.eu.int/scadplus/leg/es.htm](http://www.europa.eu.int/scadplus/leg/es.htm)

Para 1986 se siguen realizando negociaciones internacionales sobre el Protocolo del Convenio de Viena para controlar el uso y producción de CFCs. Las empresas que producen CFCs apoyan el establecimiento de un límite razonable sobre el futuro crecimiento de la producción de CFCs y estiman que por lo menos harán falta cinco años más para desarrollar sustitutos de CFC-11 y -12.<sup>47</sup>

En 1987 se establece una convención de las Naciones Unidas, conocida como Protocolo de Montreal, firmada por 28 países, que puso de manifiesto la intención de eliminar gradualmente los clorofluorocarbono de aquí a finales de siglo. Este Convenio no impone restricciones a las sustancias destructoras del ozono, pero permite el futuro establecimiento de controles específicos; la resolución aprobada, junto con el convenio, sienta las bases para la futura labor sobre un protocolo relativo al control de los CFCs. Posteriormente 46 naciones aprobaron el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono. El Protocolo requiere una reducción del 50% del consumo de cinco CFCs para fines del siglo, y una congelación del consumo de tres halones, con un período de tolerancia de 10 años para que los países en desarrollo puedan satisfacer sus necesidades básicas internas; los controles deben revisarse al menos cada cuatro años. En 1987, varios países europeos promulgaron normas para limitar el uso de CFCs como los propulsores de aerosol.

Ya en 1988 el grupo de expertos sobre tendencias del ozono, patrocinado por organismos internacionales y grupos de investigación de los Estados Unidos, concluye que los CFCs son los causantes del agujero de la capa de ozono sobre la antártica. En el marco del Protocolo de Montreal se crean grupos internacionales de evaluación dirigidos por el PNUMA para examinar la información más reciente sobre los aspectos científicos, ambientales, técnicos y económicos del agotamiento del ozono. En 1989 entra en vigor el Protocolo de Montreal. En su primera reunión, las Partes acordaron una declaración no vinculante para eliminar los CFCs tan pronto como sea posible. Trece países

---

<sup>47</sup> Secretaría del Ozono. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Historia de la capa de ozono [www.marn.gob.sv/documentos/Historia%20de%20la%20Capa%20de%20Ozono.pdf](http://www.marn.gob.sv/documentos/Historia%20de%20la%20Capa%20de%20Ozono.pdf)

desarrollados anuncian su intención de eliminación para 1997, las ocho sustancias controladas.<sup>48</sup>

Para 1990 se hicieron enmiendas importantes al Protocolo de Montreal, se celebra la “Reunión en Londres”, donde las Partes acuerdan eliminar completamente los CFCs y los halones para el año 2000, y añaden fechas de eliminación para otros CFCs, el metilcloroformo y el tetracloruro de carbono. Las Partes acuerdan crear un mecanismo para aportar asistencia financiera y técnica a las Partes que son países en desarrollo, incluido un Fondo Multilateral, Finlandia crea un fondo para países que no son Partes.<sup>49</sup>

Es hasta 1991 que se pone en funcionamiento un Fondo Multilateral provisional con un presupuesto de 240 millones de dólares, el PNUMA, el PNUD y el Banco Mundial son los organismos de ejecución iniciales, a los que posteriormente se suman la ONUDI y el PNUMA, inaugura el Programa Acción Ozono. Grupos de expertos que operan en el marco del Protocolo concluyen que es necesario establecer controles más estrictos que los acordados por las Partes en 1990, incluidas restricciones del uso de CFCs. Los grupos también concluyen que hay tecnologías para sustituir prácticamente todos los usos de sustancias controladas, y que el proceso de eliminación es menos costoso de lo que se suponía.<sup>50</sup>

En 1992 las Partes en el Protocolo de Montreal, reunidas en Copenhague, acuerdan una aceleración de los calendarios de eliminación de sustancias ya controladas, así como el establecimiento, en países desarrollados, de controles de nuevas sustancias (HCFC, HBFC y metilbromuro.) Varios países desarrollados adoptan calendarios más rápidos de eliminación de sustancias controladas. México anuncia su propósito de eliminar por completo el uso de CFCs para el año 2000, límite oficial para los países desarrollados. Se establece oficialmente el Fondo Multilateral.

---

<sup>48</sup> Historia de la capa de ozono. Disponible en Internet en: [www.teap.org](http://www.teap.org).

<sup>49</sup> Idem.

<sup>50</sup> Idem.



Para el año de 1993, a principios de la primavera, se detectaron diversos descensos en la columna de ozono, siendo los más intensos los observados los días 27 de septiembre, 23 de octubre y 8 de noviembre, en los que capa de ozono alcanzó valores de sólo 200 unidades Dobson (UD), cuando su valor promedio en esa época es superior a 300 UD. El daño en la capa de ozono que se detectó en Antofagasta, indica que llegó hasta latitudes tan importantes como Buenos Aires y Santiago de Chile.<sup>51</sup>

En este mismo año las Partes en el Protocolo de Montreal acuerdan no permitir ningún privilegio para la producción de halones más allá de la fecha de eliminación definitiva en Copenhague, y aprueban un presupuesto de 510 millones de dólares para el Fondo Multilateral para el periodo de 1994-1996. En este año se logra facilitar un mecanismo financiero para estimular la acción de las naciones en desarrollo. El resultado demuestra que las partes del Protocolo han anticipado la ejecución de las disposiciones del tratado.<sup>52</sup>

Se establece para 1994 la eliminación total de los halones en los países desarrollados. Según los datos presentados a la Secretaría del Ozono en 1994, el consumo de CFCs y halones en Partes que eran países desarrollados disminuyó alrededor del 50% entre 1986 y 1992. Ya en 1995 Se celebra en Viena el décimo aniversario del Convenio de Viena. Los grupos de evaluación establecidos en el marco del Protocolo de Montreal comunican que el proceso de eliminación está muy avanzado en la mayoría de los países desarrollados, y que los países en desarrollo también están haciendo progresos, aunque en algunos de ellos el consumo de sustancias controladas está aumentando.

Las Partes en el Protocolo, reunidas en Viena, acuerdan acortar los calendarios de eliminación de todos los HCFC y el bromuro de metilo para los países desarrollados, establecen calendarios para todas las sustancias para los países en desarrollo, y estudian posibles casos de incumplimiento en algunos países

---

<sup>51</sup> Los datos del satélite Meteor-3 confirmaron las mediciones de las estaciones en tierra. Se sabe que la aparición del agujero de ozono al comienzo de la primavera austral sobre la Antártida está relacionado con la fotólisis de los CFC, pero se carece de explicación del deterioro de la columna de ozono observado a latitudes lejanas del polo.

<sup>52</sup> PNUMA, 2000. disponible en Internet en: [www.pnuma.org](http://www.pnuma.org)

con economías en transición. La Unión Europea elimina en forma definitiva su producción de CFCs.

En 1995, la Real Academia Sueca de las Ciencias concedió el Premio Nobel de Química a Sherwood Rowland, Mario Molina y Paul Crutzen por su trabajo acerca de "la sensibilidad de la capa de ozono a la influencia de emisiones antropogénicas de determinados compuestos".<sup>53</sup>

Es hasta el año de 1996 que se establece la eliminación definitiva de los CFCs, el tetracloruro de carbono y el metilcloroformo en los países en desarrollo, y de los HBFC en todos los países. Las partes en el Protocolo de Montreal acuerdan la tercera reposición trienal (1997 - 1999) del Fondo Multilateral por una suma de 540 millones de dólares y tratan el problema cada vez mayor del tráfico ilícito de CFCs. En 1997 Se celebra el décimo aniversario del Protocolo de Montreal en Montreal. La Reunión de las Partes en el Protocolo propone los controles de metilbromuro y adopta la Enmienda de Montreal, por la cual se introduce un sistema de licencias para importaciones y exportaciones de todas las categorías de Sustancias agotadoras del Ozono (SAOs).<sup>54</sup>

En 1999 los grupos de evaluación informan que está desacelerándose el agotamiento del ozono y que tal vez éste llegue a su punto máximo antes del año 2000 a un nivel menor que el que se había estimado originalmente.

Prácticamente todos los países en desarrollo cumplen su objetivo original de los calendarios de control de CFCs (congelación de la producción y el consumo). La Reunión de las Partes en Beijing acuerda la cuarta reposición del Fondo Multilateral. (476 millones de dólares para 2000-2002), fija los calendarios de eliminación para la producción permitida en los países desarrollados para satisfacer las necesidades básicas, internas de los países en desarrollo, y acuerda la Enmienda de Beijing, por la que se agrega una nueva sustancia (bromoclorometano) a los calendarios de control.

---

<sup>53</sup> Rowlands, I. H. 1993. The fourth meeting of the parties to the Montreal Protocol: Report and reflection. Environment. Pág. 35. Disponible en Internet en: <http://www.ciesin.org/docs/003-077/003-077.html>.

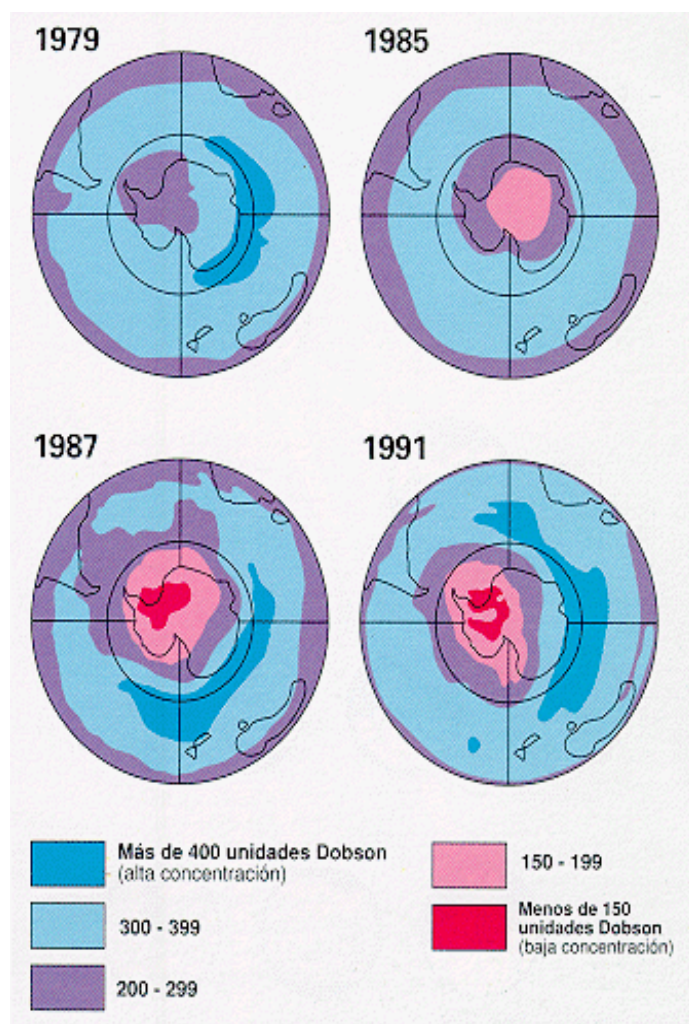
<sup>54</sup> Idem.

En el año 2000, se celebra el decimoquinto aniversario de la firma del Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono. Sin embargo, Todavía hay mucho que aprender con relación a los procesos que afectan el ozono. Para producir modelos precisos, los científicos deben estudiar simultáneamente todos los factores que afectan su producción y destrucción.

En una perspectiva de esta índole, es indiscutible que se requiere sin demora concienciar a las sociedades sobre los temas ambientales y el desarrollo sustentable, así como incrementar la capacidad científica y tecnológica.

De igual modo es urgente acrecentar las ramas técnicas y financieras para la gestión de políticas eficaces para la protección de la capa de ozono.

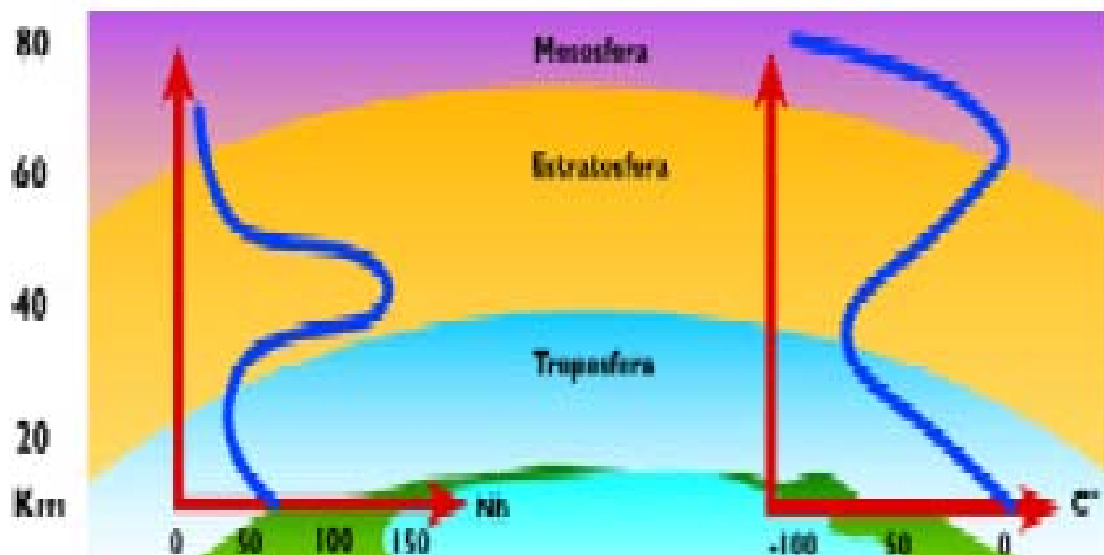
### Variaciones en el agujero de la capa de ozono



Las causas de la crisis medio ambiental que enfrenta la humanidad hoy día pueden ser formuladas como el resultado del incremento de la divergencia entre la acrecentada fuerza, el carácter y magnitud de la acción de la sociedad sobre los sistemas naturales. El uso de la información deberá de ampliarse a los sectores más vulnerables, a modo de que se obtenga un verdadero compromiso tanto de los gobierno como de las sociedades, y de este modo comenzar a sanar nuestro medio ambiente.

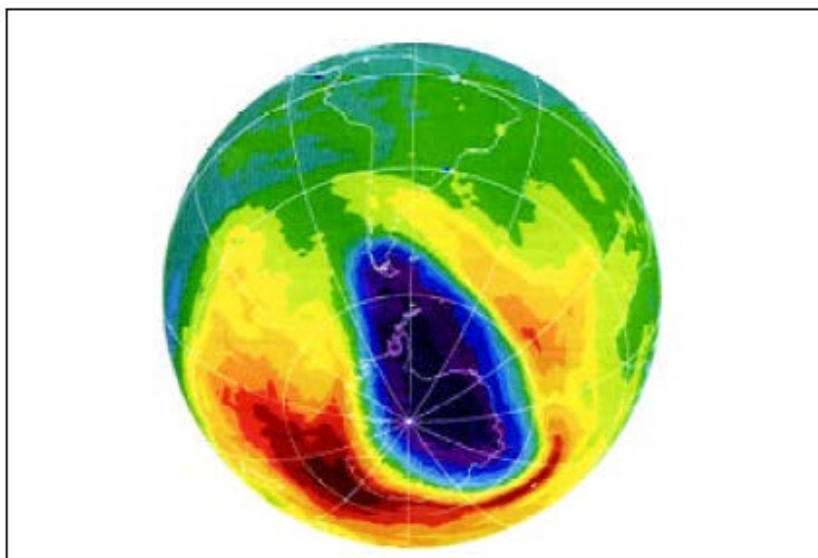
#### 1.4 Principales causas que ocasionan el agotamiento de la capa de ozono.

La disminución de ozono en la estratosfera sin lugar a dudas, es dañino, ya que una capa de ozono más fina permite que penetre mayor radiación ultravioleta, en las capas inferiores de la atmósfera y alcance a la superficie terrestre. Las recientes mediciones de los satélites muestran que los niveles promedio de radiación UV-B en zonas situadas entre los 40 y 50° de latitud norte han aumentado un 10% por década desde 1979 a 1992.<sup>55</sup> El aumento en el hemisferio sur entre los 40 y 50° de latitud fue del 13 por ciento por decenio.



<sup>55</sup> Mikkelsen, I., Rummukainen, M., Stähelin, J., Varotsos, C. (1995). Observational evidence for chemical ozone depletion over the Arctic in winter 1991-92. En: Nature, Vol. 315. Págs. 131-134.

La delgada capa de ozono de la estratosfera alcanza su mayor espesor aproximadamente entre los 20 y los 40 KM de altitud. El ozono también se acumula más cerca de la superficie, en la troposfera, donde es un contaminante que causa problemas.<sup>56</sup>



El agujero de la capa de ozono de la Antártica el 17 de octubre de 1994. espectrómetrocartográfico del ozono total (TOMS) de la NASA. Centro de vuelos espaciales Goddard.

Durante más de 50 años, las sustancias químicas agotadoras de la capa de ozono (SAOs) fueron consideradas de utilidad para la industria y no dañinas para el hombre y el medio ambiente, por ello su uso se extendió rápidamente, especialmente como gases refrigerantes y como propelentes en los aerosoles, para la limpieza de circuitos electrónicos, para la producción de espumas de poliuretano, agentes extintores de incendio y para la fumigación de suelos en el ámbito agrario.

El resultado de la liberación de estas sustancias ha sido suficiente para causar daño a gran escala del ozono estratosférico y ha afectado a todo el planeta y particularmente al continente sudamericano.

---

<sup>56</sup> Madhava Sarma coordinador. Acción por el ozono Edición 2000. Secretaría del Ozono Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Secretaría del Ozono Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. P. O. Box 30552, Nairobi, Kenya. Publicado en 2000 Producido por La secretarias del Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono El Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono Impreso y encuadernado en Kenya por la ONUN. Impreso en papel reciclado Cubierta diseñada por la Imprenta de la ONUN (junio de 2000). Pág. 20.

Tenemos así, que la recuperación de la capa de ozono esta en proceso y esta previsto que llevará muchos años lograrlo, pero se podría acelerar mediante una desaparición más rápida de los hidroclorofluorocarbonos y del bromuro de metilo, asegurando la destrucción sin riesgos de los CFCs y los halones en sus lugares de almacenamiento y otros depósitos e impidiendo el contrabando de las sustancias que agotan el ozono.

Afortunadamente, la cantidad de ozono en la estratosfera ha ido descendiendo, desde 1979 aproximadamente. La pérdida mundial anual acumulada del total de ozono desde 1979 es, como promedio, de un 5% aproximadamente. En latitudes intermedias de ambos hemisferios, la pérdida acumulada se sitúa en torno al 7 por ciento. La pérdida acumulada en invierno y primavera en latitudes intermedias del hemisferio norte desde 1979 es de alrededor del 11 por ciento.<sup>57</sup> En la Antártida se han observado grandes aumentos de radiación UV-B en primavera, al darse un gran agotamiento de la capa de ozono durante varios meses.

La mayor parte del ozono de la estratosfera se produce sobre los trópicos, donde la luz solar es más intensa. La circulación a gran escala transporta el ozono hacia los polos. Este transporte es más eficaz al final del invierno y la primavera. En consecuencia, el ozono total que se extiende desde el suelo hasta la parte superior de la atmósfera alcanza valores máximos en primavera y mínimos al final del otoño.<sup>58</sup>

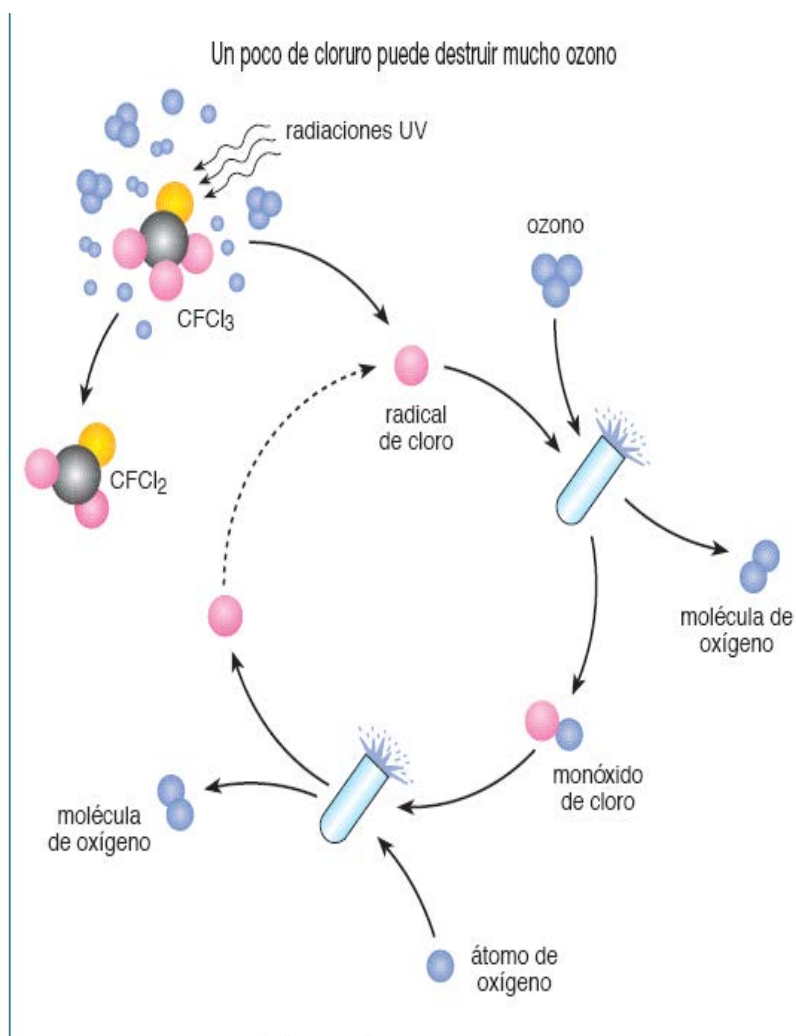
El agotamiento de ozono es ocasionado principalmente por la acción del cloro y del bromo, pero no todos los compuestos que contienen estos elementos son perjudiciales para la capa de ozono. Un gran número de compuestos reaccionan con otros gases de la troposfera o se disuelven en gotas de lluvia y no alcanzan la estratosfera. Cuanto mayor es la vida atmosférica de un compuesto, penetra en la estratosfera en más cantidad. Las formas de cloro y de bromo que agotan la capa de ozono son los CFCs, el tetracloruro de

---

<sup>57</sup> Sorg, Stratospheric ozone 1996, United Kingdom Stratospheric Ozone Review Group, Sixth report. DoE Reference number 96DPL0021. HMSO, London. This report is also available on the World Wide Web: <http://www.ozone-sec.ch.cam.ac.uk/eorcu/>

<sup>58</sup> Idem.

carbono, el metilcloroformo, los HCFC y los halones, todos ellos de origen totalmente antropogénico. La capa de ozono también puede agotarse por acción del cloruro de metilo y el bromuro de metilo.<sup>59</sup> El bromuro de metilo puede tener origen antropogénico (fumigación de suelos en la agricultura, destrucción de la biomasa por el fuego, aditivos de la gasolina), siendo la mayor carga de emisión natural la procedente de los océanos.<sup>60</sup>



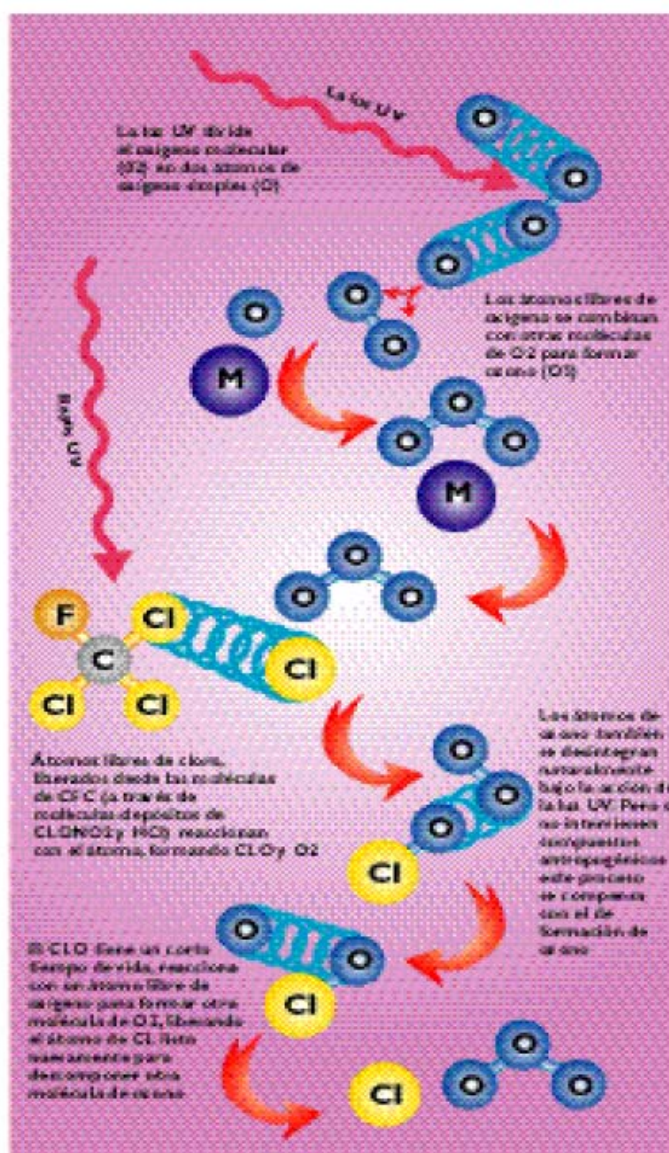
UNEP Scientific Assessment of Ozone Depletion: 1994

<sup>59</sup> AFEAS (1997). Production, sales and atmospheric release of fluorocarbons through 1995. AFEAS (Alternative Fluorocarbon Environmental Acceptability Study). Washington D.C., EE.UU.

<sup>60</sup> La jornada Michoacán, 3 de agosto de 2005. El uso de bromuro de metilo provoca el debilitamiento de la capa de ozono. Prohibe la Semarnat el uso de químico para la producción de fresa. El producto es un plaguicida utilizado para la desinfección de suelos y prevención de plagas. En: <http://www.lajornadamichoacan.com.mx/2005/08/13/>

Para ejemplificar, al ser liberados en el aire, algunos productos químicos muy estables que contienen cloro y bromo, se infiltran gradualmente en todas las zonas de la atmósfera, comprendida la estratosfera. Aunque son estables en la atmósfera baja, los productos químicos se descomponen en la estratosfera debido a los altos niveles de radiaciones UV solares, liberando átomos de cloro y bromo sumamente reactivos.

### Secuencia esquemática de la destrucción del ozono por cloro liberado de una molécula de CFC-12<sup>61</sup>



<sup>61</sup> Madhava , Sarma, coordinador. Acción por el ozono Edición 2000. Op. Cit. Págs. 31-35.



Muchos productos químicos fabricados por el hombre destruyen la capa de ozono, estos tienen dos características comunes: en la atmósfera inferior son notablemente estables, en gran medida insolubles en el agua y resistentes a la descomposición física y biológica; además, contienen cloro o bromo.

Estas sustancias químicas, permanecen en el aire durante largos periodos y se difunden gradualmente a todas las zonas de la atmósfera, donde se descomponen, debido a la intensa radiación solar altamente energética, liberando átomos de cloro o bromo que destruyen el ozono.

Los CFCs son los productos químicos más destructivos para la capa de ozono. Estas sustancias han sido utilizados desde los años treinta, para usos como refrigerante en los refrigeradores y acondicionadores de aire, así como propulsores en los botes de aerosol, como agente espumante en la fabricación de espumas flexibles para cojines y colchones, y como productos de limpieza para tableros de circuitos impresos y otros equipos.<sup>62</sup>

En otro caso, los HCFC están relacionados con los CFCs, y se han desarrollado ampliamente como sustitutos, sus usos son principalmente como refrigerantes y agentes espumantes.

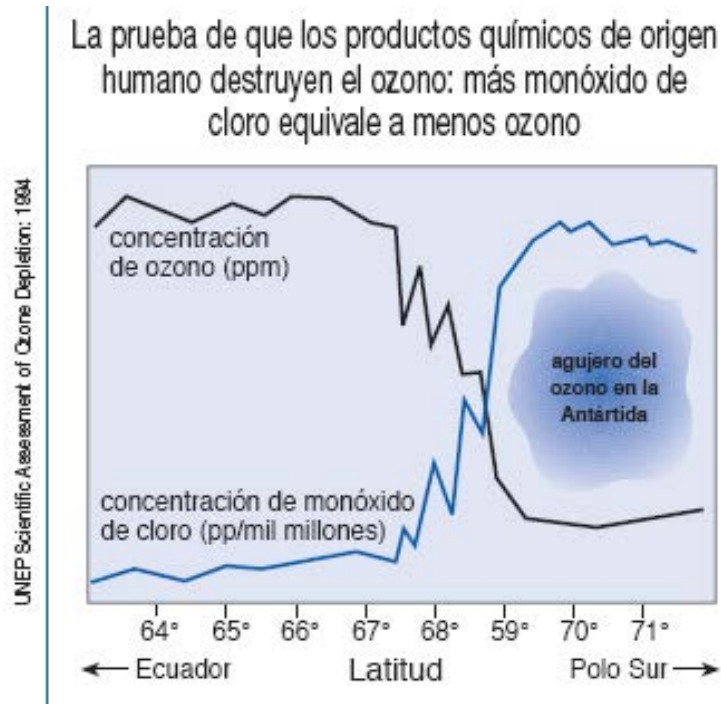
Los HCFC son menos destructores del ozono, no obstante, el potencial de agotamiento del ozono de los HCFC es demasiado elevado como para permitir su utilización a largo plazo.

En la actualidad se controlan a escala mundial 40 variantes de HCFC para lograr una eliminación progresiva de su uso. Otros dos productos químicos que contienen cloro tienen potencialmente elevados y están sujetos a controles mundiales: el tetracloruro de carbono y el metilcloroformo, ambos se utilizan como disolventes, en especial para limpiar metales en las operaciones de ingeniería y fabricación.

---

<sup>62</sup> Aloisi de Larderel Jacqueline, M. Shende Rajendra, Mercado, Cecilia Kvale, Ingrid. Pàgs. 10-11.

Los principales productos químicos que contienen bromo y destruyen el ozono se denominan halones. Estos son en gran medida los bromofluorocarbonos (BFC) que se utilizan como extinguidores para incendios.<sup>63</sup>



Es precisamente, en el lapso que transcurre entre septiembre y octubre, que se destruye casi todo el ozono a una altura comprendida entre los 15 y 20 km de altura, y el ozono total se reduce a una tercera parte del valor observado antes de que los agujeros de ozono empiecen a aparecer.

La presencia de los gases emitidos por los aerosoles y que llega a la estratosfera ocasionan también el adelgazamiento de la capa de ozono, tanto en regiones árticas como en latitudes intermedias. El crecimiento de las concentraciones troposféricas de las principales SAOs se ha reducido como consecuencia del Protocolo de Montreal y sus posteriores enmiendas, la concentración de CFC-11 se estabilizó en 1991, y la de CFC-12 está en aumento.

<sup>63</sup> Idem.

Las concentraciones de HCFC son bajas, pero están creciendo al ir sustituyendo a los CFCs. Se han producido importantes disminuciones de las concentraciones de metilcloroformo y de tetracloruro de carbono. Por otro lado, las concentraciones de halones siguen aumentando.

La capacidad global de todos los compuestos sintéticos que contienen cloro y bromo para agotar la capa de ozono de la troposfera alcanzó un máximo en 1994, seguido por una lenta disminución ocasionada por el descenso de las concentraciones troposféricas de clorofluorocarbonos y halones.<sup>64</sup>

Existen varias fuentes más de origen natural y antropogénico que pueden poner en peligro la capa de ozono:<sup>65</sup> así, tenemos que las emisiones de óxidos de nitrógeno, vapor de agua, dióxido de azufre y hollín de los escapes de los aviones puedan afectar a la capa de ozono.

Cabe mencionar que se han realizado estudios que indican que una nueva flota de aviones supersónicos que vuele en las capas inferiores de la estratosfera puede, sin embargo, disminuir el ozono estratosférico. El aumento de vapor de agua y de ácido nítrico como resultado de las emisiones de los aviones aumenta la probabilidad de que se formen nubes estratosféricas polares y, en consecuencia, que se intensifique el agotamiento de ozono.<sup>66</sup>

Tenemos con ello las siguientes efectos que pudieran resultar se seguir liberando CFCs y SAOs a nuestra atmósfera:

- Las temperaturas en la estratosfera pueden disminuir varios grados como consecuencia del cambio climático en el planeta. Esto puede dar lugar a la formación de más nubes estratosféricas polares y, por tanto, a un mayor agotamiento del ozono en las regiones polares y, posiblemente, también en latitudes altas.

---

<sup>64</sup> Prinn y Cunnold. Red ALE/GAGE/AGAGE, 1995;., 1997. Datos de HCFC-22 suministrados por la red NOAA CMDL. Cálculo del Cl/Br efectivo potencial, realizado por RIVM.

<sup>65</sup> Idem.

<sup>66</sup> Idem.

- El aumento de las concentraciones de gases con efecto invernadero pueden ocasionar cambios en la circulación estratosférica, lo que a su vez rebaja el grosor de la capa de ozono en las regiones polares.

- Existe otro caso que es de suma importancia, tal caso es el del bromuro de metilo<sup>67</sup> que es otro gas que agota el ozono estratosférico, se utiliza principalmente como pesticida para controlar un número significativo de plagas y enfermedades tanto en el campo como en la ciudad. En el campo generalmente se usa el producto para esterilizar el suelo controlando nemátodos, hongos, malezas e insectos. Se aplica inyectándolo al suelo o a los semilleros y substratos, cubriéndolo con plástico para que retenga el gas, utiliza en cultivos de tomates, melones, uvas, fresas, tabaco y flores, destinadas a la exportación a los mercados de América del Norte y Europa. El bromuro de metilo se utiliza también para proteger granos almacenados contra varios insectos.

En las ciudades su uso principal es para controlar plagas caseras como cucarachas, ratones, etc. en restaurantes, casas y talleres de ebanistería y almacenes.

El bromuro de metilo se usa como plaguicida desde la década de 1930. Cada año se venden 76.000 toneladas en todo el mundo, principalmente como plaguicida, pero se libera también mediante la quema de biomasa tal como la madera empleada como combustible, y mediante la combustión de gasolina con plomo. El bromuro de metilo es producido también por los océanos, pero estas emisiones no se conocen bien y es posible que los océanos absorban más de lo que liberan.<sup>68</sup>

---

<sup>67</sup> El Bromuro de Metilo es extremadamente tóxico, clasificado por la Organización Mundial de la Salud en la categoría 1. Penetra especialmente por los pulmones causando serios problemas, incluso la muerte. Puede atacar el sistema nervioso, provocando mareos, dolor de cabeza, náusea, vómitos, sueño, debilidad, visión borrosa, y en dosis y tiempos prolongados puede provocar convulsiones y desmayos. Por lo general después de un contacto excesivo al bromuro de metilo se presentan daños crónicos irreversibles en el hígado, riñones y pulmones. Según investigaciones también existe la posibilidad de causar cáncer y defectos de nacimiento.

<sup>68</sup> Información Agraria: El bromuro de metilo y sus alternativas. En: [http://www.infoagro.com/abonos/bromuro\\_de\\_metilo.asp](http://www.infoagro.com/abonos/bromuro_de_metilo.asp)

El Bromuro de Metilo al elevarse a las capas superiores de la atmósfera destruye la capa de ozono, que protege a la vida en la tierra de la radiación ultravioleta de la luz solar. Cuando el Bromuro de Metilo alcanza a la capa de ozono la descompone por la radiación solar y libera bromo, este atrae un átomo de oxígeno que se rompe de esta manera el ozono, después de estas reacciones el bromo sale nuevamente y sigue destruyendo el ozono rápidamente. Debido a esta reacción de cadena el Bromuro de Metilo es unas 50 veces más destructor del ozono que los átomos de cloro de los clorofluorocarbonos, aunque tienen una vida más corta. Entre el 50 al 95% del Bromuro del Metilo inyectado al suelo pasa a la atmósfera.

Como lo hemos mencionado, el bromuro de metilo es un gran destructor de la capa de ozono y ha sido seleccionado por las Naciones Unidas para que su uso sea eliminado en todo el mundo.<sup>69</sup>

Diversos países han prohibido ya el uso agrícola del Bromuro de Metilo.

### Eliminación progresiva del Bromuro de Metilo

Según los acuerdos del Protocolo de Montreal, 1997

Países desarrollados	Países en desarrollo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 25 % de reducción para el 1999.</li> <li>• 50 % de reducción para el 2001.</li> <li>• 70 % de reducción para el 2003.</li> <li>• Eliminación para 2005 excepto para usos críticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Congelación en el 2002 según el promedio de uso 1995 a 1998.</li> <li>• Revisión del nivel de reducción en el 2003.</li> <li>• 20 % de reducción para el 2005.</li> <li>• Eliminación al 2015 excepto para usos críticos.</li> </ul>

El plazo de 10 años de diferencia entre las fechas de eliminación para los países desarrollados y los países en desarrollo puede ser utilizado por las empresas transnacionales productoras del bromuro de metilo para seguir

<sup>69</sup> Brechelt, Andrea. Revista Inter-Forum. Fundación Agricultura y Medio Ambiente (FAMA), Bromuro de Metilo Pesticida que amenaza el medio ambiente y a la salud humana.. Disponible en Internet en: [http://www.revistainterforum.com/espanol/articulos/artvegano\\_031801.html](http://www.revistainterforum.com/espanol/articulos/artvegano_031801.html)

proveyendo a los países en desarrollo y así seguir destruyendo a la capa de ozono.<sup>70</sup>

Las emisiones y los sumideros de bromuro de metilo a nivel mundial no son suficientemente conocidas. Las emisiones antropogénicas proceden de su empleo en la agricultura (principalmente fumigación de suelos, 31 por ciento de las emisiones totales), quema de la biomasa (22%) y aditivos de la gasolina (7%), quedando en segundo plano la fumigación de edificios y contenedores (3%) y la industria (2%). La mayor fuente natural la constituyen los océanos (35%), que actúan también como un gran sumidero, por lo que es difícil valorar su contribución global respecto a la cantidad mundial de este gas. Otros sumideros son la oxidación atmosférica y la captación en los suelos.<sup>71</sup>

El adelgazamiento de la capa de ozono tiene un claro responsable, la actividad humana, las industrias, la contaminación atmosférica por clorofluorocarbonos y otros gases; y tiene también un protagonista casi absoluto, el vórtice polar; su forma y su movimiento determinan el tamaño y el comportamiento del agujero de ozono sobre la Antártida.

### **1.5 Efectos sociales y ecológicos del agotamiento de la capa de ozono.**

La destrucción de la capa de ozono, se convierte en una inconveniente para la protección de la vida terrestre contra los rayos ultravioletas, los cuales, como ya lo hemos referido antes, son fuertemente penetrantes y al hacerlo en cantidades anormales, provocan inconvenientes a la salud humana.

Los efectos sobre la salud, son numerosos y altamente incidentes, la exposición prolongada a los rayos UV-B provocados por el agujero en la capa de ozono, son muy agresivos principalmente para los niños y los ancianos, puesto que son más vulnerables a las enfermedades y padecen regularmente de enfermedades respiratorias.

---

<sup>70</sup>Revista Inter-Forum, Marzo 18, 2001. En: <http://www.revistainterforum.com/espanol/articulos>

<sup>71</sup> Sorg. Op.cit. Pág. 25.

Así, los pobres, los enfermos y los marginados, tanto en las sociedades como en los distintos países y regiones, son en especialmente vulnerables, siendo evidente que es cada vez mayor la brecha que les separa de aquellos capaces de hacer frente a los cada vez mayores niveles de cambio ambiental.

Un primer ejemplo del desastre a la salud que puede provocar la exposición humana a los rayos UV-B es que algunos estudios han mostrado que el ozono tiene gran influencia sobre el comportamiento de los glóbulos rojos, alterándolo y limitando así el transporte del oxígeno a las células del organismo.<sup>72</sup>

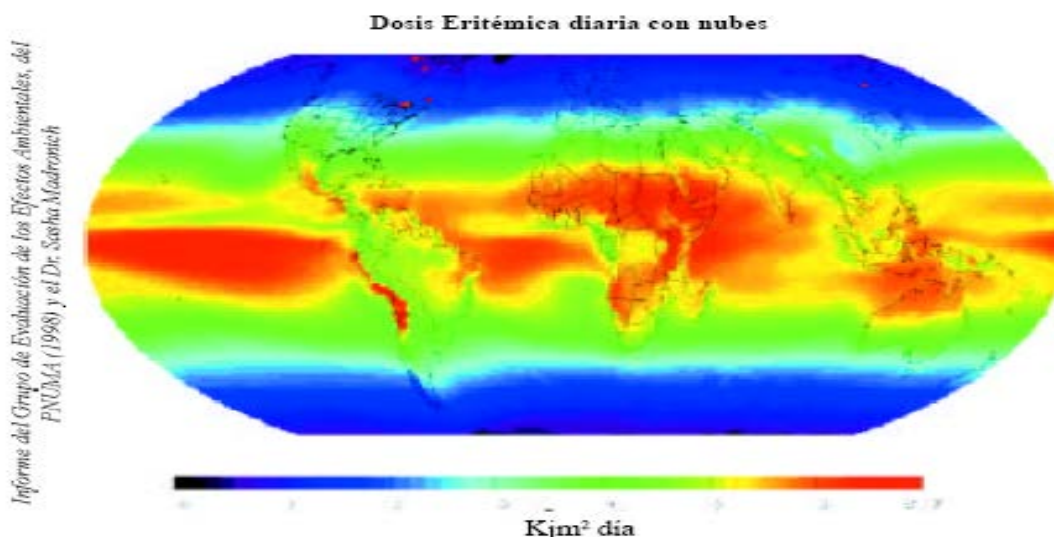
En los últimos años se ha registrado un aumento de casos de enfermedades respiratorias que han requerido de hospitalización, por tal motivo también se han registrado numerosas ausencias escolares y laborales, cuando los índices de contaminación son más elevados.

En estos términos, los recientes estudios sobre los efectos que provoca la radiación UV-B es que además de las enfermedades respiratorias, también incide negativamente sobre la piel de los humanos y causa melanomas malignos y virulentos, también el aumento en la radiación ultravioleta puede provocar mutaciones en las células de los seres vivos, provocando entre otros daños un aumento de la incidencia de los casos de cáncer de piel, ya que tiene la energía suficiente para romper las moléculas de ADN y dañar los mecanismos de reparación del mismo.

Existen ya personas que han recibido la dosis de UV-B que puede provocar este tipo de cáncer. Se calcula que entre 1979 y 1993 este tipo de dosis de UV-B se incrementó en un 8,9 por ciento en los 55° latitud Norte (aproximadamente a la altura de Copenhague y Moscú); 11,1 por ciento a los 45° latitud Norte (Venecia y Montreal); y 9,8 por ciento a los 35° latitud Norte (Chipre, Tokio y Memphis). El promedio entre los 55° y los 35° latitud Norte fue del 10 por ciento y se estima que los incrementos fueron mayores en el hemisferio sur.

---

<sup>72</sup> Moan, 1989. Control de la estratosfera en el Arctic Lidar Observatory for Middle Atmosphere Research (ALOMAR), Andøya, 69°N, Noruega. Fuente: Kolbjørn Adolfsen, Andøya Rocket Range.



Radiaciones UV eritémica (que enrojece la piel) diaria con nubes. En estos últimos años se ha logrado un progreso importante en la utilización de mediciones mediante satélite de la cubierta de nubes así como del ozono atmosférico, para derivar estimaciones acerca de los niveles de radiación UV en la superficie.<sup>73</sup>

Estos estudios indican que las personas que tienen pocos pigmentos protectores y que por ello son de piel blanca, son los más susceptibles a padecer cáncer cutáneo, sin embargo todos estamos expuestos al peligro. Tan solo una reducción del 5% en la capa de ozono podría producir un incremento de 240.000 casos de cáncer no melanoma en el mundo. “La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos concluyó que una disminución del 1% en el ozono estratosférico podría significar un 2% de aumento en los casos de cáncer melanoma maligno en la población del mundo”.<sup>74</sup>

La radiación UV-B también ocasiona enfermedades oculares tales como las cataratas, esta es una enfermedad que nubla el lente de los ojos y es la causa principal de la ceguera permanente, existe alrededor de 12 a 15 millones de casos de personas en todo el mundo y es la causa de complicaciones de visión de otras 18 a 30 millones de personas a nivel mundial, como resultado de una sobre exposición a los rayos UV. Un adelgazamiento del 10% de la capa de

<sup>73</sup> K. Madhava sarma, coordinador. Acción por el Ozono. Secretaría del Ozono. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Op. Cit. Pág. 34.

<sup>74</sup> US Environmental protection Agency (EPA). Disponible en Internet en: [www.epa.gov/spanish/ozone](http://www.epa.gov/spanish/ozone)



ozono podría inducir a nivel global cerca de 2 millones de casos nuevos de cataratas al año.<sup>75</sup>

Las investigaciones confirman que la radiación UV-B tiene un profundo efecto sobre el sistema inmunológico del cuerpo humano, por ello han ido en incremento los casos de enfermedades infecciosas. Tales efectos exacerbarían los problemas de salud, principalmente en los países en desarrollo.

Otra característica negativa de las reacciones que puede ocasionar la degradación de la capa de ozono, es el factor de la inhalación del ozono presente en el smog de las grandes ciudades que ocasionan lo que comúnmente conocemos como tos, así como dificultad para respirar, también de constante irritación en la nariz y la garganta, o agravar las enfermedades crónicas como el asma, la bronquitis y el enfisema pulmonar.<sup>76</sup>

### **Efectos ecológicos**

En lo que se refiere a la ecología, el solo hecho de que todos los seres vivientes que habitan el planeta, tales como animales, plantas, microorganismos, etc., estén habituados a un nivel de radiación ultravioleta, con los que han sobrevivido desde su existencia, hace que frente a un cambio en el mismo, se creen nuevos problemas en su adaptación ante un adverso y nuevo ambiente con mayor radiación. Es decir, no todos los organismos podrán vivir en estas nuevas condiciones. Muchas especies y variedades de plantas son sensibles a las UV-B, aun en sus niveles actuales. Una mayor exposición podría tener efectos directos e indirectos complejos, tanto sobre los cultivos como sobre los ecosistemas naturales.

En lo referente a la flora del planeta, los rayos UV-B reducen el crecimiento de las plantas, incluso con los niveles actuales de radiación. Existen algunas diferencias entre las respuestas de las distintas especies a la radiación UV-B. Las plantas poseen varios mecanismos para reparar los efectos de la radiación UV-B y pueden, hasta cierto punto, adaptarse a niveles mayores de radiación.

---

<sup>75</sup> Datos proporcionados por Environment Canadá.

<sup>76</sup> Idem.

El aumento de la radiación UV-B, está provocando cambios significativos en la composición química de varias especies de plantas, lo que se reflejaría en la disminución de las cosechas y en la vida normal de los bosques. Dos tercios de las plantas de cultivo y otras sometidas a pruebas de tolerancia de la luz ultravioleta demostraron ser sensibles a ella. Entre las más vulnerables se incluyeron las de la familia de los guisantes y las habichuelas, los melones, la mostaza y las coles; se determinó también que el aumento de la radiación UV-B disminuye la calidad de ciertas variedades del tomate, de papal, de la remolacha azucarera y la soya. La producción de arroz también disminuye con la acción de la radiación UV-B, ya que ésta afecta a los microorganismos que fijan el nitrógeno en el agua que la planta absorbe. Ésta disminución de nitrógeno se puede compensar con fertilizantes artificiales, pero no todos los países están en capacidad de hacer este gasto.<sup>77</sup> La salud de la vida silvestre, de animales en general y los ecosistemas por lo que la cadena alimenticia se refiere, se ve afectada y por consiguiente todo tipo de vida en el mundo.<sup>78</sup>

Para complementar los ejemplos de estas afectaciones, tenemos que el ozono afecta también a los animales expuestos a altas concentraciones de ozono que sufren importantes deterioros su salud.

La radiación UV-B afecta también al medio marino provocando daños hasta 20 metros de profundidad en aguas claras. Es muy perjudicial para el plancton, las larvas de peces, los cangrejos, los camarones y otros organismos pequeños, al igual que para las plantas acuáticas. Puesto que todos estos organismos forman parte de la cadena alimenticia marina, su disminución puede ocasionar asimismo una reducción en el número de peces.

El fitoplancton<sup>79</sup> produce anualmente más de la mitad de la biomasa del planeta. Un aumento en la radiación UV-B reduciría la cantidad de fitoplancton.

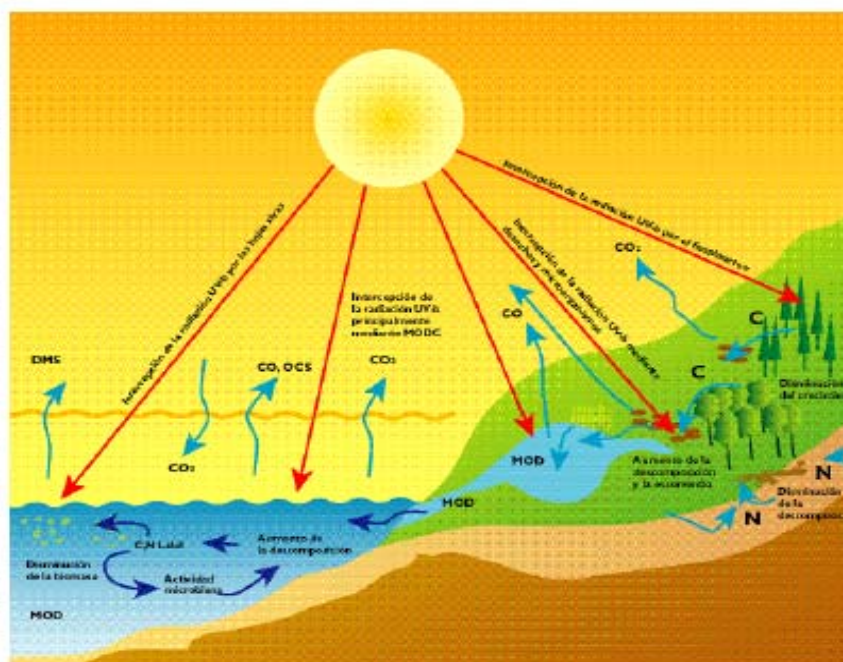
---

<sup>77</sup> Evaluación de los efectos de la destrucción de la capa de ozono. Disponible en Internet en: <http://www.barrameda.com.ar/articulo/ozono001.htm>

<sup>78</sup> PNUMA. 2004. 16 de septiembre, día internacional de la preservación de la capa de ozono. Disponible en Internet en: [www.pnuma.org](http://www.pnuma.org)

<sup>79</sup> El fitoplancton es la base de la cadena alimentaria en los océanos; más del 30 por ciento del consumo mundial humano de proteínas animales procede del mar, siendo el porcentaje incluso mayor en los países en vías de desarrollo.

Esto despojaría a los océanos no sólo de alimento si no de su potencial como colectores de dióxido de carbono, contribuyendo así a un aumento del gas en la atmósfera y al consecuente calentamiento global. El zooplancton, segundo paso de la cadena alimenticia marina, disminuiría en la superficie del agua a la mitad en cinco días, por una disminución del 15% en la capa de ozono.<sup>80</sup>



Modelo conceptual en el que se ilustran los posibles efectos del aumento de la radiación UV en los ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas de agua dulce, marino y terrestre.<sup>81</sup>

Unidos a otros problemas atmosféricos, el aumento de radiaciones UV-B contribuye al fenómeno del cambio climático y pueden ocasionar problemas en los ecosistemas tales como: la producción de biomasa, el consumo de plantas por herbívoros e insectos, enfermedades de plantas y animales y modificación en la producción y variedad de plantas. Hay que considerar también que los HFCs están incluidos entre los gases que contribuyen al calentamiento de la tierra.

<sup>80</sup> PNUMA, 1995. Disponible en Internet en: [www.pnuma.org/ozone](http://www.pnuma.org/ozone)

<sup>81</sup> Fuente: Madhava Sarma coordinador. Acción por el ozono Edición 2000. Secretaría del Ozono Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Secretaría del Ozono Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Op. Cit. Pág. 33.

En zonas ya contaminadas, como las producidas por los gases de escape de los vehículos, aumenta las concentraciones de ozono, que es un contaminante y poderoso gas de efecto invernadero, esta es una de las causas por la cual existen interacciones complejas entre la destrucción del ozono y el cambio climático.<sup>82</sup>

El agotamiento del ozono atmosférico y los cambios climáticos son efectos de las actividades humanas sobre la atmósfera mundial. Constituyen problemas ambientales distintos pero están relacionados de varias maneras. Algunas de las principales interacciones posibles son las siguientes:

Los productos químicos que agotan el ozono pueden tener repercusiones sobre el balance térmico de la Tierra así como sobre la capa de ozono pues muchos de ellos son gases con efecto invernadero. Por ejemplo, los CFCs 11 y 12 (los dos principales compuestos de CFCs que destruyen el ozono) son gases respectivamente 4000 y 8500 veces más poderosos que el dióxido de carbono (a lo largo de un periodo de 100 años). Los fluorocarbonos desarrollados como sustitutos de los CFCs también son potentes gases con efecto de invernadero.<sup>83</sup>

Estas sustancias ha fomentado la aparición de riesgos emergentes para la salud humana derivados de la contaminación, sin embargo el peligro real de la supervivencia de nuestra especie depende más bien de la alteración, a escala global, de los sistemas que dan soporte de vida, lo cual también está afectando ya a la salud de los seres humanos.

Estas afecciones se deben principalmente al aumento de los niveles de radiación ultravioleta-B. Este tipo de radiación UV-B daña a los seres humanos, animales y plantas. Los incrementos en la radiación UV-B han sido observados no sólo bajo el agujero de ozono en la Antártida sino en otros sitios como los Alpes (Europa) y Canadá

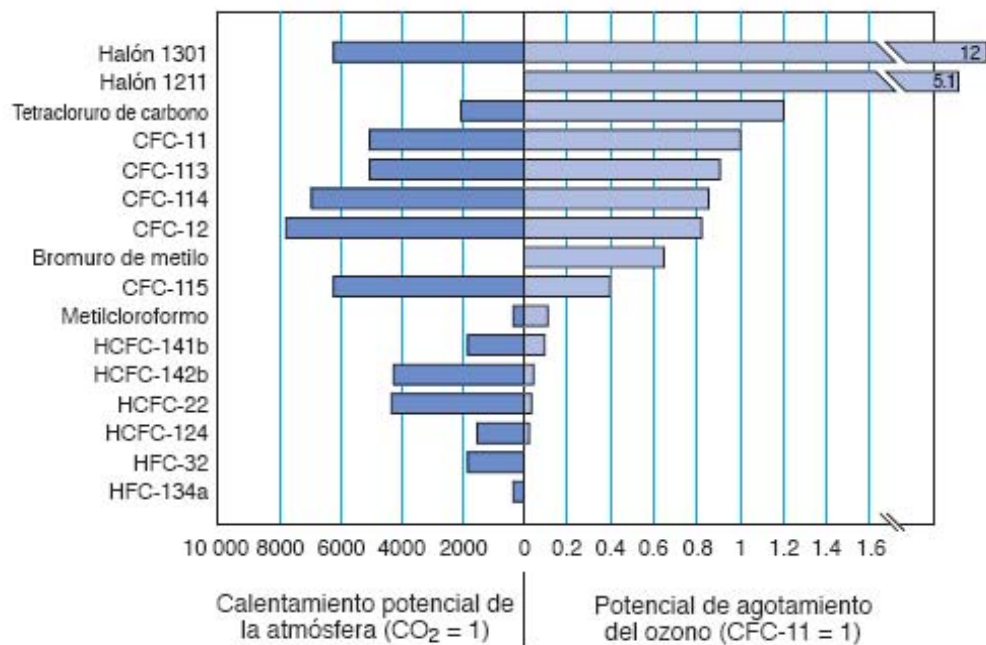
---

<sup>82</sup> Idem.

<sup>83</sup> Aloisi de Larderel Jacqueline, M. Shende Rajendra, Mercado, Cecilia Kvale, Ingrid. Op. Cit. Pág.19



### Muchas sustancias que agotan el ozono también son gases con efecto de invernadero



UNEP Scientific Assessment of Ozone Depletion: 1994

Desafortunadamente, la capa de ozono necesita aproximadamente 50 años para sanarse. Debido a que las sustancias químicas que destruyen el ozono que ya están en la estratosfera y las que llegarán ahí en los años por venir desde los niveles más bajos de la atmósfera, es probable que la destrucción del ozono estratosférico continúe durante esta década.

Durante la historia de la humanidad se ha hecho una realidad palpable que las acciones de desconocimiento del uso de sustancias químicas ha sobre pasado los límites de su conocimiento y los ha llevado a provocar la degradación de los bosques, a la pérdida de biodiversidad, al agotamiento del agua, a la contaminación del aire y del agua, al agotamiento de la capa de ozono, entre otros, hecho que en nuestros días se ha manifestado por una real y grave crisis ecológica en el mundo.

Las reflexiones que en este capítulo hemos venido concibiendo, han tenido por objeto demostrar la importancia que tiene para la humanidad preservar la capa

de ozono, en este sentido, no es posible justificar que nosotros mismos estemos acabado con el planeta Tierra, si bien es cierto, que fue el desconocimiento del impacto negativo del uso de sustancia agotadoras del ozono lo que conlleva a su agotamiento, también es cierto que desde que los científicos detectaron la pérdida del ozono en la antártida se han instrumentado acciones encaminadas a su protección.

Es inevitable concluir que hoy en día las sociedades del mundo nos encontramos en una situación catafáltica de la crisis ambiental global, por ello es necesario comulgar con la idea de que todos los seres humanos que habitamos este planeta somos parte de él y hay que contribuir a preservarlo, aun es posible iniciar un cambio y ayudar a recuperar nuestro medio ambiente.

La destrucción de la capa de ozono, es un ejemplo claro y específico de cómo el hombre mismo está acabando con su entorno y pero aun puede destruirse a sí mismo, por ello ha sido de gran importancia puntualizar en el presente capítulo los problemas que hoy nos aquejan con esta problemática. Con estas reflexiones, induciremos al lector al siguiente capítulo, donde tenemos como objetivo analizar las legislaciones que en esta problemática se han realizado.

Por un lado, comenzaremos por plantear las acciones encaminadas por los países altamente contaminantes y que a lo largo de su historia han sido los causantes en gran medida a la destrucción de la capa de ozono, esto es el caso de la Unión Europea y los Estados Unidos.

Por otro lado, y en contraste a estos países, analizaremos las legislaciones de los países más afectados, esto es los países en desarrollo, para estos fines se hace una semblanza del caso de Argentina y de Chile, países que son los más afectados por la degradación de la capa de ozono. Sin embargo, también hacemos una puntualización sobre el caso de México, que si bien no es uno de los países más afectados, ha tenido una importante contribución a fortalecer las acciones para reducir el uso y la producción de CFCs y SAOs. Además de que nuestro país tiene el orgullo de no ser ya un país contaminante por CFCs, y ha estado trabajando con políticas dirigidas a la reconversión tecnológica y en materia de cooperación internacional en el tema ambiental.

## Capítulo II. La problemática a nivel mundial y los países contaminantes

En el capítulo presente se intenta reunir los elementos que nos permitan puntualizar el enorme impacto que han tenido las acciones de los principales Estados contaminantes y los principales Estados afectados por la problemática que hemos venido estudiando.

Por ello planteamos como idea fundamental de este apartado la idea de que las peligrosas consecuencias que llevaría al planeta la degradación ambiental antártica, en particular la degradación de la capa de ozono, convierte a esta problemática en una de las más severas amenazas al medio ambiente mundial, ya que sus efectos la colocan en una difícil crisis para el desarrollo natural de la vida terrestre, así como para la armonía de los Estados y su población.

Es por eso que sólo desde el contexto global, podemos percibir la importancia de la dinámica ecológica que existe en la temática de la capa de ozono, ya que produce fenómenos que generan efectos con importante influencia sobre el equilibrio ecológico mundial, tales como la circulación oceánica y el cambio climático.<sup>84</sup>

“La actividad humana global y sus consecuencias generales en el medio ambiente, traspasan las fronteras de los Estados, y forma un lazo que relaciona todos los problemas ambientales”.<sup>85</sup>

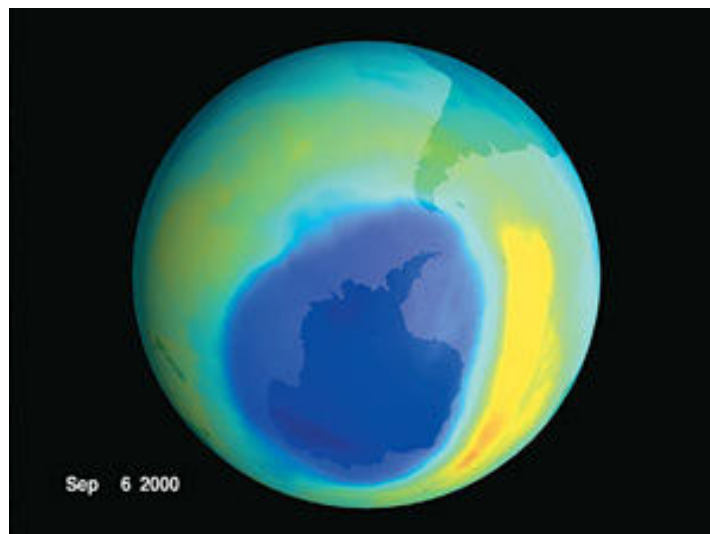
Esta crisis ambiental global se produce como consecuencia de la suma de los procesos negativos que hoy están presentes en nuestro planeta, tales como el efecto invernadero, el cambio climático y la degradación de la capa de ozono, entre otros. Es por ello necesaria una reordenación de los valores sociales y los hábitos de consumo de los países desarrollados para ser, a su vez, exportados a los países más pobres, con el fin de conseguir una mejora de la calidad de vida a largo plazo en el marco de lo que sería una cierta sostenibilidad global.

---

<sup>84</sup> Paz , Jose Gabriel, Defensa y seguridad ambiental: la critica cuestión del ambiente Antártico y su influencia global”. Disponible en Internet en: <http://www.ndu.edu/chds/REDES2001/Papers/Block5/Environmental%20Security%20Panel%20II/Paz.Environmental%20Security%20Panel.rtf>.

<sup>85</sup> Idem.

## El agujero de la capa de ozono antártico alcanza un nuevo récord<sup>86</sup>



### Estimación del consumo de CFCs en el mundo (kt)<sup>87</sup>

	1996	1997	1998	1999	2000
Países desarrollados	90-130	55-95	25-55	5-15	5-10
Países desarrollo en	140-165	115-145	110-135	100-125	95-100

#### 2.1 Países desarrollados: La Unión Europea y Estados Unidos.

Si bien hemos planteado que principalmente la degradación de la capa de ozono se debe al uso indiscriminado de sustancias agotadoras del ozono y entre ellas los potencialmente destructores son los CFCs y el bromuro de metilo, hoy se sabe que el 90 por ciento de los CFCs se emiten desde Estados Unidos, Canadá, Japón y Europa.<sup>88</sup> Por ello la acción internacional inicio en 1975, cuando el Consejo de Administración del PNUMA convocó a una reunión

<sup>86</sup> El agujero de la capa de ozono alcanzó un nuevo record en septiembre de 2000, con 28.3 millones de km<sup>2</sup> ' el triple de la extensión de Estados Unidos. Las zonas marcadas en azul oscuro registran un alto nivel de agotamiento del ozono. NASA, 2001. Reimpreso con autorización de Paul A. Newman.

<sup>87</sup> Datos del III Congreso Nacional del Medio Ambiente. 1996

<sup>88</sup> Santana López, Reinaldo. Revista Digital El Habanero. Luz roja en la capa azul. Servicio especial de la AIN. Dponible en Internet en:

[http://www.elhabanero.cubaweb.cu/2003/septiembre/nro776\\_03sept/cienc\\_03sep204.html](http://www.elhabanero.cubaweb.cu/2003/septiembre/nro776_03sept/cienc_03sep204.html)



para coordinar las actividades de protección de la capa de ozono y fue en el año de 1977 que los Estados Unidos prohibieron el uso de CFCs en los aerosoles no esenciales, por su parte Canadá, Noruega y Suecia pusieron marcha medidas de control destinadas principalmente a erradicar el uso de dicha sustancia, la Comunidad Europea comenzó a limitar la producción de aerosoles, así como a disminuir su uso.

### **El caso de la Unión Europea.**

El problema de la degradación de la capa de ozono no solamente se está dando en la región de la Antártida, sino que también se presenta en menor grado en las regiones de Norteamérica y Europa, por esta razón en este capítulo pretendemos vislumbrar las acciones que la Unión Europea y los Estados Unidos llevan a cabo para frenar el agotamiento de la capa de ozono.

La Unión Europea pese a que ha sido uno de los principales productores de CFCs, también ha sido de los principales promotores en acciones encaminadas a disminuir la producción y el uso de sustancias agotadoras del ozono, es por eso que más que inclinarnos a hacer un análisis negativo de su responsabilidad en el caso del agotamiento de la capa de ozono, nos inclinaremos hacia el análisis de las acciones y las políticas que han encaminado para rescatar la capa de ozono.

En este sentido, las acciones de la Unión Europea en este tema se intensifican cuando proponen la prohibición total de clorofluorcarbonos durante la década de 1990, poniendo con ello en marcha el Reglamento de la Comunidad Europea n° 3093/94, con el que logró eliminar la producción de CFCs, así como de otros CFCs totalmente halogenados, los halones, el tetracloruro de carbono, el 1,1,1-tricloroetano, los hidrobromofluorocarburos y el bromuro de metilo.<sup>89</sup>

La Unión Europea creó también el Reglamento n° 2037/2000 del Parlamento Europeo y del Consejo, del 29 de junio de 2000, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono que sustituyó al anterior reglamento, este Reglamento

---

<sup>89</sup> Ley 4/1998. Régimen sancionador comunitario relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono. Disponible en Internet en: <http://europa.eu.int/scadplus/leg/es/lvb/128073.htm>.

fue un avance significativo en el uso de estas sustancias, puesto que ayudo a controlar la producción y el uso de estas sustancias, estableciendo una observación exhaustiva para disminuir el uso de los hidroclorofluorocarburos (HCFCs)<sup>90</sup>.

Los productos que contienen sustancias que agotan la capa de ozono sometidos a control o prohibición en la Unión Europea son:<sup>91</sup>

- Equipos de aire acondicionado en automóviles y camiones.
- Equipos de refrigeración y aire acondicionado, así como las bombas de calor domésticos y comerciales, refrigeradores, congeladores, deshumificadores, enfriadores de agua, máquinas productoras de hielo, equipos de aire acondicionado.
- Productos en aerosol, salvo productos de uso sanitario: Pinturas y barnices, pigmentos al agua y colorantes: cosméticos, preparaciones tensioactivas, preparaciones lubricantes, productos para el hogar, productos con materias inflamables, insecticidas, funguicidas, raticidas, herbicidas, disolventes orgánicos compuestos, líquidos preparados para descongelar y siliconas.
- Extintores portátiles.
- Planchas, tableros y cubiertas de tuberías aislantes.

Es necesario explicar que la aplicación de este Reglamento comprende a la producción, la importación, la exportación, la comercialización, al uso y la recuperación, el reciclado y la regeneración de los CFCs, así como a los CFCs totalmente halogenados, como los halones, el tetracloruro de carbono, el 1,1,1-tricloroetano, el bromuro de metilo, los hidrobromofluorocarburos y los HCFC, también aplica en los asuntos referentes a la comunicación de datos sobre estas sustancias y sobre las inspecciones y sanciones, finalmente aplica sobre

---

<sup>90</sup> Esta sustancia es de las menos amenazantes a la capa de ozono en comparación con los CFCs, esto lo previeron para cuando puedan sustituirse por otra sustancia que no agote la capa de ozono, tal eliminación esta prevista para el años 2015.

<sup>91</sup> Ley 4/1998. Régimen sancionador comunitario relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono. Op. Cit. Págs. 12-23.

las sustancias nuevas y las alternativas, tal como se definen en el Protocolo de Montreal de 1987.<sup>92</sup>

Asimismo, el Reglamento se encarga de que se logre la reducción progresiva de la utilización, la comercialización, la producción e importación de los HCFC puros, y establece como fecha límite de eliminación para el 31 de diciembre de 2009, por lo que respecta a la comercialización, uso e importación de los HCFC; gran parte de los usos y de las importaciones de los HCFC, por ejemplo en aerosoles, como refrigerantes o disolventes, quedó prohibida desde la entrada en vigor del Reglamento, salvo algunas excepciones, así se tiene previsto que para el 1 de enero de 2015 queden prohibidos todos los HCFC y para el 31 de diciembre de 2025 toda la producción de los HCFC.<sup>93</sup>

Es evidente que con la puesta en marcha de este Reglamento se inicio la reducción del uso y de la producción, así como de la comercialización del bromuro de metilo a partir de 1999, asimismo se llego al acuerdo de prohibir su uso general a partir de diciembre de 2004 y la prohibición del uso por parte de las empresas a partir del 31 de diciembre de 2005.

Otro tema de relevancia es el que concierne a las exportaciones de SAOs, este Reglamento prohíbe totalmente la exportación de sustancias reguladas. Sin embargo, quedo autorizada la exportación de sustancias distintas del bromuro de metilo y los HCFC hacia Estados que sean Partes en el Protocolo de Montreal (mediante una autorización ante la Comisión), regulado por el Protocolo de Montreal con la finalidad de cubrir las necesidades básicas de dichos Estados.

También los Estados miembros de la Comunidad Europea tienen la obligación de crear y establecer las acciones y las medidas necesarias de recuperación, básicamente lo relacionado a las tecnologías que aun utilicen SAOs, para que estas puedan ser recicladas o destruidas a modo de que ya no se dañe el medio ambiente. También esta estipulado que estos Estados tienen que

---

<sup>92</sup> Sustancias que perjudican a la capa de ozono. Reglamento (CE) n° 2037/2000 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de junio de 2000, relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.

<sup>93</sup> Idem.

adoptar todas las medidas posibles para evitar y reducir los escapes de sustancias reguladas, en este sentido la Comisión impulsa las acciones de las prácticas medioambientales más eficaces y las más avanzadas tecnologías disponibles con el fin de evitar las emisiones de los escapes automovilísticos.

El 12 de noviembre de 2004 se estipuló en el Marco del Protocolo de Montreal la recomendación de la Comisión al Consejo, sobre la negociación, por parte de la Comunidad Europea, de una modificación del apartado 10 del artículo 2 del Protocolo de Montreal sobre las sustancias que agotan la capa de ozono y determinadas modificaciones de dicho Protocolo.

Así se tomaron las siguientes decisiones reglamentarias:<sup>94</sup>

Decisión 2002/215/CE - Diario Oficial L 72 del 14.3.2002

Decisión del Consejo, de 4 de marzo de 2002, sobre la aprobación de la Cuarta Enmienda al Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono. Esa enmienda incluye en el Protocolo las restricciones siguientes:

- La eliminación de la producción de HCFC en los países desarrollados en el año 2004.
- La eliminación en 2016 del comercio de HCFC con los países que no son Parte en el Protocolo.
- Se prohíbe el uso del bromoclorometano.
- Los Estados están obligados a comunicar las cantidades de bromuro de metilo que llegaran a utilizar.

Decisión 2000/646/CE - Diario Oficial L 272 de 25.10.2000

Decisión del Consejo, de 17 de octubre de 2000, sobre la aprobación de la enmienda al Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa

---

<sup>94</sup> Actividades de la Unión Europea, sustancias que perjudican la capa de ozono. Disponible en Internet en: <http://europa.eu.int/scadplus/leg/es/lvb/l28064.htm>

de ozono. Las disposiciones más importantes de la enmienda de Montreal se refieren a los intercambios con terceros países, y en específico a:<sup>95</sup>

- La prohibición de importación o exportación de bromuro de metilo procedente o con destino a un Estado que no sea Parte en el Protocolo,
- La prohibición de exportar las sustancias usadas, recicladas y recuperadas reguladas en virtud del Protocolo procedentes de Estados que no sean Parte en el mismo y a un sistema obligatorio de concesión de licencias para la importación y la exportación de sustancias que agotan la capa de ozono.

Una cuestión más sobre el trabajo que realiza la Unión Europea es la referente al uso del etiquetado ecológico. En este sentido es necesario que los Estados tenga entre sus acciones el cooperar para sensibilizar a la gente que de alguna manera utiliza productos que contienen sustancias que agotan la capa de ozono y que lo hacen de manera inconciente, esta sensibilización mostraría a los consumidores los efectos que tienen sobre el medio ambiente las emisiones de las sustancias que agotan la capa de ozono.

Ejemplo claro es que en ninguna parte del mundo se prevé un verdadero acceso a la información sobre las consecuencias de utilizar productos que dañan la capa de ozono. Por ello, es obligación asumida por los Estados partes el tomar las medidas apropiadas, para salvaguardar la vida humana y el medio ambiente contra los efectos que acarrearía la destrucción de la capa de ozono.

Sin embargo, se han realizado campañas alrededor del mundo recomendando el uso de cremas con factor de protección solar por riesgo de contraer cáncer en la piel, pero no se explica sobre otros peligros para la salud y los ecosistemas, ni tampoco de cómo favorecer mediante el consumo responsable de otras sustancias sustitutas a las perjudiciales.

---

<sup>95</sup> Idem.

Evidentemente, en el Reglamento de la Unión Europea referente a las sustancias que agotan la capa de ozono tampoco se observa lo referente a la información al público, sin embargo, a través de su reglamento sobre etiquetado ecológico, sí ha definido que los frigoríficos, pinturas y productos para limpieza son considerados ecológicos.

En el caso específico de las emisiones de CFC-11 y CFC-12 empezaron a descender en la Unión Europea desde 1974, tras reducirse su empleo como propelentes en los envases para aerosoles a consecuencia de la preocupación suscitada por las publicaciones que, a comienzos del decenio de 1970, sugerían que los CFCs podían agotar la capa de ozono. Dichas emisiones aumentaron de nuevo en los primeros años de la década de 1980, principalmente por el uso en aplicaciones distintas a los aerosoles, tales como los agentes espumantes, las sustancias refrigerantes y el aire acondicionado, pero volvieron a descender después de 1987 en respuesta al Protocolo de Montreal.

Es importante señalar que uno de los avances más significativos de la Comunidad Europea en el Marco del Protocolo de Montreal es el que concierne a las limitaciones de la producción de CFCs que sustituyeron el empleo de hidrofluorocarbonos como sustitutivos. Este avance fue muy importante debido a que los HCFC contienen cloro y pueden afectar a la capa de ozono, aunque en menor medida que los CFCs. Sin embargo los HCFC<sup>96</sup> no destruyen el ozono, pero son gases que producen efecto invernadero y pertenecen al grupo de gases incluidos en el acuerdo del Protocolo de Kyoto relativo al cambio climático.

Otra iniciativa de la Unión Europea para proteger a la capa de ozono fue la que impulso junto con Estados Unidos y Japón, esta alianza creó un proyecto en

---

<sup>96</sup> La producción de HCFC está regulada por el Protocolo de Montreal y se prevé que dejen de utilizarse en la Unión europea en el año 2015, y en el caso de los países desarrollados en el año 2030. Mientras que para los países en vías de desarrollo esta previsto eliminar esta sustancia en el año 2016 al nivel del año 2015 y eliminarlos progresivamente hasta su abandono total en el año 2040.

conjunto para evaluar la evolución de la degradación de la capa de ozono que cada primavera austral<sup>97</sup> se presenta con mayor intensidad sobre la región de la Antártida. La Unión Europea financia completamente esta iniciativa y es llamada “proyecto QUOBI”. Entre los logros de este proyecto se encuentra el haber conseguido que 17 Estados unieran sus esfuerzos para organizar ensayos en nueve bases antárticas de distintas nacionalidades, con las que se ha facilitado la observancia del estado de la capa de ozono.<sup>98</sup>

El caso de la Convención de Ginebra, sobre la contaminación transfronteriza de largo alcance, firmada en 1979 es muestra también de que La Unión Europea ha colaborado en diversos acuerdos en conjunto con otros Estados para frenar la degradación de la capa de ozono, al igual que para mejorar la calidad de aire. En este marco estableció la reducción de las emisiones ácidas emitidas por acción del azufre, logrando con ello la reducción en casi toda Europa.

Entre otras muestras de la participación de la Unión Europea para salvaguardar la capa de ozono, la calidad del aire y el medio ambiente en general se encuentran algunas como la de 1985 donde la Unión europea aprobó el acuerdo: Protocolo sobre la reducción de las Emisiones de Azufre, para 1987, firma el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, en 1992 participa en la Cumbre de la Tierra<sup>99</sup>, donde apoyó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio Climático, para 1994 firmó el segundo Protocolo sobre el azufre, con ello logró reducir un 35% con respecto a los niveles de 1990. En 1997 asiste a la Reunión de Kyoto, donde la Unión Europea prometió reducir sus emisiones de dióxido de azufre en un 50% para el año 2010 y así mismo las emisiones de amoníaco en un 30%, en comparación con los referentes a 1990. En 2001, lanzó el programa “Aire puro para Europa”, con el fin de encontrar soluciones para reducir la contaminación del aire que daña el medio ambiente y la salud humana.<sup>100</sup>

---

<sup>97</sup> La estación del otoño en nuestro hemisferio.

<sup>98</sup> Dos argentinas, dos estadounidenses, una chilena, una japonesa, una australiana, una francesa y una alemana.

<sup>99</sup> En Río de Janeiro, Brasil.

<sup>100</sup> ¿Qué hace la Unión Europea?. Op. Cit. <http://europa.eu.int/scadplus/leg/es/lvb/l28064.htm>

Una muestra clara es que tras estas prohibiciones en la Unión Europea en lo referente al uso y a la producción de los CFCs, ha existido notable disminución de los niveles de estos compuestos en toda Europa.

En suma, el Reglamento sobre las sustancias que agotan la capa de ozono<sup>101</sup> en Europa ha tenido por principal objetivo el lograr limitar y posteriormente eliminar todos los usos de las sustancias que agotan la capa de ozono, que nos protege de los rayos UV solares que son altamente nocivos para todo tipo de vida en nuestro planeta Tierra.

Se plantea en este Reglamento que los Estados miembros de la Comunidad Europea, tienen la obligación de proveer la información necesaria sobre los acuerdos adoptados para fomentar la recuperación, el reciclado, la regeneración y la destrucción de sustancias reguladas, como lo es el caso de los CFC, los HCFC, los halones y sobre el bromuro de metilo.

También, se tiene en cuenta las medidas que han surgido con la finalidad de evitar el escape de sustancias reguladas y para reducir al mínimo los escapes de bromuro de metilo. También se obliga a los Estados miembros en el marco de este reglamento a respetar lo pactado sobre la comunicación de datos. Los Estados también deben presentar datos sobre los resultados en lo concerniente a la manipulación de esas sustancias y de facilitar los datos sobre las sustancias reguladas que hayan sido recuperadas, recicladas, regeneradas o destruidas.

En lo referente a la cuestión jurídica sobre la aplicación de los reglamentos de la Comunidad Europea relativos a la reducción y a la eliminación de sustancias dañinas para la capa de ozono, es en el artículo 226 del tratado donde se le otorga a la Comisión la facultad de realizar todas las intervenciones judiciales que sean necesarias en contra de un Estado miembro que no cumpla con las estipulaciones pactadas.

---

<sup>101</sup> Reglamento de la Unión Europea, No. 2037/2000 del Parlamento europeo y del Consejo, con fecha del 29 de junio de 2000, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono.



Es necesario, que estas intervenciones se lleven a cabo mediante procedimientos de infracción, y se remite un “escrito de requerimiento” al Estado miembro en cuestión, solicitándole que otorgue sus observaciones en un plazo preciso. Y que sea en vista de la respuesta o falta de respuesta del Estado miembro en cuestión, la Comisión puede decidir remitir al Estado miembro un “dictamen motivado” en donde se estipula las motivaciones por las que se ha considerado que se ha infringido el Derecho comunitario, al mismo tiempo que se le pide al Estado miembro darle cumplimiento en un lapso de dos meses. Si el Estado miembro no puede dar cumplimiento al dictamen motivado, la Comisión puede decidir someter el asunto al Tribunal de Justicia.

Una primera conclusión de la situación del medio ambiente en Europa es que ha mejorado en diversos aspectos a lo largo de la última década, sin embargo, muchos de estos avances podrían verse contrarrestados por el actual modelo de crecimiento económico, ya que los gobiernos deben aún tomar medidas importantes para desvincular la presión ambiental de la actividad económica.

Una segunda conclusión sería, por un lado, porque hay progresos notables en la cuestión de la reducción las emisiones contaminantes, si bien este efecto se debe no sólo a las políticas gestionadas para este fin, sino también a la recesión económica y a la reestructuración que se vive en muchas zonas de Europa.

Por otro lado, el panorama medioambiental es complejo porque el crecimiento económico está haciendo que los objetivos nacionales establecidos para limitar las emisiones de los gases de efecto invernadero resulten difíciles de lograr para muchos países de Europa Occidental.

Así, por ejemplo, se ha conseguido una reducción importante de las emisiones de sustancias que agotan la capa de ozono de la atmósfera en Europa. Por otra parte, mediante la reducción de emisiones de sustancias acidificantes, tanto atmosféricas como vertidas a las aguas, procedentes de la industria, se ha conseguido una mejora de la calidad de ambos medios.

Sin embargo, la salud humana sigue enfrentándose a una amplia variedad de riesgos relacionados con el medio ambiente. Hasta la fecha, sólo se ha constatado un avance limitado en el desarrollo y puesta en marcha de iniciativas concretas, y únicamente en unos pocos casos se ha producido una importante disociación entre el crecimiento económico y las presiones ambientales que le acompañan.

Todavía se hace mucho hincapié en el uso de instrumentos jurídicos tradicionales en diversas áreas específicas para resolver los problemas ambientales. Normalmente no se tienen en cuenta las repercusiones en el medio ambiente que provocan el desarrollo económico y las pautas generales de producción y consumo.

En la Unión Europea se están desarrollando otros instrumentos, como los económicos y los acuerdos voluntarios, que resultan más apropiadas para ocuparse de dichas repercusiones, pero que hasta el momento no se han utilizado en gran medida en la región europea.

### **El caso de los Estados Unidos.**

El caso de los Estados Unidos es cuan más importante puesto que éste fue el primer país en contribuir en la realización de acciones encaminadas a proteger la capa de ozono, tales acciones iniciaron en el año de 1978 cuando se prohibió el uso de los CFCs en la mayoría de los productos del aerosol y en 1989, firma El Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.

Estados Unidos vigila el cumplimiento de sus compromisos sobre la eliminación del uso de SAOs mediante un instrumento denominado US Environmental Protection Agency (EPA, por sus siglas en inglés). La EPA es el mecanismo responsable de analizar y promover proyectos dirigidos a mantener estable la calidad del aire, así como de la protección atmosférica de los Estados Unidos, entre sus funciones se encuentran el cooperar en los estudios de cambio global y sobre las cuestiones del agotamiento de la capa de ozono.

Otro de los mecanismos importantes que ha implementado el gobierno de los Estados Unidos es el denominado Climate Monitoring and Diagnostics Laboratory (CMDL, por sus siglas en inglés), que esta bajo la tutela de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés), se encarga de realizar las investigaciones atmosféricas que influyen directamente sobre el cambio climático global, analiza también la destrucción de la capa de ozono y monitorea los gases que la afectan, realiza estudios en materia de radiación solar y terrestre y posee un observatorio en la Antártida.<sup>102</sup>

En el año de 1990, los Estados Unidos firmaron la “Clean Air Act Amendments” en donde se estipulan los requisitos para la protección estratosférica del ozono, esta acta requiere que los refrigerantes y en todos los equipos de aire acondicionado, no aticen CFCs.<sup>103</sup>

Otra contribución que ha hecho este país es lo logrado en 1991 cuando la NASA lanzó el satélite de investigación de la atmósfera superior, a una altitud de 600Km, este satélite mide las variaciones de la concentración de ozono a diferentes altitudes, y da los datos completos sobre la química de la atmósfera.

Sin embargo, y pese a los esfuerzos antes mencionados por parte del gobierno de los Estados Unidos, aún no se ha podido establecer un proyecto completo que abarque no solo el uso de CFCs, sino que sea complejo y tome en cuenta a las demás sustancias agotadoras del ozono que hemos mencionado anteriormente, ejemplo de ello es que en “las negociaciones de las Naciones Unidas en Nairobi (Kenia) para la protección de la capa de ozono que finalizaron el 14 de noviembre de 2003 sin ningún acuerdo, a causa de la posición de Estados Unidos de seguir usando el bromuro de metilo, que anteriormente había acordado prohibir”.<sup>104</sup> He de recordar que no solo los CFCs destruyen la capa de ozono, sino que hay un grupo de sustancias agotadoras del ozono, entre ellas se encuentra el bromuro de metilo que se

---

<sup>102</sup> Paz , Jose Gabriel, Op. Cit. Pág. 21.

<sup>103</sup> Disposición segura de los refrigerante de los acondicionadores de aire de los vehículos de motor. Disponible en Internet en: [http://www.ccar-greenlink.org/Spanish\\_Documents/Spanish\\_HTM/1202sp.htm](http://www.ccar-greenlink.org/Spanish_Documents/Spanish_HTM/1202sp.htm)

<sup>104</sup> Santamara, José. Estados Unidos continuará destruyendo la capa de ozono. Disponible en Internet en: [www.nodo50.org/worldwatch](http://www.nodo50.org/worldwatch)

emplea como plaguicida en la agricultura ya que es barato y fácil de aplicar, pero contribuye a la destrucción de la capa de ozono.

La postura de los Estados Unidos en estos temas de la protección del medio ambiente es aún muy controversial, todavía existe un gran escepticismo en la comunidad internacional de que Estados Unidos cumpla sus compromisos en materia de protección de la capa de ozono, al igual que ha hecho con el tema del cambio climático.

Sin embargo los agricultores de este país están atentos a las normas dirigidas a la prohibición del uso del bromuro de metilo porque este es un plaguicida como ya lo habíamos comentado sumamente versátil y muy económico. Basta con un solo dato para visualizar este comentario, en los Estados Unidos se usa en aproximadamente 100 cultivos, para controlar una gran variedad de plagas como<sup>105</sup>: insectos, lombrices, roedores, malas hierbas, hongos, y patógenos.<sup>106</sup>

Según un informe técnico del Protocolo de Montreal, establece que las naciones en desarrollo deberán erradicar por completo los CFCs y halones para el 2010 y el bromuro de metilo en 2015, así mismo establece que existen alternativas para la totalidad de los usos del bromuro de metilo.<sup>107</sup>

Existe también en los Estados Unidos una legislación que establece normas nacionales para la Calidad del Aire Medioambiental, esto con la finalidad de reducir seis de los principales contaminantes del aire, y que al mismo tiempo son peligrosos para la salud y de alguna manera contribuyen a la degradación de la capa de ozono, estos son: el monóxido de carbono, el plomo, el dióxido de nitrógeno, el dióxido de azufre y el ozono. Esta es la Ley de Aire Limpio

---

<sup>105</sup> A causa de la eficacia del bromuro de metilo, algunos países explícitamente requieren su uso en los productos importados.

<sup>106</sup> Santamara, José. Estados Unidos continuará destruyendo la capa de ozono. Disponible en Internet en [www.ine.gob.mx](http://www.ine.gob.mx)

<sup>107</sup> Idem.

(Clean Air Act, por sus siglas en inglés), originalmente promulgada en Estados Unidos en 1963, para asegurar la calidad del aire.<sup>108</sup>

Esta ley fue enmendada en 1990, aprobación que 1990 dio un cambio profundo y general en el método de control de la contaminación del aire. La nueva legislación endureció el control de emisiones de contaminantes consideradas dañinas para el aire. Un nuevo aspecto de esta ley es que introdujo su posición con respecto a tomar mejores acciones para el control de la lluvia ácida y del agotamiento del ozono en la atmósfera.

La Agencia de Protección del Medio Ambiente es la encargada de la observación y de la aplicación de las modificaciones de la Ley de aire limpio aprobadas en 1990 que tienen entre sus metas el poner fin al uso y la fabricación de los CFCs de acuerdo con lo establecido en Protocolo de Montreal.<sup>109</sup>

En el tema que nos ocupa, es en el título VI de dicha ley, donde se estipula la limitación de las importaciones y de las emisiones de refrigerantes que usa CFCs. Pese a estos esfuerzos, aún las disposiciones actuales permiten seguir utilizando refrigerantes con CFCs. Estos usos de CFCs deben guiarse mediante procedimientos de reciclado y de contención responsables de la gente que los usa, la Ley de Aire Limpio estipula en este sentido que estos refrigerantes se usarán hasta que se agoten los suministros existentes. La Ley de Aire Limpio determina también un calendario para poner fin a la producción en los Estados Unidos de SAOs que destruyen el ozono. Las fechas en esta tabla son las llamadas "fechas aceleradas" propuestas por la EPA a principios de 1993.<sup>110</sup>

Un aspecto importante por resaltar es que afortunadamente existen refrigerantes alternativos como los hidrocarburos (HCFC) que contienen menos

---

<sup>108</sup> Fuller, Jim. Enmiendas a Ley del Aire Puro refuerzan lucha contra la contaminación. Disponible en Internet en: <http://usinfo.state.gov/journals/itgic/0300/ijgs/j-7.htm>

<sup>109</sup> Burastero, Juan. El ozono en la contaminación del aire ambiente. Los esfuerzos de los Estados Unidos, Chile y México para controlar la contaminación del aire. Centro de Investigaciones Tecnológicas ANCAP. En: [www.ancap.org](http://www.ancap.org).

<sup>110</sup> Página oficial de la Agencia de protección Ambiental de los Estados Unidos. Disponible en Internet en: <http://www.epa.gov/espanol/>

cloro, pero este es capaz de dañar la capa de ozono en menor medida que los CFCs, y por lo tanto no está contemplado que dejen de fabricarse con la misma rapidez. Para estas sustancias está previsto que los HCFC-22: terminen de fabricarse en el año 2010 para el uso de enfriadores de aire acondicionados nuevos, y totalmente para el año 2020, lo HCFC-123: está prevista su eliminación para el año 2010 para el uso de equipos nuevos, y totalmente en el año 2030.<sup>111</sup>

Ozone-destroying Chemicals		
NOMBRE	USO	Fin de la producción en EE.UU.*
CFC (clorofluorocarburos)	Disolventes, pulverizadores aerosoles (la mayoría de sus usos en pulverizadores prohibido en los 1970), espumantes en la fabricación de plásticos	1o de enero de 1996
Halones	Halones Extintores de incendios	1o de enero de 1994
Tetracloruro de carbono	Disolventes, fabricación de sustancias químicas, el tetracloruro de carbono causa cáncer en animales	1o de enero de 1996
Cloroformo de metilo (1, 1, 1-tri-cloroetano)	Disolvente usado comunmente, presente en muchos disolventes industriales y comerciales, incluyendo el reparo de autos y productos de mantenimiento	1o de enero de 1996
HCFC (hidroCFC)	Sustitutas para los CFC, sustancia química algo diferente de los CFC	1o de enero de 2003 **

Fuente: US Environmental Protection Agency

Sin embargo, dicha Ley ha fallado en controlar el ozono en gran parte del país, ya que después de dos décadas de aplicación, y a pesar de los severos controles impuestos a las emisiones de fuentes estacionarias y móviles, en un

<sup>111</sup> Idem.

gran número de áreas urbanas que incluyen alrededor de la mitad de la población se han excedido del límite establecido.

En este caso lo que lo hace difícil de entender es que ningún Estado pierde nada al enfrentar los problemas ambientales mundiales, como los Estados Unidos, que tienen el carácter de principales actores de la economía más grande del mundo, los Estados Unidos se han acostumbrado cada vez más a tener comodidades en cuestión de materias primas, que paradójicamente tienen una cantidad limitada de estos recursos, como es el caso del petróleo y el agua potable, que simplemente no pueden sostener sus niveles actuales de consumo.

Y es paradójico también que es, el país con mayor polución en el mundo, que pese a que cuenta con menos del 5% de la población mundial, este país produce el 25% de las emisiones de dióxido de carbono totales a nivel mundial, un simple ejemplo: produce más que China, Japón y la India juntos. Los Estados Unidos también consumen el 26% del petróleo a nivel mundial, el 25% del carbón y el 27% del gas natural. Así pues, siendo el país más rico del mundo, también el que más contamina el planeta Tierra.

Es indispensable que los Estados Unidos jueguen un papel muy activo en lo concerniente a la realización de cualquier esfuerzo mundial por proteger el medio ambiente. Es una verdadera realidad que los Estados Unidos ha dejado de ser el líder en lo que concierne a la protección del medio ambiente.

Los Estados Unidos en la década de los 70` eran los más avanzados en las políticas ambientales en el ámbito internacional, siendo los principales activistas en la creación de instituciones dirigidas a la protección del medio ambiente mundial, como es el caso del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono de 1987, exigiendo mayor responsabilidad ambiental de las instituciones financieras internacionales como el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional.

Es cierto que se han realizado avances importantes en los años recientes en lo concerniente a la limpieza del aire y del agua, así como en los suelos y la

biodiversidad. Pero estos esfuerzos no han sido suficientes. “Según un informe científico internacional publicado en 2005, el ser humano ha acabado con el 60% de las praderas, bosques, tierras de cultivo, ríos y lagos del mundo. Los científicos predicen que cuando la población mundial aumente a aproximadamente 9 mil millones de personas en el 2050, podrían surgir conflictos dispersos por el suministro mundial de agua potable y otros recursos.”<sup>112</sup>

Sin embargo, es necesario un fuerte y efectivo compromiso entre las naciones del Norte industrial, que son los responsables de más del 80 por ciento de las emisiones de CFCs y de SAOs, y del Sur en desarrollo, para mantener la velocidad alcanzada hasta ahora en el cumplimiento del Protocolo de Montreal.

A pesar de las implicaciones obvias de estos cambios para la seguridad nacional, la economía y la salud pública de los Estados Unidos, los funcionarios siguen rehusándose a dar prioridad al medio ambiente mundial. Desde que asumió el cargo, la administración Bush no ha ayudado a otros países a lidiar con los problemas ambientales ni a implementar leyes, y en muchos casos ha conducido un esfuerzo sistemático para debilitar los regímenes ambientales internacionales.

La administración:<sup>113</sup>

- Dos veces buscó exenciones de la disposición del Protocolo de Montreal que prohíbe el uso de metilbromuro, la sustancia química más potente causante de reducción de la capa de ozono que se sigue usando ampliamente.
- Se rehusó a ratificar el Protocolo de Kioto de 1997, el primer acuerdo internacional que exigía reducciones obligatorias de las emisiones de gases causantes de calentamiento global.

---

<sup>112</sup> Natural Resources Defense Council. Disponible en Internet en: [www.nrdc.org](http://www.nrdc.org)

<sup>113</sup> Idem.



- No promovió otros tratados importantes, incluyendo la Convención de Basel de 1989 sobre el Traslado Transfronterizo de Desechos Peligrosos y la Convención de Bonn de 1979 sobre Especies Migratorias.
- Obstaculizó los esfuerzos internacionales para establecer límites obligatorios a las emisiones de mercurio de las plantas generadoras de energía y el uso de sonares militares de alta intensidad que causan serios daños a las ballenas y a otros mamíferos marinos.
- Buscó en repetidas ocasiones debilitar leyes estadounidenses con décadas de antigüedad, como la Ley del Agua Limpia, la Ley del Aire Limpio y la Ley de la Política Nacional Ambiental, abandonando el récord de los Estados Unidos como pionero de la legislación ambiental.

Existe la participación de organizaciones como el Consejo para la Defensa de Recursos Naturales (El NRDC, por sus siglas en inglés)<sup>114</sup> que está solicitando al Congreso de Estados Unidos retomar el liderazgo de este país en los temas ambientales. El NRDC trabaja conjuntamente con otras organizaciones en la denominada “Campaña del Legado de la Tierra”, que tiene como principal interés crear una visión más amplia de estos temas y que al mismo tiempo revise el entendimiento de los científicos acerca del estado ambiental del planeta tierra.

Es importante destacar que ningún otro país en el mundo está tan bien posicionado como Estados Unidos para estimular las acciones encaminadas a mejorar la situación del medio ambiente, es de vital importancia adoptar las tecnologías nuevas y alternativas que conlleven a que todos y cada uno de los seres vivos que habitamos este planeta tengamos una mejor calidad de vida y al mismo tiempo lograr la cooperación internacional de forma activa en

---

<sup>114</sup> El Consejo para la Defensa de Recursos Naturales o NRDC por sus siglas en inglés (Natural Resources Defense Council) es una organización nacional sin ánimo de lucro que consiste de científicos, abogados y especialistas dedicados a la protección de la salud pública y el medio ambiente. NRDC tiene más de 1.2 millón de miembros y activistas en Internet.

cuestiones del medio ambiente, para lograr combatir de manera eficaz los graves problemas ambientales de nuestro mundo.

Al respecto, es importante puntualizar que los dirigentes de esta nación, también deben tomar en consideración el futuro de sus acciones, ya que afectaran tanto a la sociedad de su interior como a las del resto del mundo.

Debemos tener presente que compartimos un mismo planeta y es necesario que todos tomemos una actitud de obligación compartida que nos brinde la posibilidad de tener un medio ambiente más sano. No podremos salir de la crisis ambiental con los mismos parámetros con que entramos en ella. Hay cosas evidentes que resultan muy difíciles de lograr. Nada más complicado que vencer la inercia de comportamiento de una sociedad.

## **2.2 Países en desarrollo: Chile, Argentina y México.**

La actuación de los países en vías de desarrollo, en los temas ambientales, es esencial y en específico en el tema de la degradación de la capa de ozono.

A continuación presentaremos algunos casos particulares como lo son el caso de Argentina, Chile y México. Sin embargo haremos algunas precisiones necesarias de otros países de Sudamérica, que si bien no estudiaremos en este análisis, son importantes mencionar puesto que el adelgazamiento de la capa de ozono logro alcanzar una superficie récord de 29 millones de kilómetros cuadrados en septiembre de 2003, exponiendo al extremo sur de Sudamérica.

El caso de Sudamérica es complicado de vislumbrar ya que si bien contribuyen al agotamiento de la capa de ozono en una medida menor que los países en desarrollo, su degradación no depende sólo de los estados, sino de otros aspectos como lo son los meteorológicos.<sup>115</sup> Países como Brasil, Chile, México,

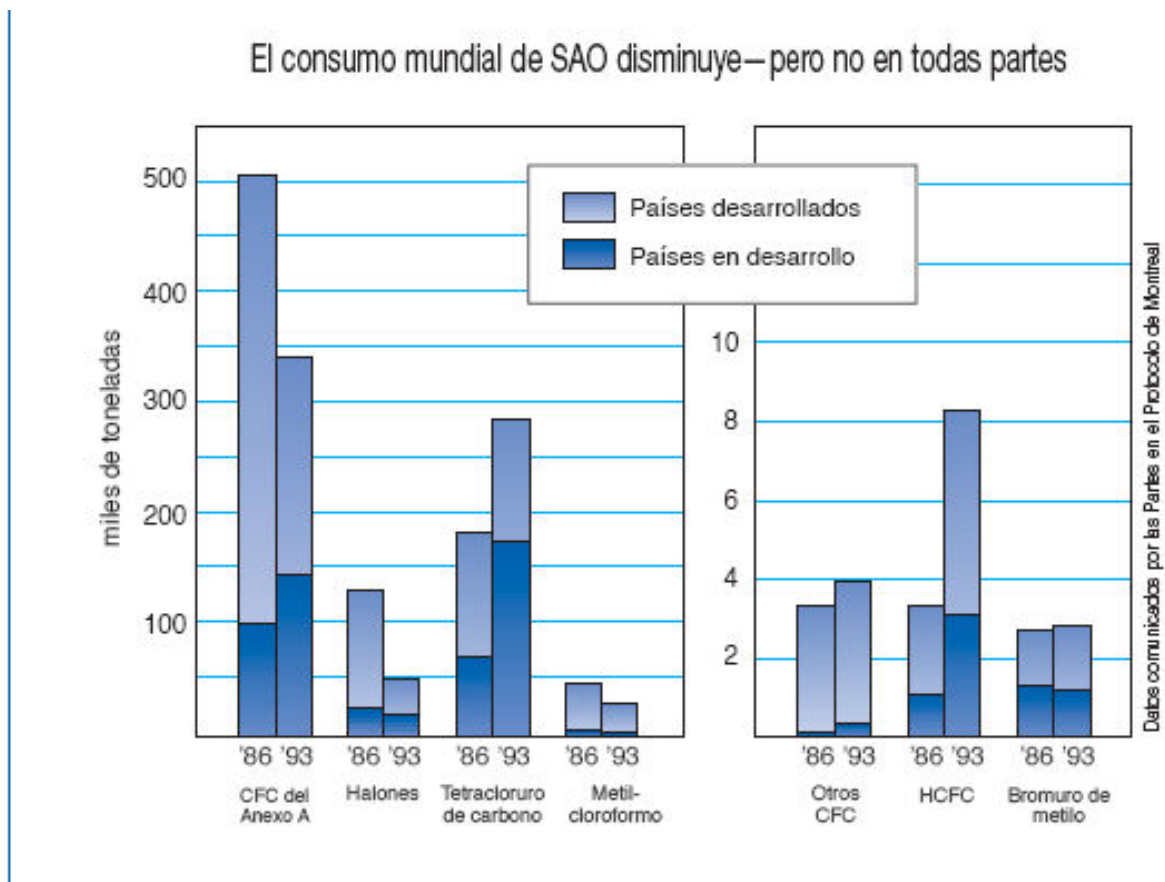
---

<sup>115</sup> Pinzón, Marco, coordinador de la Red Ozono para América Latina y el Caribe del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), explicó en una entrevista para la revista a Tierramérica,). Disponible en Internet. en: [www.tierraamerica.net/2002/0922/acentos2.shtml](http://www.tierraamerica.net/2002/0922/acentos2.shtml)

Argentina y Colombia han hecho una importante contribución. Es importante establecer, que si bien, América Latina y el Caribe contribuyen con solo 14% del uso global de SAOs<sup>116</sup>, también han elaborado proyectos novedosos que contribuyen al bienestar del medio ambiente, efectuando planes que ayudan a frenar el deterioro de la capa de ozono.<sup>117</sup>

En 1999, en varios países preexistió una sobreexplotación de CFCs y el consumo se ubico en aproximadamente 30 mil toneladas y la producción en 23 mil toneladas. Pero en el año 2000, hubo comportamientos satisfactorios en los países más representativos: México, Brasil, Chile, Venezuela y Argentina .<sup>118</sup>

La producción de SAOs en los países en desarrollo, así como la importación de equipos que contiene esas sustancias han sido muy limitadas, para el año de 1986 Asia, África y América Latina representaban solamente el 21% del consumo mundial de CFC y halones.



<sup>116</sup> Según datos de 1999.

<sup>117</sup> González, Gustavo, El buen ejemplo del ozono. Disponible en Internet en: [www.tierramerica.net/2002/0922/acentos2.shtml](http://www.tierramerica.net/2002/0922/acentos2.shtml)

<sup>118</sup> Moneta, Carlos, 1991. La Antártida y la política internacional. En Revista Geopolítica No.42.Pp.50-67

“No obstante, a medida que los países desarrollados eliminan las SAOs y otros se industrializan, la participación de los países en desarrollo en el consumo va en aumento. El consumo de los países desarrollados era de 65 por ciento en 1986 y solamente de 47 por ciento en 1992. Si se satisfacen las nuevas demandas con tecnologías perjudiciales para el ozono, las emisiones de CFCs y de halones se elevarán drásticamente.

El crecimiento demográfico y económico de países como Brasil, China e la India podrían acarrear una duplicación cada cinco años del consumo de CFCs, que alcanzaría rápidamente los niveles registrados en los países industrializados pocos años antes. Se ha calculado que la demanda de SAO en los países en desarrollo, si no se la restringe, será de un millón de toneladas en 2010.”<sup>119</sup>

### **El caso de Argentina.**

Es desde la década de los 40', que Argentina lleva a cabo investigaciones científicas en la Antártica; es el Ministerio de Defensa, el que actualmente se encarga de monitorear la destrucción de la capa de ozono, este Ministerio esta compuesto por la Dirección Nacional del Antártico, que tiene entre sus principales funciones: el planeamiento, coordinación, dirección, y control de la actividad antártica argentina. Para dar cumplimiento a los objetivos fijados por la Política Nacional Antártica, ésta a su vez tiene a su cargo al Instituto Antártico Argentino, éste es un organismo científico que tiene el objetivo de efectuar la planeación, la coordinación y control de la actividad científica antártica, al mismo tiempo de representar al país ante el Comité Científico de Investigaciones Antárticas (SCAR). Esta encargada de efectuar también las investigaciones sobre el comportamiento de la atmósfera, la climatología, la meteorología y supervisa la geología continental y marina, así como la glaseología, la oceanografía, la biología, la ecología, la astrofísica, el geomagnetismo y la geofísica nuclear.<sup>120</sup>

---

<sup>119</sup> Aloisi de Lardere Jacqueline, M. Shende Rajendra, Mercado, Cecilia Kvale, Ingrid.. Op,Cit. Pág.31

<sup>120</sup> CARI. 1996. Consejo Argentino para las relaciones internacionales. “Antártida y el Sistema del Tratado Antártico” Ediciones Manantial.

El gobierno argentino también esta respaldado la protección de la capa de ozono por el Ejército Argentino, quién también juega un papel muy importante en este tema, puesto que entre sus componentes cuenta con el Comando Antártico, quién se encarga de realizar el planeamiento y la ejecución de las actividades antárticas, conjuntamente brinda el apoyo necesario a las actividades científicas y técnicas que la Dirección Nacional del Antártico llegara a necesitar. Participa también asesorando a la Dirección Nacional del Antártico mediante actividades científicas en coordinación con el Instituto Antártico Argentino.<sup>121</sup>

En el caso del extremo sur de Argentina, la ciudad más afectada es Ushuaia. La ciudad se encuentra en la provincia argentina de Tierra del Fuego y es en esta zona donde se ha registrado el mayor adelgazamiento de la capa de ozono, que alcanza alrededor de 198 unidades Dobson, muy por debajo de las 300 que debería haber en una situación considerada normal para la zona.<sup>122</sup>

De frente a esta problemática, Argentina a estado activa en lo que a legislación internacional en la materia se refiere, por ello firmó la Convención de Viena el 22 de marzo de 1985, ratificándolo en enero de 1990. También firmó el Protocolo de Montreal el 29 de junio de 1988 y lo ratificó el 18 de septiembre de 1990. Ratificó también las enmiendas de Londres en diciembre de 1992, Copenhague en abril de 1995, respectivamente y Montreal en el año 2001.<sup>123</sup>

En lo que se refiere a las políticas internas en la materia, el Gobierno de Argentina elaboro el “Programa País”, implementando así el Protocolo de Montreal en el país. Presentado y aprobado por el Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal (FMPM) en su 13° Reunión en julio de 1994. Este Programa tiene entre sus directrices primordiales establecer las estrategias del gobierno argentino para eliminar el consumo de SAOs, así como de instaurar los mecanismos necesarios para controlar la implementación

---

<sup>121</sup> Idem.

<sup>122</sup> El Cambio Climático. En: <http://ambientalnet/noticias/cambioclimatico/Ozono/ChileArgentina.htm>

<sup>123</sup> Moneta. Op.cit. Pp. 59/67

del programa y sus propuestas destinadas a la reconversión industrial y agrícola, con fines de impulsar sustancias alternativas.<sup>124</sup>

Entre otras de las funciones no menos importantes del programa país, mencionamos las siguientes: La descripción y el análisis del consumo, exportación e importación de SAO; se encarga también de analizar los costos de la implementación del programa, así mismo controla la importación de las SAO.

El Programa País, también establece un programa para la reconversión industrial de las empresas que aun utilizan sustancias que agotan la capa de ozono, dirigido a cambiarlas por tecnologías alternativas. Todos los proyectos son financiados por el Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal y ejecutados por cuatro Agencias de Implementación:<sup>125</sup> "Ni Argentina ni Chile han producido un estudio que indique el impacto de la destrucción de la capa de ozono en sus economías y esto sería un buen mecanismo de negociación, que les permitiría reclamar recursos para ser resarcidos".<sup>126</sup>

Es importante que tanto Argentina, como el resto de los países del mundo, velen por un medio ambiente más saludable, en este sentido, deben guiarse por el principio básico de tomar al medio ambiente como parte de nuestras vidas y hacer efectivos todos los instrumentos jurídicos que para su protección se han estructurado.

Ejemplificando lo anterior, dentro del su marco institucional, Argentina cuenta con la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable, que esta ubicada en la Oficina del Programa Ozono (OPROZ), es primordial para llevar acabo eficazmente los programas y proyectos que están encaminados a proteger la capa de ozono, creada por el Decreto en 1996, "esta integrada por un representante del Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto, uno de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable del Ministerio

---

<sup>124</sup> El medio ambiente argentino. Disponible en Internet en: <http://www.medioambiente.gov.ar>

<sup>125</sup> Idem.

<sup>126</sup> Pinzón, Marcos. Evolución de los efectos de la destrucción de la capa de ozono, Coordinador de la Red de Ozono para América Latina y el Caribe del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Disponible en Internet en: [www.barrameda.com.ar/articulo/ozono001.htm](http://www.barrameda.com.ar/articulo/ozono001.htm)

de Salud y Ambiente y un tercero, de la Secretaría de Industria, Comercio, Minería y de la Pequeña y Mediana Empresa del Ministerio de Economía y Producción”.<sup>127</sup>

Señalado en su artículo 2 inciso A, la actividad principal de la OPROZ es asesorar a los organismos técnicos competentes en la implementación del Programa País, presentado y aprobado por el Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal. La oficina es asistida por el Proyecto de Fortalecimiento Institucional del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Entre sus funciones se encuentran: proponer criterios a seguir para el otorgamiento de licencias para la producción, importación y exportación de las SAO, formular mecanismos dirigidos a establecer las cuotas de producción e importación de las SAO. Asiste también a las Secretarías del Gobierno para crear medidas regulatorias, controla la producción, importación y exportación, así como vigila el uso de las SAO. Revisa los proyectos de implementación de acuerdo con las prioridades establecidas en el Programa País y vigila la ejecución de los mismos, coordina el Programa País con la Secretaría Ejecutiva con el Programa, así como coordina con el INTI las actividades vinculadas a los programas sectoriales de halones, de refrigeración, de espumas y solventes. Organizar y coordinar las tareas de capacitación técnica, difusión de información y sensibilización del público sobre el tema ozono, también se encarga de convocar y coordinar las reuniones del Grupo Consultivo del Ozono (GRUCO).<sup>128</sup>

La Oficina del Programa Ozono es asistida por los Grupos Consultivos del Ozono, de carácter honorario, que tiene por objeto asesorar y proponer iniciativas sobre temas relacionados con el cumplimiento del Protocolo de Montreal.

---

<sup>127</sup> Ministerio de salud y ambiente de la Secretaría de Ambiente y desarrollo sustentable. Programa Ozono. Disponible en Internet en: [www2medioambiente.gov.ar/hom.htm](http://www2medioambiente.gov.ar/hom.htm)

<sup>128</sup> Idem.

Se describen a continuación las labores y responsabilidades de los organismos e instituciones involucradas en la implementación del Programa País.

El Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto:<sup>129</sup>

El Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto, tiene la responsabilidad de la negociación del Convenio de Viena y del Protocolo de Montreal y de las posteriores Reuniones de las Partes en las que se aprobaron los ajustes y enmiendas que hicieron más amplio y estricto el control sobre las sustancias que agotan la capa de ozono y crearon el Fondo Multilateral.

Asimismo, el Ministerio tiene la tarea de inspeccionar el cumplimiento de los compromisos internacionales contraídos por el Gobierno Argentino, así también trabaja conjuntamente en el Comité de Aplicación y en el Comité Ejecutivo del Protocolo de Montreal.

La Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable:

Esta secretaría es dependiente del Ministerio de Salud y Ambiente, y tiene a su cargo la Dirección Ejecutiva de la OPROZ, también implementa la política ambiental en la temática de la capa de ozono, estructura el calendario que se debe de llevar a cabo para el cumplimiento de la reducción del consumo de sustancias controladas, se encarga también de la evaluación, la aprobación y el seguimiento de la ejecución de proyectos y programas de difusión para informar al público. Da la asistencia técnica sobre medio ambiente sobre el estado de la capa de ozono y evalúa el cumplimiento de los programas de reducción.

La Secretaría de Industria, Comercio, Minería y de la Pequeña y Mediana Empresa:

Esta secretaría depende del Ministerio de Economía y Producción, le competen las siguientes funciones: Negocia el Programa Ozono relativo a la Donación

---

<sup>129</sup> Ministerio de Relaciones Exteriores, comercio Internacional y Culto. República de Argentina. Disponible en Internet en: <http://www.mrecic.gov.ar/>



BIRF OTF 22031, así como las políticas Industriales, elabora los instrumentos, incentivos, restricciones necesarios para llevar a cabo los proyectos dirigidos a la protección de la capa de ozono, instrumenta proyectos de reconversión e inversión industrial y evalúa la aprobación de estos proyectos, finalmente, fomenta programas de capacitación para las industrias que utilizan SAOs.

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial:

Entre las labores que atañen directamente con la protección de la capa de ozono se encuentran: el seguimiento de los proyectos sectoriales en el uso y producción de SAOs, así como del análisis de proyectos de reconversión industrial y seguimiento de los mismos. En este sentido el Comité Ejecutivo del Protocolo de Montreal ha dado marcha a proyectos para lograr satisfactoriamente la reconversión industrial y agrícola, aportando la asistencia técnica y la capacitación necesaria para fortalecer el ámbito Institucional, con donaciones superior a los 60.000.000 dólares, realizados por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial y el Banco Mundial.

Dentro de los Proyectos de Reconversión, los factores de interés son:

Las Espumas de poliuretano, rígidas y flexibles., el aire acondicionado de los automotores, los refrigerantes ya sean caseros ó industriales, los solventes, los aerosoles industriales, así como el bromuro de metilo como fumigante de suelos.

Existen también leyes relacionadas con la protección de la capa de ozono que Argentina a puesto en marcha, cabe mencionar las siguientes: la Ley 24.040: promulgada el 26 de diciembre de 1991, se encarga de la aplicación correcta para la disminución del consumo de SAO incluidas en el anexo A del Protocolo de Montreal, al igual que tiene la misma tarea sobre el uso de CFCs, indica también las sanciones penales, como las multas, inhabilitaciones y clausura de establecimientos en caso de incumplimiento.

La Ley 24.051, de enero de 1992 referente al manejo de los residuos peligrosos, generación, transporte y tratamiento, indica que los residuos generados por las sustancias controladas por el Protocolo de Montreal son consideradas residuos peligrosos, y se incluyen en esta normativa en la categoría sometida a control y 41 solventes orgánicos halogenados.

El Decreto 177/92: del 24 de enero de 1992, en su artículo 4° indica que la autoridad de aplicar las leyes 24.040 y 24.051 será la Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, actualmente Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

También existe El Decreto 265/96: que tiene la finalidad de construir en el ámbito de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, la Oficina Programa Ozono, para facilitar la coordinación del Plan de Acción del Gobierno Nacional para el cumplimiento del Protocolo de Montreal.

Así, Una visión teórica del Derecho a la protección del medio ambiente nos da la pauta para entender los avances que va de la protección individual al de las comunidades. El peso de la protección de tales derechos cae innegablemente en el Estado, y es de esta manera como le hemos venido manejando. Argentina, que es uno de los países más afectados por el agotamiento de la capa de ozono ha estructurado un cuerpo jurídico amplio en esta materia. Y es por eso, que solo velando por la codificación correcta del derecho internacional del Medio Ambiente podemos asegurar que en un futuro el medio ambiente de nuestro planeta mejore.

Si bien es cierto que Argentina ha elaborado una serie de políticas ambientales, también es cierto que estas deben estar al servicio del hombre. En el marco de esas políticas debe prestarse particular atención a las poblaciones autóctonas. Aunque la intensidad y magnitud de la problemática se distingue por las particularidades de cada país y región del planeta, este proceso ha adquirido ya dimensiones globales. Por eso es necesario estudiar, investigar y enseñar las particularidades de estos fenómenos, por supuesto, constituye una necesidad del mundo de hoy, en ello están implícitos todos los niveles de la realidad social: lo político, social, cultural, filosófico en general.

En este sentido, Chile y Argentina firmaron un tratado<sup>130</sup> donde llevan a cabo acciones coordinadas o conjuntas principalmente en los siguientes sectores:

- Protección de la atmósfera: cambios climáticos, deterioro de la capa de ozono y contaminación atmosférica transfronteriza.
- Protección del recurso suelo: degradación de los suelos, desertificación y sequía.
- Protección y aprovechamiento del recurso agua.
- Protección del medio ambiente marino.
- Protección de la diversidad biológica
- Prevención de las catástrofes naturales y ecológicas.
- Tratamiento de desechos y productos nocivos.
- Efectos ambientalmente negativos de las actividades energéticas, mineras e industriales.
- Prevención de la contaminación urbana.
- Protección al medio ambiente antártico.

Sin embargo, es necesario indispensablemente cambiar nuestra forma de pensar y de actuar para poder modificar el destino al que estamos llevando al planeta. Es urgente un cambio cultural, social, político, económico, etc. para evitar que la crisis ecológica destruya finalmente a la humanidad.

Los problemas ambientales relacionados al desarrollo económico y social están siendo, desde hace algunas décadas, como ya lo hemos mencionado tomados cada vez más en cuenta. El sistema de producción actual nos ha llevado a una

---

<sup>130</sup> El Tratado fue promulgado por Decreto Supremo N° 67 del Ministerio de Relaciones Exteriores del 16 enero de 1992, siendo precisamente ese Ministerio el encargado de su implementación en Chile, a través de su Dirección de América del Sur. EL Tratado cuenta con dos Protocolos, uno sobre la Protección del Medio Ambiente Antártico que tiene como objetivo promover la conservación de los valores naturales y culturales del medio ambiente antártico, mediante las acciones apropiadas de protección de las áreas designadas, la conservación y restauración de los sitios y monumentos históricos, la observancia de las normas de conducta adoptadas para este fin en el marco del Tratado Antártico y la difusión de los valores intrínsecos de la Antártica.

El segundo Protocolo trata los Recursos Hídricos Compartidos, con el objeto de establecer reglas sobre el aprovechamiento de estos recursos compartidos, calificados como prioritarios por ambas Partes. Estas convienen en que las acciones y programas relativos al aprovechamiento de los recursos hídricos compartidos se emprenderán conforme al concepto de manejo integral de las cuencas hidrográficas.

crítica situación de la cual no ser fácil salir, aún poniendo el mayor de nuestro empeño.

Hasta el momento las soluciones han venido de la mano de cambios tecnológicos, de sanción de normativas más estrictas, de establecer impuestos a quien contamine o de subsidios a quien elabore productos "verdes" o amigables con el medio ambiente. Todas estas medidas han tenido un éxito relativo; lo cierto es que la situación ambiental del planeta es cada vez peor, alcanzando niveles peligrosamente irreversibles.

### **El caso de Chile.**

En el caso de Chile, como se menciono antes, es una de las áreas donde el adelgazamiento de la capa de ozono se presenta con mayor gravedad, en este caso la reducción crítica se presenta con mayor gravedad en la ciudad de Punta Arenas, aumentando considerablemente la radiación ultravioleta en ese sitio.<sup>131</sup>

Un ejemplo sustancial es de los 100.000 habitantes de Punta Arenas, que son los ciudadanos más expuestos a la penetración de los rayos UVB, desde la década de lo 80' en los primeros días de septiembre y hasta comienzos de diciembre de cada año. Para la medición de estos rayos Chile cuenta con un sistema de alarma que indica si la capa de ozono llega a las 220 Unidades Dobson, y es cuando se declara en alerta amarilla. Actualmente se registran en esa zona 210 y 220 UD.<sup>132</sup>

Chile en esta temática que nos ocupa cuenta con el Instituto Antártico Chileno (INACH), que es un Organismo técnico del Ministerio de Relaciones Exteriores, y tiene la facultad de mediar en todo lo relacionado con asuntos relacionados a la Antártida que sean de carácter científico, tecnológico o de difusión, entre sus funciones se encuentran el de planificar, coordinar, orientar y controlar las

---

<sup>131</sup> El Agujero de ozono está sobre la región austral chilena. En: Universidad Austral de Magallanes. Disponible en Internet en: [www.panoramaenergetico.com](http://www.panoramaenergetico.com)

<sup>132</sup> Noticias America Latina. En el extremo sur latinoamericano escasea el ozono. En: <http://ambiental.net/noticias/cambioclimatico/OzonoChileArgentina.htm>

actividades científicas y tecnológicas que los organismos del Estado realicen en dicho ámbito.<sup>133</sup>

En 1987 Chile acuerda el Protocolo de Montreal, en este contexto, Chile se comprometió a reducir y eliminar el consumo de las principales SAOs. También ha suscrito y ratificado las posteriores enmiendas de este Protocolo, realizadas en Londres (1990), Copenhague (1992) y Montreal (1997).

Una de las cuestiones más rescatables del gobierno chileno es que creó un plan de acción con el que ha realizado buenos avances en materia del agotamiento de la capa de ozono y podemos mencionar que entre los más importantes se encuentran que a partir de 1999 no se pudiera importar más de 835 toneladas de CFCs; para el año de 2002 el máximo para la importación de los halones fue de 2,83 toneladas anuales, continuando el cronograma al año 2005 con una reducción adicional del 50% para las importaciones de CFCs, hasta finalizar con la eliminación de las SAO más importantes el año 2015.

Con la firma del Protocolo de Montreal, Chile ha obtenido mediante el mecanismo de financiación del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono recursos financieros para poder dar cumplimiento a sus compromisos adquiridos para lograr la reducción y eliminación de SAOs, mediante distintas actividades llevada a cabo por la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) y que están presentes en el plan de acción para la protección de la capa de ozono.

Entre las actividades del CONAMA se encuentran el efectuar distintas políticas destinadas a la protección de la capa de ozono, en este sentido informa de la situación del país ante las diferentes instancias del Protocolo de Montreal, también coordina al sector público y privado para lograr las metas establecidas en el Protocolo de Montreal y lograr que las industrias se reconviertan tecnológicamente, a través del sistema de incentivos económicos a la

---

<sup>133</sup> Instituto Antártico Chileno. Disponible en Internet en: [www.inach.cl/](http://www.inach.cl/)

reconversión tecnológica y efectúa campañas de difusión y capacitación para promover sustancias alternativas.<sup>134</sup>

Esta Comisión ha financiado más de 25 proyectos de reconversión de empresas encaminadas a frenar la destrucción de la capa de ozono, en este sentido Chile ha eliminado aproximadamente 440 toneladas de CFCs durante el año 2000, hecho que logro gracias a los incentivos de 2.8 millones de dólares que le brindo el mecanismo de financiación del Protocolo de Montreal. También a se ha financiado un proyecto de demostración de alternativas de uso para bromuro de metilo, el cual permitirá probar alternativas para el 90% del uso de bromuro de metilo en suelos.<sup>135</sup>

Con el apoyo del Protocolo de Montreal, CONAMA realiza un Plan de Manejo de Refrigerantes, encaminada a controlar el comercio de SAOs, así como capacitar a los profesionales del área de refrigeración y aire acondicionado en el manejo adecuado de los equipos, la recuperación y reciclaje de SAO, a modo de no efectuar emisiones innecesarias de estas sustancias a la atmósfera.

La CONAMA ha planteado la elaboración de una ley especial, con los siguientes objetivos: que la CONAMA sea el mecanismo principal referente a las actividades del cumplimiento del Protocolo de Montreal en Chile, así como el cumplimiento de los calendarios establecidos para la reducción y la eliminación de SAO, contemplados en el Protocolo de Montreal y sus enmiendas. Del mismo modo que se le de cumplimiento de las restricciones al comercio de SAO, con países no Partes del Protocolo de Montreal, asegurando de ese modo que no ingresen al país tecnologías que para su uso requieran la utilización de SAO. CONAMA necesita implementar un sistema de certificación de técnicos de refrigeración, que asegure un uso responsable de SAO, en la mantención de sistemas antiguos que utilicen estas sustancias hasta la finalización de su vida útil. Así como de implementar un sistema de licencias de

---

<sup>134</sup> Gobierno de Chile, Comisión Nacional del Medio Ambiente. Capa de ozono. Disponible en Internet en: [www.conama.cl/portal/1255/article/32942.htm](http://www.conama.cl/portal/1255/article/32942.htm)

<sup>135</sup> Idem.

importación y uso de SAO, en cumplimiento a las decisiones adoptadas por las Partes Signatarias del Protocolo de Montreal.<sup>136</sup>

Una conclusión del caso de Chile, es que es necesario adoptar estrategias necesarias para lograr que Chile mediante CONAMA cumpla con los objetivos planteados, las cuales se pueden resumir de la siguiente manera:

- La prohibición de importación de SAOs, en cualquier presentación, así como de tecnologías que se involucren con ellas, la introducción de un sistema de cuotas de importación de SAOs.
- La Prohibición de comercio de SAOs con países no parte del Protocolo de Montreal, la prohibición de importación de equipos y tecnologías, cuyo funcionamiento dependa del uso de SAOs, y;
- La obligatoriedad de un sistema de certificación de técnicos en refrigeración, que permita un uso responsable de estas sustancias en los procedimientos de mantenimiento de los equipos en existencia y la Implementación de un sistema de licencias de importación y uso de SAO en el país.<sup>137</sup>

Se prohibió el uso de sustancias con las que CONAMA ha trabajado con la industria en los proyectos de reconversión, eliminada en el año 2000 (CFC-11), así como de aquellas sustancias en las que no se han registrado movimientos importantes de importaciones en los últimos 3 años.

Para el caso de Bromuro de Metilo, se ha observado un importante consumo en Chile, un ejemplo claro es ha llegado a utilizar aproximadamente 400 toneladas métricas el año 1997. Donde su principal uso está destinado a la fumigación de suelos en actividades de agricultura con un aproximado de 80% y para la fumigación de frutas de exportación con un aproximado del 20%.<sup>138</sup>

---

<sup>136</sup> Idem.

<sup>137</sup> Idem.

<sup>138</sup> Los acuerdos tomados en la Novena reunión de las Partes del Protocolo de Montreal, realizada en Montreal, Canadá, en noviembre de 1997, se acordó un cronograma de eliminación de la producción de esta sustancia. Para las naciones en desarrollo se debe lograr una eliminación total para el año 2015.

Con ello, Chile busca eliminar el uso del bromuro de metilo el año 2012, mientras que el CFC-12 se tiene previsto que sea eliminado en su totalidad en el año 2007. Al igual que estas medidas se pretende seguir controlando las importaciones de algunas de las sustancias agotadoras del ozono, tales como el CFC-11, CFC-113, tetracloruro de carbono y metilcloroformo, para concluir con la prohibición de importación de las sustancias el CFC-12, bromuro de metilo y CFC-115. Para concluir las restricciones de importaciones, se propone terminarla el año 2020, con la eliminación de los HCFC.

Con ello, Chile tiene en materia ambiental, como primordial finalidad eliminar estas sustancias en el menor tiempo posible, sin causar mayores riesgos para sus industrias. Por otro lado, se pretende prohibir el ingreso de productos que utilicen el uso de SAO, a modo de controlar la demanda de estas sustancias en nuevos equipos que ingresan al país.

Una de las características más importantes que debería tener el gobierno chileno es la de mantener informada a la ciudadanía de los efectos de la radiación ultravioleta, así como la de regular la importación de sustancias y productos que agotan la capa de ozono, y obligar al etiquetado de dichos productos con avisos que adviertan a la población de sus efectos negativos en la salud de las personas.<sup>139</sup>

Una política más que ha implementado el gobierno de Chile es que los informes meteorológicos que a diario emiten los canales de televisión, prensa escrita, radio e Internet, incluyen información acerca de los niveles de radiación UV y de los riesgos asociados para la población.

Es relativamente sencilla la situación de Chile, por cuanto la totalidad de las sustancias dañinas para la Capa de Ozono utilizadas en el mercado nacional, son producidas en el extranjero. Esto quiere decir que el éxito en la eliminación de estas sustancias conlleva el cambio tecnológico o modificación de los procesos productivos que las utilizan.

---

<sup>139</sup> Departamento de Comunicaciones CONAMA. Gobierno impulsa Proyecto de Ley para evitar el daño a la Capa de Ozono. En: [www.conama.cl/portal/1255/article/32942.htm](http://www.conama.cl/portal/1255/article/32942.htm)



Dado que la producción de estas sustancias ha cesado en los países desarrollados y eventualmente cesará a nivel mundial, así el recambio tecnológico se convierte en una necesidad de suma importancia para el sector productivo de los países de América Latina. Más aun, en la medida que vayan cumpliendo los plazos establecidos por el Protocolo de Montreal, las restricciones al comercio internacional de productos terminados que contengan SAOs irá en aumento.

Otra conclusión de la participación de Chile en el tema que nos ocupa es que si bien la gestión ambiental como dimensión esencial del desarrollo sostenible demanda políticas públicas modernas acompañadas de conocimientos e instrumentos interdisciplinarios, también implica un reto sociopolítico de gran envergadura al estar marcada por el conflicto de intereses de múltiples actores económicos.<sup>140</sup>

Es importante mencionar también que los nuevos desafíos ambientales globales, tales como el efecto invernadero, la destrucción de la capa de ozono, así como las crecientes tasas de extinción de especies de fauna y flora, entre otros, son un ejemplo claro de la crisis ecológica mundial actual, y colocan en tela de juicio los propios patrones culturales de la relación entre seres humanos y naturaleza.

Como vimos, en el caso de Argentina y Chile, la gestión ambiental como parte de sus políticas nacionales y de cooperación internacional, aun demandan políticas públicas más eficaces, en este sentido, es importante también que tengan sinergia de conocimientos e instrumentos interdisciplinarios lo que implica un reto socio-político de gran envergadura.

Esto presenta a los gobiernos el importante reto de emplazar nuevos marcos institucionales e instrumentales de políticas ambiental que puedan reorientar el

---

<sup>140</sup> Países como Chile han incorporado líneas de crédito e instrumentos de fomento a la producción limpia en PYMES dentro del paquete de políticas públicas que desarrolla el Ministerio de Economía destinado a apoyar la competitividad del aparato productivo de ese país. La región cuenta con relativamente poca experiencia en la utilización de estos instrumentos y su aplicación a la gestión ambiental, lo cual abre un importante espacio de oportunidades para ensayar su aplicación, especialmente en aquellos países con mayor desarrollo institucional.

desarrollo futuro hacia patrones de producción y consumo compatibles con la el medio ambiente y que a la vez puedan reducir los importantes rezagos sociales de estas regiones.

### **El caso de México.**

A diferencia de Argentina y Chile, México no se encuentra en la región más vulnerable al adelgazamiento de la capa de ozono, sin embargo, México como el resto del mundo sufre de los efectos que provoca este suceso. Sin embargo la importancia del estudio del caso de México radica en que es considerado como uno de los pocos países llamado megadiversos a escala mundial en cuanto a su biodiversidad se refiere, ello nos conduce a la reflexión sobre la necesidad de desarrollar soluciones complejas para conservar el medio ambiente en nuestro país.

En nuestro país se han venido desarrollando desde hace ya décadas profundos problemas que degradan el medio ambiente y menoscaban los recursos naturales, tales como la deforestación, la erosión del suelo, la contaminación del agua, la contaminación del aire, etc., estos problemas han dado lugar en nuestro país, una enorme reducción de nuestros recursos naturales y de nuestras básicas actividades económicas, así como mayores riesgos para la calidad de vida de nuestra sociedad.

La participación de nuestro país en los asuntos del medio ambiente se han venido observando desde 1972, asistió a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Humano, un año después, fue creado el PNUMA como resultado de la inquietud que surgió en Estocolmo, y nuestro país acepto las recomendaciones emanadas e la misma y apoyó la creación del PNUMA.

Durante los últimos años, el Gobierno de México ha adquirido compromisos internacionales relevantes, ratificando convenciones claves como son la Convención de Viena sobre el agotamiento de la capa de ozono en 1985, el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono en 1987, la Convención de las Naciones Unidas contra la Desertificación y la sequía (CLD) en 1987, la Convención de Diversidad Biológica (CDB) en 1993,

la Convención Marco de Naciones Unidas de Cambio Climático (UNFCCC) en el mismo año, y la cumbre de Río en 1992.

Desde hace 15 años, el Fondo Multilateral de Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono ha dado apoyos económicos por más de 1.5 billones de dólares para la creación y ejecución de diversos programas dirigidos a controlar y eliminar progresivamente las sustancias que agotan la capa de ozono a nivel mundial.<sup>141</sup>

En este lapso de tiempo, México ha estructurado una serie de más de 100 proyectos apoyados por organismos internacionales, como el Banco Mundial, y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) que ha canalizado a México recursos que ascienden a los \$17 millones de dólares.<sup>142</sup> Estos programas han sido encaminados a la transferencia de tecnología, a la asistencia técnica y a la capacitación, así como a la sustitución de estos materiales.

También ha sido de gran valor el apoyo económico brindado por Protocolo de Montreal a través del Fondo Multilateral, enfocado en la utilización correcta de CFCs que ha otorgado a México más de 76 millones de dólares entre 1997 y 2004 para promover su reconversión industrial, con ello se han cuantificado logros importante en el tema, caben mencionar los siguientes: se logro reducir lo pactado con el Protocolo de Montreal en un 90% el uso y la producción de CFCs, también se instrumentaron proyectos encaminados principalmente a la eliminación de CFCs en refrigerantes domésticos y comerciales así como en aerosoles, aires acondicionados, solventes y espumas de poliuretano.<sup>143</sup>

Se comenzaron a utilizar sustancia alternativas desde el año de 1990 esencialmente en aerosoles y desde 1997 en casi todos los refrigeradores domésticos y un 95% en los refrigeradores de uso comercial. Con esto, México logro casi en su totalidad que los refrigeradores estén libres de CFCs. Otro dato

---

<sup>141</sup> Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2004. Las buenas noticias, también son noticias. Aire más limpio para México. Disponible en internet En: [www.presidencia.gob.mx/buenasnoticias/?contenido=15342&pagina=186](http://www.presidencia.gob.mx/buenasnoticias/?contenido=15342&pagina=186)

<sup>142</sup> Semarnat. En: [http://www.semarnat.gob.mx/estadisticas\\_2000/informe\\_2000/05\\_Aire](http://www.semarnat.gob.mx/estadisticas_2000/informe_2000/05_Aire)

<sup>143</sup> Idem.

interesante es que en los solventes se logro reducir un 80% el uso de CFCs y en las espumas un 75%, Sólo resta que los viejos sistemas refrigerantes sean reconvertidos o sustituidos.<sup>144</sup>

Una cuestión más de que nuestro país ha contribuido a cumplir el acuerdo con el Protocolo de Montreal de cerrar la principal empresa productora de CFCs (la empresa Quimobásicos)<sup>145</sup> en el año 2005, con este, Quimiobásicos abandonó su liderazgo como la más importante productora de CFC en América Latina y el Caribe, con más de nueve mil toneladas anuales. Se eliminó totalmente la producción de CFC's en América del Norte y nuestro país se adelanto cuatro años a lo establecido en el Protocolo de Montreal. México aportó así la reducción del 60 por ciento la emisión de CFCs en América Latina y aproximadamente un 13 por ciento a nivel mundial.<sup>146</sup>

Bajo la tutela de la Semarnat se hecho a andar un plan para dar capacitación a técnicos que trabajen con tecnologías que aún contienen CFCs y bromuro de metilo para evitar posibles fugas, así como creó centros de acopio para la recuperación y reciclaje de estas sustancias, con este plan también se pretende la conversión de equipos que aún utilizan dicha sustancia refrigerante.

Al igual que Chile y Argentina, México instauró vigilancia en las importaciones y exportaciones de SAO, en coordinación con la Secretaría de Hacienda y la Secretaría de Salud, así como para inspeccionar el tráfico ilícito de estas sustancias.

En el año 2005, México logró la reducción de un 20% en el consumo de Bromuro de metilo, con este hecho cumplimos lo pactado ante en Protocolo de Montreal.

Nuestro país también instauró un Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, con el fin de que las empresas que utilizan alguna sustancia

---

<sup>144</sup> Semarnat, INE, Dirección General de Investigación sobre la Contaminación Urbana, Regional y Global. México. 2002.

<sup>145</sup> Situada en la ciudad de Monterrey, Nuevo León

<sup>146</sup> Informó a la revista Tierra America, Agustín Sánchez, coordinador de la Unidad de Protección del ozono del gobierno de Vicente Fox.

que agota la capa de ozono reporten su consumo para incluirlas en una base de datos que se planeaba publicar en el año 2006.

Como se ha mencionado desde 1994 el Protocolo de Montreal a través del PNUD ha canalizado a México, recursos por un total que superan los 17 millones de dólares, estos dirigidos a proyectos para 80 empresas para lograr la reconversión de la refrigeración doméstica, espumas de poliuretano<sup>147</sup>, así como para encontrar sustancias alternativas que sustituyan al bromuro de metilo y los halones. Los campos de refrigeración comercial, aire acondicionado automotriz y central están siendo apoyados a través de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y el Banco Mundial, respectivamente, con monto en conjunto de 7.4 millones de dólares.<sup>148</sup>

Empresas como Vitro y Mabe han recibido el apoyo económico, estas son las dos empresas más importantes del sector de refrigeración, apoyadas por el PNUD han logrado la incorporación de tecnologías denominadas “limpias” que no afectan la capa de ozono. Estas tecnologías reflejan productos de mejor calidad en los acabados, con mejores propiedades físicas, costos de fabricación más bajos (hasta en 40%), mayor productividad y la obtención de productos competitivos por su calidad y precio en los mercados de exportación. Esto bien alineado, puesto que ya hemos visto que las regulaciones en los países desarrollados no permiten la introducción de productos que en su fabricación, contengan gases contaminantes que destruyen la capa de ozono.

En México, El Instituto Nacional de Ecología (INE) es el organismo encargado de implementar el Protocolo de Montreal, cabe destacar que el INE esta trabajando en el tema y ha desarrollado y gestionado ante diversos foros internacionales una serie de proyectos de inversión para apoyar a la industria mexicana en la adopción de tecnologías alternativas.

---

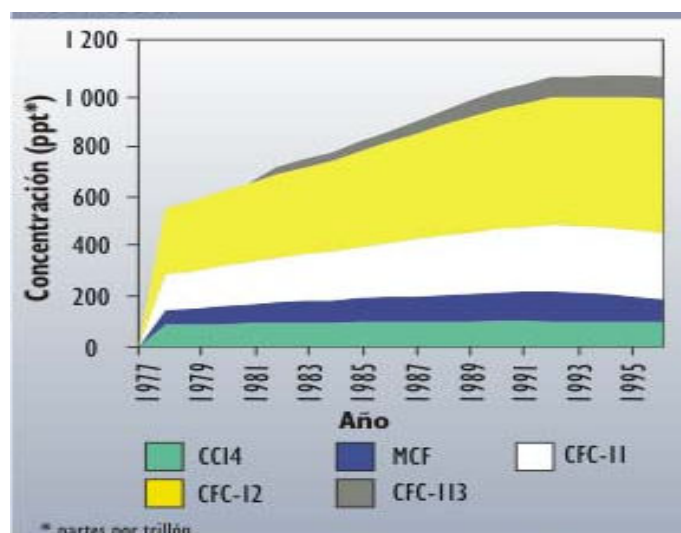
<sup>147</sup> Utilizadas principalmente para la construcción, el aislamiento, el esperado, y para la fabricación de suelas de zapato.

<sup>148</sup> México cumple sus compromisos internacionales para proteger la capa de ozono, con el apoyo de la ONU. Centro de información de las naciones unidas para México, Cuba y Republica Dominicana. Boletín ONU, septiembre 13 , 1999 , núm. 99/67

En materia la importación de SAO nuestro país tiene un estricto control de ellas, por ellos se han emitido normas oficiales mexicanas como la NOM-EM-125-ECOL-1998, del 21 de septiembre de 1998, con el objetivo de establecer restricciones a la fabricación e importación de aparatos de refrigeración doméstica, comercial y aires acondicionados considerando que la industria nacional en estos sectores se ha reconvertido prácticamente en su totalidad.<sup>149</sup>

El INE trabaja conjuntamente con el PNUD y el Gobierno de México para la correcta aplicación del programa de trabajo para la protección de la capa de ozono, estos trabajos dan apoyo a las pequeñas y medianas empresas que aún utilizan algunas SAO, permitiéndoles desarrollarse mediante tecnologías limpias y modernas.<sup>150</sup> Para el año de 1995 la mayoría de las sustancias agotadoras de ozono incluidas en el Protocolo de Montreal habían dejado de producirse en los países industrializados. En el caso de los países en desarrollo, en el Protocolo se especificó un periodo de gracia de diez años para su eliminación y, además, se les ofrecieron apoyos financieros que les permitirían enfrentar los costos.

### **Concentración atmosférica de algunas Sustancias agotadoras de ozono en el periodo de 1977 a 1996<sup>151</sup>**

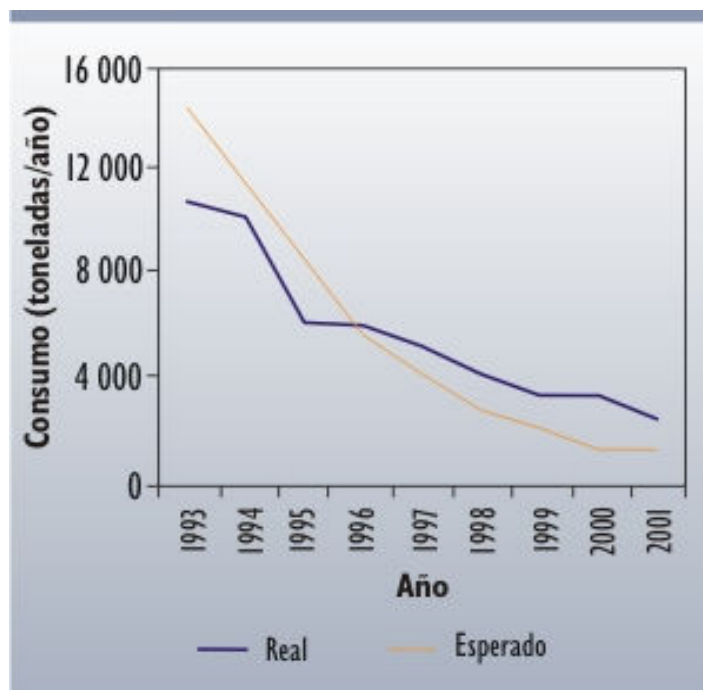


<sup>149</sup> Semarnat, INE, Dirección General de Calidad del Aire y Registro de Contaminantes. México. 2002

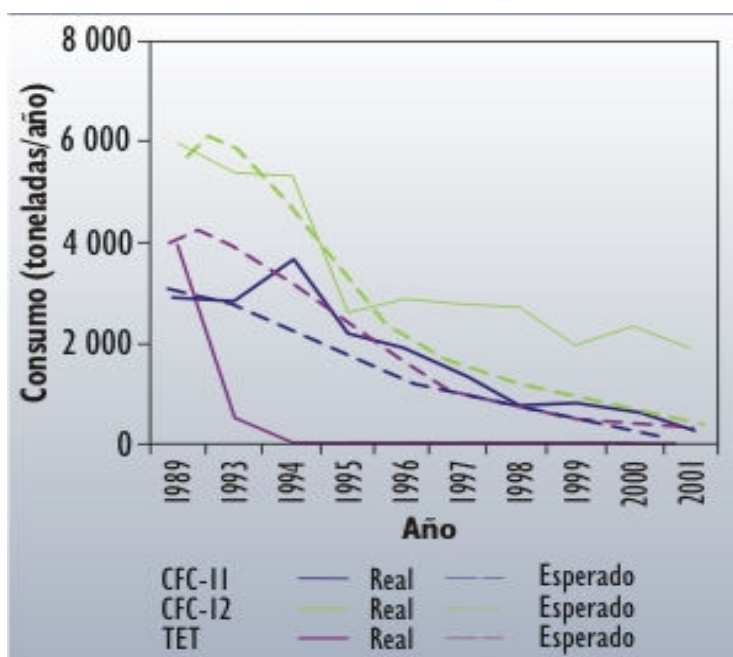
<sup>150</sup> Ibid. [www.cinu.org.mx/multi/comun99/9967.htm](http://www.cinu.org.mx/multi/comun99/9967.htm)

<sup>151</sup> WRI. A guide to the global environment, 1998-1999. 1998.

### Eliminación de SAOs en México en el periodo de 1993 a 2001.<sup>152</sup>



### Eliminación de algunas SAO en México en el periodo de 1989 a 2001<sup>153</sup>



<sup>152</sup> Semarnat, subsecretaría de gestión para la protección ambiental. Dirección general de manejo integral de contaminación. México. 2002.

<sup>153</sup> Idem.

Desde 1989 se empezaron a controlar la cantidad de SAOs en el mundo y han pasado de casi 11 000 toneladas de producción al año a aproximadamente 3 500 toneladas en el año 2000.

Los principales logros son la reducción del CFC-11 y CFC-12, que pasaron de 2 993 y 6 000 toneladas en 1989 a 700 y 1 885 toneladas respectivamente en el año 2000. La Unidad de protección a la Capa de Ozono, es la instancia intermediaria entre el gobierno de nuestro país y el PNUMA, acude a las reuniones internacionales en la materia que nos ocupa, para conocer los avances internacionales que existen al respecto e informa del estado que guarde México sobre el tema.

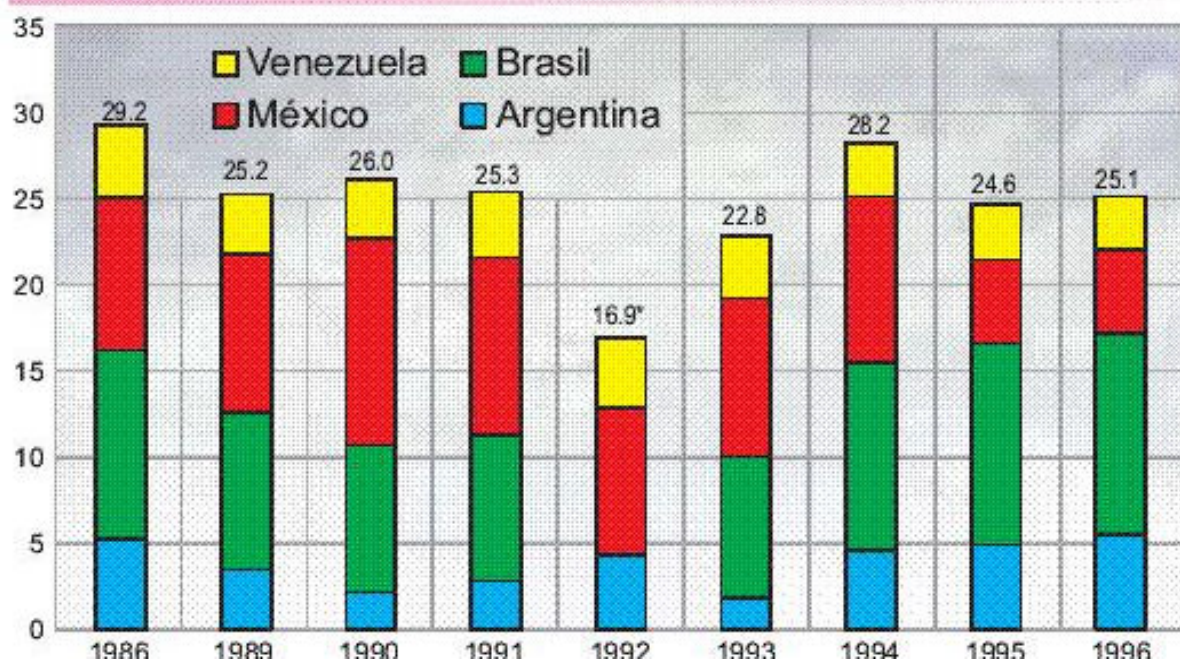
La Unidad informa al gobierno de México sobre las medidas e investigación que existe a nivel internacional respecto a la capa de ozono, en este sentido el gobierno de México somete a consideración de sus respectivas instancias jurídicas, y una vez que haya decidido las medidas pertinentes sobre el tema, encomienda a las instituciones que estén inmersas en la materia, para adecuar los cambios que consideró necesarios, y nuevamente encarga a la Unidad, el informar y ayudar a implementar dichas modificaciones o adaptaciones con las empresas que producen CFCs.

En nuestro país las sustancias agotadoras del ozono controladas son: CFC-11, CFC-122, CFC-13, CFC-14, CFC-15, Halon-1211, Halon-1301, Tricloroetano o metilcloroformo, HCFC-123, TTD ROWSPAN, HCFC-142b, HCFC-124, HCFC-225, HCFC-22 y el MBr.

En cuanto a los permisos de importación, la Comisión Intersecretarial para el control de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas (CICOPLAFEST), es la única instancia autorizada para expedir los permisos para su importación, incluso para la importación de la materia prima de CFCs. Es indispensable hacer un comparativo del consumo de CFCs en América Latina y el caribe a modo de distinguir como han sido consumidos, por ello presentamos el siguiente cuadro, que es el consumo en el periodo de 1986-1996



**Consumo de CFCs en América Latina y el Caribe para los cuatro principales países consumidores en el periodo de 1986 a 1996<sup>154</sup>**



Fuente: UNEP Ozone Secretariat, 1999

En nuestro país las zonas que más contaminamos a la capa de ozono son la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey, que frecuentemente rebasan los límites de ozono tolerables para la salud. La Comisión Metropolitana para la Prevención de la Contaminación estima que esta contaminación es producida en estas ciudades, principalmente por:

FUENTE	CONTRIBUCIÓN %
Vehículos	34.9
Autotransportes	41.7
Industria	20.0
Producción de energía	4.0

Otro ejemplo importante de la participación de nuestro país en la protección de la capa de ozono es el que tiene por fecha el 4 de enero de 2006 cuando

<sup>154</sup> Miles de toneladas métricas por potencial de agotamiento de ozono, para los cuatro principales países consumidores.

nuestro Congreso Nacional aprobó un proyecto de ley cuya finalidad esta dirigida a la protección de la capa de ozono mediante la regulación de algunas sustancias químicas que se usan en la agricultura. Este es un avance, puesto que así estamos demostrando nuestro interés de cumplir con lo pactado en el Protocolo de Montreal, de modo que adecuamos nuestra legislación ambiental encaminada a vigilar y a frenar el uso y la producción de sustancias químicas que dañan la capa de ozono.<sup>155</sup>

Uno de los cambios en nuestra legislación ha sido la reforma del artículo cuarto, adicionando el párrafo quinto de la Constitución Federal.<sup>156</sup> que textualmente dice: “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”. En este cambio de preceptos en nuestra legislación también se incluyó por primera vez el concepto de Desarrollo Sustentable.<sup>157</sup>

Específicamente en el tema que nos ocupa, en los artículos 110 a 116 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se desarrolla el tema relativo a la protección de la atmósfera y que constituyen el Capítulo I del Título IV de dicha Ley. Además se expidió el Reglamento en materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica, publicada en el Diario Oficial de la Federación *el 25 de noviembre de 1988, así como el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Generada por los Vehículos Automotores que Circulan por el Distrito Federal y los Municipios de su Zona Conurbana*, publicado en la misma fecha. El 30 de Mayo del año 2000 también se publicó el Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que aunque no es privativo de la contaminación atmosférica se cita por su importancia.<sup>158</sup>

---

<sup>155</sup> Por ejemplo, el Servicio Agrícola y ganadero se encargará de dictar restricciones al bromuro de metilo, que se utiliza en fumigaciones. La reducción de uso de este químico será gradual: la idea es que para el 2015 ya no se use en absoluto la aplicación directa en las frutas.

<sup>156</sup> Diario Oficial de la federación, del 28 de junio de 1999.

<sup>157</sup> En el primer párrafo del artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

<sup>158</sup> García Naranjo, Francisco Plancarte. La contaminación atmosférica: un asunto que le atañe a la especie humana y al planeta. Disponible en Internet : [www.ine.gob.mx](http://www.ine.gob.mx)

Como lo hemos estado mencionando en el presente capítulo, evidentemente se han estado confeccionando varios elementos jurídicos a nivel internacional para la protección y recuperación del medio ambiente y como se planteo en lo arriba expuesto, dichos elementos han contribuido a la recuperación de la capa de ozono, aunque es importante mencionar que no en su totalidad, debido principalmente a una carencia de precisión de los principios del derecho Internacional del Medio Ambiente y de una necesidad cada vez más palpable de la cooperación internacional en los temas ambientales.

Tenemos así que el gran desafío es vencer es la actual separación entre las políticas ambientales y las acciones de la sociedad, y después de la Conferencia de Río también se han unido al debate del desarrollo sustentable, nuevos actores que no Estados, con especial fuerza de la comunidad científica y el sector privado y las organizaciones internacionales no gubernamentales.

Los países que arriba hemos mocionados (Argentina, Chile y México), en materia de los temas ambientales, en especial del agotamiento de la capa de ozono no disponen de grandes márgenes de maniobra para ajustar sus sistemas productivos a las exigencias ambientales que hoy necesita la humanidad.

La forma cómo ha de alcanzarse esta adecuación guarda una estrecha relación con el tipo de manejo tecnológico y ambiental prevaleciente en los países desarrollados, porque son ellos los que dominan el comercio mundial y exportan la mayor parte de bienes y servicios entre sí. Son por lo tanto también ellos los que definirán el patrón productivo, tecnológico y ambiental que prevalecerá en el resto del mundo.

### **2.3 Crítica y propuestas.**

Como lo hemos visto los períodos de eliminación paulatina para los países en desarrollo son más amplios, en el Protocolo de Montreal también se estipulan diversas restricciones en el tema del comercio con países que no son Parte en este tratado. Se incluyeron para motivar a los países no Parte a unirse al Protocolo de Montreal, así como para controlar la producción de SAOs, que se

podrían desplazar a países que no son Parte para evadir los controles estipulados en el Protocolo de Montreal.

Por esta razón se les solicito a los Estados Partes a que prohibieran la importación de SAOs incluidas en el anexo A, que básicamente son los CFCs y los halones, a partir de 1990; en lo referente al tema de las exportaciones a países que no son Partes se prohibieron a partir de 1993, al igual que se prohibieron las importaciones de artículos que contuvieran CFC. Posteriormente se han ido añadiendo nuevas sustancias a los calendarios de control.<sup>159</sup>

Un ejemplo claro es que para el científico mexicano Mario Molina, pasarán más 20 años para que sea notable la recuperación sostenida de la capa de ozono. Molina estima que se trata de un proceso que avanzará de forma irreversible gracias al Protocolo de Montreal, instrumento que es un ejemplo sobre los logros posibles en la protección ambiental internacional.<sup>160</sup>

Por ello, es necesario continuar con el desarrollo de tecnologías alternativas y darle continuidad al cumplimiento del Protocolo de Montreal mediante el establecimiento de calendarios definitivos.

Se puede decir que de alguna manera el Protocolo de Montreal ha tenido un gran éxito, ya que se logró bajar en fuertes volúmenes la cantidad de compuestos que agotan la capa de ozono, los CFCs y algunas otras sustancias controladas, pero como permanecen tantas décadas en la atmósfera, tenemos que esperar algún tiempo más para que la disminución en la capa de ozono en la Antártida sea sanada en su totalidad.

Es preciso adoptar medidas eficaces para poner fin al incumplimiento de los convenios internacionales, como es el caso del contrabando de las sustancias que agotan el ozono, así como seguir controlando estas sustancias con el fin de comprobar que se están respetando los protocolos, y controlar la capa de

---

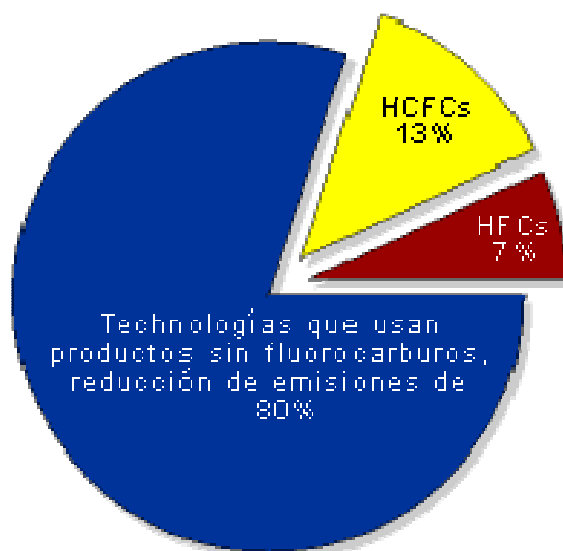
<sup>159</sup> <http://www.marn.gob.sv/documents/Action520%elOzono.pdf>

<sup>160</sup> Diego Cevallos. México acelera retiro global de CFC. Disponible en Internet en: <http://www.tierramerica.net/2005/0903/articulo.shtml>

ozono y los niveles de radiación UV para confirmar que dichas medidas surten el efecto deseado.

Todavía los países en vías de desarrollo necesitan todas las opciones tecnológicas para garantizar una oportuna retirada progresiva de CFCs. El Protocolo de Montreal está entrando en una fase crucial en la que serán necesarias las alternativas a los CFCs en los países en vías de desarrollo. Las restricciones innecesarias sobre la disponibilidad de alternativas podrían disminuir la retirada progresiva de CFCs para todos los países.

### Reemplazo de CFC en países en desarrollo<sup>161</sup>



Para las empresas del tercer mundo es muy difícil o imposible acceder a sustitutos para los CFCs, que se utilizan tanto en procesos industriales como refrigerantes y destruyen la capa de ozono de la atmósfera. Esto afecta la capacidad del sur de cumplir los compromisos del protocolo de Montreal, un acuerdo internacional destinado a detener la destrucción de la capa de ozono mediante la eliminación gradual de los CFCs y otras sustancias dañinas en determinados plazos. En el Protocolo, los países industrializados acordaron originalmente eliminar la producción y utilización de CFCs para el año 2000, y las naciones en desarrollo recibieron un período de gracia de 10 años para

<sup>161</sup> 80% de reducción en uso de fluorocarbonos, por lo tanto se logró la reducción de emisiones.

hacer lo mismo. A través de este acuerdo, las compañías del tercer mundo, donde no existe prácticamente investigación, van camino a ser clausuradas en el año 2010.

“Así en América Latina y El Caribe, entre 1986 y 2000, la producción de CFCs llegó a un total acumulado de 342.034 toneladas, equivalente a un 5.8% de la producción mundial y aproximadamente un tercio de la producción total de los países en desarrollo durante ese periodo. México, Brasil, Venezuela y Argentina han sido los únicos productores en la región, con México y Brasil acumulando un 72.8% de la producción total en estos años. Los cuatro países pudieron reducir su producción anual al final del periodo. Como resultado, la producción regional de CFCs en el año 2000 fue un 44% menor al volumen alcanzado en 1986. Brasil dejó de producir CFCs en el 2000 y los otros países tienen acuerdos de eliminación firmados con el Fondo Multilateral para financiar el cese de la producción”.<sup>162</sup>

El consumo regional acumulado de estas sustancias durante el periodo fue un poco superior a la producción: 391,929 toneladas. En el año 2000, la región sólo consumió un 61.2 por ciento del volumen consumido en 1986. Los principales países consumidores son nuevamente Brasil, México, Venezuela y Argentina (en orden decreciente), con un 78.9% del consumo regional total en el 2000.

En la región se utilizan otras dos sustancias que están entre las principales destructoras del ozono, los Halones y el Bromuro de Metilo, aunque estas no se producen regionalmente.

En el caso de los Halones, cuya congelación del consumo se acordó para el 2002, solamente México y Belice reportaron consumo de Halones en el año 2000. Para el conjunto de la región, el consumo anual de Halones se redujo en un 81.2% en el periodo 1986-2000.

---

<sup>162</sup> Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Oficina regional para América Latina y el Caribe. Disponible en Internet en: <http://www.pnuma.org/ozono/situacion-region.php>

En cuanto al Bromuro de Metilo, cuyo consumo también se acordó congelar en 2002, la situación regional no es tan alentadora. La producción de Bromuro de Metilo decreció de 39.601 a 26.086 toneladas en los países desarrollados durante el período 1991-2000. La producción en los países en desarrollo ha sido una pequeña fracción del volumen total (menos de un 4%).

La región ha consumido durante el periodo 1991-2000 un 11% del volumen mundial de Bromuro de Metilo. El consumo regional se triplicó entre 1991 y 1994, aunque bajó en el 2000, alcanzando solamente el doble del año inicial. El 72% del consumo acumulado durante el periodo corresponde a México, Brasil, Costa Rica y Argentina<sup>163</sup>.

Actualmente se ha generalizado el uso de otros agentes de extinción, como el dióxido de carbono, el agua, la espuma y el polvo seco. Otras formas de abordar el problema, como son las buenas prácticas de prevención de incendios, la utilización de materiales ignífugos y el mejoramiento del diseño de los edificios, han reducido sustancialmente la necesidad de recurrir a sistemas que utilizan halones, y la eliminación definitiva en los países industrializados se logró sin tropiezos a fines de 1993. Los países industrializados centran actualmente sus medidas de eliminación en los HCFC y el bromuro de metilo.

Las Partes en el Protocolo de Montreal deben velar por que los HCFC sólo se usen como productos sustitutos de otras SAO cuando no existen alternativas ambientalmente idóneas. Los HCFC contribuyeron mucho al cumplimiento de los objetivos primeros de eliminación de CFCs, pero, por lo general, se consideran mucho menos importantes para los nuevos equipos disponibles a mediano y largo plazo.<sup>164</sup>

En los instrumentos multilaterales en el ámbito internacional en materia de cooperación internacional, específicamente en el tema de la protección de la capa de ozono, la participación de los países latinoamericanos en la materia es aun muy escasa.

---

<sup>163</sup> En orden decreciente

<sup>164</sup> Madhava Sarma coordinador. Acción por el ozono Edición 2000. Op. Cit. Pág. 56.

Sin embargo, estos instrumentos, han sido hasta cierto punto importantes, para los países en desarrollo, pero aun hace falta incorporar una efectiva infraestructura industrial y una importante solvencia en sus recursos económicos que les permita incorporar en su interior una reestructuración tecnológica que nos permita la eliminación total de las principales sustancias que agotan la capa de ozono, ya que de otro modo, la problemática tendrá tintes más catastróficos para la humanidad.

La crisis ambiental constituye un gran desafío para la humanidad. Los efectos de la destrucción de la capa de ozono, y en general la contaminación del medio ambiente no tienen fronteras; la defensa de la vida a nivel planetario, es una prioridad.

La temática que hoy nos ocupa es una problemática de extraordinaria contemporaneidad teórica y práctica. Resulta de gran interés su abordaje, porque se trata concretamente, de algunos de los problemas a los que se enfrentan las ciencias sociales, en nuestro tiempo, en el proceso para lograr una orientación correcta del carácter de las necesidades que la práctica plantea y de este modo responder al reto de la importancia social que la temática medio ambiental ha adquirido. Pero la crisis ambiental actual no es solamente una crisis de recursos, es también una crisis de procedimientos y comprensión de los fenómenos del entorno.

En este 2º capítulo he intentado resumir las legislaciones que en materia del agotamiento de la capa de ozono se han dado en Europa, Estados Unidos, Chile, Argentina y México, así como dar algunas propuestas en materia ambiental y en especial del agotamiento de la capa de ozono.

De modo tal, que en el siguiente y último capítulo se presenta las acciones que en el ámbito internacional se han realizado para la protección de la capa de ozono, como lo son la Convención de Viena de 1985 y el Protocolo de Montreal de 1987, así como la participación del PNUMA.



### **Capítulo III. La legislación internacional para la protección de la capa de ozono.**

En este capítulo y ya que hemos destacado la importancia de las legislaciones de los países a los que hemos hecho referencia, entraremos a estudiar los convenios y los tratados internacionales que concierne al tema que nos ocupa.

Por ello revisaremos a los tres grandes instrumentos internacionales que tiene la finalidad de preservar una atmósfera sana.

#### **3.1 La Convención de Viena (1985).**

En el mes de mayo del año de 1981, el Consejo de Gobierno del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente inicio las negociaciones para lograr un consenso a nivel internacional con la intención de proteger la capa de ozono. Finalmente en marzo de 1985 se adoptó la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono.

La trascendencia de esta Convención es que “incentivó a la cooperación internacional con respecto a la vigilancia, la investigación y el intercambio de datos, pero no impuso obligaciones para reducir el uso de sustancias que agotan la capa de ozono.”<sup>165</sup>

La consolidación de la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono se dio en el marco del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, en el año de 1985, donde se adoptar en todas las medidas necesarias encaminadas a proteger la salud humana, así como el medio ambiente contra la destrucción de la capa de ozono.

---

<sup>165</sup> Alvarenga, Karen, Ph.D. Ingrid, Barnsley Paula, Barrios Ambe,r Moreen Noelle, Eckley Selin. 7ª Conferencia de las Partes de la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono y la 17ª Reunión de las Partes del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono - Edición N° 1. Vol. 19 No. 42. Lunes 12 de diciembre de 2005. Boletín de negociaciones de la tierra. Publicado por el instituto internacional para el desarrollo sostenible. Disponible en Internet en <http://www.iisd.ca/ozone/mop17/>

Este Convenio tiene la finalidad de frenar la destrucción de la capa de ozono por causa del uso de gases, que como revisamos en el capítulo anterior son básicamente los clorofluorocarbonos y algunos halones. A este Convenio se suscribieron 23 países, cabe destacar que nuestro país lo ratificó el 22 de Diciembre de 1987.<sup>166</sup>

En el Convenio de Viena se reconoció la necesidad primordial de buscar la protección de la salud humana y del medio ambiente contra los efectos nocivos que puedan derivarse de aquellas acciones que puedan alterar a la capa de ozono, para esto los Estados Parte en su artículo segundo se comprometieron a lo siguiente:<sup>167</sup>

- a) Cooperarán mediante observaciones sistemáticas, investigación e intercambio de información a fin de comprender y evaluar mejor los efectos de las actividades humanas sobre la capa de ozono y los efectos de la modificación de la capa de ozono sobre la salud humana y el medio ambiente;
- b) Adoptarán las medidas legislativas o administrativas adecuadas y cooperarán en la coordinación de las políticas apropiadas para controlar, limitar, reducir o prevenir las actividades humanas bajo su jurisdicción o control en el caso de que se compruebe que estas actividades tienen o pueden tener efectos adversos como resultado de la modificación o probable modificación de la capa de ozono;
- c) Cooperarán en la formulación de medidas, procedimientos y normas convenidos para la aplicación de este Convenio, con miras a la adopción de protocolos y anexos;
- d) Cooperarán con los órganos internacionales competentes para la aplicación efectiva de este Convenio y de los protocolos en que sean parte.

El Convenio de Viena entró en vigor el 22 de septiembre de 1988, en el cual están suscritos 184 naciones.

---

<sup>166</sup> Diario Oficial de la Federación del 22 de diciembre de 1987, fe de erratas del 17 de marzo de 1988.

<sup>167</sup> Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Secretaría del Ozono. Disponible en Internet en: [http://ozone.unep.org/spanish/Treaties\\_and\\_Ratification/montreal\\_protocol\\_amendments.asp](http://ozone.unep.org/spanish/Treaties_and_Ratification/montreal_protocol_amendments.asp)

El inicio de la creación del Convenio de Viena relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono se remonta al año de 1981, cuando el Consejo de Administración del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente instauró el Grupo de Trabajo Especial integrado por un grupo de expertos en materia jurídica, así como de técnicos con el fin de elaborar un convenio marco dirigido a la protección de la capa de ozono. El principal objetivo de este grupo fue la creación de un tratado internacional de carácter general para frenar el agotamiento de la capa de ozono, “sin embargo no fue fácil negociar este acuerdo debido a las diferencias entre quienes proponían medidas de control del *uso* de CFC en los diversos sectores (como los Estados Unidos) y quienes apoyaban el establecimiento de límites a la *capacidad de producción* (como la CE) hicieron necesarios cuatro duros años de trabajo y negociación.”<sup>168</sup>

Es en marzo de 1985 fue suscrito por 23 Estados el Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono, este Convenio tiene como pilar la cooperación internacional en lo concerniente a el sustento epistémico, a la inspección constante de la situación de la capa de ozono y a la constante vigilancia de la producción de SAOs. El objetivo esencial del Convenio de Viena es promover la cooperación internacional para la investigación científica, la observación sistemática de la capa de ozono, el control de la producción de CFCs y el intercambio de información entre los Estados parte, con la finalidad de atender la destrucción de la atmósfera del mundo. En este convenio se estipulo el control de numerosas sustancias destructoras de la atmósfera y de la capa de ozono. Actualmente la Convención tiene 190 Estados Parte.

En el Convenio de Viena los Estados partes pactaron la unión de esfuerzos para preservar la seguridad del medio ambiente y de la salud humana frente a las consecuencias del agotamiento de la capa de ozono. Por ende se estipularon las siguientes sustancias químicas de origen natural y

---

<sup>168</sup> K. Madhava Sarma coordinador. Acción por el ozono Edición 2000. Op. Cit. Pág. 9.

antropogénico que tienen potencial de cambiar las propiedades químicas y físicas de la capa de ozono:<sup>169</sup>

- ▶ Sustancias compuestas de carbono; Monóxido de carbono (CO). Anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>) Especies de hidrocarburos que no contienen metano.
- ▶ Sustancias nitrogenadas; Oxido nitroso (N<sub>2</sub>O) y óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>).
- ▶ Sustancias cloradas: Alcanos totalmente halogenados, por ejemplo, CCl<sub>4</sub>, CFCI<sub>3</sub> CFC-11), CF<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (CFC-12), C<sub>2</sub>F<sub>3</sub>Cl<sub>3</sub> (CFC-113), C<sub>2</sub>F<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub> (CFC-114) Alcanos parcialmente halogenados, por ejemplo, (CH<sub>3</sub>Cl, CHF<sub>2</sub>Cl (CFC-22) CH<sub>3</sub>CCl<sub>3</sub>, CHFCl<sub>2</sub>, (CFC-21)
- ▶ Sustancias bromadas: Alcanos totalmente halogenados, por ejemplo, CF<sub>3</sub>Br
- ▶ Sustancias hidrogenadas: Hidrógeno (H<sub>2</sub>). Agua (H<sub>2</sub>O).

La importancia esencial del Convenio de Viena es que por primera vez los Estados acordaron atender conjuntamente un problema ambiental mundial.

### **3.2 El Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono de 1987.**

Resultado de la Conferencia de Viena de 1985, el PNUMA considero en el mismo año que se tenía que lograr una rápida acción para la creación de un protocolo que integrara todas las medidas necesarias para controlar las sustancias destructoras del ozono.

Así, después de la publicación del documento del Dr. Joe Farman<sup>170</sup> en donde plasman las conclusiones de la Expedición Británica a la Antártica en donde ya se da resultado y se nombra por primera ocasión como el “agujero en la capa de ozono”, en este documento se plantea que en la primavera austral se observaba una disminución de la capa de ozono sobre la Antártica. Como

<sup>169</sup> García Naranjo, Francisco Plancarte. La contaminación atmosférica: un asunto que le atañe a la especie humana y al planeta. Disponible en Internet en [www.ine.gob.mx](http://www.ine.gob.mx)

<sup>170</sup> Joe Farman es el geophysicist británico que publicó el descubrimiento del agujero de ozono sobre el antártida. Sus resultados primero fueron publicados el 16 de mayo, 1985. Él recibió la sociedad de la medalla del ambiente de la industria química (SCI) para su descubrimiento.

resultado de ello y con fecha de 16 de septiembre de 1987, 46 países firmaron el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono y así el 1° de enero de 1989 entro en vigor. El Protocolo de Montreal donde se acordaron las acciones específicas que se adoptarían por los países para 1989 habían suscrito el Protocolo de Montreal, que esencialmente contiene las normas, los procedimientos y una agenda internacional de compromisos pactados por los Estados Parte para eliminar de forma paulatina, el uso de todas aquellas sustancias que agotan la capa de ozono.

El Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono tiene como principal objetivo el poner en marcha lo convenido en el Convenio de Viena, priorizando las medidas con mayor trascendencia, para controlar las SAO más peligrosas para el bienestar de la capa de ozono.

La importancia de este Protocolo es que en él ya se introdujeron medidas de control más severas del uso y la producción de algunos CFCs y halones para los países desarrollados.<sup>171</sup> Y para los países en desarrollo<sup>172</sup> se les concedió un lapso de oportunidad que les permitía aumentar el uso de SAO antes de adquirir los compromisos. Hasta la fecha, el protocolo cuenta con 189 Estados Parte.

En este protocolo se establecieron las bases para controlar la producción y el uso de SAOs, así como de cinco CFC (CFC 11, 12, 113, 114 y 115) y tres halones (1211, 1301, 2402).<sup>173</sup>

El Protocolo fue creado con la finalidad de establecer e inspeccionar los calendarios de eliminación sobre la base de las evaluaciones científicas y tecnológicas. Con ello, el Protocolo se ha ido reajustando para apresurar los calendarios previstos de eliminación. El Protocolo también se ha ido enmendando para impulsar otras medidas de control dirigidas a que la

---

<sup>171</sup> Países que no operan al amparo del Artículo 5

<sup>172</sup> Países que operan al amparo del Artículo 5

<sup>173</sup> Ibid. Pág. 12.

destrucción de la capa de ozono se frene, así como para controlar el uso de otras sustancias controladas a la lista.<sup>174</sup>

**Países que han ratificado el Protocolo de Montreal, mostrados en color  
sombreado<sup>175</sup>**



**SUSTANCIAS CONTROLADAS:<sup>176</sup>**

Grupo Sustancia Potencial de Agotamiento del ozono

Grupo I

CFCL3 CFC-11 1,0  
 CF2CL2 CFC-12 1,0  
 C2F3CL3 CFC-113 0,8  
 C2F4CL2 CFC-114 1,0  
 C2F5CL CFC-115 0,6

Grupo II

CF2BRCL (halon-1211) 3,0  
 CF3BR (halon-1301) 10,0  
 C2F4BR2 (halon-2402)

<sup>174</sup> Disponible en Internet en:

[http://hq.unep.org/ozone/spanish/Treaties\\_and\\_Ratification/2B\\_montreal\\_protocol.asp](http://hq.unep.org/ozone/spanish/Treaties_and_Ratification/2B_montreal_protocol.asp).

<sup>175</sup> Madhava Sarma coordinador. Acción por el ozono Edición 2000. Op. Cit. pág.20

<sup>176</sup> Anexo A. Del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.

Desde la puesta en marcha del Protocolo de Montreal en 1987, se acogieron varias enmiendas y ajustes, con la finalidad de agregar nuevas obligaciones e incluir nuevas SAO adicionales que provocan alguna alteración a la capa de ozono, también se ajustaron los cronogramas de control existentes.

Una de las principales características del Protocolo de Montreal son sus medidas de control<sup>177</sup>, pactadas para regular la producción y el consumo de sustancias agotadoras del ozono, cuyas condiciones se han endurecido en las enmiendas de Londres en 1990, en Copenhague en 1992, en Montreal en 1997 y en Beijing en 1999 donde se acordaron nuevos objetivos. “Es en el año 2000 cuando 176 países ya habían ratificado el Convenio de Viena de 1985 y 175 países el Protocolo de Montreal de 1987; 139 habían ratificado la Enmienda de Londres de 1990, 106 la Enmienda de Copenhague de 1992, 37 la Enmienda de Montreal de 1997 y la Enmienda de Beijing de 1999.”<sup>178</sup>

### **El caso de La Enmienda de Londres (Reino Unido) de 1990.**

En la Reunión que se realizó en Londres, en 1990, en ella se ajustaron los tiempos de control y se acordó agregar diez CFCs más a la lista de SAO. Hasta la fecha, 179 Partes han ratificado la Enmienda de Londres. Además se logró el establecimiento de un Fondo Multilateral de Implementación del Protocolo de Montreal. “La creación de este Fondo fue para sustentar el aumento de los costos por parte de los Países que operan al amparo del Artículo 5 en la implementación de las medidas de control del Protocolo y financia las funciones del mecanismo de intercambio, incluyendo la asistencia técnica, información, capacitación y costos de la Secretaría del Fondo. Este Fondo se reabastece cada tres años y ha desembolsado cerca de 1.4 billones de dólares desde que fuera establecido.”<sup>179</sup>

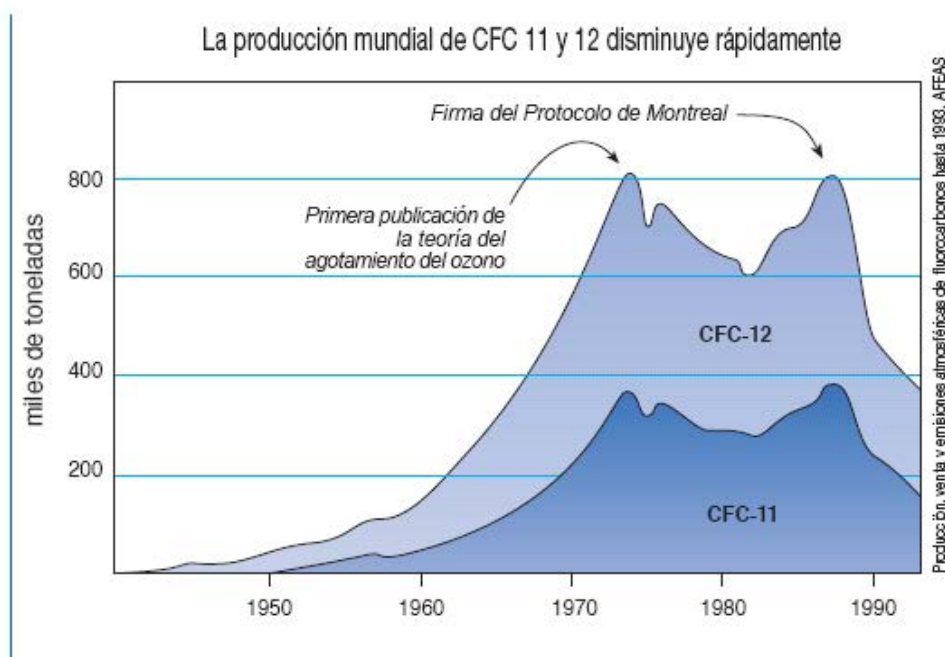
---

<sup>177</sup> Es importante destacar que en el artículo 2 del Protocolo de Montreal se estipulan los calendarios que se han ido acortando progresivamente en los acuerdos alcanzados en las enmiendas ya mencionadas.

<sup>178</sup> Disponible en Internet en: <http://www.marn.gob.sv/documents/Action520%elOzono.pdf>

<sup>179</sup> Alvarenga, Karen. Ph.D. Ingrid, Barnsley Paula, Barrios Ambe,r Moreen Noelle, Eckley Selin. 7<sup>a</sup> Conferencia de las Partes de la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono y la 17<sup>a</sup> Reunión de las Partes del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.

La importancia de esta enmienda radica en que se introdujo en la lista de vigilancia de producción de SAO el metilcloroformo, el tetracloruro de carbono, así como de otros 10 CFCs, en esta enmienda también se fijaron los plazos para la eliminación de estas SAO, se estipuló también un mecanismo de financiamiento y ayuda técnica a los Estados Partes en desarrollo.



### Es caso de la Enmienda de Copenhague (Dinamarca) de 1992.

Para 1992 se realizó la enmienda de Copenhague en donde se introdujeron los hidroclorofluorocarbonos (HCFC), los hidrobromofluorocarbonos (HBFC) y el Bromuro de Metilo a los calendarios de eliminación, también se le dio impulso a la creación del Fondo Multilateral para canalizar la ayuda financiera y tecnológica a los países en desarrollo.

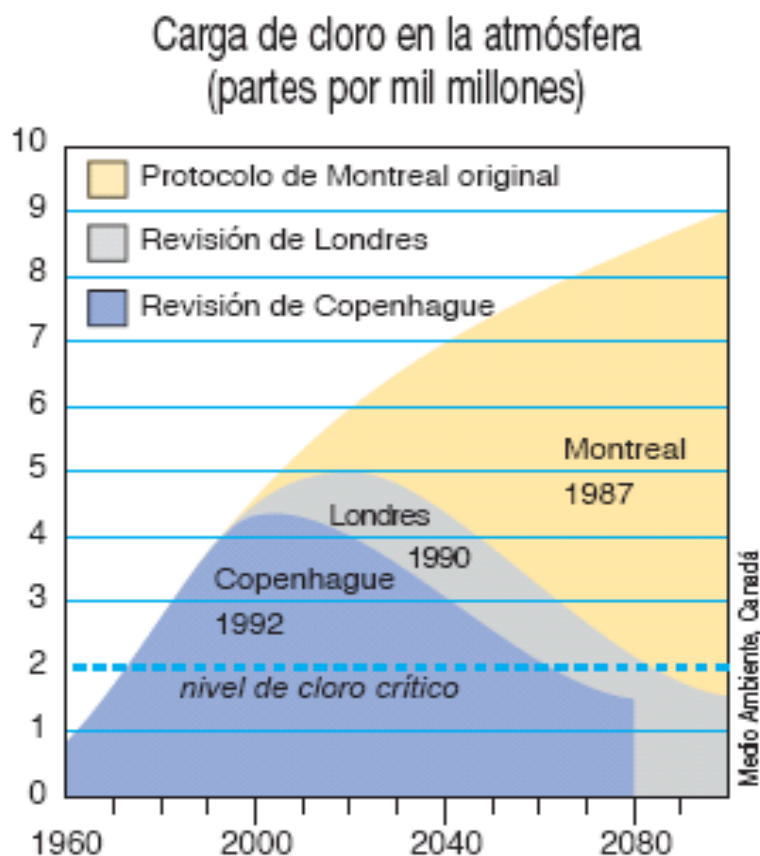
En esta enmienda los delegados ajustaron los cronogramas de control existentes y también se acordaron nuevos procedimientos para sancionar los incumplimientos de las medidas acordadas, así como se logró la creación de un Comité de Implementación. Las facultades de este Comité son las de revisar todos los casos de posible incumplimiento por parte de los Estados Parte, así como de emitir las recomendaciones necesarias a la Reunión de las



Partes con el fin de certificar el cumplimiento total. Hasta la fecha, 168 Partes han ratificado la enmienda de Copenhague.

Etapas de eliminación de HCFC planteada por la enmienda de Copenhague, para países desarrollados, art. 2.

AÑO	ACCION
1996	(1) consumo base = consumo de hcfc de 1989 + 2.8% del nivel de consumo de 1989 de cfc
2004	Reducción 35% de (1)
2010	Reducción 65% de (1)
2015	Reducción 90% de (1)
2020	Reducción 99.5% de (1)
2030	Eliminación



### El caso de la Enmienda de Montreal (Canadá) de 1997.

El trascendental avance de esta enmienda es que se creó un sistema de licencias para que los Estados parte las comenzaran a utilizar para las importaciones y las exportaciones de todas las categorías de SAO, este sistema entró en vigor a fines de 1999. Con este control se comenzó a inspeccionar y controlar el comercio ilícito de SAO.<sup>180</sup> También se fijaron nuevos mecanismos para la reducción y la eliminación del bromuro de metilo en 2010 en los países desarrollados así como eliminar el uso y la producción en el 2002 en los países en desarrollo, es importante señalar que el consumo del bromuro de metilo en los países desarrollados se eliminó en el año de 1995. Asimismo se acordó la prohibición de comerciar el bromuro de metilo con los Estados que no forman parte del protocolo de Montreal. Hasta hoy, la Enmienda de Montreal ha sido ratificada por 136 Partes.

### Requisitos del Protocolo de Montreal, comprendidos los ajustes y enmiendas a finales de 1997.

Sustancias que agotan la capa de ozono	Países desarrollados, estipulado en el art.2	Países en desarrollo, estipulado en el art.5
Clorofluorocarbonos (CFC)	<p>◆ Eliminación a fines de 1995.</p> <p>▶ Con la excepción de unos casos muy escasos, aceptados en el plano internacional que se consideran críticos para la salud humana y para procedimientos de laboratorio y análisis.</p>	Eliminación total en 2010
Halones	◆ Eliminación a fines de 1993	◆ Eliminación total en 2010
Tetracloruro de carbono	<p>◆ Eliminación a fines de 1995</p> <p>▶ Con la excepción de unos casos muy escasos, aceptados en el plano internacional que se consideran críticos para la salud humana y para procedimientos de laboratorio y análisis</p>	◆ Eliminación total en 2010

<sup>180</sup> Idem.

Metilcloroformo	<p>Eliminación a fines de 1995</p> <p>▶ Con la excepción de unos casos muy escasos, aceptados en el plano internacional que se consideran críticos para la salud humana y para procedimientos de laboratorio y análisis</p>	<p>◆ Eliminación total en 2015</p>
Hidroclorofluorocarbonos (HCFC)	<p>◆ Congelación a partir de comienzos de 1996.</p> <p>▶ Sobre la base del consumo de HCFC de 1989, con una autorización adicional (evaluada en ODP) igual a 2.8% del consumo de CFC de 1989.1996.</p> <p>◆ Reducción en 35% en 2004</p> <p>◆ Reducción en 65% en 2010</p> <p>◆ Reducción en 90% en 2015</p> <p>◆ Eliminación total en 2020</p> <p>▶ Hasta 2030 se puede utilizar hasta 0.5% del consumo básico para la reparación de equipo existente.</p>	<p>✦ Congelación en 2016 a nivel básico de 2015</p> <p>◆ Eliminación total en 2040</p>
Hidrobromofluorocarbonos	<p>◆ Eliminación a fines de 1995</p>	<p>◆ Eliminación a fines de 1995</p>
Bromuro de Metilo	<p>◆ Congelación en 1995 a nivel básico de 1991</p> <p>▶ Todas las reducciones y la eliminación incluyen una exención para los usos de preembarque y cuarentena.</p> <p>Reducción en 25% en 1999</p> <p>Reducción en 50% en 2001</p> <p>Reducción en 70% en 2003</p> <p>Eliminación total en 2005</p>	<p>✦ Congelación en 2002 a nivel básico medio de 1995-1998, revisión del calendario de reducción en 2003.</p> <p>◆ Eliminación total en 2015</p>

## **El caso de la Enmienda de Beijing (China) 1999**

En la enmienda de Beijín se acordaron nuevos controles sobre el bromoclorometano y controles adicionales sobre los HCFCs, e informar sobre el bromuro de metilo para las aplicaciones de cuarentena y preembarque, también se acordó la quinta serie de revisión de los calendarios de control que fueron establecidos en 1987.

Esta reunión fue la onceava del Protocolo de Montreal, en este caso no se adquirió mayores compromisos para acelerar la eliminación de las sustancias agotadoras de la capa de ozono. En esta enmienda los Estados parte considerados desarrollarlos acordaron el reabastecimiento del Fondo Multilateral con la cantidad de 440 millones de dólares para el trienio 2000-2002, destinados a los países en desarrollo para adquirir los mecanismos necesarios para controlar y eliminar las SAO, sin embargo se había estipulado que para este fin se necesitaba alrededor de unos 800 millones de dólares.<sup>181</sup> Hasta la fecha, 101 Partes ratificaron la Enmienda de Beijing al Fondo del Protocolo de Montreal.

### **Otras Reuniones de los Estado Parte del Protocolo de Montreal.**

• Una de las Reuniones más importantes que se realizó fue la Doceava Reunión de las Pastes realizada en Ouagadougou, Burkina Faso, en 2000, en donde uno de los grandes logros es que se adoptó la Declaración de Ouagadougou, con la finalidad de motivar a los Estado Parte a tomar las medidas adecuadas para controlar el uso y la producción de las sustancias agotadoras del ozono que son utilizadas mediante el comercio ilegal. También se acordó armonizar los códigos de conducta de las anteriores enmiendas.

• En el año 2001 se llevo a cabo la treceava reunión de los Estado Parte del Protocolo de Montreal en Colombo, Sri Lanka, aquí se adoptó la Declaración de Colombo, que motiva a los Estado Parte a utilizar correctamente el uso de sustancias que podrían ser potenciales agotadoras del ozono, también se

---

<sup>181</sup> Restrepo, Iván. Sigue la destrucción de la capa de ozono. La Jornada, diciembre 20 de 1999.

motivo a promover y utilizar alternativas y tecnologías disponibles y que además sean de accesibles en costos, con el fin de contrarrestar los daños al medio ambiente y que al mismo tiempo protejan a la capa de ozono.

✿En la catorceava Reunión de las Partes que se llevo acabo en Roma, Italia, en el año de 2002, se adoptaron 46 decisiones relativas a cuestiones como el mecanismo corregido de tasa de conversión, cuestiones de observancia, e interacción con la Organización Mundial del Comercio, así como también se acordó el reabastecimiento del Fondo Multilateral con 573 millones de dólares para el lapso de 2003-2005.

✿En Nairobi (Kenia), se llevo a cavo la quinceava Reunión de las Partes, en noviembre de 2003, donde se introdujeron decisiones sobre temas considerados relevantes, como lo fue la entrada en vigor de la Enmienda de Beijing. Sin embargo, en esta reunión no se pudo acordar sobre temas de fundamental importancia concernientes con el bromuro de metilo, cuya eliminación había sido programada para el año 2005 por los Países que no operan al amparo del Artículo 5.

“Las discrepancias surgieron por el motivo de las exenciones que permiten el uso del bromuro de metilo más allá de 2004 para usos considerados “críticos” cuando no haya disponibles otras alternativas técnicas o económicas viables. Algunos representantes plantearon la idea de que eran excesivos las exenciones requeridas por Estados Unidos, España, Italia y otros países que no operan al amparo del Artículo 5”.<sup>182</sup>

Por otro lado, Estados Unidos y la CE divergieron sobre el período de tiempo de las exenciones, con la CE argumentando que deberían ser aprobadas sobre bases anuales, mientras que Estados Unidos se mostró a favor de exenciones plurianuales. Como resultado de estos desacuerdos, los delegados se sintieron obligados a dar un paso sin precedentes en esta reunión: llamar a una reunión “extraordinaria” de las Partes.

---

<sup>182</sup> Alvarenga, Karen, Ph.D. Ingrid,.7ª Conferencia de las Partes de la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono y la 17ª. Op. Cit. 23

En la decimoséptima Reunión llevada a cabo del 12 al 16 de diciembre del 2005 de las Partes del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, llevadas a cabo en Dakar, Senegal, se consideraron conclusiones y decisiones importantes sobre temas de vital importancia para el uso del bromuro de metilo y el uso de los clorofluorocarbonos en los inhaladores de dosis fija.

También se concluyó sobre el uso de agentes de proceso; sobre el comercio ilegal de sustancias que agotan la capa de ozono, así como de la destrucción de las SAO. Entre otros temas se trató sobre el fondo fiduciario de la Convención de Viena, sobre el reabastecimiento del Fondo Multilateral para la Implementación del Protocolo de Montreal, la membresía de los órganos del Protocolo para el año 2006.

En lo que concierne al marco institucional del Protocolo de Montreal el principal órgano de toma de decisiones es la Reunión de las Partes, que tiene la facultad de enmendar el texto del Protocolo, así como de adaptar sus calendarios de control. La Reunión de las Partes del Protocolo de Montreal se reúne anualmente y cada cuatro años revisa los mecanismos de control sobre la base de la información científica, ambiental, técnica y económica disponible.<sup>183</sup>

Por tal razón y preocupados por el severo y persistente deterioro del medio ambiente en el mundo, las naciones reconocieron la necesidad de armonizar y la utilización de los recursos naturales que comparten con la protección del medio ambiente, esta idea fue tomada como una tarea insoslayable para contribuir al desarrollo sustentable y bienestar de la humanidad presente y futura, con este discurso el Protocolo de Montreal, obliga a 184 naciones que lo firmaron a eliminar el uso de CFC y de casi 100 sustancias químicas que afectan la capa de ozono.

---

<sup>183</sup> Disponible en Internet en: <http://www.marn.gob.sv/documents/Action520%elOzono.pdf>

“La Primera Reunión estableció grupos consultivos integrados por expertos de los sectores científico, industrial, gubernamental y no gubernamental. Esos grupos son actualmente los siguientes”.<sup>184</sup>

- ▶ El Grupo de Evaluación Científica: que se encarga de revisar los conocimientos científicos sobre el agotamiento del ozono;
- ▶ El Grupo de Evaluación de los Efectos Ambientales: Analizan la información sobre los efectos del agotamiento del ozono y la radiación UV-B.
- ▶ El Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica (GETE): Analiza las opciones técnicas y los costos económicos del control de la utilización de SAOs.

El Comité de Aplicación es parte importante del protocolo de Montreal y esta integrado por 10 representantes de los Estados parte, integrado por dos de cada una de las cinco regiones de las Naciones Unidas, su principal función es informar a la Reunión de las Partes sobre todos aquellos casos de incumplimiento, así como de recomendar las medidas a llevar a cabo al respecto, estas medidas pueden incluir asistencia técnica o financiera del Fondo Multilateral y del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM).<sup>185</sup>

La Secretaría del Ozono, se compone esencialmente por integrantes del PNUMA encargados de los temas sobre el agotamiento de la capa de ozono y se encarga de dar ayuda a las acciones que se llevan a cabo en el marco del Protocolo de Montreal y del Convenio de Viena, también se encarga también de realizar y de publicar el “Manual de los Tratados sobre el Ozono”, textos que contienen las actualizaciones del Convenio de Viena y del Protocolo de Montreal.<sup>186</sup>

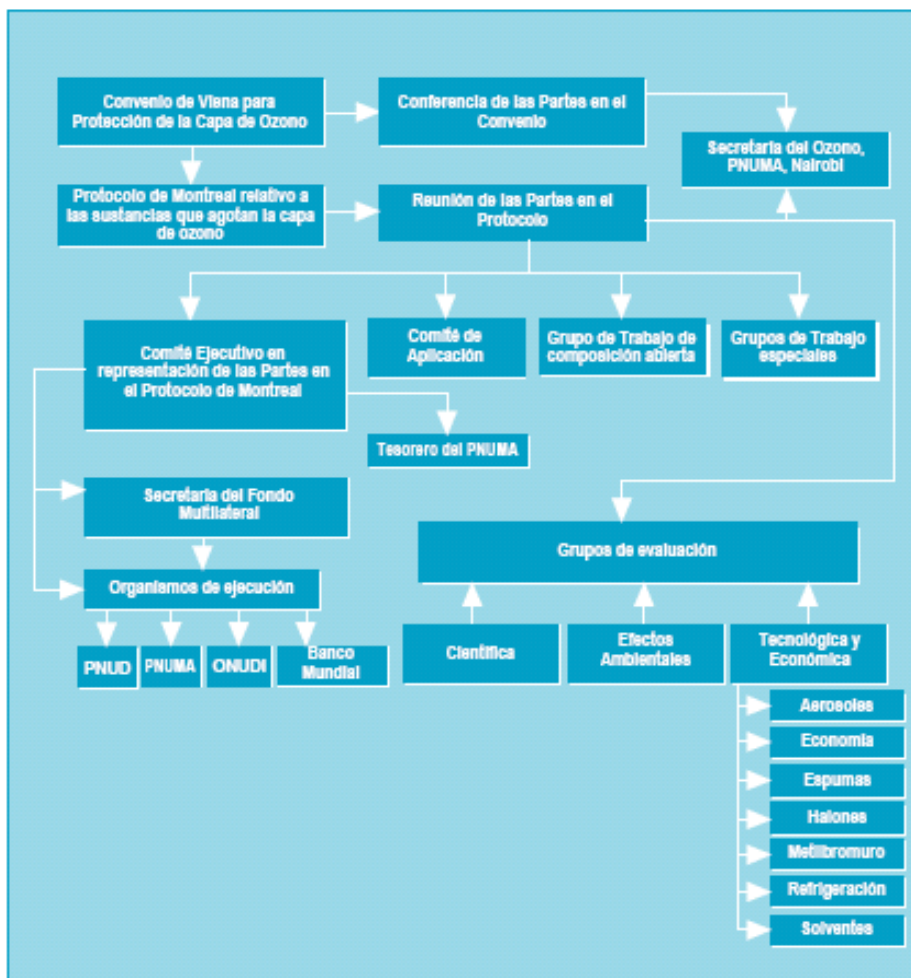
---

<sup>184</sup> Idem.

<sup>185</sup> Idem.

<sup>186</sup> Idem.

## Organigrama de la aplicación del Protocolo de Montreal.



Un tema fundamental para lograr la efectiva aplicación del Protocolo de Montreal es el tema que concierne a las exportaciones, así que para controlar la exportación de SAOs a los países que no suscribieron al Protocolo de Montreal se les aplicaron restricciones comerciales, con esto no se permite que los Estados partes comercien las sustancias controladas con los países que no habían firmado el tratado.<sup>187</sup> Cada parte presenta un informe anual de su

<sup>187</sup> Según el artículo 4 del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, ninguna parte podrá exportar a los países que están en el Tratado sustancias controladas bajo (i) el Anexo A del Protocolo (clorofluorocarbonos (CFC) y halones) a partir del 1 de enero de 1993 y (ii) el Anexo B del Protocolo (metilcloroformo, tetracloruro de carbono y otros CFC) a partir del 10 de agosto de 1993. El párrafo 8 del Artículo 4 estipula que se permitirán las exportaciones por las partes: "a cualquier Estado que no se haya adherido a este Protocolo, si se determina, en una reunión de las partes, que dicho Estado ha cumplido con el Artículo 2, los Artículos 2A a 2E y el presente Artículo y ha proporcionado datos a tal efecto, según lo previsto en el Artículo 7.



producción y consumo de las sustancias para que se pueda comprobar el cumplimiento de las medidas de control.<sup>188</sup>

El Protocolo de Montreal cuenta también con el Comité de Instrumentación, este Comité es el intermediario para resolver los problemas concernientes al incumplimiento de las estipulaciones del Convenio de Viena y del Protocolo de Montreal.<sup>189</sup> El Comité puede llevar a cabo su propia investigación, en lo que se refiere a los Estados parte pueden tomar los controles necesarios de acuerdo con las recomendaciones del Comité, así dependiendo del tipo de incumplimiento, las medidas pueden variar entre la asistencia técnica y ayuda financiera, sujeto a la ley internacional.

Cabe destacar que en el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono esta sustentado bajo las premisas de que todos los Estados de Mundo tienen responsabilidad común para tratar de sanar la capa de ozono, sin embargo existe una gran diferencia entre los países del mundo en lo concerniente a la forma de tratar este problema, por ello se creó un mecanismo financiero dirigido principalmente a ayudar a los países en desarrollo que forman parte del protocolo de Montreal. El Fondo Multilateral es administrado por siete delegados de los Estados parte países desarrollados y siete delegados de los Estados Parte en desarrollo. El Fondo se financia por contribuciones de los países desarrollados sobre la base de la escala de evaluación de las Naciones Unidas. La cooperación regional y bilateral también puede representar contribuciones por una parte de hasta el 20%.<sup>190</sup>

Los Estado Parte que contribuyen al Fondo son los países desarrollados que son países industrializados, estos países ayudan al Fondo con la inspección de cuotas de las Naciones Unidas. Los presupuestos aprobados han ido variando con el paso de los años y ha quedado de la siguiente manera:

---

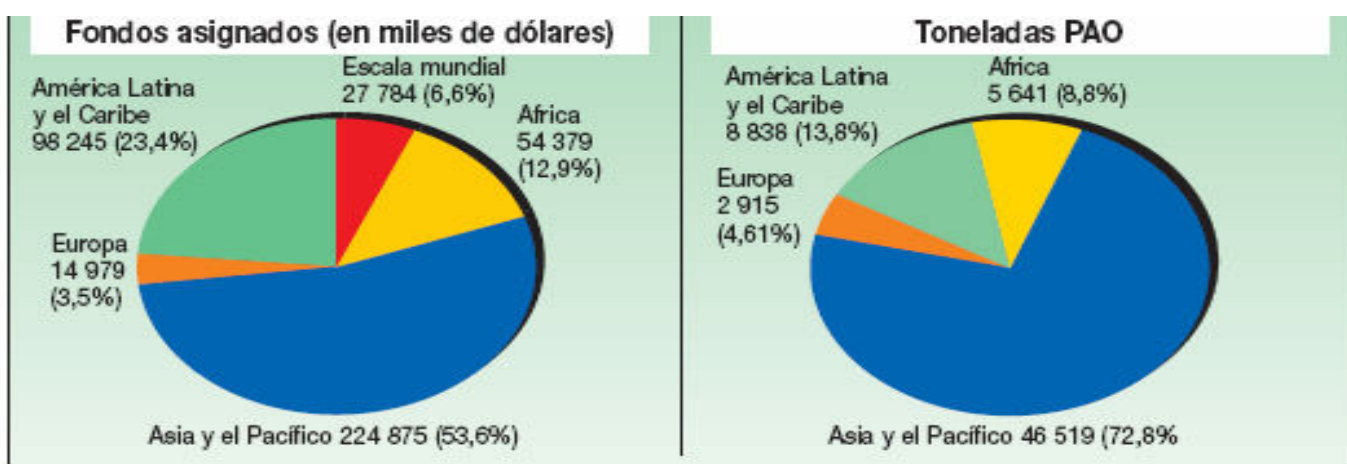
<sup>188</sup> Casi todas las Partes signatarias del Protocolo de Montreal han adoptado ya medidas para eliminar las SAOs, lo que ha dado como resultado que, en el año 2000, el consumo de SAO se hubiera reducido en un 85 por ciento (UNEP 2000b). GEO: Global Environment Outlook pasado, presente y futuro.

<sup>189</sup> El Comité de Instrumentación hasta la fecha se ha reunido cinco veces para examinar los informes de la Secretaría. Felizmente, la puesta en aplicación se ha efectuado antes de lo previsto por las disposiciones del Protocolo.

<sup>190</sup> UNEP 2000b. GEO: Global Environment Outlook pasado, presente y futuro. Op.Cit., Pág. 11-21.

- 1991-1993- 240 millones de dólares
- 1994-1996 - 455 millones de dólares
- 1994-1996, 466 millones de dólares
- 1997- 1999 440 millones de dólares
- 2000-2002, 1.500 millones de dólares

**Distribución de los fondos asignados por el Fondo Multilateral y SAOs que se eliminarán, por región (datos de diciembre de 1995).<sup>191</sup>**



“El Comité Ejecutivo puede acudir al Banco Mundial, al PNUMA, al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) o a otras agencias para poner en aplicación las actividades del Fondo. La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) acaba de unirse a la lista de agencias de instrumentación. Además de su papel de agente, el PNUMA es también el Tesorero del Fondo.”<sup>192</sup>

El Centro de Actividad del Programa para la Industria y el Medio Ambiente del PNUMA (CAP/IMA/PNUMA) es responsable de ofrecer una función de cámara

<sup>191</sup> Aloisi de Larderel Jacqueline, M. Shende Rajendra, Mercado, Cecilia Kvale, Ingrid. Salvar la capa de ozono: acción cuenta. 1996. Folleto preparado por el Programa Acción Ozono del centro Industria y Medio Ambiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (IMA/PNUMA), con financiación del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal. Pág. 29.

<sup>192</sup> (UNEP 2000b). GEO: Global Environment Outlook pasado, presente y futuro. Op. Cit., pág. 33

de compensación. El programa de "Acción por el Ozono" del CAP/IMA consta de tres elementos principales:<sup>193</sup>

- 1) Intercambio de información para transmitir datos sobre las opciones políticas y técnicas para la eliminación de los CFCs.
- 2) La Cámara de Compensación de Información sobre Acción por el Ozono, un sistema computarizado en línea que funciona conjuntamente con la Cámara de Compensación de Información Internacional de Producción más Limpia contiene datos sobre la eliminación industrial del uso de las sustancias destructoras del ozono (SDO). Para cada una de las materias (espumas, halones, aerosoles, refrigerantes, solventes), la Acción por el Ozono recopila datos de los sectores públicos y privados en el mundo entero.
- 3) El boletín informativo de la Acción por el Ozono da parte de las iniciativas de los países y organizaciones suscritos al Protocolo de Montreal. Se suministran documentos técnicos y folletos a las industrias interesadas.

En estos términos, los tratados internacionales, por sí solos no tienen gran impacto sobre la calidad del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales. Esto es debido a que funcionan primordialmente por medio de políticas, estatutos y programas nacionales.

Al respecto, pueden surgir un número de situaciones bajo la legislación nacional en las que un tratado es ratificado por un Estado y provoca una obligación de implementación. Dicho de otra forma, el tratado en cuestión puede ser ejercido y acorde completamente con las leyes internas, y en consecuencia ser implementado exactamente como una ley interna. Por otro lado, paralelamente el tratado puede requerir que el gobierno realice un seguimiento o presente un informe de las condiciones ambientales o de la degradación de los recursos naturales, para un organismo internacional u otro país; así, el tratado puede asignar a las autoridades gubernamentales un rol en

---

<sup>193</sup> Idem.

la implementación que no tenían anteriormente. Finalmente, el tratado puede requerir un cambio material en la legislación.

Los Estados que han ratificado el Protocolo de Montreal se han percatado de las desventajas que deben superar principalmente los países en desarrollo, para lograr llevar el mismo ritmo que los países desarrollados, portan motivo les han dado un plazo de diez años.

Puesto que todos los productores de sustancias controladas y prácticamente todos los países consumidores importantes se han suscrito al tratado, podemos decir que el final de las sustancias químicas destructoras del ozono está cerca.

Sin embargo, a pesar de la acción extraordinaria acordada por las naciones para abordar el problema de la destrucción del ozono, la capa de ozono tardará mucho tiempo en estabilizarse. Motivo de que millones de toneladas de CFCs de larga vida ya producidos continúan ascendiendo a la estratosfera, destruyendo a la capa de ozono.

**El Banco Mundial se encarga de los programas siguientes para el Fondo:**

1. La puesta en aplicación de los proyectos específicos de inversión paralelamente al desarrollo de los programas nacionales generales.
2. En cooperación con el PNUD y el PNUMA, la planificación de inversiones a corto plazo y ayuda a los gobiernos con estudios de viabilidad incluyendo programas de reciclaje para los refrigerantes, acondicionadores de aire, extintores de incendios y solventes, además de promocionar el uso de sustancias no dañinas al ozono.
3. También se desarrollan programas que no sólo son orientados hacia las empresas sino que incluyen aplicaciones de cuotas de importación, subastas y sistemas de permisos comerciables, y asimismo enfoques empresariales colectivos a nivel mundial para una eliminación rápida de las sustancias controladas.

## **La participación del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).**

En el año de 1990, los países industrializados crearon un fondo multilateral para ayudar a los países en desarrollo a aplicar lo acordado en el Protocolo de Montreal. El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, es uno de los organismos de ejecución de dicho fondo, junto con el Programa de Naciones Unidas para el Ambiente (PNUMA), la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONIDI) y el Banco Mundial. El PNUD aporta conocimientos a más de 1500 proyectos en 85 países por un valor de 355 millones de dólares, lo que permite la eliminación de más de 5600 toneladas de sustancias agotadoras del ozono por año.<sup>194</sup>

El Centro de Actividad del Programa para la Industria y el Medio Ambiente del PNUMA (CAP/IMA/PNUMA) es responsable de ofrecer una función de cámara de compensación. El programa de "Acción por el Ozono" del CAP/IMA consta de tres elementos principales:<sup>195</sup>

- a) Intercambio de información para transmitir datos sobre las opciones políticas y técnicas para la eliminación de los CFCs.
- b) La Cámara de Compensación de Información sobre Acción por el Ozono, un sistema computarizado en línea que funciona conjuntamente con la Cámara de Compensación de Información Internacional de Producción más Limpia contiene datos sobre la eliminación industrial del uso de las sustancias destructoras del ozono.
- c) Para cada una de las materias (espumas, halones, aerosoles, refrigerantes, solventes), la Acción por el Ozono recopila datos de los sectores públicos y privados en el mundo entero.

Las actividades del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo con respecto a la capa de ozono abarcan lo siguiente:

---

<sup>194</sup> Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. "El Protocolo de Montreal, Medidas de Control de las sustancias destructoras del Ozono" 2000.

<sup>195</sup> Idem.

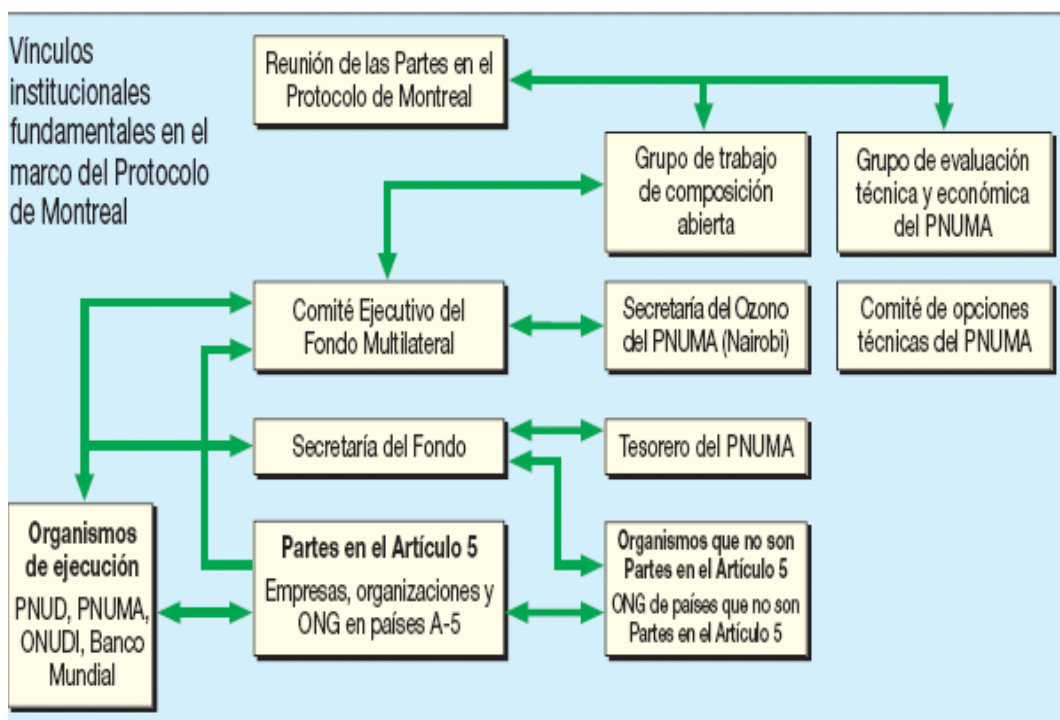
- Reconocimientos nacionales para comprender las necesidades y circunstancias.
- Programas específicos de formación nacional, proyectos para demostraciones, asistencia técnica y estudios de viabilidad.

### La participación de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI).

El trabajo de la ONUDI comprende la preparación y el análisis de las propuestas para proyectos de inversión y la puesta en aplicación, a nivel de instalación, de los cronogramas de eliminación gradual. Se están estudiando las actividades siguientes:

- Una propuesta global de estrategia e inversión para el sector de refrigeración y espuma en Egipto.
- Preparación de los proyectos de inversión en refrigeración en Siria.
- Preparación de los proyectos de inversión en los sectores de espumas y solventes en China.

### Vínculos institucionales fundamentales en el marco del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.



### **3.3 El Programa de Naciones Unidas Para el Medio Ambiente (PNUMA).**

Como ya lo habíamos mencionado anteriormente, el tema de la problemática del agotamiento de la capa de ozono se planteo inicialmente en el año de 1976 en el Consejo de PNUMA, cuando se cito a una reunión de científicos expertos en la temática del adelgazamiento de la capa de ozono en el año de 1977, con los resultados de esta primera reunión se creo el Comité de coordinación sobre la capa de ozono (CCOL), esta creación fue el resultado de la cooperación conjunta del PNUMA y de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) con la intención de observar paulatinamente la situación de la capa de ozono.

No esta demás recordar que el papel del PNUMA ha sido primordial en el cuidado de la capa de ozono estratosférico ya que gracias a su iniciativa de lleva acabo negociaciones entre los Estados se logro consolidar un acuerdo internacional para eliminar gradualmente las SAOs que iniciaron en el año de 1981 y que consolidaron la adopción del Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono en marzo de 1985.

El PNUMA ha jugado un papel de suma importancia para detener el agotamiento de la capa de ozono, y ha creado una serie de mecanismos dirigidos a la eliminación total de la producción y el consumo de SAO, un gran ejemplo de ello es el Programa Acción/Ozono del PNUMA, que también tiene entre sus pilares esta el ayudar a los Estados parte en desarrollo a cumplir eficazmente con el Protocolo de Montreal.

Así como de promover la adopción de otras tecnologías que no contribuyan con el agotamiento de la capa de ozono, este programa es financiado por el Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal, aunque también recibe el apoyo económico del Fondo para el Medio Ambiente Mundial.<sup>196</sup>

---

<sup>196</sup> El PNUMA está convencido de que se halla perfectamente dentro de la capacidad de la determinación y el ingenio humanos para crear conjuntos de políticas apropiadas y usarlas para asegurar que las condiciones ecológicas fundamentales sigan mejorando constantemente, en vez de seguir empeorando.

Una de las funciones del PNUMA en el tema de la degradación de la capa de ozono es la de dar asistencia, mediante programas establecidos para cada Estado, apoyando el fortalecimiento institucional, establecimiento de redes, mediante el centro de intercambio de información y planes de gestión de los refrigerantes. Estos apoyos han ayudado a más de 140 Estados parte en desarrollo.

La forma de apoyo del PNUMA es mediante la asistencia por medio de intercambios de información , así como mediante “la creación de programas de capacitación para el adecuado manejo de los refrigerantes y los sustitutos del metilbromuro; la legislación; el control y la vigilancia, en particular del comercio ilícito, mediante la capacitación de los funcionarios de aduanas; la elaboración de códigos de buenas prácticas; las iniciativas nacionales de reciclado y recuperación; el establecimiento y la armonización de redes regionales; y la sensibilización del público.

Cabe destacar en 2005 la adhesión de Bhután al Convenio de Viena y al Protocolo de Montreal y el establecimiento de coordinadores de capacitación para aplicar proyectos de eliminación de SAO. La Dependencia Nacional del Ozono del Afganistán está ejecutando su proyecto de fortalecimiento institucional.”<sup>197</sup>

En el año de 1991 se creó el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) con la intención de colaborar a la protección de la capa de ozono. Este fondo ha otorgado aproximadamente \$150 millones de dólares para apoyar iniciativas de 16 países para que logren lo pactado en el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.<sup>198</sup> Entre los proyectos del FMAM se encuentran también la adopción de un plan integral, es decir, el fortalecimiento del desarrollo institucional, así como de la elaboración con las inversiones, con esto se pretende resolver de forma eficaz los obstáculos económicos, políticos y jurídicos.

---

<sup>197</sup> Aloisi de Lardere Jacqueline, M. Shende Rajendra, Mercado, Cecilia . Op. Cit., pág. 29.

<sup>198</sup> En los 14 países con mayor número de proyectos del FMAM, el consumo de dichas sustancias ha disminuido más del 90%.



### **3.4. El Derecho Internacional del Medio Ambiente.**

Los problemas ambientales y de conservación se engloban dentro del ámbito del Derecho Internacional Público, por varias razones. Primero, muchos temas en torno a el medio ambiente, sólo pueden ser tratadas correctamente si cierto número de Estados adoptan normas comunes para la solución de los problemas planteados, siendo los ejemplos que con mayor frecuencia se citan y que afectan a toda la comunidad internacional, como la lluvia ácida, el agotamiento de la capa de ozono y el tan mencionado hoy en día, el calentamiento global entre otros.

Segundo, las acciones encaminadas en un Estado pueden producir efectos que interfieran con calidad ambiental y los recursos de uno o más Estados adicionales o más allá de los límites de la jurisdicción nacional. Estos resultados pueden ser directos y aparentes, como en el caso de los contaminantes del aire que afectan a un Estado.

Los contenidos de los instrumentos jurídicos del Derecho Internacional del Medio ambiente incluyen:

- Asuntos que tradicionalmente han sido considerados globales; y,
- Asuntos que tradicionalmente se consideraron nacionales pero cuyos nexos ambientales o consideraciones del uso de recursos, hicieron necesaria la cooperación internacional.

En años recientes, se ha concentrado cada vez más en otros problemas globales, como:

- La protección de la capa de ozono;
- La comercialización de especies en peligro de extinción ;
- La reglamentación de los mares; y
- La comercialización de sustancias tóxicas.
- En la categoría de asuntos, tradicionalmente, considerados nacionales, la mayoría de la actividad legislativa internacional ha correspondido a la conservación de los recursos naturales.

El Derecho Internacional del Medio Ambiente (DIMA)<sup>199</sup> es de reciente creación y ha estado adquiriendo independencia y relevancia del Derecho Internacional Público. Partiendo del hecho de que los problemas ambientales nos atañen a todos los que habitamos este planeta tierra, también es cierto que estos problemas trascienden las fronteras nacionales, es por eso que para algunos autores “Los problemas ambientales pueden llegar a ser de tal magnitud que evidentemente traspasan las fronteras nacionales, de allí que sus soluciones y las medidas que son necesarias implementar también deberían ser más allá del Estado-Nación”.<sup>200</sup>

Si bien, la constante necesidad de la consolidación del Derecho Internacional del Medio Ambiente ha derivado de la disciplina del Derecho Internacional, ha sido también una respuesta de la sociedad intelectual a los problemas ambientales que hoy aquejan a nuestro planeta.

En este sentido los Estado son los actores por excelencia de los problemas ambientales, pero también en estos temas existen una diversidad de otros actores como lo son las organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales.

El medio ambiente en gran medida ha surgido del boom de los derechos humanos, ya que ambos tienen como principal cometido el proteger la vida, otro de los rasgos más importantes del medio ambiente el que tiene que ver con la idea de la soberanía, ya que para algunos autores esta es un inconveniente para la eficaz solución de la crisis ecológica que enfrenta nuestro planeta hoy en día.

Efectivamente, la creación de este DIMA ha tenido a bien surgir por le escaso cuidado del medio ambiente, lo que se ha convertido en uno de las más

---

<sup>199</sup> “El derecho ambiental puede definirse como el conjunto de normas jurídicas que regulan la conducta humana que puede influir de manera relevante en los procesos de interacción que tienen lugar entre los sistemas de los organismos vivos y sus sistemas de ambiente, mediante la generación de efectos de los que se espera una modificación significativa de las condiciones de existencia de muchos organismos”. En: Brañes Raúl. Cit pos. Baldovinos Camacho, Xochil. El nuevo derecho internacional en el seno de las Naciones Unidas 1972-1995. Tesis de grado de Licenciatura, UNAM., 1996. Pág. 60

<sup>200</sup> Guerrero Verdejo, Sergio. El derecho internacional del medio ambiente. En Nuevos Retos para el estudio del derecho internacional Público, Juan Carlos Velásquez Elizarrarás, coordinador. UNAM, pág. 251.

grandes dificultades que ha tenido que enfrentar el derecho a un medio ambiente sano como disciplina jurídica como tal, así como de la propia legislación ambiental y su aplicación.

Es importante señalar que la preocupación por los problemas ambientales surge a partir de la década de los 80', cuando para muchos países la contaminación del aire, del agua, del suelo ya no eran tan fáciles de minimizar como sucedió en la década de los años 70', y es de este modo que se le empieza a dar importancia principalmente en Estados Unidos y Europa.

El tema que estamos analizando, el agotamiento de la capa de ozono se ubica en los problemas ambientales llamados de Segunda Generación<sup>201</sup>, ya que son considerados temas específicos como la lluvia ácida o el cambio climático.<sup>202</sup>

Si bien hemos mencionado que los actores principales en la solución de los problemas ambientales principalmente son los Estados, ya que han podido estructurarse a nivel internacional en cuatro niveles: como líder, desenvolviéndose en los procesos de negociación, como Estado de apoyo, tomado el papel a favor de ciertos intereses o bien apoyando a otro Estado líder, como Estado en movimiento, concesionando sus intereses a cambio de alguno otro y finalmente como Estado-Veto, figurándose como el principal obstáculo para resolver algún problema relacionado con el medio ambiente.<sup>203</sup>

Se ubican también otros tres actores. Primero, a las Organizaciones Internacionales ya sean gubernamentales o no, la participación de estas organizaciones ha sido cuan más de importancia, puesto que ellas se han encargado de mantener los temas del medio ambiente en la agenda internacional y han participado activamente en las negociaciones entre Estados, principalmente de los temas de la Segunda generación. Segundo, a las corporaciones multinacionales, quienes han ido ganando terreno en sus políticas medioambientales a nivel internacional y finalmente se ubica como

---

<sup>201</sup> Los problemas ambientales de Primera generación son los que provienen de las actividades industriales o bien de las actividades vinculadas a la pobreza y el subdesarrollo como lo es el caso de la contaminación del agua.

<sup>202</sup> Velázquez Elizarraráz, Juan Carlos, Coordinador. Op. Cit. Pág. 254

<sup>203</sup> Ibid. Pág. 255

cuarto actor a las Asociaciones quienes básicamente intervienen mediante el intercambio de información, gestionan conclusiones y dan información detallada de los temas ambientales.

La evolución del Derecho Internacional del Medio Ambiente ha sido manejada en 3 períodos, el primero que va de 1945, cuando la problemática ambiental era minimizada por los Estados, la segunda del período de 1966 a 1991, cuando los temas ambientales ya se integran al Sistema de las Naciones Unidas, y tercero, que va de 1992 a 1997, cuando ya realizada la famosa Cumbre de Río se les otorga a los problemas ambientales un connotación diferente a la que se les venía dando.

Para saber mejor a que nos referimos con problemas ambientales, dentro del Derecho Internacional del Medio Ambiente los 3 principales factores ambientales son: el aire, el agua y la tierra y se han dividido básicamente en 9 temas:<sup>204</sup>

1. Instrumentos para la protección del medio ambiente marino;
2. Instrumentos para la prevención en la contaminación aérea y transfronteriza y la degradación de la atmósfera;
3. Instrumentos para la prevención de los hábitats, las especies y la diversidad biológica;
4. Instrumentos para la prevención de la contaminación de los ríos y lagos;
5. Instrumentos para la protección del medio ambiente de emergencias radiológicas causado por usos pacíficos de la energía nuclear;
6. Instrumentos para el control o la preservación del tráfico internacional de productos tóxicos y químicos y otros desechos peligrosos;
7. Instrumentos que tratan los problemas de interferencia con la degradación del medio ambiente por actividades militares y otras relaciones;

---

<sup>204</sup> Ibid. Pág. 260

8. Instrumentos relativos a la protección de la salud humana en lugares de trabajo y asentamientos;
9. instrumentos que hacen frente a los problemas del medio ambiente en general.

Lo anterior, no quiere decir que el Derecho Internacional para el Medio Ambiente tenga la cualidad de dar la solución necesaria a los problemas ambientales, pues, teniendo la necesidad de imponer conductas sociales para el bien común, también surge inquebrantablemente la necesidad de contar con el respaldo de las normas jurídicas.

Existen también los principios del DIMA, que están basados en los derechos fundamentales del hombre, que son: la igualdad, la libertad y el poder buscar las mejores condiciones de vida y están establecidos de la siguiente manera: La acción preventiva y correctiva como prioritaria a la fuente, el que contamina paga<sup>205</sup>, el de participación, el derecho de cada quién a un medio ambiente sano, los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus recursos naturales, pero de forma tal que no cause perjuicio por contaminación a otros Estados y a su medio ambiente y la obligación de cooperar en la investigación científica, intercambio de información, transferencia de tecnología y recursos financieros.<sup>206</sup>

Para el DIMA existen también las fuentes del derecho, y no las podemos dejar de lado.

En primer lugar tenemos a los Tratados Internacionales<sup>207</sup>, que en la materia ambiental se han plasmado más de 170 tratados internacionales de cuestiones relacionadas con el medio ambiente, sin embargo el grado de efectividad de estas normas parecen ser todavía incipientes. En este sentido podemos

---

<sup>205</sup> Este es uno de los principios más relevantes del derecho internacional del medio ambiente, de acuerdo a la idea de que el que contamina debe hacerse responsable de su acción. Este principio fue de los principales argumentos en la Conferencia sobre Medio Humano de 1972. Este principio es uno de los más alboreados en la Unión Europea y ya ha sido establecido en la Declaración de Río.

<sup>206</sup> Ibid, Pág. 263

<sup>207</sup> Son los acuerdos entre estados, y pueden ser generales o particulares de acuerdo al tema que se trate y al número de Estados que los ratifican, es considerado fuente de Derecho Internacional, porque pueden dar decisiones para la codificación de leyes y reglamentos o bien para crear una institución internacional.

plasmar varios aspectos: En algunos problemas del medio ambiente los objetivos y sus mecanismos no son muy definidos, en otros casos y debido a la dificultad de ponerlos en acción, no se ha podido concretar mediante su ratificación o simplemente no se cumplen, y finalmente, es importante aclarar que en estos temas del medio ambiente sucede que muchas veces los intereses entre Estados son muy opuestos, que no tienen la misma finalidad.

Para algunos autores las resoluciones, declaraciones y lineamientos no son vinculantes, por ello solo toman a los Tratados Internacionales como los únicos instrumentos jurídicos que pueden dar certidumbre a la solución eficaz de la problemática ambiental. En este sentido los acuerdos realmente importantes en esta materia son la Conferencia de Estocolmo de 1972 y la Conferencia de Río de 1992.

En la actualidad constan más de 200 Tratados Internacionales en temas ambientales, los cuales son el cuerpo jurídico del DIMA y la esperanza de que el medio ambiente sea sanado.

En el capítulo segundo de esta investigación hicimos referencia al caso de las legislaciones de la Unión Europea en materia del agotamiento de la capa de ozono, sin embargo la UE ha estado presente en la protección en general del medio ambiente y en la creación de las Fuentes de Derecho del DIMA, ejemplos claros son el consejo de Europa y el Tratado de Roma. El primero, formado por un grupo de expertos en materia ambiental y en donde se llevaron importantes convenciones como la relativa a la protección de la vida salvaje y la carta Europea del medio ambiente de 1983, y el segundo, es considerado la Acta única de 1987 y que tiene como objetivo principal buscar preservar el medio ambiente.

Otra importante fuente de derecho es la relacionada con la Organización de las Naciones Unidas en materia de Derecho Internacional del Medio Ambiente, en este sentido, es en 1948 que se lleva a cabo en Francia (Fontainbleu), el primer Congreso Constitutivo de la Unión Internacional para la conservación de la

naturaleza.<sup>208</sup> Donde la idea fundamental era la protección de la naturaleza, mediante la idea de mantener sostenible el desarrollo económico y social de la humanidad. En 1971, en Founex, Suiza, se llevo a cabo la reunión de expertos de países en desarrollo para analizar las relaciones que existiesen entre la naturaleza y el desarrollo económico.

Como ya lo hemos reiterado, una de las principales Fuentes de Derecho del DIMA es la Declaración de Estocolmo de 1972<sup>209</sup>, su principal cometido fue procurar la mejora de la calidad de vida de toda la humanidad, cobijado bajo la idea del desarrollo sostenible y apoyado por todo los miembros de la ONU. Esta declaración es considerada como el primer intento formal para procurar el bienestar del medio ambiente. La importancia de esta Convención radica en que se apoya el respeto al medio ambiente, en beneficio de todos los que habitamos este planeta, La Convención fue llevada a cabo en Estocolmo, Suecia del 5 al 16 de junio de 1972, participando 113 delegaciones de Estado, así como 250 organizaciones no gubernamentales y agencias especializadas de las Naciones Unidas.<sup>210</sup>

Entre las características más rescatables de esta Convención se encuentran, que consta de 26 principios, donde el principal objetivo es velar por los derechos del hombre a un medio ambiente de mayor calidad, que se adoptó el Plan de Acción para el medio humano, con más de 109 recomendaciones en el ámbito internacional en temática ambiental. Se logró crear el PNUMA, como ya lo habíamos mencionado antes, como el organismo especializado de Naciones Unidas para los temas ambientales, y también se creó el Fondo Ambiental Voluntario, en 1973, con financiamiento de la ONU con objetivo de realizar políticas y modelos que mejoraran el medio ambiente.

Así, la Conferencia de Estocolmo, constituye el primer instrumento internacional que fabricado a favor de la temática ambiental, instrumento que ha llevado a la evolución de los conceptos, fundamentos e ideas básicos para comprender los temas ambientales. En esta conferencia quedaron asentados

---

<sup>208</sup> Ibid. Pág. 268.

<sup>209</sup> Su nombre oficial es la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Ambiente.

<sup>210</sup> Velázquez Elizarrarás, Juan Carlos, Coordinador. Op. Cit..pág. 269

los principios fundamentales para la acción ambiental impulsando los progresos científicos y tecnológicos para su correcta aplicación.

Sin embargo, el Plan de Acción implementado en la Conferencia de Estocolmo, se ha cumplido superficialmente, consecuencia a la incorrecta coordinación de orientaciones de los enfoques y a la falta de disponibilidad de recursos financieros.

Si bien, otra de las fuentes importantes del DIMA es propiamente el PNUMA, y para no ser redundantes, no lo especificaremos aquí, puesto que se le ha dedicado un subcapítulo en esta tesis, es importante decir que hoy en día es el mecanismo de inspección del medio ambiente más importante en el ámbito internacional.

Finalmente, La carta mundial de 1982, realizada bajo los auspicios del PNUMA en Nairobi, Kenia, es importante fuente de derecho del DIMA porque se logra concretar la carta Mundial sobre la Naturaleza que protege principalmente a las especies domésticas, el 18 de octubre de 1982. Tenemos también a la Comisión Mundial sobre el Medio ambiente y Desarrollo de 1983, que tuvo como finalidad primordial cubrir las necesidades que en ese tiempo se tenían sin implicar las necesidades de las generaciones futuras. Así para cerrar este apartado de las fuentes del derecho del DIMA, no podemos dejar de mencionar a la Cumbre de Río de 1992, llevada a cabo en Río de Janeiro, Brasil, donde asistieron 118 jefes de estado, 8000 delegados, y 3000 representantes de Organizaciones no gubernamentales.<sup>211</sup>

Los temas de mayor importancia de esta cumbre fueron: la protección de los bosques, la biodiversidad, el cambio climático y el tema de la desertificación, también se hicieron mención a temas como la lluvia ácida, el agotamiento de la capa de ozono, se preparó el camino para la Cumbre sobre el cambio climático, sobre la transferencia de tecnología, entre otros temas no de menor importancia.

---

<sup>211</sup> Ibid. Pág. 271.



De esta Declaración de Río, se desprendieron 27 principios relacionados con el medio ambiente y el desarrollo, se crea la Agenda XXI<sup>212</sup> y su plan de acción, se consagraron 15 principios para la protección de los bosques y la desertificación, fue la pauta para la creación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y la Convención sobre la diversidad biológica. Y para 1997, se lleva a cabo la Cumbre de la Tierra II, en la sede de la ONU, donde se evaluaron los avances más significativos en materia ambiental, así como la implementación de la agenda XXI.

Es necesario que el derecho Internacional del Medio Ambiente aborde con eficacia los problemas del medio ambiente, mediante la conexión interdisciplinaria, que asegure la correcta actuación de las políticas jurídicas, económicas y sociales orientadas a la concientización social del medio ambiente.

Como lo hemos venido viendo, los instrumentos jurídicos relativos al medio ambiente en el ámbito mundial son variados; sin embargo, estos no han tenido la efectividad necesaria para combatir los graves problemas que enfrena nuestro medio ambiente en la actualidad. Esto debido a que los líderes políticos y los representantes de las Organizaciones internacionales, así como la humanidad misma hemos intentado solucionar estos problemas mediante acciones jurídicas poco eficaces, donde no se contempla un cambio de conducta de la sociedad en relación con el medio ambiente.

Por tal razón, es de suma importancia que los instrumentos jurídicos que hemos analizado y los posteriores, contengan una buena organización que los resguarde y den una efectiva solución, en estos términos, es indispensable que exista un verdadero enlace entre los principios, las normas y las ideas que albordeen estos instrumentos, a modo de que haya una verdadera relación entre la política y el medio ambiente.

---

<sup>212</sup> Es un plan de acción sobre el desarrollo sostenible, para el siglo XXI, y sus acciones principales se clasifican en 4 categorías: 1) La dimensión social y económica, 2) La Conservación y el mantenimiento de los recursos para el desarrollo, 3) El robustecimiento del rol de los grupos más importantes, y 4) Los modos de implementación.

Se trataron temas de importancia como: El tema del efecto invernadero, los bosques, la transferencia de tecnología, el principio del que contamina paga, entre otros.

Evidentemente el DIMA deberá ser respetado como la fuente de estos instrumentos jurídicos, es necesario valerse de la labor realizada por el DIMA y de la cooperación internacional.

### **3.5 Crítica y propuestas**

Las críticas que haremos en este apartado son dirigidas a la legislación internacional y es que en el tema que venimos estudiando, en lo concerniente al Protocolo de Montreal que ha sido conceptualizado como un régimen internacional estructurado encaminado a proteger a la capa de ozono, como ya lo hemos planteado ha ido evolucionado y como hemos visto en los recuadros las cifras de producción y consumo de distintas SAOs han ido disminuyendo paulatinamente desde la puesta en marcha del Convenio de Viena relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.

“Es en el año de 1995, que este régimen ha enfrentado algunos casos de incumplimiento por parte de varios Estados de Europa Oriental y la ex Unión Soviética, debido principalmente a las dificultades por la reestructuración global de sus economías. Esos Estados no pueden recibir asistencia del Fondo Multilateral. Esta situación se dio principalmente en Rusia, el mayor consumidor y productor de la región.”<sup>213</sup>

Uno de los grandes problemas a los que se enfrenta la eficaz aplicación del Protocolo de Montreal es el incremento del comercio ilícito de SAOs, problema que se presenta especialmente en los Estados Unidos, puesto que por las iniciativas de ley que presentamos en el capítulo anterior fomentan la importación ilícita de CFCs. Por ello una de las propuestas de este apartado es que los Estados instauren normas y leyes establecido en más estrictas para frenar el comercio ilícito de SAOs. Otra forma de acabar con el comercio ilícito

---

<sup>213</sup> Acción por el ozono, UNEO, 2000, disponible en Internet en: <http://ozone.unep.org/pdfs/ozone-action-sp.pdf>

es eliminar las existencias de nuevos CFCs y halones con el cierre de las plantas de producción.<sup>214</sup>

El resultado del cumplimiento del Protocolo de Montreal descansa en una buena cooperación internacional entre los Estados del mundo. Otra de las propuestas sería que se promueva el desarrollo y la comercialización eficaz de nuevas sustancias alternativas que sean de fácil acceso para los estados en desarrollo, alentados por la aportación de los sectores científicos, industrial, político, educativo, etc., para lograr que los objetivos del Protocolo de Montreal se cumplan en su totalidad, En la actualidad se han podido desarrollar y comercializar sustancias alternativas a los productos que agotan la capa de ozono, esas alternativas también involucran la creación y la transferencia de tecnologías alternativas que no agotan la capa de ozono.<sup>215</sup>

La protección de la capa de ozono ha constituido un problema importante durante los últimos 30 años y ha afectado las esferas del medio ambiente, el comercio, la cooperación y el desarrollo sostenible.

En una última evaluación científica realizada conjuntamente entre el PNUMA y la OMM (Organización Meteorológica Mundial) el agotamiento de ozono sobre la Antártida debería recuperarse de aquí al año 2065, es decir, tendrá un retraso de 15 años de lo previsto. Esta situación se ha dado principalmente por las condiciones que predominan en el vórtice polar, ahora los científicos prevén que el agujero de la capa de ozono en la Antártida vuelva a aparecer periódicamente durante dos decenios más.<sup>216</sup> Las consecuencias de este retraso ha sido el resultado del aumento de cantidades de CFC-11 y CFC-12 que aun contienen algunos de los refrigeradores actuales y otros aparatos de refrigeración y de aire acondicionado, de estos, lógicamente gran parte llega a la atmósfera.

---

<sup>214</sup> Idem.

<sup>215</sup> Madhava, Sarma, Acción por el ozono. Op. Cit. Pág. 18.

<sup>216</sup> Redacción de Metored.Com, 24 de agosto de 2006. Disponible en Internet en: [http://noticias.meteored.com/noticia\\_3776.html](http://noticias.meteored.com/noticia_3776.html)

Otra consecuencia sustancial en este retraso de la recuperación de la capa de ozono, así como de los futuros niveles de producción de HFCF-22, que como ya lo hemos comentado, han sido creados y se producen para sustituir a los CFCs que, si bien son menos nocivos, destruyen también a la capa de ozono. Este retraso en la recuperación de la capa de ozono es consecuencia principalmente de que las masas de aire presentes en esa región no se renuevan, esto quiere decir que las concentraciones de SAOs para la capa de ozono se dilatarán más tiempo para volver a los niveles que se registraron antes de 1980, factor que se ha tenido en cuenta en la nueva evaluación.<sup>217</sup>

Es cierto que este retraso en la recuperación de la capa de ozono es decepcionante según lo previsto en el Protocolo de Montreal, el informe del que hacemos mención del PNUMA y la OMM del presente año, destaca que después de los años 1992 y 1994, donde se alcanzaron los niveles máximo de concentración de sustancias nocivas en la troposfera, desde finales de los años noventa y los primeros años del año 2000, las concentraciones de SAO en la capa de ozono han ido disminuyendo.

"Debido al cambio climático mundial, las condiciones atmosféricas actuales son distintas de las que existían antes de la formación del agujero de la capa de ozono, lo cual puede tener una incidencia en la reconstitución de la misma. Es indispensable mantener y mejorar las capacidades de observación y de evaluación, por un lado, para disociar los efectos debidos al cambio climático de los que resultan de la evolución de las concentraciones de sustancias que agotan la capa de ozono y, por otro, para comprobar la eficacia de las medidas adoptadas en el marco del Convenio de Viena (1985), así como del Protocolo de Montreal (1987) y de sus enmiendas".<sup>218</sup>

Otra crítica conclusiva es que este agotamiento del ozono en las regiones polares que se presentan en la temporada de la primavera todavía es muy notorio, en comparación a la época de invierno donde las temperaturas

---

<sup>217</sup> Idem.

<sup>218</sup> Es lo que declaró el Sr. Michel Jarraud, Secretario General de la OMM, en la Redacción, del informe de Meteored.Com, 24 de agosto de 2006. Disponible en Internet en: [http://noticias.meteored.com/noticia\\_3776.html](http://noticias.meteored.com/noticia_3776.html)

estratosféricas son muy bajas. Los expertos del PNUMA anuncian que las importantes pérdidas de ozono sobre la Antártida seguirán observándose en los próximos 10 a 20 años, por motivo de la lenta disminución de los niveles de los gases que agotan la capa de ozono. "Los primeros indicios de la recuperación de la atmósfera demuestran que el Protocolo de Montreal es eficaz. Sin embargo, la demora en esta reconstitución debe ponernos sobre aviso: la partida no está ganada y, por lo tanto, debemos redoblar nuestros esfuerzos por reducir paulatinamente las sustancias químicas nocivas".<sup>219</sup>

El informe también valora otras alternativas para hacer más rápido el proceso de recuperación de la capa de ozono, así como también estudia y analiza las causas de la demora en la reconstitución de la capa de ozono. Se concluye en este informe que si se pudieran eliminar las principales sustancias nocivas para la capa de ozono después del año 2006, casi todas las emisiones de la producción y del consumo de los CFCs, halones, HCFC, bromuro de metilo, tetracloruro de carbono y metilcloroformo, la capa de ozono podría estar recuperada aproximadamente en el año 2034 en las latitudes medias, esto es que tendríamos 15 años de ventaja.

Una de las principales críticas que sugiero de este informe es que si los gobiernos no cumplieran completamente lo acordado de reducir paulatinamente las principales SAO que agotan la capa de ozono, según lo pactado en el marco del Protocolo de Montreal, la reconstitución de dicha capa sería aún más lenta. Este panorama sería el resultado de seguir planteando derogaciones provisionales de los calendarios de reducción progresiva de sustancias químicas nocivas, como lo ha sido en el caso del uso del bromuro de metilo, donde se han estipulado derogaciones para tratamientos de cuarentena, o para usos esenciales.

Queda esperar los resultados de la reunión anual de las Partes del Protocolo de Montreal, que se llevó a cabo en Nueva Delhi (India), con fecha del 30 de octubre al 3 de noviembre de 2006, donde se tiene el móvil de examinar las consecuencias, para la formulación de políticas, de la evaluación científica en

---

<sup>219</sup> Señaló el Sr. Achim Steiner, Director Ejecutivo del PNUMA, en Redacción de Meteored

su versión resumida. La versión integral del informe, redactado y revisado por unos 250 expertos de todo el mundo, se publicará a principios de 2007.<sup>220</sup>

Es importante destacar que si los países firmantes del Protocolo de Montreal siguen respetando los compromisos asumidos en el marco de este Protocolo, las concentraciones de SAO en la atmósfera continuarán reduciéndose y la Capa de Ozono podría frenar su deterioro para el 2010 y recuperarse de manera total alrededor del 2064, para lograr volver a los niveles de la década de los 80's.

Una de las propuestas de mayor importancia es sobre el caso del bromuro de metilo o metilbromuro, que hoy en día es una de las sustancias que más agotan la capa de ozono y que como ya lo habíamos revisado con anterioridad es una sustancia que se utiliza principalmente como fumigante para controlar las plagas. Uno de los grandes avances en este tema fue la iniciativa de los Estados desarrollados parte del protocolo de Montreal de impulsar las iniciativas necesarias para eliminar totalmente el bromuro de metilo para el 1º de julio de 2005 con ello se llevo a cabo el 1º de julio de 1995 una Reunión extraordinaria de las Partes para tratar temas concernientes a las exenciones que no se habían resuelto en la conferencia ordinaria de alto nivel celebrada anteriormente en 2004.<sup>221</sup>

El principal avance de esta reunión fue que los Estados afianzaron nuevas reducciones del uso del bromuro de metilo, posteriormente en la Reunión de las Partes ordinaria del Protocolo de Montreal celebrada a finales del 2005 en Dakar (Senegal), en diciembre de 2005, se fijaron otras exenciones para usos críticos del bromuro de metilo para erradicarlos para el año de 2007. Sin embargo y pese a que se observó una clara reducción, muestra de que los Estados han tenido la buena la voluntad de dar una solución permanente al agotamiento de la capa de ozono, la eliminación del bromuro de metilo plantea nuevos problemas. “Esto de debe a que afecta a un conjunto de productores y

---

<sup>220</sup> Idem.

<sup>221</sup> Madhava Sarma coordinador. Acción por el ozono Edición 2000. Secretaría del Ozono Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Op. Cit. Pág. 22.

consumidores muy distinto del que utilizaba fluorocarbonos, y también a que es más difícil encontrar alternativas.”<sup>222</sup> La aplicación del bromuro de metilo es muy importante en la agricultura, principalmente para controlar plagas y malezas; por esta razón es necesario impulsar el desarrollo de nuevas sustancias alternativas al bromuro de metilo, que en 1997 las partes acordaron al 2005 para los países industrializados, y para los países en desarrollo se puso como fecha de eliminación el año 2015.

En el caso de las tecnologías para reemplazar a los CFCs no se apoyan en sustitutos químicos sino en procesos alternativos, el 40% del reemplazo se hará por medio de los sustitutos químicos y el resto por los procesos de conservación, estos sustitutos químicos abarcan los hidrocarburos, el éter dimetílico y otros gases comprimidos con el aire y el bióxido de carbono. Por ello es necesario que se desarrollen nuevas tecnologías para la sustitución de los CFCs en el mundo. Es necesario también que para los Estados Parte en desarrollo, se impulse la transmisión de las nuevas tecnologías, que en el caso que nos ocupa se facilita por medio de los programas del Fondo Multilateral. “Este Fondo Multilateral ha apoyado diversos proyectos nacionales, como lo es el caso del gas líquido de petróleo de calidad aerosol como un propulsante sustitutivo, así como también el uso de los agentes sopladores no CFCs en las espumas, la conversión de las fábricas de refrigeradores y compresores a refrigerantes alternativos y a procesos autolimpiantes y los productos sustitutivos acuosos, semiacuosos e hidrocarburos para los solventes. De los 80 países en desarrollo suscritos al Protocolo, 16 ya han iniciado tales proyectos, estimados en 55 millones de dólares”<sup>223</sup>.

Una de mis propuestas fundamentales es que el gobierno y las empresas impulsen el uso del bioetanol, es un alcohol producido a partir de productos agrícolas como el maíz, sorgo, patatas, trigo, caña de azúcar, e incluso biomasa. Utilizado como combustible, es una fuente de energía ecológica que

---

<sup>222</sup> Idem.

<sup>223</sup> Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable Jefatura de Gabinete de Ministros. Sustancias y tecnologías de alternativa en <http://www.medioambiente.gov.ar/default.asp?IdArticulo=328>

va ganando adeptos cada año en todo el mundo, sobre todo ante el fin cada vez más cercano del petróleo o el gas natural.<sup>224</sup>

Es imprescindible evolucionar de los combustibles fósiles que destruyen radicalmente nuestro medio ambiente hacia aquéllos con cero emisiones dañinas para el aire, así como para la atmósfera, una de esas soluciones y ya esta al alcance de las personas en algunos países europeos es el E8-5, que es una mezcla en un 85% del componente etanol y de solo un 15% de gasolina, el gran problema que existe aún, es que ninguna gasolinera la vende.

Sin embargo existe en algunos países como en el Reino Unido donde está el compromiso y el interés de proteger el medio ambiente y para ello han elaborado un documento encaminado a exigir a todas las gasolineras de su país que por lo menos el 5% del total de sus ingresos sean por la venta de bioetanol para finales del año 2010, esto es un ejemplo de la importancia del uso del bioetanol en lugar de la gasolina convencional ya que de lograrse esta meta, se reduciría en millones de toneladas el carbono que ingresa a la atmósfera cada año.<sup>225</sup>

Debemos hacer algo entre la sociedad y el gobierno para frenar el agotamiento de la capa de ozono y los cambios climáticos y el bioetanol es una buena opción para empezar estas acciones ya que esta sustancia se produce con la fermentación de cosechas de la caña de azúcar o trigo.<sup>226</sup>

Esta idea del uso de bioetanol como combustible para los automóviles no es una idea reciente, Ford produjo un Modelo T que consumía alcohol, gasolina o

---

<sup>224</sup> Saab acaba de lanzar un 9-5 Biopower que funciona con bioetanol, gasolina o ambos; Ford ya vende también en Europa un Focus con combustible bioetanol en Europa.

<sup>225</sup> MacNamara Phil. "Bioetanol" en Revista Car, junio de 2006. Pág.86-87.

<sup>226</sup> Algunos expendedores internacionales de combustibles, como Tesco, ya diluyen la gasolina agregándole un cinco por ciento de bioetanol.



una mezcla de ambos, justo como el Saab<sup>227</sup> 9-5 BioPower y Brasil utilizó la idea en los 70.<sup>228</sup>

Sin embargo esta empresa Saab admite que el E8-5 es aproximadamente un 25% menos eficiente que la gasolina, y por consecuencia, tiene emisiones más elevadas de bióxido de carbono, pero no afecta a la atmósfera porque cualquier planta pasa por el proceso de fotosíntesis antes de ser convertida en combustible, y extrae bióxido de carbono de la atmósfera, por lo tanto el bioetanol es carbono neutro. Refinar el petróleo en gasolina genera demasiado CO<sub>2</sub>, y eso que aún no pasa por un motor para ser quemada.<sup>229</sup>

En los países denominados del primer mundo, los vehículos que funcionan con bioetanol aún no están exentos de ciertos impuestos ni gozan de un solo privilegio, a la mayoría de los gobiernos les da lo mismo que usen gasolina o E8-5.<sup>230</sup> Incluso los modelos que usan E8-5 deben pagar los mismos impuestos de acuerdo a sus emisiones de CO<sub>2</sub> que los que utilizan gasolina.

En lo referente a la producción de bioetanol, la compañía azucarera londinense British Sugar está construyendo una primera planta, con valor de 20 millones de libras, para convertir el bagazo del azúcar en bioetanol. La producción se tiene pensado que comience con una producción aproximada de 55 mil toneladas para el año en el 2007, y posiblemente suplirá el compuesto Greenergy de Tesco<sup>231</sup>, para diluir su gasolina. British Sugar<sup>232</sup> estima que si toda la gasolina utilizada en el Reino Unido estuviera mezclada con un cinco

---

<sup>227</sup> Saab, es una marca sueca que produce automóviles y otros medios de transporte, que esta en manos de General Motors.

<sup>228</sup> Este Saab usa un motor turbo de 2.0 litros recalibrado para correr con E8.5 que al tener un octanaje más alto, la potencia y torque aumente en un 20%. Correr un 9-5 con E. 5 eleva la potencia de 150 a 180Hp, y reduce el tiempo para llegar de 0 a 100KM/h de 9.8 a 8.5 segundos. El modelo BioPower más económico cuesta 38,700 USD, apenas mil dólares más que el modelo regular de 2.0t

<sup>229</sup> MacNamara Phil. "Bioetanol" en Revista Car, junio de 2006. Op. Cit. Págs. 86-87

<sup>230</sup> Idem.

<sup>231</sup> Tesco es una cadea de supermercados británico de ámbito internacional, es la cuarta del mundo después de Wal-mart, Carrefour e Home Depot.

<sup>232</sup> Compañía Refinadora del Reino Unido.

por ciento de bioetanol, la reducción de carbono en la atmósfera sería equivalente a quitar un millón de autos de las carreteras.<sup>233</sup>

Es cierto que la era del bioetanol no llegará a corto plazo por cuestiones burocráticas quizá, sin embargo algunos gobiernos están presionando a las compañías para que lo asimilen, y la industria petrolera necesita que los fabricantes de automóviles comiencen a producirlos para que la inversión valga la pena, y viceversa.

Otro ejemplo que bien vale la pena mencionar es el caso de Suecia que planea que para el año 2020 ya no utilizará gasolina en lo absoluto y habrá creado una economía completamente sustentable. En Suecia circulan 30.000 coches llamados flexibles, que mezclan un 85% de bioetanol y un 15% de gasolina.

Un ejemplo claro es el de Brasil, de cómo los países en vías de desarrollo también puede colaborar eficazmente a cuidar el medio ambiente mundial, con esto Brasil es el mayor productor y consumidor mundial de bioetanol como combustible. Es desde los años 80, que Brasil ha desarrollado una importante industria doméstica, Brasil es un ejemplo importante ya que produce aproximadamente unos 15 millones de m<sup>3</sup> de bioetanol.

En el caso de Estados Unidos, este país también es un importante consumidor de esta sustancia, para algunos estudiosos de este tema señalan que puede ser a corto plazo el primer productor mundial.

En nuestro país, si seguimos utilizando el petróleo, en 15 años nuestros pozos estarán secos. Por ello, algunos candidatos a la Presidencia de la República, expusieron durante el primer debate que estamos en un momento de transición, tenemos que dejar de pensar en el uso de recursos que no son renovables y empezar a contemplar la explotación de combustibles alternativos como el Bioetanol y energías como la eólica y solar, entre otras.<sup>234</sup>

---

<sup>233</sup> Idem.

<sup>234</sup> Idem.

Las ventajas medioambientales y económicas de este combustible renovable son evidentes, puesto que reduce la dependencia de los combustibles fósiles; mejora la combustión del motor, pudiéndose utilizarse teóricamente en todos los vehículos; es fácil de producir y almacenar; y disminuye la contaminación ambiental.<sup>235</sup>

Otra de las propuestas esenciales es la concerniente a que en nuestro país y en otros muchos se debe velar por lograr el desarrollo de la educación ambiental<sup>236</sup>, como una herramienta necesaria para contribuir a solucionar la crisis del medio ambiente, esta educación ambiental debe de ser abarcada por todos los ciudadanos.

Para que esta educación ambiental tenga éxito debe de darse en su creación, organización, y capacidad institucional de los sistemas educativos, para que con ello de logre la sinergia de todas las instituciones como la científica y la cultural con la sociedad, encaminadas a diseñar un plan completo para lograr una buena educación ambiental.

El medio ambiente empezó a lograr atención desde La Conferencia sobre el Medio Ambiente Humano celebrada, en Suecia en 1972,<sup>237</sup> donde por primera vez se reconoce la educación ambiental como una disciplina independiente y

---

<sup>235</sup> Fernandez Muerza, Alex, "El Uso de Bioetanol", 26 de junio de 2006. Disponible en Internet en: [http://consumer.es/web/es/medio\\_ambiente/energia\\_y\\_ciencia/2006/06/26/153275.php?print=true](http://consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2006/06/26/153275.php?print=true)

<sup>236</sup> La educación ambiental surgió cuando el hombre inició la comprensión de su relación con la biosfera y empezó a identificar su papel en la conservación del medio ambiente y diferentes movimientos surgieron y desaparecieron en diversas partes del mundo con los cambios de actitud de la sociedad hacia la explotación de los recursos naturales. Al respecto, la educación relativa a la protección de la naturaleza se oficializó a comienzo del siglo XX, pero a finales de la década del 40, pasó un período de estancamiento hasta los años 70. Es entonces que la comunidad internacional, bajo los auspicios de la Organización de las Naciones Unidas, emprendió una acción concertada a dar carácter internacional a la educación ambiental.

<sup>237</sup> Estocolmo Suecia 1972.-Se establece el principio 19, que señala : Es indispensable una educación en labores ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos, y que preste la debida atención al sector de la población menos privilegiada, para ensanchar las bases de una opinión publica bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades, inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del m medio en toda su dimensión humana. Es también esencial que los medios de comunicación de masas eviten contribuir al deterioro del medio humano y difundan, por el contrario, información de carácter educativo sobre la necesidad de protegerlo y mejorarlo, a fin de que el hombre pueda desarrollarse en todos los aspectos. En Estocolmo básicamente se observa una advertencia sobre los efectos que la acción humana puede tener en el entorno material. Hasta entonces no se plantea un cambio en los estilos de desarrollo o de las relaciones internacionales, sino más bien la corrección de los problemas ambientales que surgen de los estilos de desarrollo actuales o de sus deformaciones tanto ambientales como sociales

también se incorpora a su objeto de estudio el concepto moderno de medio ambiente con sus dimensiones naturales, culturales y socio-económicas. Paulatinamente se fueron llevando a cabo otros eventos de índole internacional, con la participación de expertos en materia educacional. Uno de los logros más importantes de estos encuentros es que se profundizó en la definición del concepto de medio ambiente, así como las metas y los objetivos básicos, métodos, contenidos, evaluación y estrategias de aplicación, de la educación ambiental.<sup>238</sup>

La importancia del medio ambiente para toda la humanidad surgió del concepto de desarrollo humano sustentable aunado al desarrollo económico con los procesos de desarrollo económico con esta dualidad surgió un nuevo paradigma “medio ambiente-desarrollo”. En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, particularmente en la llamada Agenda 21, se estipula que es de suma importancia llegar a lograr el desarrollo sostenible aunado al desarrollo de las naciones mediante la educación ambiental.

---

<sup>238</sup> Belgrado Yugoslavia 1975. En este evento se le otorga a la educación una importancia capital en los procesos de cambio. Se recomienda la enseñanza de nuevos conocimientos teóricos y prácticos, valores y actitudes que constituirán la clave para conseguir el mejoramiento ambiental. En Belgrado se definen también las metas, objetivos y principios de la educación ambiental. Los objetivos se refieren a la necesidad de desarrollar la conciencia, los conocimientos, las actitudes, las aptitudes, la participación y la capacidad de evaluación para resolver los problemas ambientales. La meta de la acción ambiental es mejorar las relaciones ecológicas, incluyendo las del hombre con la naturaleza y las de los hombres entre si; Se pretende a través de la educación ambiental lograr que la población mundial tenga conciencia del medio ambiente y se interese por el por sus problemas conexos y que cuente con los conocimientos, aptitudes, actitudes, motivaciones y deseos necesarios para trabajar individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones a los problemas actuales y para prevenir los que pudieran aparecer en lo sucesivo. Los principios recomiendan considerar el medio ambiente en su totalidad, es decir, el medio natural y el producido por el hombre. Constituir un proceso continuo y permanente, en todos los niveles y en todas las modalidades educativas. Aplicar un enfoque interdisciplinario, histórico, con un punto de vista mundial, atendiendo las diferencias regionales y considerando todo desarrollo y crecimiento en una perspectiva ambiental. Paralelamente a la Cumbre de la Tierra se realizó el Foro Global Ciudadano de Río 92. En este Foro se aprobó 33 tratados uno de ellos lleva por título Tratado de Educación Ambiental hacia Sociedades Sustentables y de Responsabilidad Global el cual parte de señalar a la Educación Ambiental como un acto para la transformación social, no neutro sino político, contempla a la educación como un proceso de aprendizaje permanente basado en el respeto a todas las formas de vida. En este Tratado se emiten 16 principios de educación hacia la formación de sociedades sustentables y de responsabilidad global. En ellos se establece la educación como un derecho de todos, basada en un pensamiento crítico e innovador, con una perspectiva holística y dirigida a tratar las causas de las cuestiones globales críticas y la promoción de cambios democráticos. Al mencionar la crisis ambiental, el Tratado identifica como inherentes a ella, la destrucción de los valores humanos la alienación y la no participación ciudadana en la construcción de su futuro. De entre las alternativas, el documento plantea la necesidad de abolir los actuales programas de desarrollo que mantienen el modelo de crecimiento económico vigente

Considero que en este apartado de propuestas es importante plasmar la importancia de comprender el concepto de desarrollo sostenible como un enfoque integrador y efectivo, encaminado a integrar temas globales, como los relacionados con el medio ambiente y el desarrollo social y económico de las naciones. Por tal razón proponemos que cada una de las disciplinas académicas involucradas de alguna manera con temas ambientales, sociales, económicos y políticos logren una acción concertadora que den paso a definir un enfoque interdisciplinario, con el fin de solidificar el proceso de educación ambiental y reorientarlo hacia el desarrollo sostenible.

Es importante también saber algunas definiciones sobre el concepto de educación ambiental, una de las claras definiciones que se da es la que se planteo en la UNESCO quién considera: "La educación ambiental plantea la necesidad de nuevos métodos pedagógicos y de administración del saber acorde con los principios del desarrollo sostenible, la gestión participativa y la administración colectiva de los procesos ecológicos y productivos, que aseguran una oferta sostenida de los recursos naturales y de satisfacciones para la sociedad.

Estas definiciones han evolucionado paulatinamente a lo largo de los años y han sido básicamente para unificar el proceso de enseñanza con el desarrollo económico y social, de este modo se ha podido considerar el estrecho vinculo entre medio ambiente, el desarrollo sostenible y la educación ambiental, con esto se puede lograr la sustentabilidad que constituye una aspiración de la sociedad mundial.

La educación ambiental vista como una propuesta básica y eficaz para lograr el detenimiento de la degradación del medio ambiente y en particular del adelgazamiento de la capa de ozono, debe asumir la función de concienciar a los individuos para que comprendan la relación indisoluble de la economía, la política y la ecología del mundo moderno, y con ello entender la relación entre medio ambiente y el desarrollo de las naciones

Este entendimiento es un objetivo fundamental para lograr que las colectividades comprendan la relación compleja que existe entre la naturaleza

y el medio ambiente natural y el medio ambiente creado por el hombre, que ha sido el resultado por largos años de los aspectos biológicos, físicos, sociales, económicos y culturales. Por ende es indispensable que se adquieran mediante la educación ambiental los conocimientos, los valores, los comportamientos y las habilidades prácticas para participar, responsable y eficazmente, en la prevención y solución de problemas ambientales y en la gestión de la calidad del medio ambiente.

La educación ambiental no sólo debe cuestionar el modelo social actualmente predominante, sino que debe hacerlo incorporando un paradigma emergente, que favorezca a la ecología. Ello conlleva la aceptación de una serie de planteamientos erróneos que se han visto superados, pero cuyas consecuencias siguen actuando todavía.

Por ello se propone que la educación ambiental debe reflexionarse como una herramienta necesaria para lograr una nueva manera de vivir en armonía con el medio ambiente. Que la educación ambiental sea entendida como un proceso permanente en el que los individuos y la colectividad tomen conciencia de su medio ambiente y adquieren los conocimientos, valores, competencias, experiencias y la voluntad que les permita actuar, individual y colectivamente, para resolver los problemas ecológicos actuales y futuros. Por ende la educación ambiental requiere un cambio necesario y urgente.

Estas cuestiones tienen mucho que ver con el estado general de elaboración teórica de la problemática medio ambiental como un problema ético filosófico y, consiguientemente, con las causas que engendran la crisis que al respecto hoy sufrimos, así como las perspectivas de la humanidad con el denominado desarrollo sostenible.

En la actualidad, los programas de educación ambiental de diversas partes del mundo muestran grandes diferencias en lo concerniente a sus objetivos: unos dan prioridad a los principios ecológicos, algunos otros sobrepasan el concepto de ecología para enseñar las relaciones entre los conceptos ecológicos y los problemas ambientales, otros solo muestran los aspectos participativos como

los concernientes a la investigación, la evaluación y la búsqueda de soluciones a los problemas.

Por eso concluyo que hoy día esta en crisis ambiental el planeta, apenas compartimos puntos de vista comunes con otras naciones que permitan establecer un modelo de programa para una educación ambiental actual con una firme voluntad de inculcar en los estudiantes y a la sociedad en general una ética sensibilizadora del medio ambiente y de sus valores.

Algunas de mis propuestas de ajustes y enmiendas al Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, son las siguientes.

En temas clave, como lo es el que hemos venido tratando del bromuro de metilo y los HCFC, es indispensable que se formulen adecuadamente y se den a conocer las resoluciones de los últimos informes del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica y el Comité de Opciones Técnicas sobre el bromuro de metilo. Por ende es indispensable que se elaboren nuevas propuestas contando con toda la información técnica y económica necesaria de los Estados Parte del Protocolo de Montreal Relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.

Es evidente que gracias a los acuerdos internacionales y a las acciones emprendidas por los países del planeta se ha logrado sanar en alguna medida la degradación de la capa de ozono, también es evidente que sólo se han podido realizar acuerdos de carácter general en las propuestas de las enmiendas del Protocolo de Montreal.

Es necesario fortalecer los actuales controles del bromuro de metilo en todos los Estados Parte, a modo de que se logre un consenso para fijar una fecha de eliminación final y posibles reducciones intermedias de la producción y el consumo del bromuro de metilo por todos los Estados Parte. Así como para ajustar los cronogramas de la congelación de la producción y el consumo del bromuro de metilo de los Estados Parte.

En lo referente a los actuales controles de los HCFC, se debe fortalecer los controles para tener en cuenta los recientes progresos en la creación de nuevas tecnologías alternativas que no dañen la capa de ozono, velar porque, como lo estipula el párrafo 7 del artículo 2F, el uso de HCFC debe de limitarse solo a las aplicaciones para las que no se dispone de otras sustancias o tecnologías ambientalmente más adecuadas.

Otro tema básico, el cual no podemos dejar de lado y no podemos tampoco no dar alguna propuesta al respecto, es el que concierne al control del comercio ilícito de sustancias agotadoras del ozono. Por ende se propone que las restricciones al comercio con Estados que no son Partes del Protocolo de Montreal<sup>239</sup>, así como la prohibición de las exportaciones y las importaciones de SAOs y todos aquellos productos que contengan niveles de sustancias controladas, sea también aplicable al bromuro de metilo.

Es indispensable que se introduzca al Protocolo una cláusula que permita que esos controles del comercio se apliquen igualmente a los HCFC. Se propone también que los Estado Parte lleguen al acuerdo de establecer un sistema más riguroso de supervisión y autorización del comercio de todas las sustancias controladas.

Es necesario identificar a todas aquellas empresas productivas en los sectores de refrigeración, espumas de poliuretano y solventes, que utilizan para sus productos sustancias agotadoras de la capa de ozono y que sean analizadas a modo de verificar si reúnen las condiciones para ser reconvertidas. Mediante el desarrollo y la implementación de proyectos de las empresas identificadas que se sometan a la aprobación del Fondo Multilateral.

Se debe de continuar con monitoreos, pero de forma más exhaustiva a modo de establecer las cifras de consumo, producción, importación y exportación de todas las sustancias sujetas al Protocolo de Montreal, para identificar los sectores que aún dependen de estos productos.

---

<sup>239</sup> Establecidas en el artículo 4.



Es necesario incentivar los apoyos necesario a fin de dar seguimiento a los programas de recuperación, de regeneración y reutilización de refrigerantes y halones como fuentes alternativas de suministro en las empresas del sector servicio.

Es importante promover las acciones necesarias realizadas conjuntamente entre los sectores encargados de hacer cumplir las regulaciones nacionales para la protección de la capa de ozono.

Se propone que se establezcan y se desarrollen campañas de divulgación y educación referentes a la protección de la capa de ozono y la importancia de disminuir el uso de las sustancias agotadoras, así como buscar la promoción de sustitutos y de difundir su correcta utilización.

En lo referente a la Transferencia tecnológica es indispensable que se reciban. Estas transferencias para los laboratorios donde se usan SAO, así como dar una adecuada capacitación a los técnicos en refrigeración de todos los países, a modo de lograr el acceso a tecnologías limpias y seguras para el medio ambiente.

Una propuesta básica es que en las naciones, principalmente en los países en vías de desarrollo de logre la erradicación de tecnologías obsoletas.

Es necesario que los funcionarios de las aduanas, sean actualizados y entrenados eficazmente para que lleven a cabo la correcta aplicación de los instrumentos legales que prohíben la importación de sustancias que agotan la capa de ozono.

Finalmente creo conveniente lograr la sensibilización social sobre la importancia de la conservación de la capa de ozono mediante: Congresos, Seminarios y eventos, que contengan la información técnica acerca de la necesidad de reducir el uso, la producción y el consumo de sustancias que agotan la capa de ozono, y de su manejo adecuado. Se debe crear un programa de educación ambiental, desde el preescolar, hasta la Universidad, de cuidar el medio ambiente y de este modo comenzar a ver de frente el futuro de nuestro planeta.

**Conclusiones.**

En la presente investigación, con base en las hipótesis planteadas y los resultados obtenidos concluimos que:

Adoptamos como idea fundamental del desarrollo de este trabajo la idea de que: El medio ambiente es patrimonio común, toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente sano, así como el deber de preservarlo en provecho de las generaciones presentes y futuras.

Mediante el desarrollo de esta tesis, hemos planteado la importancia que tiene para la humanidad ver de frente y dar solución a los diversos problemas que hoy son una realidad para el medio ambiente natural y cuya salida esta en las manos de la toda la población del mundo.

Es posible decir que el problema ambiental analizado, permite que en el campo del medio ambiente y sus problemas sea cubierto, sí bien no en su totalidad, por lo menos en un espectro importante. En este punto es necesario tener en cuenta que los problemas medioambientales deben ser abordados por diferentes disciplinas, por involucrar distintos elementos para analizar.

En el desarrollo de esta investigación se ha planteado que los problemas del medio ambiente no conocen fronteras y que de alguna manera afectan los destinos e intereses de todos los países. En este sentido, hemos planteado que para lograr el freno de la destrucción ambiental y en particular el agotamiento de la capa de ozono, es necesario que la sociedad mundial realice y lleve a cabo proyectos enfocados a la educación ambiental, que permita que cada persona del mundo, entienda el origen del surgimiento de los diversos problemas ambientales, qué consecuencias traen consigo, cómo podemos hacer para evitarlos y principalmente cómo podemos dar solución a ellos, y por ende proteger el medio ambiente mundial, de tal manera que se logre garantizar una cultura sobre el medio ambiente, donde cada persona, cada familia, y cada comunidad del mundo protejan el medio ambiente.

Es indispensable que se propicie desde las políticas medioambientales de cada país, normas y un eficaz seguimiento del deterioro de la capa de ozono y que

esta problemática sea considerada como una grave amenaza a la seguridad ambiental.

Todas las naciones del mundo son en mayor o en menor medida los responsables principales del deterioro de la capa de ozono.

Las peligrosas consecuencias que hemos planteado en el capítulo 1º de esta investigación que trae consigo la degradación de la capa de ozono para todo el planeta, ha convertido esta problemática en una de las grandes amenazas para la seguridad ambiental, puesto que, como ya lo hemos planteado sus efectos ponen en grave crisis el desarrollo normal de la vida terrestre.

Es importante resaltar que gracias a la cooperación internacional, mediante el régimen de la Convención de Viena y del Protocolo de Montreal relativos a las sustancias que agotan la capa de ozono, se podrán evitar significativos resultados negativos sobre la salud humana. El Protocolo de Montreal es un buen ejemplo de cómo una herramienta jurídico internacional puede ser eficaz, respaldado por un vínculo interdisciplinario y a través de un verdadero compromiso entre los Estados que lo suscriben.

Para hacer que el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono sea más eficaz y que los calendarios estipulados en el y en sus posteriores enmiendas se cumplan con mayor prontitud, es necesario también que exista mayor y mejor comunicación entre políticos y los científicos.

El desarrollo económico excesivo ha llevado a una contaminación generalizada del medio, a la destrucción de la capa de ozono, a la destrucción de los recursos naturales. Sin embargo, es difícil darse cuenta del riesgo de no cambiar, es complicado entender una información científica abstracta e incierta, percibirla de un modo correcto y valorarla de forma que seamos capaces de modificar nuestras conductas, entre otras razones, porque nuestros actuales sistemas de percepción y de valores no nos ayudan a entender el cambio global y a integrar la conservación ambiental de la Tierra dentro de lo que los seres humanos consideramos valioso.

En lo concerniente a la importancia del Derecho Internacional del Medio Ambiente, como lo hemos visto ha tenido su origen a partir de la conmemoración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente, y ahí se logró establecer los principios fundamentales para la protección del medio ambiente, respaldados por los principios de Derecho Internacional.

El Derecho Internacional del Medio Ambiente tiene en sus bases fuentes muy diversas, que van desde los problemas ambientales hasta propuestas de las actividades humanas, por ello es indispensable que los problemas ambientales busquen una eficaz solución mediante el DIMA, ya que ahí se encuentran establecidos los instrumentos jurídicos más acabados para enfrentar los problemas ambientales.

En lo referente al sector industrial ha sido un gran avance el que los países industrializados hayan encaminado sus industrias con el fin de alcanzar el mayor nivel de reducción de sustancias agotadoras del ozono.

Sin embargo, y como ya lo hemos mencionado, todos podemos participar en la protección de la capa del ozono, iniciando campañas de concienciación con el fin de conocer las dimensiones del problema y de la manera en la que podemos participar para proteger nuestra capa de ozono.

El planeta se encuentra en una encrucijada crítica, las decisiones que tomemos hoy serán críticas para los bosques, los océanos, los ríos, las montañas, la flora y fauna silvestres y otros sistemas sustentadores de la vida de los cuales dependen las generaciones actuales y futuras.

Si bien el mundo ha hecho grandes progresos en el empeño de colocar el medio ambiente en la agenda, los males gemelos de pobreza y consumo excesivo continúan ejerciendo enorme presión.

Los diferentes pronósticos son los siguientes:

- Los Mercados Primero: en el cual la mayor parte del mundo adopta los valores y las expectativas preponderantes en los países industrializados de hoy.
- La Seguridad Primero: en el cual los grupos más poderosos y ricos se concentran en la autoprotección en un mundo de enormes disparidades donde prevalecen la desigualdad y el conflicto.
- La Política Primero: en el cual los gobiernos emprenden iniciativas en un intento de alcanzar metas sociales y ambientales específicas.
- La Sostenibilidad Primero: en el cual emerge un nuevo paradigma de medio ambiente y desarrollo en respuesta al reto de la sostenibilidad.

Es indispensable crear una nueva conciencia social mundial y mostrar como ocurrió con El Protocolo de Montreal, se pueden celebrar exitosas convenciones internacionales, pues es muestra clara de que los países con mayor industrialización reconocieron la existencia sustancias que agotan la capa de ozono, y reconocieron también que se estaba afectando a los países de la parte Sur del globo y decidieron tratar de solucionar este problema.

El Protocolo de Montreal es una muestra clara de que mediante la cooperación internacional, los que países desarrollados y en desarrollo pueden trabajan conjuntamente en la solución de problemas ambientales mundiales, así como de formar sinergias con la iniciativa privada, la sociedad civil y el gobierno.

Afortunadamente ya existen nuevas alternativas para la aplicación de SAO, que utilizaban productos químicos de sustitución y algunas incipientes tecnologías alternativas. Un ejemplo es el del uso de la refrigeración y el uso de los aires acondicionados, donde la principal alternativa a las SAO consiste en usar refrigerantes libres de CFCs, como lo son los hidrocarburos o el amoníaco.

Sin embargo, la recuperación de la capa de ozono tardará mucho tiempo en estabilizarse. Los próximos veinte años arrastran sorpresas en cuanto a las erupciones volcánicas que contribuyen a la destrucción del ozono, si bien podemos expresar satisfacción por los resultados del Protocolo de Montreal, es

indispensable no disminuir su cuidado. Habrá que realizarse continuas y nuevas investigaciones para calcular los daños ambientales originados por la destrucción de la capa de ozono. Así como aplicar enérgicamente el mecanismo financiero del Protocolo de Montreal a fin de desarrollar nuevas tecnologías para sustituir a todas las SAOs.

Los problemas principales que plantea la transmisión de tecnología son los siguientes:

-Crear la infraestructura institucional necesaria en los países en desarrollo para una introducción rápida de las nuevas tecnologías.

-Capacitar a los obreros y técnicos de los países en desarrollo para la utilización de las nuevas tecnologías.

En lo referente al uso de los CFCs y HCFC es necesario que se elaboren nuevos controles para lograr que se regule su uso y su producción durante los años venideros según lo estipulado en el Protocolo. Es necesario tener medidas de control más estrictas en lo concerniente al bromuro de metilo y lograr lo más pronto posible la reducción de su consumo.

Otra clara conclusión que resulta de esta investigación es que en el Protocolo de Montreal todavía no existe un mecanismo de control que prevenga la creación y la entrada de nuevas sustancias que agoten la capa de ozono, es por ello que con los recursos del Fondo se debe de aumentar la urgente sustitución de CFCs por otros gases que, también destruyen la capa de ozono (aunque en menor medida), como lo realizado con los "hidroclorofluocarbonos y los Hidrofluorocarbonos ", que si bien son una alternativa se ha detectado que estos gases incrementan el calentamiento global del planeta.

En estos momentos en que la crisis ambiental esta en auge y sin embargo por lo menos en el tema que nos ocupa, se ha logrado frenar el deterioro de la capa de ozono, y a pesar de que ya en muchas partes del globo empiezan a descender las concentraciones de CFCs, lo cierto es que en los países en vías de desarrollo se siguen produciendo, no podemos disminuir las acciones encaminadas a este fin ni disminuir los esfuerzos, contrariamente debemos

endurecernos y hacer extensiva la participación de la población de todo el mundo, puesto que la acción de cada uno de nosotros es vital para el triunfo en la protección de la capa de ozono.

Es importante que aunque no es jurídicamente vinculante para los gobiernos, llevar a acabo lo estipulado en el Protocolo de Montreal, hasta que éstos no lo ratifican, si bien la mayoría de los gobiernos ha ratificado el Protocolo, no ocurre lo mismo con las Enmienda y sus medidas de control más estrictas.

Es de vital importancia que el Protocolo de Montreal establezca un mecanismo de control frente a las nuevas sustancias que destruyen la capa de ozono, como es el caso del bromuro de propileno y el bromoclorometano, que pueden aumentar en un plazo no muy largo a la degradación de la capa de ozono.

El Protocolo de Montreal es muestra de que los tratados en materia ambiental en el ámbito internacional pueden ser eficaces. Una de sus características más apremiantes es que esta estructurado como un régimen flexible y a la vez que es muy firme, y se ha ido transformando paulatinamente desde su creación gracias a lo nuevos los descubrimientos tecnológicos y científicos.

Este progreso tanto en su evolución como en las negociaciones forma parte de un nuevo modelo para los futuros convenios internacionales con el trabajo conjunto de todos los grupos principales, como ya lo hemos expresado constituyen al Protocolo de Montreal como lo son: los gobiernos, las industrias, las comunidades espistémicas, así como las organizaciones no gubernamentales.

Gracias a la flexibilidad existente en el Protocolo de Montreal, en lo referente a su proceso, a la cuestión de revisión de metas, así como de la introducción de enmiendas, ha hecho posible que su transformación sea constante en virtud de las nuevas investigaciones científicas y las nuevas creaciones tecnológicas.

Los nuevos calendarios de reducción de emisiones de sustancias agotadoras del ozono de las enmiendas del Protocolo de Montreal han contribuido al

rápido desarrollo de nuevas alternativas en función de los costos, la cual es a su vez, eficaz para la reducir en la demanda de estas sustancias.

El progreso de los calendarios de eliminación, así como de las disposiciones sobre el comercio de dichas sustancias han logrado que los países en desarrollo vayan abandonando las viejas tecnologías y acelerar lo estipulado en cuestión de la eliminación aunque el acuerdo no lo exijan.

Una de las características con mayor importancia de este régimen para la protección de la capa de ozono es la forma en que se ha podido conjuntar a los distintos actores participantes con un fin común. Uno de estos actores es el de la comunidad epistémica o los científicos que son los que han colaborado con la facilitación de la información, sobre las causas y los efectos del agotamiento de la capa de ozono. Otro actor es el sector industrial, donde se han diseñado alternativas más económicas a modo de que los países en vías de desarrollo reconviertan sus tecnologías lo más pronto posible, y hoy en día participan en el estudio y en la creación de nuevos procedimientos tecnológicos sobre nuevas formas de eliminación.

El PNUMA ha sido un elemento de vital importancia para el logro de la adopción de medidas, además de que ha contribuido para acordarlas, así como para ponerlas en práctica, imponiéndose como una de las instituciones mundiales que son necesarias para hacer frente a los problemas ambientales mundiales.

Por ende el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono ha sido elogiado por muchos científicos como un modelo eficaz para la realización de nuevos acuerdos internacionales en materia ambiental.

Para los países industrializados su prioridad es dirigir sus mecanismos de control hacia la pronta eliminación de los HCFC y el del bromuro de metilo. Por tal motivo los Estados Parte del Protocolo de Montreal deben optar por que los HCFC sean utilizados como sustitutos de otras SAOs altamente dañinas



para la capa de ozono, siempre y cuando no existan otras alternativas más eficaces para su reducción.

Sobre la cuestión de la eliminación del bromuro de metilo, nacen nuevas dificultades, porque como ya lo hemos visto, su eliminación en su uso afecta a la comunidad de productores, agricultores y consumidores que utilizaban fluorocarbonos, ya que en la actualidad es muy difícil encontrar nuevas alternativas eficaces que lo sustituyan.

Es necesario estudiar las opciones para hacer más ágil la progresiva eliminación de las sustancias que dañan la capa de ozono, y al mismo tiempo extender las iniciativas y las investigaciones para encontrar nuevas sustancias que no sean nocivas para la capa de ozono. En este sentido es importante ampliar los controles de producción y uso de las sustancias controladas, así como buscar una mayor financiación a proyectos que estén encaminados a conseguir nuevas tecnologías que permitan eliminar el uso de productos nocivos.

Todavía hay mucho que aprender sobre los regímenes internacionales dirigidos a la protección de la capa de ozono que ha resultado único para otros tratados ambientales de carácter internacional, en los diversos temas que aquejan el medio ambiente mundial, como lo es la cuestión de la diversidad biológica, la desertificación y el cambio climático.

Es por ello que no debemos de olvidar que aunque la lucha para frenar el deterioro de la capa de ozono se está ganando, aun hay mucho por hacer. Aún existen largos plazos para acortar los calendarios de control para las restantes sustancias que agotan la capa de ozono.

Parte importante de estas conclusiones es que a educación ambiental debe ser tomada en cuenta como una propuesta eficaz para concienciar y sensibilizar a las sociedades sobre la grave crisis ambiental del mundo, en particular el tema que nos ocupa.

En muchos casos, los problemas ambientales se consideran más técnicos que de conducta humana y esto es erróneo. En este aspecto es fundamental el papel de la educación. Por un lado la implementación de la educación ambiental ha favorecido el cambio cultural, pero además las distintas disciplinas deben incluir en sus programas de estudio los temas ambientales y la preocupación por el medio ambiente.

En última instancia, los procesos socioeconómicos y tecnológicos desencadenantes de la crisis ambiental, se unen a la incapacidad de comprensión humana del ambiente, del mundo y de la vida en su compleja totalidad, para admitir la verdadera dimensión del hombre en la naturaleza.

Síntomas críticos como el deterioro de la capa de ozono, el efecto invernadero, la deforestación, la desertificación y las inundaciones entre otras; ponen de manifiesto los disturbios que la actividad socioeconómica del hombre ha provocado al equilibrio dinámico del sistema ecológico y la acelerada contaminación al medio. Las consecuencias de tales interferencias al medio, agudizadas por el desarrollo científico tecnológico son incalculables.

A pesar del trabajo presentado, faltan análisis teóricos respecto al medio ambiente y las posibles soluciones a la crisis global ambiental. Si bien son sumamente importantes los estudios de casos donde se analizan los problemas ambientales, es necesario investigar las causas profundas de la crisis ambiental, ya que esa es la única forma de plantear estrategias viables.

Ha sido extraordinario conocer las reales dimensiones del problema planteado en la investigación realizada, a través de ella, pude estar al tanto de la gravedad que hoy día existe en el medio ambiente mundial ambiental, y de manera muy particular, lo referente a la disminución de la capa de ozono.

Por ello, concluyo este trabajo con la siguiente idea: la destrucción de la capa de ozono en sí, no es más que la autodestrucción de hombre, ya que es el mismo hombre quien la esta destruyendo y por consiguiente su vida misma.

**Perspectivas.**

Las perspectivas de futuro, en referencia al medio ambiente aún no son claras, ya que a pesar de los grandes cambios políticos y económicos, el interés y la preocupación por el medio ambiente aún es importante. En el tema que hemos venido estudiando, la calidad del aire ha mejorado, sin embargo sigue pendiente de solución y todavía requieren de acciones coordinadas sobre otros problemas, tales como: la lluvia ácida, el cambio climático, la enorme contaminación atmosférica, entre otros.

Para tener buenas perspectivas en un futuro no muy lejano sobre la degradación medioambiental, las sociedades deben reconocer que el medio ambiente es finito. Los especialistas creen que, al ir creciendo las poblaciones y sus demandas, la idea del crecimiento continuado debe abrir paso a un uso más racional del medio ambiente, pero que esto sólo puede lograrse con un espectacular cambio de actitud por parte de la especie humana y las políticas de estado.

El gran impacto que ha desarrollado la especie humana sobre el medio ambiente es comparado con las grandes catástrofes del pasado geológico de la Tierra; independientemente de la actitud que las sociedades tomemos al respecto, la humanidad y los gobiernos debemos reconocer que destruir el medio ambiente pone en peligro la supervivencia nuestra propia especie.

Por tal motivo debemos cuidarla y conservarla para el bien de nosotros mismos y de todos los seres vivos que habitan nuestro planeta, como lo hemos venido recordando, causas como la destrucción de la capa de ozono, la contaminación del agua, el dióxido de carbono, la erosión del suelo, los hidrocarburos clorados y otras causas de contaminación como el derramamiento de petróleo están destruyendo nuestro planeta. Pero debemos tener claro que la verdadera causa de los grandes problemas ambientales que hoy aquejan nuestro planeta somos nosotros mismos.

Por ello es necesario que el medio ambiente encuentre amparo constitucional a través de normas claras y concretas.

Ante el creciente temor de que la crisis ecológica que vivimos hoy día incrementa, es necesario que los dirigentes de los países formulen posiciones claras y no evasivas en torno la temática ambiental en el marco de los regímenes existentes. Por ello, habrá que insistir, que en los países del mundo, inicie un proceso de apertura con una adecuada política ambiental respaldada por una sólida estructura institucional.

Es cierto que a partir de la Cumbre de Río, se han hecho esfuerzos importantes para estructurar políticas ambientales en todos los niveles del Estado. Prácticamente en todas las Constituciones Políticas de los Estados participantes en ella, también se han incorporado deberes y facultades del Estado respecto al concepto de desarrollo sustentable. También es cierto que el papel más amplio corresponderá al Poder Ejecutivo con la creación de un mayor número de ministerios del ambiente o entidades equivalentes en varios países, capacitados correctamente para encarar los problemas ambientales que nos aquejan a todo el planeta.

En la mayoría de los países se han creado comisiones especializadas de medio ambiente, hecho que ha ayudado de manera importante ha avanzar en el debate legislativo sobre temas ambientales. Sin embargo, todavía hace falta inspeccionar y endurecer las capacidades del poder legislativo para responder mejor a las políticas ambientales y a los compromisos internacionales adquiridos por las naciones.

Adicionalmente a la evolución de las políticas ambientales del Estado, el reto es proponer instrumentos jurídicos innovadores que complementen el grueso de las políticas ambientales existentes en el ámbito internacional.

En esta materia, en los últimos años, se ha otorgado un énfasis relativo al uso de los instrumentos de regulación en el tema del agotamiento de la capa de ozono. Sin embargo, la eficacia de las regulaciones indirectas depende, sin embargo, de la eficiencia en el funcionamiento de las legislaciones internas en la materia y éstos, a su vez, del grado de desarrollo institucional alcanzado.

Las tareas y los compromisos que exige la temática del agotamiento de la capa de ozono, recae principalmente en la participación de toda la sociedad; la necesidad de operar cambios radicales en la relación entre el hombre y naturaleza, colocan a la Educación Ambiental como una alternativa de grandes dimensiones para lograr la defensa, la conservación y el mejoramiento del medio ambiente y como una posibilidad para revertir la situación actual.

En este contexto, al fenómeno educativo lo consideramos como un proceso social e histórico, amplio, complejo y contradictorio, que es resultado de múltiples determinaciones de carácter económico, político, cultural, en el que tienen lugar, a su vez, procesos de transmisión, adaptación y al mismo tiempo, el rechazo, cuestionamiento, resistencia y lucha en contra de la situación social imperante.

La preparación de sujetos para una praxis que dentro de un marco ético y político implica asumir una actitud responsable ante sí mismo y ante los demás, requiere de instituciones educativas que se planteen la posibilidad de resignificar el accionar de educadores ambientales, que desde una perspectiva teórico-metodológica crítica, puedan acercarse y explicar una determinada realidad y transformarla, para acceder así a una relación armónica hombre-naturaleza-sociedad.

Partiendo de los estudios que desde diferentes disciplinas se han realizado sobre la problemática ambiental y tomando en cuenta la situación social, económica y cultural actual, podemos afirmar que la desigualdad social que existe en nuestro país y el aumento del deterioro del medio ambiente, constituyen, hoy en día, uno de los elementos que caracterizan la agudización de la crisis que estamos viviendo en las postrimerías del siglo XX y en el umbral del tercer milenio.

Los retos y problemas que nos plantea el futuro inmediato en los contextos nacional, regional y mundial, exigen de toda la humanidad un mayor compromiso en el estudio y el análisis de los problemas ambientales, con el propósito de seleccionar y/o diseñar estrategias viables y posibles para revertir el proceso creciente de destrucción del planeta Tierra.

## **Anexo I. El Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono.**

Adoptado en Viena, el 22 de marzo de 1985.

### **Preámbulo**

Las partes en el presente Convenio,

Conscientes del impacto potencialmente nocivo de la modificación de la capa de ozono sobre la salud humana y el medio ambiente,

Recordando las disposiciones pertinentes de la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, y en especial el principio 21, que establece que, de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y con los principios del derecho internacional, "los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental y la obligación de asegurar que las actividades que se lleven a cabo bajo su jurisdicción o control no perjudiquen el medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional",

Teniendo en cuenta las circunstancias y las necesidades especiales de los países en desarrollo,

Teniendo presentes la labor y los estudios que desarrollan las organizaciones internacionales y nacionales y, en especial, el Plan Mundial de Acción sobre la Capa de Ozono del Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente,

Teniendo presentes también las medidas de precaución que ya se han adoptado, en los ámbitos nacional e internacional, para la protección de la capa de ozono,

Conscientes de que las medidas para proteger la capa de ozono de las modificaciones causadas por las actividades humanas requieren acción y cooperación internacionales y debieran basarse en las consideraciones científicas y técnicas pertinentes,

Conscientes asimismo de la necesidad de una mayor investigación y observación sistemática con el fin de aumentar el nivel de conocimientos científicos sobre la capa de ozono y los posibles efectos adversos de su modificación,

Decididas a proteger la salud humana y el medio ambiente de los efectos adversos resultantes de las modificaciones de la capa de ozono,

Han Convenido en lo siguiente:

### **Artículo 1. Definiciones**

A los efectos del presente Convenio:

1. Por "capa de ozono" se entiende la capa de ozono atmosférico por encima de la capa limítrofe del planeta.
2. Por "efectos adversos" se entiende los cambios en el medio físico o las biotas, incluidos los cambios en el clima, que tienen efectos deletéreos significativos para la salud humana o para la composición, resistencia y productividad de los ecosistemas tanto naturales como objeto de ordenación o para los materiales útiles al ser humano.

3. Por "tecnologías o equipo alternativos" se entiende toda tecnología o equipo cuyo uso permita reducir o eliminar efectivamente emisiones de sustancias que tienen o pueden tener efectos adversos sobre la capa de ozono.

4. Por "sustancias alternativas" se entiende las sustancias que reducen, eliminan o evitan los efectos adversos sobre la capa de ozono.

5. Por "Partes" se entiende, a menos que el texto indique otra cosa, las Partes en el presente Convenio.

6. Por "organización de integración económica regional" se entiende una organización constituida por Estados soberanos de una región determinada que tenga competencia respecto de asuntos regidos por el Convenio o por sus protocolos y que haya sido debidamente autorizada, según sus procedimientos internos, para firmar, ratificar, aceptar, aprobar o adherirse al respectivo instrumento.

7. Por "protocolos" se entienden los protocolos del presente Convenio.

## **Artículo 2. Obligaciones generales**

1. Las partes tomarán las medidas apropiadas, de conformidad con las disposiciones del presente Convenio y de los protocolos en vigor en que sean parte, para proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos adversos resultantes o que puedan resultar de las actividades humanas que modifiquen o puedan modificar la capa de ozono.

2. Con tal fin, las Partes, de conformidad con los medios de que dispongan y en la medida de sus posibilidades:

a) Cooperarán mediante observaciones sistemáticas, investigación e intercambio de información a fin de comprender y evaluar mejor los efectos de las actividades humanas sobre la capa de ozono y los efectos de la modificación de la capa de ozono sobre la salud humana y el medio ambiente;

b) Adoptarán las medidas legislativas o administrativas adecuadas y cooperarán en la coordinación de las políticas apropiadas para controlar, limitar, reducir o prevenir las actividades humanas bajo su jurisdicción o control en el caso de que se compruebe que estas actividades tienen o pueden tener efectos adversos como resultado de la modificación o probable modificación de la capa de ozono;

c) Cooperarán en la formulación de medidas, procedimientos y normas convenidas para la aplicación de este Convenio, con miras a la adopción de protocolos y anexos;

d) Cooperarán con los órganos internacionales competentes para la aplicación efectiva de este Convenio y de los protocolos en que sean parte.

3. Las disposiciones del presente Convenio no afectarán en modo alguno al derecho las Partes a adoptar, de conformidad con el derecho internacional, medidas adicionales a las mencionadas en los párrafos, 1 y 2 de este artículo, ni afectarán tampoco a las medidas adicionales ya adoptadas por cualquier Parte, siempre que esas medidas no sean incompatibles con las obligaciones que les impone este Convenio.

4. La aplicación de este artículo se basará en las consideraciones científicas y técnica pertinentes.

### **Artículo 3. Investigaciones y observaciones sistemáticas**

1. Las Partes se comprometen, según proceda, a iniciar investigaciones y evaluaciones científicas y a cooperar en su realización, directamente o por conducto de órganos internacionales competentes, sobre:

- a) Los procesos físicos y químicos que puedan afectar a la capa de ozono;
- b) Los efectos sobre la salud humana y otros efectos biológicos de cualquier modificación de la capa de ozono, en particular los ocasionados por modificaciones de las radiaciones solares ultravioleta que tienen una acción biológica (UV-B);
- c) La incidencia sobre el clima de cualquier modificación de la capa de ozono;
- d) Los efectos de cualquier modificación de la capa de ozono y de la consiguiente modificación de la radiaciones UV-B sobre materiales naturales o sintéticos útiles para el ser humano;
- e) Las sustancias, prácticas, procesos y actividades que puedan afectar a la capa de ozono, y sus efectos acumulativos;
- f) Las sustancias y tecnologías alternativas;
- g) Los asuntos socioeconómicos conexos; como se especifica en los anexos I y II.

2. Las Partes, teniendo plenamente en cuenta la legislación nacional y las actividades pertinentes en curso, en el ámbito tanto nacional como internacional, se comprometen a fomentar o establecer, según proceda, y directamente o por conducto de órganos internacionales competentes, programas conjuntos o complementarios para las observaciones sistemáticas del estado de la capa de ozono y de otros parámetros pertinentes, como se especifica en anexo I.

3. Las Partes se comprometen a cooperar, directamente o por conducto de órganos internacionales competentes, para garantizar la reunión, validación y transmisión de los datos de observación e investigación a través de los centros mundiales de datos adecuados, en forma regular y oportuna.

### **Artículo 4. Cooperación en las Esferas Jurídica, Científica y Tecnológica**

1. Las Partes facilitarán y estimularán el intercambio de la información científica, técnica, socioeconómica, comercial y jurídica pertinente a los efectos de este Convenio, según se especifica en el anexo II. Esa información se proporcionará a los órganos que las Partes determinen de común acuerdo. Cualquiera de esos órganos que reciba datos considerados confidenciales por la Parte que los facilite velará por que esos datos no sean divulgados y los totalizará para proteger su carácter confidencial antes de ponerlos a disposición de todas las Partes.

2. Las Partes cooperarán, en la medida en que sea compatible con sus leyes, reglamentos y prácticas nacionales y teniendo en cuenta en particular las necesidades de los países en desarrollo, para fomentar, directamente o por conducto de órganos



internacionales competentes, el desarrollo y la transferencia de tecnología y de conocimientos. Esa cooperación se llevará a cabo particularmente:

- a) Facilitando la adquisición de tecnologías alternativas por otras Partes;
- b) Suministrando información sobre las tecnologías y equipos alternativos y manuales o guías especiales relativos a ello;
- c) Suministrando el equipo y las instalaciones necesarios para la investigación y las observaciones sistemáticas;
- d) Formando adecuadamente personal científico y técnico.

### **Artículo 5. Transmisión de Información**

Las Partes transmitirán, por conducto de la Secretaría, a la Conferencia de las Partes establecida en virtud del artículo 6, información sobre las medidas que adopten en aplicación del presente Convenio y de los protocolos en que sean parte, en la forma y con la periodicidad que determinen las reuniones de las partes en los instrumentos pertinentes.

### **Artículo 6. Conferencia de las Partes**

1. Queda establecida una conferencia de las Partes. La Secretaría establecida con carácter interino de conformidad con el artículo 7 convocará la primera reunión de la Conferencia de las Partes a más tardar un año después de la entrada en vigor del presente Convenio.

Ulteriormente, se celebrarán reuniones ordinarias de la Conferencia de las Partes a los intervalos regulares que determine la Conferencia en su primera reunión.

2. Las reuniones extraordinarias de la Conferencia de las partes se celebrarán cuando la Conferencia lo estime necesario o cuando cualquiera de las Partes lo solicite por escrito siempre que, dentro de los seis meses siguientes a la fecha en que la solicitud le sea comunicada por la Secretaría, un tercio de la Partes, como mínimo, apoye esa solicitud.

3. La Conferencia de las Partes acordará y adoptará por consenso su reglamento interno y su reglamentación financiera y los de cualesquiera órganos auxiliares que pueda establecer, así como las disposiciones financieras aplicables al funcionamiento de la Secretaría.

4. La Conferencia de las Partes examinará en forma continua la aplicación del presente Convenio y, asimismo:

- a) Establecerá la forma e intervalos para transmitir la información que se habrá de presentar con arreglo al artículo 5 y examinará esa información, así como los informes presentados por cualquier órgano subsidiario;
- b) Examinará la información científica sobre el estado de la capa de ozono, sobre su posible modificación y sobre los efectos de tal modificación;

- c) Promoverá, de conformidad con el artículo 2, la armonización de políticas, estrategias y medidas adecuadas encaminadas a reducir el mínimo la liberación de sustancias que causen o puedan causar modificaciones de la capa de ozono, y formulará recomendaciones sobre otras medidas relativas al presente Convenio;
- d) Adoptará, de conformidad con los artículos 3 y 4, programas de investigación y observaciones sistemáticas, cooperación científica y tecnológica, intercambio de información y transferencia de tecnología y conocimientos;
- e) Considerará y adoptará, según sea necesario y de conformidad con los artículos 9 y 10, las enmiendas al Convenio y a sus anexos;
- f) Considerará las enmiendas a cualquier protocolo o a cualquier anexo al mismo y, si así se decide, recomendará su adopción a las partes en los protocolos pertinentes;
- g) Considerará y adoptará, según sea necesario de conformidad con el artículo 10, los anexos adicionales al presente Convenio;
- h) Considerará y adoptará, según sea necesario, los protocolos de conformidad con el artículo 8;
- i) Establecerá los órganos auxiliares que se consideren necesarios para la aplicación del presente Convenio;
- j) Recabará cuando proceda, los servicios de órganos internacionales competentes y de comités científicos, en particular de la Organización Meteorología Mundial y la Organización Mundial de la Salud, así como del Comité Coordinador sobre la Capa de Ozono, en la investigación científica y en las observaciones sistemáticas y otras actividades pertinentes a los objetivos del presente Convenio, y empleará, según proceda, la información proveniente de tales órganos y comités;
- k) Considerará y tomará todas las medidas adicionales que se estimen necesarias para la consecución de los fines de este Convenio.

5. Las Naciones Unidas, sus organismos especializados y el Organismo Internacional de Energía Atómica, así como todo Estado que no sea parte en el Convenio, podrán estar representados por observadores en la reuniones de la Conferencia de las Partes. Podrá admitirse a todo órgano u organismo con competencia en los campos relativos a la protección de la capa de ozono, ya sea nacional o internacional, gubernamental o no gubernamental, que haya informado a la Secretaría de su deseo de estar representado en la reunión de la Conferencia de las Partes como observador, salvo que se oponga a ello por lo menos un tercio de las Partes presentes. La admisión y participación de observadores estarán sujetas la reglamento aprobado por la Conferencia de las Partes.

#### **Artículo 7. Secretaría**

1. Las funciones de la Secretaría serán:

- a) Organizar las reuniones previstas en los artículos 6, 8, 9 y 10 y prestarles servicios;

b) Preparar y transmitir informes basados en la información recibida de conformidad con los artículos 4 y 5, así como en la información obtenida en las reuniones de los órganos subsidiarios que se establezcan con arreglo al artículo 6;

c) Desempeñar las funciones que se le encomienden en los protocolos;

d) Preparar informes acerca de las actividades que realice en el desempeño de sus funciones con arreglo al presente Convenio y presentarlos a la Conferencia de las Partes;

e) Velar por la coordinación necesaria con otros órganos internacionales pertinentes y, en particular, concertar los acuerdos administrativos y contractuales que puedan ser necesarios para el desempeño eficaz de sus funciones;

f) Realizar las demás funciones que determine la Conferencia de Partes.

2. Las funciones de secretaría serán desempeñadas, en forma interina, por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente hasta que concluya la primera reunión ordinaria de la Conferencia de las Partes celebrada de conformidad con el artículo 6. En su primera reunión ordinaria, la Conferencia de las Partes designará la Secretaría de entre las organizaciones internacionales competentes existentes que se hayan ofrecido a desempeñar las funciones de Secretaría de conformidad con el presente Convenio.

#### **Artículo 8. Adopción de Protocolos**

1. La Conferencia de las Partes podrá en una reunión adoptar protocolos de conformidad con el artículo 2.

2. La Secretaría comunicará a las Partes, por lo menos con seis meses de antelación a tal reunión, el texto de cualquier protocolo propuesto.

#### **Artículo 9. Enmiendas al Convenio o a los Protocolos**

1. Cualquiera de las Partes podrá proponer enmiendas al presente Convenio o a cualquiera de sus protocolos. En esas enmiendas se tendrán debidamente en cuenta, entre otras cosas, las consideraciones científicas y técnicas pertinentes.

2. Las enmiendas al presente Convenio serán adoptadas en una reunión de la Conferencia de las Partes. Las enmiendas a cualquier protocolo serán adoptadas en una reunión de las Partes en el protocolo en cuestión. El texto de cualquier enmienda propuesta al presente Convenio o a cualquier protocolo, salvo que en ese protocolo se disponga otra cosa, será comunicado a las Partes por la Secretaría por lo menos seis meses antes de la reunión en que se proponga su adopción. La Secretaría comunicará también las enmiendas propuestas a los signatarios, para su información.

3. Las Partes harán todo lo posible por llegar a un acuerdo por consenso sobre cualquier propuesta de enmienda al presente Convenio. Una vez agotados todos los esfuerzos por lograr consenso sin que se haya llegado a un acuerdo, la enmienda se adoptará, en último recurso, por mayoría de tres cuartos de las Partes presentes y votantes en la reunión y será presentada a todas las Partes por el Depositario para su ratificación, aprobación o aceptación.

4. El procedimiento mencionado en el párrafo 3 de este artículo se aplicará a las enmiendas de cualquier protocolo, excepto que para su adopción será suficiente una mayoría de dos tercios de las Partes en la protocolo presentes y votantes en la reunión.

5. La ratificación, aprobación o aceptación de las enmiendas será notificada por escrito al Depositario. Las enmiendas adoptadas de conformidad con el párrafo 3 ó 4 de este artículo entrarán en vigor, respecto de las Partes que las hayan aceptado, al nonagésimo día después de la fecha en que el Depositario haya recibido notificación de su ratificación, aprobación o aceptación por tres cuartos, como mínimo, de las Partes en el presente Convenio o por un mínimo de dos tercios de las Partes en el protocolo de que se trate, salvo que en ese protocolo se disponga otra cosa. Posteriormente, las enmiendas entrarán en vigor respecto de cualquier otra Parte noventa días después de la fecha en que dicha Parte haya depositado su instrumento de ratificación, aprobación o aceptación de las enmiendas.

6. A los efectos de este artículo, por "Partes presentes y votantes" se entiende las Partes que estén presentes y emitan un voto afirmativo o negativo.

#### **Artículo 10. Adopción y enmienda de Anexos**

1. Los anexos del presente Convenio, o de cualquier protocolo, formarán parte integrante del Convenio o de ese protocolo, según corresponda, y, a menos que se disponga expresamente otra cosa, se entenderá que toda referencia al Convenio o a sus protocolos se refiere al mismo tiempo a cualquier anexo a los mismos. Esos anexos estarán limitados a cuestiones científicas, técnicas y administrativas.

2. Salvo disposición en contrario de cualquier protocolo respecto de sus anexos, para la propuesta, aprobación y entrada en vigor de anexos adicionales al presente Convenio, o de anexos a un protocolo, se seguirá el siguiente procedimiento:

a) Los anexos al Convenio serán propuestos y adoptados según el procedimiento prescrito en los párrafos 2 y 3 del artículo 9, mientras que los anexos a cualquier protocolo serán propuestos y adoptados según el procedimiento prescrito en los párrafos 2 y 4 del artículo 9;

b) Cualquiera de las Partes que no pueda aprobar un anexo adicional al Convenio o un anexo a cualquier protocolo en el que sea parte, lo notificará por escrito al Depositario dentro de los seis meses siguientes a la fecha de la comunicación de la adopción por el Depositario. El Depositario comunicará sin demora a todas las Partes cualquier notificación recibida. Una Parte podrá en cualquier momento sustituir una declaración anterior de objeción por una aceptación y, en tal caso, el anexo entrará en vigor inmediatamente respecto de dicha Parte;

c) Al expirar el plazo de seis meses desde la fecha de la distribución de la comunicación por el Depositario, el anexo surtirá efecto para todas las partes en el presente Convenio, o en el protocolo de que se trate, que no hayan cursado una notificación de conformidad con lo dispuesto en el apartado b) de este párrafo.

3. Para la propuesta, adopción y entrada en vigor de enmiendas a los anexos a este Convenio o a cualquier protocolo se aplicará el mismo procedimiento que para la propuesta, adopción y entrada en vigor de anexos al Convenio o de anexos a un protocolo. En los anexos y enmiendas a los mismos se deberán tener debidamente en cuenta, entre otras cosas, las consideraciones científicas y técnicas pertinentes.

4. Cuando un nuevo anexo o una enmienda a un anexo entrañe una enmienda al presente Convenio o a cualquier protocolo, el nuevo anexo o el anexo modificado no entrará en vigor hasta que entre en vigor la enmienda al Convenio o al protocolo de que se trate.

### **Artículo 11. Solución de Controversias**

1. En el caso de existir una controversia entre las Partes en cuanto a la interpretación o la aplicación del presente Convenio, las partes interesadas procurarán resolverla mediante negociación.

2. Si las partes interesadas no pueden llegar a un acuerdo mediante negociación, podrán recabar conjuntamente los buenos oficios de una tercera parte o solicitar su mediación.

3. En el momento de ratificar, aceptar o aprobar el presente Convenio o de adherirse a él, o en cualquier momento ulterior, cualquier Estado u organización de integración económica regional podrá declarar por escrito al Depositario que, para dirimir alguna controversia que no se haya resuelto conforme a los párrafos 1 y 2 de este artículo, acepta como obligatorios uno de los dos siguientes medios de solución de controversias o ambos:

a) Arbitraje de conformidad con los procedimientos que apruebe la Conferencia de las Partes en su primera reunión ordinaria;

b) Presentación de la controversia a la Corte Internacional de Justicia.

4. Si las partes, en virtud de lo establecido en el párrafo 3 de este artículo, no han aceptado el mismo o ningún procedimiento, la controversia se someterá a conciliación de conformidad con el párrafo 5, salvo que las partes acuerden otra cosa.

5. Se creará una comisión de conciliación a petición de una de las partes en la controversia. Dicha comisión estará compuesta de miembros designados en igual número por cada parte interesada y un presidente elegido en forma conjunta por los miembros designados por las partes. La comisión emitirá un fallo definitivo y recomendatorio que las partes deberán tener en cuenta de buena fe.

6. Las disposiciones de este artículo se aplicarán respecto de cualquier protocolo, salvo que él se indique otra cosa.

### **Artículo 12. Firma**

El presente Convenio estará abierto a la firma de los Estados y las organizaciones de integración económica regional en el Ministerio Federal de Relaciones Exteriores de la República de Austria, en Viena del 22 de marzo de 1985 al 21 de septiembre de 1985, y en la Sede de las Naciones Unidas, en Nueva York, del 22 de septiembre de 1985 al 21 de marzo de 1986.

### **Artículo 13. Ratificación, aceptación o aprobación**

1. El presente Convenio y cualquier protocolo estarán sujetos a ratificación, aceptación o aprobación por los Estados y por las organizaciones de integración económica

regional. Los instrumentos de ratificación, aceptación o aprobación se depositarán en poder del Depositario.

2. Toda organización de las que se mencionan en el párrafo 1 de este artículo que pase a ser Parte en el presente Convenio o en cualquier protocolo, sin que sean parte en ellos sus Estados miembros quedará vinculada por todas las obligaciones contraídas en virtud del Convenio o del protocolo, según corresponda. En el caso de dichas organizaciones, cuando uno o varios de sus Estados miembros sean Parte en el presente Convenio o en protocolo pertinente, la organización y sus Estados miembros decidirán acerca de sus responsabilidades respectivas en cuanto al cumplimiento de las obligaciones contraídas en virtud del Convenio o del protocolo, según corresponda. En tales casos, la organización y los Estados miembros no estarán facultados para ejercer concurrentemente los derechos previstos en el presente Convenio o en el protocolo pertinente.

3. En sus instrumentos de ratificación, aceptación o aprobación, las organizaciones mencionadas en el párrafo 1 de este Artículo declararán el ámbito de su competencia con respecto a las materias regidas por el presente Convenio o por el protocolo pertinente. Esas organizaciones también informarán al Depositario sobre cualquier modificación importante del ámbito de su competencia.

#### **Artículo 14. Adhesión**

1. El presente Convenio y cualquier protocolo estarán abiertos a la adhesión de los Estados y de las organizaciones de integración económica regional a partir de la fecha en que expire el plazo para la firma del Convenio o del protocolo pertinente. Los instrumentos de adhesión se depositarán en poder del Depositario.

2. En sus instrumentos de adhesión, las organizaciones a que se hace referencia en el párrafo 1 de este artículo declararán el ámbito de su competencia con respecto a las materias regidas por el presente Convenio o por el protocolo pertinente. Esas organizaciones también informarán al Depositario sobre cualquier modificación importante del ámbito de su competencia.

3. Las disposiciones del párrafo 2 del artículo 13 se aplicarán a las organizaciones de integración económica regional que se adhieran al presente Convenio o a cualquier protocolo.

#### **Artículo 15. Derecho de Voto**

1. Cada una de la Partes en el presente Convenio o en cualquier protocolo tendrá un voto.

2. Salvo lo dispuesto en el párrafo 1 de este artículo, las organizaciones de integración económica regional ejercerán su derecho de voto, en asuntos de su competencia, con un número de votos igual al número de sus Estados miembros que sean Partes en el presente Convenio o en el protocolo pertinente. Dichas organizaciones no ejercerán su derecho de voto si sus Estados miembros ejercen el suyo, y viceversa.

#### **Artículo 16. Relación entre el presente Convenio y los Protocolos**

1. Ningún Estado ni ninguna organización de integración económica regional podrán ser parte en un protocolo a menos que sean o pasen a ser al mismo tiempo Parte en el presente Convenio.

2. Las decisiones relativa a cualquier protocolo sólo podrán ser adoptadas por las partes en el protocolo de que se trate.

### **Artículo 17. Entrada en Vigor**

El presente Convenio entrará en vigor el nonagésimo día después de la fecha en que haya sido depositado el vigésimo instrumento de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión.

2. Todo protocolo, salvo que en él se disponga otra cosa, entrará en vigor el nonagésimo día después de la fecha en que haya sido depositado el undécimo instrumento de ratificación, aceptación o aprobación de dicho protocolo o de adhesión a él.

3. Respecto de cada Parte que ratifique, acepte o apruebe el presente Convenio o que se adhiera a él después de haber sido depositado el vigésimo instrumento de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión, el Convenio entrará en vigor el nonagésimo día después, de la fecha en que dicha Parte haya depositado su instrumento de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión.

4. Todo protocolo, salvo que en él se disponga otra cosa, entrará en vigor para la parte que lo ratifique, acepte o apruebe o que se adhiera a él después de su entrada en vigor conforme a los dispuesto en el párrafo 2 de este Artículo, el nonagésimo día después de la fecha en que dicha Parte deposite su instrumento de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión, o en la fecha en que el presente Convenio entre en vigor para esa Parte, si esta segunda fecha fuera posterior.

5. A los efectos de los párrafos 1 y 2 de este artículo, los instrumentos depositados por una organización de integración económica regional no se considerarán adicionales a los depositados por los Estados miembros de tal organización.

### **Artículo 18. Reservas**

No se podrán formular reservas al presente Convenio.

### **Artículo 19. Retiro**

1. En cualquier momento después de que hayan transcurrido cuatro años contados a partir de la fecha en que el presente Convenio haya entrado en vigor para una Parte, esa Parte podrá retirarse del Convenio notificándolo por escrito al Depositario.

2. Salvo que se disponga otra cosa en cualquier protocolo, en cualquier momento después de que hayan transcurrido cuatro años contados a partir de la fecha en que ese Protocolo haya entrado en vigor para una Parte, esa Parte podrá retirarse del Protocolo notificándolo por escrito al Depositario.

3. Cualquier retiro surtirá efecto un año después de la fecha en que el Depositario haya recibido la notificación o en una fecha posterior que se indique en la notificación del retiro.

4. Se considerará que cualquier Parte que se retire del presente Convenio se retira también de los protocolos en los que sea parte.

**Artículo 20. Depositario**

1. El Secretario General de las Naciones Unidas asumirá las funciones de Depositario del presente Convenio y de cualesquiera protocolos.

2. El Depositario informará a las Partes, en particular, sobre:

a) La firma del presente Convenio y de cualquier protocolo y el depósito de instrumentos de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión de conformidad con los artículos 13 y 14;

b) La fecha en la que el presente Convenio y cualquier protocolo entrarán en vigor de conformidad con el artículo 17;

c) Las notificaciones de retiro efectuadas de conformidad con el artículo 19;

d) Las enmiendas adoptadas respecto del Convenio y de cualquier protocolo, su aceptación por las Partes y la fecha de su entrada en vigor de conformidad con el artículo 9;

e) Toda comunicación relativa a la adopción, aprobación o enmienda de anexos de conformidad con el artículo 10;

f) Las notificaciones efectuadas por organizaciones de integración económica regional sobre el ámbito de su competencia con respecto a materias regidas por el presente Convenio y por cualesquiera protocolos y sobre las modificaciones de dicho ámbito de competencia;

g) Las declaraciones formuladas con arreglo al párrafo 3 del artículo 11.

**Artículo 21. Textos auténticos**

El original del presente Convenio, cuyos textos en árabe, chino, español, francés, inglés y ruso son igualmente auténticos, se depositará en poder del Secretario General de las Naciones Unidas.

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, los infrascritos, debidamente autorizados a ese efecto, han firmado el presente Convenio.

Hecho en Viena, el 22 de marzo de 1985.

**Apéndice I.****Investigación y observaciones sistemáticas**

1. Las Partes en el Convenio reconocen que las principales cuestiones científicas son:

a) Una modificación de la capa de ozono que causase una variación de la cantidad de radiación solar ultravioleta con efectos biológicos (UV-B) que alcanza la superficie de la Tierra y las posibles consecuencias para la salud humana, los organismos, los ecosistemas y los materiales útiles para el hombre;



b) Una modificación de la distribución vertical del ozono que pudiera alterar la estructura térmica de la atmósfera, y las posibles consecuencias sobre las condiciones meteorológicas y el clima.

2. Las Partes en el Convenio, de conformidad con el artículo 3, cooperarán en la realización de investigaciones y observaciones sistemáticas y en la formulación de recomendaciones relativas a futuras investigaciones y observaciones en las siguientes esferas:

a) Investigación de los procesos físicos y químicos de la atmósfera

I) Elaboración de modelos teóricos detallados: perfeccionamiento de modelos que tengan en cuenta la interacción entre los procesos de radiación, químicos y dinámicos; estudios de los efectos simultáneos sobre el ozono de la atmósfera de diversas especies químicas fabricadas por el hombre y que se presentan naturalmente; interpretación de las series de datos de las mediciones sobre el terreno efectuadas por satélite y otros medios; evaluación de las tendencias de los parámetros atmosféricos y geofísicos y elaboración de métodos que permitan atribuir a causas determinadas las variaciones de estos parámetros;

II) Estudios de laboratorio sobre: los coeficientes cinéticos, las secciones eficaces de absorción y los mecanismos de los procesos químicos y fotoquímicos de la troposfera y la estratósfera; los datos espectroscópicos para corroborar las mediciones sobre el terreno en todas las regiones pertinentes del espectro;

III) Mediciones sobre el terreno: las concentraciones y flujos de gases primarios importantes de origen tanto natural como antropogénico; estudios sobre la dinámica de la atmósfera; medición simultánea de especies relacionadas fotoquímicamente hasta la capa límite del planeta mediante instrumentos in situ e instrumentos de teleobservación; intercomparación de los diversos detectores, incluso mediciones coordinadas de correlación para los instrumentos instalados en satélites; campos tridimensionales de los oligoelementos importantes, de la atmósfera, del flujo del espectro solar y de los parámetros meteorológicos;

IV) Perfeccionamiento de instrumentos, en particular los detectores instalados en satélites y de otro tipo, para evaluar los oligoelementos atmosféricos, el flujo solar y los parámetros meteorológicos.

b) Investigación sobre los efectos en la salud, los efectos biológicos y los efectos de la fotodegradación

i) Relación entre la exposición del ser humano a las radiaciones solares visibles y ultravioleta y a) la formación del cáncer cutáneo con melanoma y sin melanoma y b) los efectos sobre el sistema inmunológico;

ii) Efectos de las radiaciones ultravioleta que tienen una acción biológica (UV-B), incluida la relación con la longitud de onda, sobre a) los cultivos agrícolas, los bosques y otros ecosistemas terrestres y b) la cadena alimentaria acuática y las pesquerías, así como la posible inhibición de la producción de oxígeno del fitoplancton marino;

iii) Mecanismos por los cuales la radiación ultravioleta con efectos biológicos (UV-B) actúa sobre las sustancias, especies y ecosistemas biológicos, en particular: la relación entre la dosis, la tasa de dosis y la reacción; fotorreconstitución, adaptación y protección;

iv) Estudios de los espectros de acción biológica y de la reacción espectral, utilizando la radiación policromática a fin de determinar las posibles interacciones de las diversas gamas de longitud de onda:

v) influencia de la radiación ultravioleta con efectos biológicos (UV-B) sobre: la sensibilidad y la actividad

de las especies biológicas importantes para el equilibrio de la biosfera; los procesos primarios tales como la fotosíntesis y la biosíntesis;

vi) La influencia de la radiación ultravioleta con efectos biológicos (UV-B) sobre la fotodegradación de los contaminantes, los productos químicos agrícolas y otros materiales.

c) Investigación de los efectos sobre el clima

i) Estudios teóricos y observación de los efectos radioactivos del ozono y de otros oligoelementos y su repercusión en los parámetros climáticos, tales como las temperaturas de la superficie terrestre y de los océanos, los regímenes de precipitaciones y el intercambio entre la troposfera y la estratósfera; ii) investigación de los efectos de tales repercusiones climáticas en los distintos aspectos de las actividades humanas.

d) Observaciones sistemáticas de:

i) El estado de la capa de ozono (es decir, variabilidad espacial y temporal del contenido total de la columna y de la distribución vertical), haciendo plenamente operacional el Sistema Mundial de Vigilancia del Ozono, que se basa en la integración de los sistemas de observación por satélite y desde estaciones terrestres;

ii) Las concentraciones en la troposfera y la estratósfera de los gases que dan origen a las familias HOx, NOx, C10x y del carbono;

iii) Las temperaturas desde la superficie terrestre hasta la mesosfera, utilizando sistemas de observación desde estaciones terrestres y por satélite;

iv) El flujo de radiación solar, expresado en longitud de onda, que llega a la atmósfera terrestre y de la radiación térmica que sale de ésta, utilizando mediciones de satélites;

v) El flujo solar, analizado por la longitud de onda, que llega a la superficie de la Tierra en la gama de las radiaciones ultravioleta con efectos biológicos (UV-B).

vi) Las propiedades y la distribución de los aerosoles desde la superficie terrestre hasta la mesosfera, utilizando sistemas de observación instalados en estaciones terrestres, aerotransportados y en satélites;

vii) Las variables climáticas importantes, mediante el mantenimiento de programas meteorológicos de alta calidad para su medición desde la superficie;

viii) Las oligosustancias, las temperaturas, el flujo solar y los aerosoles, utilizando métodos mejorados de análisis de los datos mundiales.

3.- Las partes en el Convenio cooperarán, teniendo en cuenta las necesidades particulares de los países en el desarrollo, para promover la capacitación científica y técnica adecuada que sea necesaria para participar en la investigación y observaciones sistemáticas esbozadas en el presente anexo. Se prestará especial atención a la intercalibración de los instrumentos y métodos de observación con miras a obtener conjuntos de datos científicos comparables o normalizados.

4. Se estima que las siguientes sustancias químicas de origen tanto natural como antropogénico, que no se enumeran por orden la prioridad, tiene el potencial de modificar las propiedades químicas y físicas de la capa de ozono.

a) Sustancias compuestas de carbono

I) Monóxido de carbono (CO)

Se considera que el monóxido de carbono, que proviene de significativas fuentes de origen natural y antropogénico, desempeña una importante función directa en la fotoquímica de la troposfera y una función indirecta en la fotoquímica de la estratósfera.

II) Anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>)

El anhídrido carbónico también procede de importantes fuentes naturales y antropogénicas y afecta al ozono estratosférico al influir en la estructura térmica de la atmósfera.

III) Metano (CH<sub>4</sub>)

El metano es de origen tanto natural como antropogénico y afecta al ozono troposférico y estratosférico.

IV) Especies de hidrocarburos que no contienen metano

Las especies de hidrocarburos que no contienen metano, las cuales comprenden un gran número de sustancias químicas, son de origen natural o antropogénico, y tiene una función directa en la fotoquímica troposférica y una función indirecta en la fotoquímica estratosférica.

b) Sustancia nitrogenadas

I) Oxido nitroso (N<sub>2</sub>O)

Las principales fuentes de N<sub>2</sub>O son de origen natural, pero las contribuciones antropogénicas son cada vez más importantes. El óxido nitroso es la fuente primaria del NO<sub>x</sub> estratosférico, que desempeña una función vital en el control del contenido de ozono de la estratósfera.

II) Oxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>)

Las fuentes de origen terrestre de NO<sub>x</sub> desempeñan una importante función directa solamente en los procesos fotoquímicos de la troposfera y una función indirecta en la fotoquímica estratosférica, mientras que la inyección de NO<sub>x</sub> en capas cercanas a la

tropopausa puede causar directamente un cambio en el ozono de la troposfera superior y la estratósfera.

c) Sustancias cloradas

I) Alcanos totalmente halogenados, por ejemplo,  $CCl_4$ ,  $CFCl_3$ ; (CFC-11),  $CF_2Cl_2$  (CFC-12),  $C_2F_5Cl$  (CFC-113),  $C_2F_6$  (CFC-114)

Los alcanos totalmente halogenados son antropogénicos y sirven de fuente de  $C_{10x}$ , que tienen una función vital en la fotoquímica del ozono, especialmente a una altitud comprendida entre 30 y 50 kilómetros.

II) Alcanos parcialmente halogenados, por ejemplo,  $CH_3Cl$ ,  $CH_2Cl_2$  (CFC-22),  $CHCl_3$ ,  $CH_2Cl$  (CFC-21)

Las fuentes del  $CH_3Cl$  son naturales, mientras que los demás alcanos parcialmente halogenados son de origen antropogénico. Estos gases también sirven de fuente del  $C_{10x}$  estratosférico.

d) Sustancias bromadas

Alcanos totalmente halogenados, por ejemplo,  $CF_3Br$

Estos gases son antropogénicos y sirven de fuente del  $BR_{0x}$  que actúa de un modo análogo al  $C_{10x}$ .

e) Sustancias hidrogenadas

I) Hidrógeno ( $H_2$ )

El hidrógeno, que procede de fuentes naturales y antropogénicas, desempeña una función poco importante en la fotoquímica de la estratósfera.

II) Agua ( $H_2O$ )

El agua es de origen natural y desempeña una función vital en la fotoquímica de la troposfera y de la estratósfera. Entre las fuentes locales de vapor de agua en la estratósfera figuran la oxidación del metano y, en menor grado, del hidrógeno.

## Apéndice II.

### Intercambio de Información

1. Las Partes en el Convenio reconocen que la reunión e intercambio de información es un medio importante de llevar a la práctica los objetivos del Convenio y de velar porque las medidas que se adopten sean apropiadas y equitativas. En consecuencia, las Partes intercambiarán información científica, técnica, socioeconómica, comercial y jurídica.

2. Las Partes en el Convenio, al decidir qué información deberán reunirse e intercambiarse, deberán tener en cuenta la utilidad de la información y el costo de su obtención. Además, las Partes reconocen que la cooperación en virtud de este anexo ha de ser compatible con las leyes, reglamentos y prácticas nacionales en materia de

patentes, secretos comerciales y protección de la información confidencial y de dominio privado.

### 3. Información científica

Esta información incluye datos sobre:

- a) Las investigaciones proyectadas y en curso, tanto oficiales como privadas, para facilitar la coordinación de los programas de investigación con objeto de utilizar de la manera más eficaz los recursos disponibles en el plano nacional y en el internacional;
- b) Los datos sobre emisiones necesarios para la investigación;
- c) Los resultados científicos, publicados en textos de circulación entre especialistas, sobre los procesos físicos y químicos de la atmósfera terrestre y la sensibilidad de la atmósfera al cambio, en particular sobre el estado de la capa de ozono y los efectos sobre la salud humana, el medio ambiente y el clima que resultarían de las modificaciones, en todas las escalas de tiempo, del contenido total de la columna de ozono o de su distribución vertical;
- d) La evaluación de los resultados de las investigaciones y las recomendaciones para futuras actividades de investigación.

### 4. Información técnica

Esta información comprende datos sobre:

- a) La disponibilidad y el costo de los sucedáneos químicos y de las tecnologías alternativas destinadas a reducir las emisiones de sustancias que modifican la capa de ozono, y sobre las investigaciones conexas proyectadas y en curso;
- b) Las limitaciones y riesgos que conlleve la utilización de sucedáneos químicos y de otro tipo y de tecnologías alternativas.

### 5. Información socioeconómica y comercial sobre las sustancias mencionadas en el anexo I

Esta información incluye datos sobre:

- a) Producción y capacidad de producción;
- b) Uso y modalidades de utilización;
- c) Importación y exportación;
- d) Costos, riesgos y beneficios de las actividades humanas que puedan modificar indirectamente la capa de ozono y repercusiones de las medidas reguladoras adoptadas o que se estén considerando para controlar estas actividades.

### 6. Información jurídica

Esta información incluye datos sobre:

- a) Leyes nacionales, medidas administrativas e investigación jurídica pertinentes para la protección de la capa de ozono;
- b) Acuerdos internacionales, incluidos los acuerdos bilaterales, que guarden relación con la protección de la capa de ozono;
- c) Métodos y condiciones de concesión de licencias y disponibilidad de patentes relacionadas con la protección de la capa de ozono.

La presente es copia fiel y completa en español del Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, adoptado en la ciudad de Viena, el día veintidós del mes de marzo del año de mil novecientos ochenta y cinco.

## **Anexo II. El Protocolo de Montreal relativo a sustancias agotadoras de la capa de ozono.**

Texto del Protocolo de Montreal

ARTICULO 1: DEFINICIONES.  
 ARTÍCULO 2: MEDIDAS DE CONTROL.  
 ARTICULO 3: CALCULO DE LOS NIVELES DECONTROL.  
 ARTICULO 4: CONTROL DEL COMERCIO CON ESTADOS QUE NO SEAN PARTES ENELPROTOCOLO.  
 ARTICULO 5: SITUACION ESPECIAL DE LOS PAISES EN DESARROLLO.  
 ARTICULO 6: EVALUACION Y EXAMEN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL.  
 ARTICULO 7: PRESENTACION DE DATOS.  
 ARTICULO 8: INCUMPLIMIENTO.  
 ARTICULO 9: INVESTIGACION, DESARROLLO, SENSIBILIZACION DEL PUBLICO E INTERCAMBIO DE INFORMACION.  
 ARTICULO 10: ASISTENCIA TECNICA.  
 ARTICULO 11: REUNIONES DE LAS PARTES.  
 ARTICULO 12: SECRETARIA  
 ARTICULO 13: DISPOSICIONES FINANCIERAS.  
 ARTICULO 14: RELACION DEL PROTOCOLO CON EL CONVENIO.  
 ARTICULO 15: FIRMA.  
 ARTÍCULO 16: ENTRADA EN VIGOR.  
 ARTICULO 17: PARTES QUE SE ADHIERAN AL PROTOCOLO DESPUES DE SU ENTRADAENVIGOR.  
 ARTICULO 18: RESERVAS.  
 ARTICULO 19: DENUNCIA.  
 ARTICULO 20: TEXTOS AUTENTICOS.

ANEXO A: SUSTANCIAS CONTROLADAS

### **ARTICULO 1: DEFINICIONES**

A los efectos del presente Protocolo,

1. Por "Convenio" se entiende el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, aprobado el 22 de marzo de 1985.
2. Por "Partes" se entiende, a menos que en el texto se indique otra cosa, las Partes en el presente Protocolo.
3. Por "secretaría" se entiende la secretaría del Convenio de Viena.
4. Por "sustancia controlada" se entiende una sustancia enumerada en el anexo A al presente Protocolo, bien se presente aisladamente o en una mezcla. Sin embargo, no se considerará sustancia controlada cualquier sustancia o mezcla de ese tipo que se encuentre en un producto manufacturado, salvo si se trata de un contenedor utilizado para el transporte o almacenamiento de la sustancia enumerada en el anexo.
5. Por "producción" se entiende la cantidad de sustancias controladas producidas menos la cantidad de sustancias destruidas mediante las técnicas que sean aprobadas por las Partes.

6. Por "consumo" se entiende la producción más las importaciones menos las exportaciones de sustancias controladas.

7. Por "niveles calculados" de producción, importaciones, exportaciones y consumo se entiende los niveles determinados de conformidad con lo dispuesto en el artículo 3.

8. Por "racionalización industrial" se entiende la transferencia del total o de una parte del nivel calculado de producción de una Parte a otra, con objeto de lograr eficiencia económica o hacer frente a déficit previsto de la oferta como consecuencia del cierre de fábricas.

## **ARTICULO 2: MEDIDAS DE CONTROL**

1. Cada Parte se asegurará de que, en el período de 12 meses contados a partir del primer día del séptimo mes siguiente a la fecha de entrada en vigor del presente Protocolo, y en cada período sucesivo de 12 meses, su nivel calculado de consumo de las sustancias controladas que figuran en el grupo I del anexo A no supere su nivel calculado de consumo de 1986. Al final del mismo período, cada Parte que produzca una o más de estas sustancias se asegurará de que su nivel calculado de producción de estas sustancias no supere su nivel calculado de producción de 1986, aunque ese nivel puede haber aumentado en un máximo de 10 % respecto del nivel de 1986. Dicho aumento sólo se permitirá a efectos de satisfacer las necesidades básicas internas de las Partes que operen al amparo del artículo 5 y a fines de racionalización industrial entre las Partes.

2. Cada Parte se asegurará de que, en el período de 12 meses contados a partir del primer día del trigésimo séptimo mes siguiente a la fecha de entrada en vigor del presente Protocolo, y en cada período sucesivo de 12 meses, su nivel calculado de consumo de las sustancias controladas que figuran en el grupo II del anexo A no supere su nivel calculado de consumo de 1986. Cada Parte que produzca una o más de estas sustancias se asegurará de que su nivel calculado de producción de estas sustancias no supere su nivel calculado de producción de 1986, aunque ese nivel puede haber aumentado en un máximo del 10 % respecto del nivel de 1986. Dicho aumento sólo se permitirá a efectos de satisfacer las necesidades básicas internas de las Partes que operen al amparo del artículo 5 y a fines de racionalización industrial entre las Partes. Las Partes decidirán en la primera reunión que celebren después del primer examen científico los mecanismos para la aplicación de estas medidas.

3. Cada parte se asegurará de que, en el período del 1 de julio de 1993 al 30 de junio de 1994, y en cada período sucesivo de 12 meses, su nivel calculado de consumo de las sustancias controladas que figuran en el grupo I del Anexo A no supere anualmente el 80 % de su nivel calculado de consumo de 1986. Cada Parte que produzca una o más de estas sustancias se asegurará de que, para los mismos períodos, su nivel calculado de producción de las sustancias no supere anualmente el 80% de su nivel calculado de producción de 1986. Empero, a fin de satisfacer las necesidades básicas internas de las Partes que operen al amparo del artículo 5 y a efectos de racionalización industrial entre las Partes, su nivel calculado de producción podrá superar ese límite en un 10 %, como máximo, de su nivel calculado de producción de 1986.

4. Cada parte se asegurará de que, en el período del 1 de julio de 1998 al 30 de junio de 1999, y en cada período sucesivo de 12 meses, su nivel calculado de consumo de las sustancias controladas que figuran en el grupo I del Anexo A no supere anualmente el 50 % de su nivel calculado de consumo de 1986. Cada Parte que



produzca una o más de esas sustancias se asegurará de que, para los mismos períodos, su nivel calculado de producción de esas sustancias no supere anualmente el 50% de su nivel calculado de producción de 1986. No obstante, para satisfacer las necesidades básicas internas de las Partes que operen al amparo del artículo 5 y a efectos de racionalización industrial entre las Partes, su nivel calculado de producción podrá superar ese límite en un 15 %, como máximo, de su nivel calculado de producción de 1986. Este párrafo será aplicable a reserva de que en una reunión las Partes decidan otra cosa por una mayoría de dos tercios de las Partes presentes y votantes que representen por lo menos los dos tercios del nivel total calculado de consumo por las Partes de esas sustancias. Esta decisión se considerará y adoptará a la luz de las evaluaciones de que trata el artículo 6.

5. A efectos de racionalización industrial, toda Parte cuyo nivel calculado de producción de 1986 de las sustancias controladas del grupo I del anexo A fuera inferior a 25 kilotoneladas podrá transferir a cualquier otra Parte, o recibir de cualquier otra Parte, el excedente de producción que supere los límites establecidos en los párrafos 1, 3 y 4, siempre que el total de los niveles calculados y combinados de producción de las Partes interesadas no supere los límites de producción establecidos en el presente artículo. Cualquiera de esas transferencias de producción deberá notificarse a la secretaría a más tardar en el momento en que se realice la transferencia.

6. Toda Parte, que no opere al amparo del artículo 5, que antes del 16 de setiembre de 1987 haya emprendido o contratado la construcción de instalaciones para la producción de sustancias controladas, podrá, cuando esta construcción haya sido prevista en la legislación nacional con anterioridad al 1 de enero de 1987, añadir la producción de esas instalaciones a su producción de 1986 de esas sustancias a fin de determinar su nivel calculado de producción correspondiente a 1986, siempre que esas instalaciones se hayan terminado antes del 31 de diciembre de 1990 y que esa producción no eleve su nivel anual calculado de consumo de las sustancias controladas por encima de 0,5 kilogramos per cápita.

7. Toda transferencia de producción hecha de conformidad con el párrafo 5 o toda adición de producción hecha de conformidad con el párrafo 6 se notificará a la secretaría a más tardar en el momento en que se realice la transferencia o la adición.

8.

- a) Las Partes que sean Estados miembros de una organización de integración económica regional, según la definición del párrafo 6 del artículo 1 del Convenio, podrán acordar que cumplirán conjuntamente las obligaciones relativas al consumo de conformidad con el presente artículo siempre que su nivel total calculado y combinado de consumo no supere los niveles establecidos en el presente artículo;
- b) Las Partes en un acuerdo de esa naturaleza comunicarán a la secretaría las condiciones del acuerdo antes de la fecha de la reducción del consumo de que trate el acuerdo;
- c) Dicho acuerdo surtirá efecto únicamente si todos los Estados miembros de la organización de integración económica regional y la organización interesada son Partes en el Protocolo y han notificado a la secretaría su modalidad de aplicación.

9.

- a) Sobre la base de las evaluaciones efectuadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 6, las Partes podrán decidir:

i) Si deben ajustarse los valores estimados del potencial de agotamiento del ozono que se indican en el anexo A y, de ser así, cuáles serían esos ajustes; y  
 ii) Si deben hacerse otros ajustes y reducciones de la producción o el consumo de las sustancias controladas respecto de los niveles de 1986 y, de ser así, cuál debe ser el alcance, la cantidad y el calendario de esos ajustes y reducciones;

b) La secretaría notificará a las Partes las propuestas relativas a estos ajustes al menos seis meses antes de la reunión de las Partes en la que se proponga su adopción;

c) Al adoptar esas decisiones, las Partes harán cuanto esté a su alcance para llegar a un acuerdo por consenso. Si, a pesar de haber hecho todo lo posible por llegar a un consenso, no se ha llegado a un acuerdo, esas decisiones se adoptarán, en última instancia, por una mayoría de dos tercios de las Partes presentes y votantes que representen al menos el 50 % del consumo total por las Partes de las sustancias controladas;

d) las decisiones, que serán obligatorias para todas las Partes, serán comunicadas inmediatamente a las Partes por el Depositario. A menos que se disponga otra cosa en las decisiones, éstas entrarán en vigor una vez transcurridos seis meses a partir de la fecha en la cual el Depositario haya remitido la comunicación.

10.

a) Sobre la base de las evaluaciones efectuadas según lo dispuesto en el artículo 6 del presente Protocolo y de conformidad con el procedimiento establecido en el artículo 9 del Convenio, las Partes pueden decidir;

i) Si deben añadirse o suprimirse sustancias en los anexos del presente Protocolo y, de ser así, cuáles son esas sustancias; y

ii) El mecanismo, el alcance y el calendario de las medidas de control que habría que aplicar a esas sustancias;

b) Tal decisión entrará en vigor siempre que haya sido aceptada por una mayoría de dos tercios de las Partes presentes y votantes

11. No obstante lo previsto en este artículo, las Partes podrán tomar medidas más estrictas que las que se contemplan en el presente artículo.

### **ARTICULO 3: CALCULO DE LOS NIVELES DE CONTROL**

A los fines de los artículos 2 y 5, cada Parte determinará, respecto de cada grupo de sustancias que figura en el anexo A, sus niveles calculados de:

a) Producción, mediante:

i) La multiplicación de su producción anual de cada sustancia controlada por el potencial de agotamiento del ozono que se indica respecto de esta sustancia en el anexo A; y

b) Importaciones y exportaciones; respectivamente, aplicando, mutatis mutandis, el procedimiento establecido en el inciso a); y

c) Consumo, sumando sus niveles calculados de producción y de importaciones y restando su nivel calculado de exportaciones, según se determine de conformidad con los incisos a) y b). No obstante, a partir del 1 de enero de 1993, las exportaciones de

sustancias controladas a los Estados que no sean Partes no se restarán al calcular el nivel de consumo de la Parte exportadora.

#### **ARTICULO 4: CONTROL DEL COMERCIO CON ESTADOS QUE NO SEAN PARTES EN EL PROTOCOLO**

1. En el plazo de un año a contar de la entrada en vigor del presente Protocolo, cada Parte prohibirá la importación de sustancias controladas procedente de cualquier Estado que no sea Parte en él.

2. A partir del 1 de enero de 1993, ninguna Parte que opere al amparo del párrafo 1 del artículo 5 podrá exportar sustancias controladas a los Estados que no sean Partes en el presente Protocolo.

3. En el plazo de tres años contados a partir de la fecha de la entrada en vigor del presente Protocolo, las Partes prepararán, de conformidad con los procedimientos establecidos en el artículo 10 del Convenio, un anexo con una lista de los productos que contengan sustancias controladas. Las Partes que no hayan presentado objeciones al anexo de conformidad con esos procedimientos prohibirán, en el plazo de un año a partir de la entrada en vigor del anexo, la importación de dichos productos procedente de todo Estado que no sea Parte en el presente Protocolo.

4. En el plazo de cinco años contados a partir de la fecha de la entrada en vigor del presente Protocolo, las Partes determinarán la factibilidad de prohibir o restringir la importación de productos elaborados con sustancias controladas, pero que no contengan tales sustancias, que tenga su origen en Estados que no sean Partes en el

presente Protocolo. Si lo consideran factible, las Partes elaborarán, de conformidad con los procedimientos establecidos en el artículo 10 del Convenio, un anexo con una lista de tales productos. Las Partes que no hayan presentado objeciones al anexo de conformidad con esos procedimientos prohibirán o restringirán, en el plazo de un año a partir de la entrada en vigor del anexo, la importación de dichos productos procedente de todo Estado que no sea Parte en el presente Protocolo.

5. Toda Parte desalentará la exportación a cualquier Estado que no sea parte en el presente Protocolo de tecnología para la producción y utilización de sustancias controladas.

6. Las Partes se abstendrán de conceder nuevas subvenciones, ayuda créditos, garantías o programas de seguros para la exportación a Estados que no sean Partes en este Protocolo de productos, equipo, fábricas o tecnologías que pudieran facilitar la producción de sustancias controladas.

7. Las disposiciones de los párrafos 5 y 6 no se aplicarán a productos, equipo, fábricas o tecnologías que mejoren el confinamiento, la recuperación, el reciclado o la destrucción de sustancias controladas, que fomenten el desarrollo de sustancias sustitutivas o que de algún modo contribuyan a la reducción de las emisiones de sustancias controladas.

8. No obstante lo dispuesto en este artículo, podrán permitirse las importaciones mencionadas en los párrafos 1, 3 y 4 procedentes de cualquier Estado que no sea Parte en este Protocolo si en una reunión de las Partes se determina que ese Estado cumple cabalmente lo dispuesto en el artículo 2 y en el presente artículo y ha presentado datos a tal efecto, como se prevé en el artículo 7.

**ARTICULO 5: SITUACION ESPECIAL DE LOS PAISES EN DESARROLLO**

1. Toda Parte que sea un país en desarrollo y cuyo consumo anual calculado de sustancias controladas sea inferior a 0,3 kilogramos per cápita a la fecha de entrada en vigor del Protocolo respecto de esa Parte, o en cualquier otro momento posterior dentro de un plazo de diez años desde la fecha de entrada en vigor del Protocolo, tendrá derecho, a fin de hacer frente a sus necesidades básicas internas, a aplazar por diez años el cumplimiento de las medidas de control establecidas en los párrafos 1 a 4 del artículo 2, a partir del año especificado en dichos párrafos. No obstante, esa Parte no podrá superar un nivel calculado de consumo anual de 0,3 kilogramos per cápita. Como base para el cumplimiento de las medidas de control, esa Parte tendrá derecho a utilizar el promedio de su nivel calculado de consumo anual correspondiente al período comprendido entre 1995 y 1997 inclusive o un nivel calculado de consumo de 0,3 kilogramos per cápita, si esta última cifra es la menor de las dos.

2. Las Partes se comprometen a facilitar el acceso a sustancias y tecnologías alternativas que no presenten riesgos para el medio ambiente a las Partes que sean países en desarrollo, y ayudarlas a acelerar la utilización de esas sustancias y tecnologías.

3. Las Partes se comprometen a facilitar, bilateral o multilateralmente, la concesión de subvenciones, ayuda, créditos, garantías o programas de seguro a las Partes que sean países en desarrollo para que usen tecnologías alternativas y productos sustitutivos.

**ARTICULO 6: EVALUACION Y EXAMEN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL**

A partir de 1990, y por lo menos cada cuatro años en lo sucesivo, las Partes evaluarán las medidas de control previstas en el artículo 2, teniendo en cuenta la información científica, ambiental, técnica y económica de que dispongan. Al menos un año antes de hacer esas evaluaciones, las Partes convocarán grupos apropiados de expertos competentes en las esferas mencionadas y determinarán la composición y atribuciones de tales grupos. En el plazo de un año a contar desde su convocación, los grupos comunicarán sus conclusiones a las Partes, por conducto de la secretaría.

**ARTICULO 7: PRESENTACION DE DATOS**

1. Toda Parte proporcionará a la secretaría, dentro de los tres meses siguientes a la fecha en que se haya constituido en Parte, datos estadísticos sobre su producción, importaciones y exportaciones de cada una de las sustancias controladas correspondientes a 1986 o las estimaciones más fidedignas que sea posible obtener de dichos datos, cuando no se disponga de ellos

2. Toda Parte proporcionará a la secretaría datos estadísticos de su producción anual (y aparte, datos de las cantidades destruidas mediante tecnologías que aprueben las Partes), importaciones y exportaciones de esas sustancias, a Estados Partes y Estados que no sean Partes, respectivamente, respecto del año en que se constituya en Parte, así como respecto de cada año subsiguiente. Esa Parte notificará los datos a más tardar nueve meses después del final del año al que se refieren los datos.

**ARTICULO 8: INCUMPLIMIENTO**

Las Partes, en su primera reunión, estudiarán y aprobarán procedimientos y mecanismos institucionales para determinar el incumplimiento de las disposiciones del

presente Protocolo y las medidas que haya que adoptar respecto de las Partes que no hayan cumplido lo prescrito.

#### **ARTICULO 9: INVESTIGACION, DESARROLLO, SENSIBILIZACION DEL PUBLICO E INTERCAMBIO DE INFORMACION**

1. Las Partes cooperarán, de conformidad con sus leyes, reglamentos y prácticas nacionales y teniendo en cuenta en particular las necesidades de los países en desarrollo, para fomentar, directamente o por conducto de los órganos internacionales competentes, la investigación, el desarrollo y el intercambio de información sobre:

a) Las tecnologías más idóneas para mejorar el confinamiento, la recuperación, el reciclado o la destrucción de las sustancias controladas o reducir de cualquier otra manera las emisiones de éstas;

b) Posibles alternativas de las sustancias controladas, de los productos que contengan esas sustancias y de los productos fabricados con ellas; y c) Costos y ventajas de las correspondientes estrategias de control

2. Las Partes, a título individual o colectivo o por conducto de los órganos internacionales competentes, cooperarán para favorecer la sensibilización del público ante los efectos que tienen sobre el medio ambiente las emisiones de las sustancias controladas y de otras sustancias que agotan la capa de ozono.

3. En el plazo de dos años a partir de la entrada en vigor del presente Protocolo y cada dos años en lo sucesivo, cada Parte presentará a la secretaría un resumen de las actividades que haya realizado de conformidad con lo dispuesto en el presente artículo.

#### **ARTICULO 10: ASISTENCIA TECNICA**

1. Las Partes, conforme a lo previsto en el artículo 4 del Convenio y teniendo especialmente en cuenta las necesidades de los países en desarrollo, cooperarán en la promoción de asistencia técnica orientada a facilitar la participación en este Protocolo y su aplicación.

2. Toda Parte en este Protocolo o signatario de él podrá formular solicitudes de asistencia técnica a la secretaría, a efectos de aplicar el Protocolo o participar en él.

3. En su primera reunión, las Partes iniciarán las deliberaciones sobre los medios para cumplir las obligaciones enunciadas en el artículo 9 y en los párrafos 1 y 2 del presente artículo, incluida la elaboración de planes de trabajo. En dichos planes de trabajo se prestará particular atención a las necesidades y circunstancias de los países en desarrollo. Se alentará a los Estados y organizaciones de integración económica regional que no sean Partes en el Protocolo a participar en las actividades especificadas en dichos planes.

#### **ARTICULO 11: REUNIONES DE LAS PARTES**

1. Las Partes celebrarán reuniones a intervalos regulares. La secretaría convocará la primera reunión de las partes a más tardar un año después de la entrada en vigor del presente Protocolo y conjuntamente con una reunión de la Conferencia de las Partes en el Convenio, si esta última reunión está prevista durante ese período

2. Las reuniones ordinarias subsiguientes de las Partes se celebrarán, a menos que éstas decidan otra cosa, conjuntamente con las reuniones de la Conferencia de las Partes en el Convenio. Las Partes podrán celebrar reuniones extraordinarias cuando en una de sus reuniones lo estimen necesario, o cuando cualquiera de las Partes lo solicite por escrito, siempre que, dentro de los seis meses siguientes a la fecha en que la solicitud les sea comunicada por la secretaría, un tercio, como mínimo, de las Partes apoye esa solicitud.

3. En su primera reunión las Partes:

- a) Aprobarán por consenso el reglamento de sus reuniones;
- b) Aprobarán por consenso un reglamento financiero a que se refiere el párrafo 2 del artículo 13;
- c) Establecerán los grupos y determinarán las atribuciones a que se hace referencia en el artículo 6;
- d) Examinarán y aprobarán los procedimientos y los mecanismos institucionales especificados en el artículo 8; y e) Iniciarán la preparación de planes de trabajo de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 3 del artículo 10.

4. Las reuniones de las Partes tendrán por objeto:

- a) Examinar la aplicación del presente Protocolo;
- b) Decidir los ajustes o reducciones mencionados en el párrafo 9 del artículo 2;
- c) Decidir la adición, la inclusión o la supresión de sustancias en los anexos, así como las medidas de control conexas, de conformidad con el párrafo 10 del artículo 2;
- d) Establecer, cuando sea necesario, directrices o procedimientos para la presentación de información con arreglo a lo previsto en el artículo 7 y en el párrafo 3 del artículo 9;
- e) Examinar las solicitudes de asistencia técnica presentadas de conformidad con el párrafo 2 del artículo 10;
- f) Examinar los informes preparados por la secretaría de conformidad con lo previsto en el inciso c) del artículo 2;
- g) Evaluar, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 6, las medidas de control previstas en el artículo 2;
- h) Examinar y aprobar, cuando proceda, propuestas relativas a la enmienda de este Protocolo o de algunos de sus anexos o a la adición de algún nuevo anexo;
- i) Examinar y aprobar el presupuesto para la aplicación de este Protocolo; y
- j) Examinar y adoptar cualesquiera otras medidas que puedan requerirse para alcanzar los objetivos del presente Protocolo.

5. Las Naciones Unidas, sus organismos especializados y el Organismo Internacional de Energía Atómica, así como cualquier Estado que no sea Parte en este Protocolo,

podrán hacerse representar por observadores en las reuniones de las Partes. Podrá admitirse a todo órgano u organismo, ya sea nacional o internacional, gubernamental o no gubernamental, con competencia en esferas relacionadas con la protección de la capa de ozono, que haya informado a la secretaría de su deseo de estar representado en una reunión de las Partes como Observador, salvo que se oponga a ello por lo menos un tercio de las Partes presentes. La admisión y participación de observadores se regirá por el reglamento que aprueben las Partes.

#### **ARTICULO 12: SECRETARIA**

A los fines del presente Protocolo, la secretaría deberá:

- a) Hacer arreglos para la celebración de las reuniones de la Partes previstas en el artículo 11 y prestar los servicios pertinentes;
- b) Recibir y facilitar, cuando así lo solicite una Parte, los datos que se presenten de conformidad con el artículo 7;
- c) Preparar y distribuir periódicamente a las Partes informes basados en la información recibida de conformidad con lo dispuesto en los artículos 7 y 9;
- d) Notificar a las Partes cualquier solicitud de asistencia técnica que se reciba conforme a lo previsto en el artículo 10, a fin de facilitar la prestación de esa asistencia;
- e) Alentar a los Estados que no sean Partes a que asistan a las reuniones de las Partes en calidad de observadores y a que obren de conformidad con las disposiciones del Protocolo;
- f) Comunicar, según proceda, a los observadores de los Estados que no sean Partes en el Protocolo la información y las solicitudes mencionadas en los incisos c), y d); y
- g) Desempeñar las demás funciones que le asignen las Partes para alcanzar los objetivos del presente Protocolo.

#### **ARTICULO 13: DISPOSICIONES FINANCIERAS**

1. Los fondos necesarios para la aplicación de este Protocolo, incluidos los necesarios para el funcionamiento de la secretaría en relación con el presente Protocolo, se sufragarán exclusivamente con cargo a las cuotas de las Partes.
2. Las Partes aprobarán por consenso en su primera reunión un reglamento financiero para la aplicación del presente Protocolo.

#### **ARTICULO 14: RELACION DEL PROTOCOLO CON EL CONVENIO**

Salvo que se disponga otra cosa en el presente Protocolo, las disposiciones del Convenio relativas a sus protocolos serán aplicables al presente Protocolo.

#### **ARTICULO 15: FIRMA**

El presente Protocolo estará abierto a la firma de los Estados y organizaciones de integración económica regional en Montreal, el día 16 de septiembre de 1987, en Ottawa, del 17 de septiembre de 1987 al 16 de enero de 1988, y en la Sede de las Naciones Unidas en Nueva York, del 17 de enero de 1988 al 15 de septiembre de 1988.

#### **ARTICULO 16: ENTRADA EN VIGOR**

1. El presente Protocolo entrará en vigor el 1 de enero de 1989, siempre que se hayan depositado al menos 11 instrumentos de ratificación, aceptación o aprobación del Protocolo o de adhesión al mismo por Estados u organizaciones de integración económica regional cuyo consumo de sustancias controladas represente al menos dos tercios del consumo mundial estimado de 1986 y se hayan cumplido las disposiciones del párrafo 1 del artículo 17 del Convenio. En el caso de que en esa fecha no se hayan cumplido estas condiciones, el presente Protocolo entrará en vigor el nonagésimo día contado desde la fecha en que se hayan cumplido dichas condiciones.

2. A los efectos del párrafo 1, los instrumentos depositados por una organización de integración económica regional no se contarán como adicionales a los depositados por los Estados miembros de esa organización.

3. Después de la entrada en vigor de este Protocolo, todo Estado u organización de integración económica regional pasará a ser Parte en este Protocolo el nonagésimo día contado desde la fecha en que haya depositado su instrumento de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión.

#### **ARTICULO 17: PARTES QUE SE ADHIERAN AL PROTOCOLO DESPUES DE SU ENTRADA EN VIGOR**

Con sujeción a las disposiciones del artículo 5, cualquier Estado u organización de integración económica regional que pase a ser Parte en el presente Protocolo después de la fecha de su entrada en vigor asumirá inmediatamente todas las obligaciones previstas en el artículo 2, así como las previstas en el artículo 4, que sean aplicables en esa fecha a los Estados y organizaciones de integración económica regional que adquirieron la condición de Partes en la fecha de entrada en vigor del Protocolo.

#### **ARTICULO 18: RESERVAS**

No se podrán formular reservas al presente Protocolo.

#### **ARTICULO 19: DENUNCIA**

A efectos de la denuncia del presente Protocolo, se aplicará lo dispuesto en el artículo 19 del Convenio, salvo respecto de las Partes mencionadas en el párrafo 1 del artículo 5. Cualquiera de esas Partes podrá denunciar el presente Protocolo mediante notificación por escrito transmitida al Depositario, una vez transcurrido un plazo de cuatro años después de haber asumido las obligaciones establecidas en los párrafos 1 a 4 del artículo 2. Esa denuncia surtirá efecto un año después de la fecha en que haya sido recibida por el Depositario o en la fecha posterior que se indique en la notificación de la denuncia.



**ARTICULO 20: TEXTOS AUTENTICOS**

El original del presente Protocolo, cuyos textos en árabe, chino, español, francés, inglés y ruso son igualmente auténticos, se depositará en poder del Secretario General de las Naciones Unidas.

**APÉNDICE: SUSTANCIAS CONTROLADAS**

Grupo Sustancia Potencial de Agotamiento del ozono\*

Grupo I

CFCL3 CFC-11 1,0

CF2CL2 CFC-12 1,0

C2F3CL3 CFC-113 0,8

C2F4CL2 CFC-114 1,0

C2F5CL CFC-115 0,6

Grupo II

CF2BRCL (halon-1211) 3,0

CF3BR (halon-1301) 10,0

C2F4BR2 (halon-2402)

\*(se determinara posteriormente)

Estos valores de potencial de agotamiento del ozono son estimaciones basadas en los conocimientos actuales y serán objeto de revisión y examen periódicos.

**FIRMANTES:**

EN TESTIMONIO DE LO CUAL LOS INFRASCritos DEBIDAMENTE AUTORIZADOS A ESE EFECTO HAN FIRMADO EL PRESENTE PROTOCOLO.

HECHO EN MONTREAL, EL DIECISEIS DE SETIEMBRE DE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SIETE.

**Glosario.**<sup>240</sup>

**Aerosol.** Suspensión de partículas sólidas o líquidas muy finas en un gas. El aerosol también se utiliza como nombre común para los atomizadores, o botes de aerosol, en las que un contenedor se llena con un producto y un propulsor y se presuriza a fin de expulsar el producto en forma de fino rocío.

**Agente espumante.** Gas o líquido volátil utilizado para "soplar" espumas plásticas formando burbujas o células.

**Agotamiento del ozono.** El proceso por el cual el ozono estratosférico es destruido por los productos químicos de origen humano, que culmina con una reducción de su concentración.

**Atmósfera.** Masa gaseosa que envuelve a la Tierra. Por sus características y lejanía de la superficie terrestre, se divide en tropósfera, estratósfera y mesósfera.

**Banco Mundial.** El Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), conocido como Banco Mundial, comenzó sus operaciones en 1946 con el objeto de contribuir a la reconstrucción y el desarrollo de los territorios de los países miembros, facilitando la inversión de capital para fines productivos. Su objetivo es reducir la pobreza y mejorar los niveles de vida mediante la promoción del crecimiento y el desarrollo económicos sostenibles. Sitio: <http://www.worldbank.org/>

**Bromuro de Metilo.** Sustancia química compuesta por carbono, hidrógeno, y bromo, que se utiliza principalmente como plaguicida agrícola y sustancia fumigadora y tiene un elevado potencial de agotamiento del ozono.

**Calentamiento de la atmósfera.** La teoría según la cual los gases con efecto invernadero emitidos a causa de las actividades humanas calentarán la atmósfera de la Tierra, originando cambios climáticos.

**Cáncer cutáneo.** Mutación de la piel que puede ser maligna o benigna y que, en los cánceres con melanoma, entraña la producción de pigmento que sintetiza células llamadas melanocitos.

**Capa de ozono.** Una capa de moléculas de ozono finamente dispersas que se encuentran en la estratósfera. La capa de ozono filtra la mayoría de las radiaciones ultravioleta del Sol, impidiendo que lleguen a la Tierra.

**Cataratas.** Daño del ojo en que el cristalino se empaña parcial o totalmente, dificultando la visión y a veces causando ceguera. La exposición a las radiaciones ultravioleta pueden causar cataratas.

---

<sup>240</sup> Glosario de términos relativos al tema del agotamiento de la capa de ozono proporcionados por la Unidad de Acción por el Ozono PNUMA/ORPALC.

**CFC.** Clorofluorocarbonos; familia de productos químicos que contienen cloro, flúor y carbono. Se utilizan como refrigerantes, propulsores de aerosoles, disolventes de limpieza y en la fabricación de espumas. Constituyen una de las principales causas del agotamiento del ozono.

**CFC- 11:** Fluorotriclorometano

**CFC-122:** Difluorodicloroetano

**CFC-13:** Trifluorodicloroetano

**CFC-14:** Tetrafluorodicloroetano

**CFC-15:** Pentafluorocloroetano

**Convención de Viena.** Acuerdo internacional aprobado en 1985 a fin de establecer un marco de acción mundial para proteger la capa de ozono.

**Eliminación.** El cese de toda producción y consumo de un producto químico controlado por el Protocolo de Montreal.

**Eritema.** Cualquier irritación de la piel debida, por ejemplo, a la quemadura del Sol causada por la exposición a las radiaciones ultravioleta.

**Estratósfera.** Región de la atmósfera superior, entre la tropósfera y la mesósfera, situada aproximadamente a 15-55 Km por encima de la superficie terrestre. Cerca del 90% del ozono atmosférico está situado en la estratósfera, donde alcanza su máxima concentración entre los 15 y 23 Km de altitud.

**Fondo Multilateral.** Parte del mecanismo financiero establecido en el marco del Protocolo de Montreal, respalda las políticas, los programas y los proyectos de inversión relacionados con la eliminación de SAO en países Partes en el Artículo 5.

**Gas con efecto de invernadero.** Gas que retiene el calor en la atmósfera de la tierra, contribuyendo al efecto del invernadero.

**Halocarbonos.** Todos los productos químicos a base de carbono que contiene uno o más elementos del grupo halógeno, comprendidos el flúor, cloro y el bromo.

**Halones.** Sustancias químicas bromadas, relacionadas con los CFC, que se utilizan en la extinción del fuego y tienen un alto potencial de agotamiento del ozono.

**HBFC.** Hidrofluorobromocarbonos; familia de sustancias químicas hidrogenadas relacionadas con los halones pero con un menor potencial de agotamiento de ozono.

**HCFC.** Hidroclorofluorocarbonos; familia de sustancias químicas relacionadas con los CFC que contienen hidrógeno así como cloro, flúor y carbono. El hidrógeno reduce su vida atmosférica, por lo que los HCFC son menos dañinos que los CFC a más largo plazo HFC. Familia de sustancias químicas hidrogenadas relacionadas con los CFC, que contienen hidrógeno, flúor y carbono pero no cloro, y, por consiguiente, no destruye la capa de ozono.

**HCFC-123:** Diclorofluoroetano

**HCFC-142b:** Clorodifluoroetano

**HCFC-124:** Clorotetrafluoroetano

**HCFC-225:** Dicloropentafluoropropano

**HCFC-22:** Clorodifluorometano

**Halon-1211:** Bromoclorodifluorometano

**Halon-1301:** Bromotrifluorometano

**MBr:** Bromuro de metilo

**Metilcloroformo.** También conocido como 1,1,1 - Tricloroetano; sustancia química compuesta por carbono, hidrógeno y cloro, que se utiliza como disolvente y agente espumante y cuyo potencial de agotamiento es de cerca de una décima parte del potencial del CFC-11.

**ONUDI.** La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) fue establecida por la Asamblea General en 1966. Es un organismo especializado de las Naciones Unidas cuyo mandato es promover y acelerar el desarrollo y la cooperación industriales y actuar como órgano central de coordinación de las actividades industriales dentro del sistema de las Naciones Unidas. Ayuda tanto a los gobiernos como a los sectores público y privado mediante la cooperación técnica, el asesoramiento normativo, la promoción de inversiones y el apoyo técnico. Sitio: <http://www.unido.org/>

**Organismos de ejecución.** En relación con el Protocolo de Montreal, las cuatro organizaciones internacionales designadas para dar cumplimiento al Protocolo: PNUD, PNUMA, ONUDI y Banco Mundial.

**Ozono.** Gas cuyas moléculas contienen tres átomos de oxígeno y cuya presencia en la estratósfera constituye la capa de ozono. El ozono es tóxico para los seres humanos, los animales y las plantas en elevadas concentraciones y actúa como un contaminante cuando es producido en las partes bajas de la atmósfera.

**País parte en el Artículo 5.** Un país en desarrollo que es Parte en el Protocolo de Montreal y cuyo consumo anual de sustancias controladas es inferior a 0.3 Kg. por persona. Se considera que el artículo 5 del Protocolo de Montreal ampara a los países, lo que explica su denominación.

**País Parte.** Un país que firma y/o ratifica un instrumento jurídico internacional, indicando que acepta las obligaciones impuestas por las disposiciones de dicho instrumento. Las Partes del Protocolo de Montreal son países que han firmado y ratificado el Protocolo.

**Plancton.** Término colectivo para la amplia variedad de organismos vegetales y animales, a menudo de tamaño microscópico que flotan o derivan en el mar o en el agua dulce; el plancton representa el nivel básico de muchas relaciones alimentarias.

**PNUD.** El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) se estableció en 1965. Constituye la mayor organización multilateral del mundo, cuyo objetivo es apoyar el desarrollo humano sostenible. Presta servicios que van desde la asesoría en la formulación de programas nacionales y en la elaboración y ejecución de proyectos, hasta su seguimiento y evaluación. Su labor está enfocada en cuatro áreas: medio ambiente, lucha contra la pobreza, descentralización y en la promoción de la cooperación técnica entre países en desarrollo. Es uno de los organismos de ejecución del Fondo Multilateral. Sitio: <http://www.undp.org/>. Sitio en México: <http://www.pnud.org.mx/>.

**PNUMA.** Siglas del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Por el conducto del Programa de Acción por el Ozono de su oficina de Tecnología, Industria y Medio Ambiente, el PNUMA es uno de los organismos de ejecución del Fondo Multilateral. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) fue creado en 1972, como resultado de la Conferencia de Estocolmo sobre el Medio Ambiente. La función principal del PNUMA es dirigir y alentar asociaciones para proteger el medio ambiente, permitiendo que naciones y pueblos mejoren la calidad de su vida sin por ello comprometer el de las generaciones futuras. Sitio: <http://www.unep.org/> Sitio en México: <http://www.rolac.unep.mx/>

**Programa Acción Ozono.** Programa OzonAction de la Oficina de Industria y Medio Ambiente del PNUMA que presta asistencia a los países en desarrollo Partes en el Protocolo de Montreal mediante intercambios de información,

capacitación, creación de redes, programas nacionales y proyectos de fortalecimiento institucional.

**Programa Nacional.** Una estrategia nacional elaborada por un país Parte en el Artículo 5 para aplicar el Protocolo de Montreal y suprimir la utilización de SAO definiendo entre otros medios, proyectos de inversión financiados por el Fondo Multilateral.

**Propulsor.** Líquido o un gas utilizado en botes de aerosol para vaporizar el producto de la lata cuando se abre la válvula.

**Protocolo de Montreal.** El Protocolo de la Convención de Viena, firmado en 1987, que compromete a las Partes a adoptar medidas concretas para proteger la capa de ozono congelando, reduciendo o poniendo fin a la producción y consumo de sustancias controladas.

**Radiaciones ultravioleta.** Radiaciones solares con longitudes de onda entre la luz visible y los rayos X. Las UV-B (280 - 320 nm) son una de las tres bandas de las radiaciones UV, son nocivas para la vida en la superficie de la Tierra y son absorbidas en su mayor parte por la Capa de Ozono.

**Reconvertir.** Mejorar o ajustar el equipo para que se pueda utilizar en condiciones modificadas. Por ejemplo, se reconvierte equipo de refrigeración para que pueda utilizar un refrigerante que no destruye la capa de ozono en lugar de un CFC.

**Refrigerante.** Agente de transferencia térmica, generalmente un líquido, utilizado en equipos como refrigeradores, congeladores y acondicionadores de aire.

**SAO.** Sustancias que agotan la capa de ozono; toda sustancia química que puede destruir la capa de ozono. Muchas de ellas son sustancias controladas en el marco del Protocolo de Montreal.

**Secretaría del Ozono.** La Secretaría del Protocolo de Montreal, a cargo del PNUMA y con sede en Nairobi, Kenia.

**Sistema inmunológico.** En los seres humanos y los animales, las células y los tejidos que reconocen y combaten sustancias ajenas en el cuerpo.

**Smog.** La retención de contaminantes en el aire o niebla inmóvil. El smog fotoquímico se produce cuando la luz del Sol provoca reacciones químicas en el smog, uno de cuyos efectos es la generación de ozono en la tropósfera.

**Sustancia controlada.** En virtud de lo dispuesto en el Protocolo de Montreal, cualquier producto químico sujeto a medidas de control, como un requisito de la eliminación.

**Sustancia de transición.** En virtud del Protocolo de Montreal, una sustancia química cuyo uso se autoriza como sustituto de sustancias que destruyen el

ozono, pero solamente con carácter temporal debido al PAO o la toxicidad de la sustancia.

**Tropósfera.** La zona más baja de la atmósfera de la Tierra, por debajo de los 15 Km de altitud, en la que se definen las condiciones climáticas.

#### **1.1.1 Tricloroetano o metilcloroformo:** Tetracloruro de carbono

**TTD ROWSPAN:** Diclorofluoroetano

**Unidades Dobson.** El nivel de ozono en la atmósfera se suele medir en Unidades Dobson (DU). Si 100 DU de ozono fueran traídas a las condiciones de presión y temperatura de la superficie de la Tierra formarían una capa de 1 mm de espesor. En las zonas tropicales los niveles de ozono típicos se mantienen entre 250 y 300 DU a lo largo del año. En las regiones templadas se suelen dar grandes variaciones de nivel en las distintas estaciones, con oscilaciones que van desde niveles de 475 DU a menos de 300 DU. En la zona de la Antártida, durante la formación del "agujero" de ozono, en la primavera, se han llegado a medir valores tan bajos como de poco más de 100 DU

**Vórtice polar.** Zona semiaislada de circulación ciclónica constituida cada invierno en la estratósfera polar. El vórtice polar austral es más fuerte que el septentrional. El vórtice aumenta el agotamiento del ozono al retener aire muy frío que contiene aerosoles y en el cual pueden tener lugar las reacciones de destrucción del ozono.

### Fuentes consultadas.

- AFEAS. Production, sales and atmospheric release of fluorocarbons through 1995. AFEAS (Alternative Fluorocarbon Environmental Acceptability Study). Washington D.C., EE.UU. 1997.
- Albritton, D.L., Aucamp, P.J., Megie, G., Watson, R.T. Scientific assessment of ozone depletion: 1998, en: Global Ozone Research and Monitoring Project, World Meteorological Organization, Geneva, 1998.
- Aloisi de Larderel Jacqueline, M. Shende Rajendra, Mercado, Cecilia Kvale, Ingrid. Salvar la capa de ozono: acción cuenta. Folleto preparado por el Programa Acción Ozono del centro Industria y Medio Ambiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (IMA/PNUMA), con financiación del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal, 1996. Pp.40.
- Ashmore, M.R. y J.N.B. Bell. The role of ozone in global change. En Annals of Botany, núm. 67. 1991. Pp 39-48.
- Baldovinos Camacho, Xochil. El Nuevo derecho ambiental internacional en el seno de las Naciones Unidas 1972-1995. Tesis de grado de Licenciatura en Relaciones Internacionales. México, 1996. Facultad de Ciencias Políticas y sociales, UNAM.
- Baldwin, David: Neorealism and Neoliberalism, Columbia University Press, 1993, New York. Pp.375.
- Barbosa Moreira, José Carlos . La protección jurídica de los intereses colectivos , Revista de Derecho Administrativo, vol. 139, 1980, Pp. 85.
- Bautista, Cavaría, Kenia. El Derecho Internacional ambiental y la preservación de la capa de ozono. Tesis para optar por el grado de licenciada en relaciones Internacionales, México, 2004, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM. Pp. 227.
- Bojkov, R.D., Bishop, L. y Fioletov, V.E. Total ozone trends from quality controlled groundbased data (1964-1994). En: J. Geophys Res., Vol. 100, 1995. Pp. 25867-25876.
- Bordewijk, J.A. y van der Woerd, H.J. Ultraviolet dose maps of Europe, a remote sensing/GIS application for public health and environmental studies. En: BCRS Report No 96-30, 1996. Pp.98.
- Braathen G., Rummukainen, M., Kyrö, E., Schmidt, U., Dahlback, A., Jorgensen, R., Fabian, T.S., Rudakov, V.V., Gil, M., y Borchers, R. Temporal development of ozone within the arctic vortex during the winter of 1991/92. En: Geophys. Res. Lett., Vol. 21, 1994. Pp. 1407-1410.
- Brañes Ballesteros, Raúl. Manual de derecho ambiental mexicano. Fondo de Cultura Económica, México. 1994. Pp. 770.



- Brasseur, G., y S. Solomon. Aeronomy of the middle atmosphere, Norwell, Mass., D. Reidel., 1984. Pp. 441.
- Bojkov, Rumen, La cambiante capa de ozono, Organización Mundial de Meteorología y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 1995.
- Buendía Galicia, Elsa María. La protección internacional del ambiente y la capa de ozono. Tesis para optar por el grado de licenciada en Derecho, México, 2005, Facultad de Derecho. Pp. 272.
- Burastero, Juan. El ozono en la contaminación del aire ambiente. Los esfuerzos de los Estados Unidos, Chile y México para controlar la contaminación del aire. Centro de Investigaciones Tecnológicas ANCAP. Disponible en Internet en: [www.ancap.org](http://www.ancap.org).
- Casellas, Alberto, Antártida, un malabarismo político, Instituto de publicaciones navales, 1981. Pp.109
- CARI (Consejo Argentino para las relaciones internacionales), Antártida y el Sistema del Tratado Antártico. Ediciones Manantial, 1996
- Can Valle, J.M. y S. García Moreno. Los sustitutos de los CFC'S y sus efectos. Desechos peligrosos. Trabajo Final. 1990 . Pp.19-22.
- Can Valle, J.M. Los responsables de los cambios globales del clima en el mundo. Calidad ambiental, Vol. 1 núm 11. ITESM. Monterrey NL, México. 1994. Pp 18-21
- Cevallos, Diego. México acelera retiro global de CFC. Disponible en Internet en: <http://www.tierramerica.net/2005/0903/articulo.shtml>
- Child, Jack, La política y ecología del turismo en el cuadrante sudamericano de la Antártida, en Revista Geopolítica, No.57, Pág. 19 -36,1996.
- Cuello, J. & J. Tola. Atlas Mundial del Medio Ambiente y Preservación de la Naturaleza. Edit. Cultura S.A. España, 1996.
- Cunnold, D.M., Weiss, R.F., Prinn, R.G., Hartley, D., Simmonds, P.G., Fraser, P.J., Miller, B., Alyea, F.N., Porter, L.. GAGE/AGAGE . Measurements indicating reductions in global emissions of CCl3F and CCl2F2 in 1992-1994. En: J. Geophys. Res. Vol. 102, 1997. Pp. 1269.
- Comisión de Medio Ambiente y Amazonia. Seminario Internacional: Constitución, Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable. 1993
- Dingell, John, El debate sobre la política de la administración, ante el cambio climático. Cuestiones Mundiales, Publicación Electrónica del USIS, Vol. 2, No. 2, Abril de 1997.

- Egger, Anne E., La Atmósfera de la Tierra Composición y estructura. Disponible en Internet en: [http://www.visionlearning.com/library/module\\_viewer.php?mid=107&l=s&c3=](http://www.visionlearning.com/library/module_viewer.php?mid=107&l=s&c3=)
- Faucheux, Sylvie y NOEL, Jean François: Las amenazas globales sobre el medio ambiente. Madrid, Talasa Ediciones, 1992.
- Gobierno del Distrito Federal. Inventario de Emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de México. México. 2002.
- González Báez, Conti. La capa de ozono, Cápsula 175 del 26 de Noviembre de 2005 Investigación. En: <http://www.radiocentro.com/grc/homepage>.
- Graedel, T.E. y P.J. Crutzen. The changing atmosphere. En Scientific American, núm. 261. 1989. Pag. 28-37.
- Green, Owen, "Environmental Issues", Baylis, John y Steve Smith, The globalization of world politics. An introduction to international relations, Oxford University Press, Oxford. 1997.
- Haas, P. Do regimes matter? Epistemic Communities and Mediterranean Pollution Control. International Organizations, 1989. Pp. 377.
- Haggard, S y Simmons, B. Theories of international Regimes. International Organization, 1987. Pp 170.
- Halliday, Fred. Las relaciones Internacionales en un mundo en transformación. Ed. Catarata, Pp. 286.
- Hare, Edward, World ozone and ultraviolet data centre. Environmet Canada, Canada, 1999.
- Herman, J.R., Bhartia, P.K., Ziemke, J., Ahmed, Z., Larko, D. UV-B increases (1979-1992) from decreases in total ozone. En: Geophys. Res. Lett. Vol. 23, 1996. Pp. 2120.
- Keohane, Robert, After hegemony. cooperation and discord in the world political economy, Princenton University Press. 1984.
- Keohane, Robert and Joseph Nye, Power and Interdependence, Harper Collins USA, 1993. Cap. 1 y 3.
- Keohane, R & Nye, J: "Globalization What s New? What s Not? (And So What?)" Foreign Policy, Spring. 2000.
- Komhyr, W. D., Operation handbook, Ozone observations with a Dobson Spectrophotometer, Environmental Research Laboratories, 1980. Pp. 187.

- Krasner, S. Structural causes and regime consequences: regime interbening variables, en Krasner, International Regimes, Cornell University Press, Ithaca, 1983.
- Krämer, L. Derecho ambiental y tratado de la Comunidad Europea . Editorial Marcial Pons, Madrid.1999.
- Leff, Enrique, Ambiente y articulación de ciencias, en E. Leff (coord.), Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo, México, Siglo XXI Editores. 2000.
- Lindau, Peter Fabian. Reflexiones sobre los riesgos actuales de la capa de ozono de la atmósfera. En los cuadernos del Centro Internacional de formación en ciencias ambientales (CIFCA). Madrid, 1991.
- Madhava Sarma coordinador. Acción por el ozono Edición 2000. Secretaría del Ozono Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Secretaría del Ozono Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. P. O. Box 30552, Nairobi, Kenya. Publicado en 2000 Producido por La secretarias del Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono El Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono Impreso y encuadernado en Kenya por la ONUN. Impreso en papel reciclado Cubierta diseñada por la Imprenta de la ONUN (junio de 2000) pp.20.
- Merle, Marcel. Sociología de las relaciones Internacionales. buscar
- Manzer, L. E. The CFC-ozone issue: Progress on the development of alternatives to CFCs. *Science* 249. 1990. Pág. 31-35. Disponible en Internet en: <http://www.ciesin.org/docs/011-448/011-448.html>
- Masera, O.R. México y el cambio climático global: un balance crítico. En *Ciencia y Desarrollo*, núm. 17. 1991. Pág. 52-67.
- Masera, O.R., M.R. Bellón y G. Segura. Forest management options for sequestering carbon in México. *En Biomass and Bioenergy*, núm. 8. 1995. Pp 357-367.
- Masera, O.R., M.J. Ordóñez y R. Dirzo. Carbon emissions from mexican forests: current situation and long-term scenarios. *Climatic Change* (en prensa). Cremoux, R. Comodidades peligrosas. México, DF, 1997.
- Martín, Mateo, Ramón. Tratado de Derecho Ambiental -, Vol. 1, Ed. Trivium, Pp. 209.
- McPeters, R.D., Bhartia, P.K., Krueger, A.J., Herman, J.R., Schlesinger, B.M., Wellemeyer, C.G., Seftor, C.J., Jaross, G., Taylor, S.L., Swisler, T., Torres, O., Labow, G., Byerly, W. y Cebula, R.P. (1996b). Nimbus-7 Total Ozone Mapping Spectrometer (TOMS) Data Products User's Guide. En: *NASA Reference Publication* Washington D.C. -Miyamoto, Singuinali . La cuestión ambiental y las relaciones internacionales , Brasilia,1991, Pp. 108.

- Mikkelsen, I., Rummukainen, M., Stähelin, J., Varotsos, C. Observational evidence for chemical ozone depletion over the Arctic in winter 1991-92. En: Nature, Vol. 315, 1995. Pp. 131-134.
- Moan, J., Dahlback, A., Henriksen, T. y Magnus, K. Biological Amplification Factor for Sunlight-Induced Non-Melanoma Skin Cancer at High Latitudes. En: Cancer Res., Vol. 49, 1989. Pp. 5212.
- Montzka, S.A, Butler, J.H., Myers, R.C., Thompson, T.M., Swanson, T.H., Clarke, A.D., Lock, L.T., Elkins, J.W. Decline in tropospheric abundance of halocarbons: Implications for stratospheric ozone. En: Science, Vol. 272, págs, 1996. Pp. 1322.
- Molina, M., y Rowland, F. S., Crutzen, P., Geophysics Research Letters. 1974 Pp. 205.
- Morrisette, P. M. The evolution of policy responses to stratospheric ozone depletion. Natural Resources Journal 29: 1989. Págs. 793-820. Disponible en internet en: <http://www.ciesin.org/docs/003-006/003-006.html>
- NOAA. Northern Hemisphere Winter Summary 1995/96: Selected indicators of stratospheric climate. NOAA Climate Prediction Centre, Washington D.C. 1996. Disponible en internet en: [http://cops.wwb.noaa.gov/products/stratosphere/winter\\_bulletins/nh\\_95-96/](http://cops.wwb.noaa.gov/products/stratosphere/winter_bulletins/nh_95-96/)
- Nye, J: “ The new National Interest” , Foreign Affairs, July – August, 1999, EE.UU.
- Paz , Jose Gabriel, Defensa y seguridad ambiental: la critica cuestión del ambiente Antártico y su influencia global. 2000. Pp. 56.
- Pinzón, Marcos. Evolución de los efectos de la destrucción de la capa de ozono, Coordinar de la Red de Ozono para América Latina y el caribe del Programa de Naciones unidas para el Medio Ambiente. Disponible en Internet en: [www.barrameda.com.ar/articulo/ozono001.htm](http://www.barrameda.com.ar/articulo/ozono001.htm)
- PNUMA. Acción por el ozono. Kenia, 1990.
- PNUMA. Compendio de bases legislativas. Capítulo 1º , Nairobi, 1978.
- PNUMA. Perspectivas del medio ambiente mundial GEO-3. Grupo Mundi-Prensa. España. 2002.
- Prinn y Cunnold. Red ALE/GAGE/AGAGE. Datos de HCFC-22 suministrados por la red NOAA CMDL. Cálculo del Cl/Br efectivo potencial, realizado por RIVM. 1997

- Prinn, R.G., Weiss, R.F., Miller, B.R., Huang, J., Alyea, F.N., Cunnold, D.M., Fraser, P.J., Hartley, D.E. y Simmonds, P.G. Atmospheric trends and lifetime of CH<sub>3</sub>CCl<sub>3</sub> and global OH concentrations. En: Science, Vol. 269, 1995. Pp.192.
- Programa de las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente. 20 de febrero de 1997 grupo de trabajo de composición abierta de las partes en el protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono 15ª reunión Nairobi, 3 a 6 de junio de 1997 examen y consolidación de las enmiendas y ajustes propuestos por las partes nota de la secretaría adición propuesta de la comunidad europea-
- Rowland, F.S. Stratospheric ozone in the 21<sup>st</sup> century: the chlorofluorocarbon problem. En Environmental Science and Technology, núm. 25. 1991. Pp 622-628.
- Rowlands, I. H. The fourth meeting of the parties to the Montreal Protocol: Report and reflection. 1993. Environment 35 (6): 25-34. Disponible en internet en: <http://www.ciesin.org/docs/003-077/003-077.html>
- Ruggie, J: "Constructing the World Polity : Essays on International Institutionalization", Cap1, pag 49, Routledge, 1998, London.
- Santamara, José. Estados Unidos continuará destruyendo la capa de ozono. Disponible en Internet en: [www.nodo50.org/worldwatch](http://www.nodo50.org/worldwatch)
- Semarnat, INE, Dirección General de Calidad del Aire y Registro de Contaminantes. México. 2002.
- Semarnat, INE, Dirección General de Investigación sobre la Contaminación Urbana, Regional y Global. México. 2002.
- Sepúlveda, César. Derecho Internacional Privado. Porrúa, México, 1997.
- Slaper, H., Velders, G.J.M., Daniel, J.S., de Gruijl, F.R., van der Leun, J.C. Estimates of ozone depletion and skin cancer incidence to examine the Vienna Protocol achievements. 1996. En: Nature, Vol. 384, Pp 256-258.
- Slaper, H., Velders, G.J.M., Matthijsen, J. Ozone depletion and skin cancer incidence: a source-risk approach, 1997. Pp 76, Book of Papers. Eds: B.J.M. Ale, M.P.M. Janssen y M.J.M. Pruppers. RISK97, International Conference "Mapping Environmental Risks and Risk Comparison".
- Smith, R.C, Prezelin, B.B., Baker, K.S., Bidigare, R.R., Boucher, N.P., Coley, T., Karentz, D., MacIntyre, S., Matlick, H.A., Menzies, D., Ondrusek, M., Wan, Z., Waters, K.J. Ozone depletion: Ultraviolet radiation and phytoplankton biology in Antarctic waters. 1992. En: Science, Vol. 255, Pp. 959.

- Sorg. Stratospheric ozone 1996. United Kingdom Stratospheric Ozone Review Group. Sixth report. 1996. Reference number 96DPL0021. HMSO, London. Disponible en internet en: <http://www.ozone-sec.ch.cam.ac.uk/eorcu/>
- Stein, Arthur. Cordination and Collaboration: Regime in on anarchic world organization, 1982. P.311
- Stein, Arthur. Why Nations Cooperate? Circumstances and Choice in International Relations, Cornell University Press. 1990. Cap. I, II y Conclusión.
- Takahashi, T., P.P. Tans y I. Fung. Balancing the budget: Carbon dioxide sources and sinks, and the effects of industry. En *Oceanus*, núm. 35. 1992. Pp 18-28.
- Tokatlion, Juan G., Guhn N. Ernesto. Medio Ambiente y Relaciones Internacionales, Ed. Ediciones Unidas, Bogotá, Colombia, 1992. Pp. 354.
- Tuck, A. Severe chemical ozone loss in the Arctic during the winter of 1995-96. En: *Nature*, Vol. 389, 1997. Pp.711.
- United Nations Environment Programme. Executive summary economics. Chapter 12 in Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer: 1991 Assessment: Report of the Technology and Economic Assessment Panel. 1991. Nairobi: United Nations Environment Programme. Disponible en internet en: <http://www.ciesin.org/docs/011-495/011-495.html>
- UNEP. Scientific Assessment of Ozone Depletion. 2000.
- Velázquez Elizarrarás, Juan Carlos, coordinador. Nuevos desarrollos temáticos para el estudio del derecho internacional público. Ed. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 2004. Pp. 398.
- Von der Gathen, P., Rex, M., Harris, N.R.P., Lucic, D., Knudsen, B.M., Braathen, G.O., De Backer, H., Fabian, R., Fast, H., Gil, M., Kyrö, E., St. Mikkelsen, I., Rummukainen, M., Stähelin, J., Varotsos, C. Observational evidence for chemical ozone depletion over the Arctic in winter 1991-92. 1995. En: *Nature*, Vol. 315, Pp. 134.
- Wirth, Timothy, Politica de Estados Unidos sobre el Cambio Climatico, en Ante el cambio climático/Cuestiones Mundiales, Publicación Electrónica del USIS, Vol. 2, No. 2, Abril de 1997.
- Zerpa Aviles, Yubiera: El protocolo de Montreal: Un hito en las relaciones internacionales. *Revista Analitica*, Venezuela, Pág. 3-10.

## Hemerografía

- Alvarenga, Karen, Ph.D. Ingrid, Barnsley Paula, Barrios Amber Moreen Noelle, Eckley Selin. 7ª Conferencia de las Partes de la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono y la 17ª Reunión de las Partes del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.
- Cumbre para la tierra, Río de Janeiro – 1º al 12 de Junio de 1992.
- Child, Jack, Geopolítica sudamericana y la Antártida: confrontación o cooperación?, en Geopolítica del Cono sur y la Antártida, Editorial Pleamar, pág 191/207,1990.
- Chima, carlos. El futuro de la atmósfera. Entrevista a Mario Molina, premio nobel de Química en 1995, sobre la capa de ozono y la salud de la Tierra en la Jornada, Nueva época, núm. 152, de 1 de febrero de 1998.
- La jornada Michoacán, 3 de agosto de 2005. El uso de bromuro de metilio provoca el debilitamiento de la capa de ozono. Prohibe la Semarnat el uso de químico para la producción de fresa El producto es un plaguicida utilizado para la desinfección de suelos y prevención de plagas. Disponible en internet en: <http://www.lajornadamichoacan.com.mx/2005/08/13/>
- Diario Oficial de la Federación del 22 de diciembre de 1987, fe de erratas del 17 de marzo de 1988.
- Ley 4/1998. Régimen sancionador comunitario relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono. Disponible en internet en: <http://europa.eu.int/scadplus/leg/es/lvb/128073.htm>.
- Fuller, Jim. Enmiendas a Ley del Aire Puro refuerzan lucha contra la contaminación. Disponible en internet en: <http://usinfo.state.gov/journals/itgic/0300/ijgs/j-7.htm>
- Centro de información de las naciones unidas para México, Cuba y Republica Dominicana. México cumple sus compromisos internacionales para proteger la capa de ozono, con el apoyo de la ONU. Boletín ONU, septiembre 13 , 1999 , núm. Pág. 99
- González, Gustavo. Revista Tierra América El buen ejemplo del ozono. Disponible en Internet en: [www.tierramerica.net/2002/0922/acentos2.shtml](http://www.tierramerica.net/2002/0922/acentos2.shtml)
- Moneta, Carlos . La Antártida y la política internacional. en Revista Geopolítica Número 42, 1991, pág.59/67
- News and Information , Press Releases 2000. Ozone hole scientists celebrated Press Release, Global Society Awards Environmentalists top accolade Ozone Hole Scientists Celebrated, 13 April 2000. No 2/2000. Disponible en internet en: [www.antarctica.ac.uk](http://www.antarctica.ac.uk)

- Noticias America Latina. Perdida de ozono y calentamiento. Un Nóbel explica el mayor problema ambiental. Entrevista a Sherwood Rowland (Premio Nóbel de Química 1995), quien encendió la alarma por la disminución del ozono y el calentamiento terrestre. Disponible en Internet en: <http://ambiental.net/noticias/cambioclimatico/CambioClimaticoRowlandEntrevista.htm>
  
- Noticias America Latina. En el extremo sur latinoamericano escasea el ozono. Disponible en Internet en: <http://ambiental.net/noticias/cambioclimatico/OzonoChileArgentina.htm>
  
- Revista Beyond Discovery. El fenómeno de la reducción del ozono. Cronología. Disponible en Internet en: <http://nationalacademies.org/spanishbeyonddiscovery>
  
- Revista Beyond Discovery. El fenómeno de la reducción del ozono. Las pruebas se acumulan. Disponible en Internet en: [http://www7.nationalacademies.org/spanishbeyonddiscovery/env\\_007545-07.html](http://www7.nationalacademies.org/spanishbeyonddiscovery/env_007545-07.html)
  
- Revista Beyond Discovery. La pérdida de ozono: sustancias químicas responsables. Disponible en Internet en: <http://www7.nationalacademies.org/spanishbeyonddiscovery>.
  
- Revista Inter-forum Brechelt, Andrea. Fundación Agricultura y Medio Ambiente (FAMA), Bromuro de Metilo Pesticida que amenaza el medio ambiente y a la salud humana. En: [http://www.revistainterforum.com/espanol/articulos/artvegano\\_031801.html](http://www.revistainterforum.com/espanol/articulos/artvegano_031801.html)
  
- Revista. La vanguardia, Vel, Eusebio, Paul Crutzen. El agujero de la capa de ozono desaparecerá en 30 ó 40 años. Disponible en Internet en: <http://digital.el-esceptico.org/leer.php?id=532&autor=235&tema=66>
  
- Revista Inter-Forum, Marzo 18, 2001. Disponible en Internet en: [http://www.revistainterforum.com/espanol/articulos/artvegano\\_031801.html](http://www.revistainterforum.com/espanol/articulos/artvegano_031801.html)
  
- Santana López, Reinaldo. Revista Digital El Habanero. Luz roja en la capa azul. Servicio especial de la AIN. Disponible en Internet en: [http://www.elhabanero.cubaweb.cu/2003/septiembre/nro776\\_03sept/cienc\\_03sep204.html](http://www.elhabanero.cubaweb.cu/2003/septiembre/nro776_03sept/cienc_03sep204.html)
  
- Sustancias que perjudican a la capa de ozono. Reglamento (CE) nº 2037/2000 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de junio de 2000, relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.
  
- Pinzón, Marco, coordinador de la Red Ozono para América Latina y el Caribe del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Revista Tierramérica. Disponible en internet en: [www.tierraamerica.net/2002/0922/acentos2.shtml](http://www.tierraamerica.net/2002/0922/acentos2.shtml)



-Protocolo de Montreal Relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono". 1987. El texto completo del Protocolo de Montreal. Disponible en Internet en: <http://sedac.ciesin.org/pidb/texts/montreal.protocol.ozone.1987.html>

### **Sitios oficiales en Internet.**

-La UE, EE.UU. y Japón comprobarán la evolución del agujero de ozono sobre la Antártica. [www.consumer.es/web/es/medio\\_ambiente/2003/06/22/62710.php](http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/2003/06/22/62710.php)

-US Environmental Protection Agency (EPA): [www.epa.gov/spanish/ozone](http://www.epa.gov/spanish/ozone)

- Instituto Antártico Chileno. Disponible en Internet en: [www.inach.cl/](http://www.inach.cl/)

- Departamento de Comunicaciones CONAMA. Gobierno impulsa Proyecto de Ley para evitar el daño a la Capa de Ozono. En: [www.conama.cl/portal/1255/article/32942.htm](http://www.conama.cl/portal/1255/article/32942.htm)

-PNUMA. 2004. 16 de septiembre, día internacional de la preservación de la capa de ozono. En: [www.pnuma.org](http://www.pnuma.org)

- Ministerio de salud y ambiente de la Secretaría de Ambiente y desarrollo sustentable. Programa Ozono. Disponible en Internet en: [www2medioambiente.gov.ar/hom.htm](http://www2medioambiente.gov.ar/hom.htm)

- Ministerio de Relaciones Exteriores, comercio Internacional y Culto. República de Argentina. Disponible en Internet en: <http://www.mrecic.gov.ar/>

-Actividades de la Unión Europea, sustancias que perjudican la capa de ozono. En: <http://europa.eu.int/scadplus/leg/es/lvb/l28064.htm>

-Página oficial de La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. En: <http://www.epa.gov/espanol/>

-Gobierno de Chile, Comisión Nacional del Medio Ambiente. Capa de ozono. En: [www.conama.cl/portal/1255/article/32942.htm](http://www.conama.cl/portal/1255/article/32942.htm)

-Departamento de Comunicaciones CONAMA. Gobierno impulsa Proyecto de Ley para evitar el daño a la Capa de Ozono. En: [www.conama.cl/portal/1255/article/32942.htm](http://www.conama.cl/portal/1255/article/32942.htm)

-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2004. Las buenas noticias, también son noticias. Aire más limpio para México. En: [www.presidencia.gob.mx/buenasnoticias/?contenido=15342&pagina=186](http://www.presidencia.gob.mx/buenasnoticias/?contenido=15342&pagina=186)

-Semarnat. En: [http://www.semarnat.gob.mx/estadisticas\\_2000/informe\\_2000/05\\_Aire-Semarnat, INE, Dirección General de Investigación sobre la Contaminación Urbana, Regional y Global. México. 2002.](http://www.semarnat.gob.mx/estadisticas_2000/informe_2000/05_Aire-Semarnat, INE, Dirección General de Investigación sobre la Contaminación Urbana, Regional y Global. México. 2002.)

-Semarnat, INE, Dirección General de Calidad del Aire y Registro de Contaminantes. México. 2002  
Instituto Antártico Chileno. En: [www.inach.cl/](http://www.inach.cl/)

- Third World Network Features 2974/06 Red del Tercer Mundo - Third World Network Secretaría para América Latina. [www.redtercermundo.org.uy](http://www.redtercermundo.org.uy)

-Portal de la Unión Europea. ¿Qué hace la Unión Europea. En: [www.europa.eu.int/scadplus/leg/es.htm](http://www.europa.eu.int/scadplus/leg/es.htm)

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Secretaría del Ozono. Disponible en Internet en: [http://ozone.unep.org/spanish/Treaties\\_and\\_Ratification/montreal\\_protocol\\_amendments.asp](http://ozone.unep.org/spanish/Treaties_and_Ratification/montreal_protocol_amendments.asp)

#### **Otras fuentes:**

-Agujero en la Antártica, segunda parte. Disponible en internet en: <http://estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=656>

-El texto completo del Protocolo de Montreal se puede encontrar en <http://sedac.ciesin.org/pidb/texts/montreal.protocol.ozone.1987.html>

- El Agujero de ozono está sobre la región austral chilena. En: Universidad Austral de Magallanes. Disponible en Internet en: [www.panoramaenergetico.com](http://www.panoramaenergetico.com)

- Historia de la capa de ozono. Disponible en Internet en: [www.teap.org](http://www.teap.org).

- García Naranjo, Francisco Plancarte. La contaminación atmosférica: un asunto que le atañe a la especie humana y al planeta.

- Natural Resources Defense Council. [www.nrdc.org](http://www.nrdc.org)

- Noticias America Latina. En el extremo sur latinoamericano escasea el ozono. En: <http://ambiental.net/noticias/cambioclimatico/OzonoChileArgentina.htm>

- Redacción de Metored.Com, 24 de agosto de 2006. Disponible en Internet en: [http://noticias.meteored.com/noticia\\_3776.html](http://noticias.meteored.com/noticia_3776.html)

- Evaluación de los efectos de la destrucción de la capa de ozono. Disponible en internet en: <http://www.barrameda.com.ar/articulo/ozono001.htm>

-Disposición segura de los refrigerante de los acondicionadores de aire de los vehículos de motor.

Disponible en Internet en: [http://www.ccar-greenlink.org/Spanish\\_Documents/Spanish\\_HTML/1202sp.htm](http://www.ccar-greenlink.org/Spanish_Documents/Spanish_HTML/1202sp.htm)

-<http://www.grida.no/geo/geo3/spanish/367.htm>

-[http://www.vinculando.org/ecologia/capa\\_ozono.htm](http://www.vinculando.org/ecologia/capa_ozono.htm)