

# **El Protocolo de Montreal, un modelo de concertación para la protección de la capa de ozono**

**Nelson A. Sabogal \***

*\* Oficial De Programa/Científico Secretaría del Convenio de Viena y del Protocolo de Montreal (Secretaría del Ozono)*

*En 1995 por este trabajo ganaron el Premio Nobel de Química y el Premio Mundial del Ozono del PNUMA junto con Paul Crutzen.*

## **Resumen**

El Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, firmado el 16 de septiembre de 1987, ajustado y enmendado en 1990, 1992, 1995 y 1997 es un modelo de concertación entre todos los grupos interesados, países desarrollados y países en desarrollo, gobiernos, diplomáticos, científicos, industria, organizaciones no gubernamentales y ciudadanos preocupados de todos los rincones del planeta.

El Protocolo de Montreal ha sido ratificado por 165 países, ha logrado disminuir la producción y consumo de las diversas sustancias que destruyen el ozono y ha reducido la tasa de crecimiento de la concentración atmosférica de varias de estas sustancias.

## **1. Introducción**

El ozono se encuentra sobre todo en dos regiones de la atmósfera de la Tierra. La mayor parte del ozono (aproximadamente el 90%) se encuentra en una capa situada entre 10 y 50 kilómetros sobre la superficie de la Tierra, en la región de la atmósfera denominada estratosfera. Este ozono estratosférico se conoce comúnmente con el nombre de "capa de ozono". El ozono restante se encuentra en la región baja de la atmósfera, la troposfera, que se extiende desde la superficie de la Tierra hasta una altura de 10-18 kilómetros.<sup>1,2</sup>

La capa de ozono en la estratosfera absorbe prácticamente toda la nociva radiación ultravioleta (UV-B) procedente del sol.

Un exceso de radiación UV-B puede causar cánceres de la piel y cataratas, y tener efectos perjudiciales para las plantas, la productividad de los animales terrestres y marinos, los materiales y repercusiones en el clima.<sup>3,4</sup>

Al principio del decenio de 1970 los científicos empezaron primero a sospechar, y después a detectar, que los halocarbonos, compuestos que contienen varias combinaciones de los elementos químicos cloro, bromo, fluor, carbono e hidrógeno, producidos por el hombre podían llegar a la estratosfera y destruir la capa de ozono mediante reacciones químicas.

Los clorofluorocarbonos (CFC), los halones y otros halocarbonos por su estabilidad química, producción barata, versatilidad y almacenamiento fácil empezaron a utilizarse en la refrigeración, aire acondicionado, producción de espumas, como solventes, esterilizantes y propulsores en aerosol, fumigantes en la agricultura, entre otros usos.

La primera manifestación importante de preocupación científica por el agotamiento del ozono debido a los CFC se remonta a 1974, tras el descubrimiento por el James Lovelock de la presencia de CFC en la atmósfera, en ese mismo año Sherwood Roland y Mario Molina\* publicaron el resultado de sus investigaciones en *Nature* sobre la amenaza para la capa de ozono derivada de los CFC, porque son extremadamente estables en la troposfera pueden llegar a la estratosfera donde son desintegrados por la radiación ultravioleta liberando el cloro que destruye el ozono, un átomo de cloro puede destruir 100.000 moléculas de ozono.<sup>5,6</sup>

Aunque la hipótesis fue inicialmente objeto de controversia, la amplitud y el crecimiento del uso de CFC en todo el mundo fue suficiente para suscitar llamamientos a la adopción de medidas urgentes.

En 1977 expertos de 32 países se reunieron en Washington para adoptar el "Plan de Acción Mundial sobre la Capa de Ozono", el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) comenzó a jugar su papel de coordinador para la elaboración de un convenio marco para la protección de la capa de ozono. En los años sucesivos la Organización Meteorológica Mundial (OMM), en colaboración con el PNUMA, preparó en forma coordinada una serie de evaluaciones científicas.<sup>7</sup>

Estas evaluaciones fueron la base de las negociaciones conducidas por el PNUMA para la conclusión del Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, que contiene 21 artículos y dos anexos firmado por 28 países el 22 de marzo de 1985.<sup>3,8</sup>

El informe "Atmospheric Ozone 1985" y el descubrimiento en mayo de 1985 del "agujero" en la capa de ozono sobre la Antártida impulsaron las negociaciones sobre el protocolo del Convenio de Viena, estas culminaron con la firma del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, que contenía veinte

artículos y un anexo firmado por 46 países el 16 de septiembre de 1987.<sup>8,9,10,11</sup>

## **2. El Protocolo de Montreal con sus Ajustes y Enmiendas**

El Protocolo de Montreal entró en vigor el 1 de enero de 1989 y solo controlaba 8 sustancias químicas, cinco CFC y tres halones. En virtud del Protocolo se controla la producción y el consumo de las sustancias que agotan la capa de ozono que tienen mayor importancia desde el punto de vista comercial y ambiental. Estas sustancias están enumeradas en sus anexos y hoy en día llegan a 95 químicos.

Una de las particularidades del Protocolo de Montreal es su artículo 6. Evaluación y examen de las medidas de control, en el que se dispone que a partir de 1990 las medidas de control deberán evaluarse por lo menos cada cuatro años teniendo en cuenta la información científica, ambiental, técnica y económica de que dispongan los países Partes en el Protocolo. Para ello las Partes convocarían grupos apropiados de expertos competentes en las esferas mencionadas y determinarían la composición y atribuciones de estos grupos.<sup>8</sup>

Las Partes han establecido tres grupos o paneles, Grupo de Evaluación Científica, Grupo de Evaluación Ambiental y Grupo de Evaluación Técnica y Económica, este último con siete Comités de Opciones Técnicas.

Este proceso de evaluación bajo el Protocolo de Montreal es separado del proceso político, en la primera reunión de las partes también se estableció un Grupo de Trabajo de Composición Abierta para que examinara los informes de los grupos de evaluación.<sup>8,12</sup>

Sobre la base de los informes de los grupos de evaluación el Protocolo ha sido ajustado cuatro veces y enmendado tres veces.

Otra peculiaridad del Protocolo de Montreal es su atención a los países en desarrollo. El artículo 5 permite a los países en desarrollo, que en el Protocolo se denominan "Partes que operan al amparo del párrafo 1 del artículo 5", cuyo consumo sea inferior a un límite especificado aplazar por 10 años el cumplimiento de las medidas de control establecidas en el artículo 2, con el fin de satisfacer las necesidades básicas internas.<sup>8</sup>

La Primera Reunión de las Partes en el Protocolo de Montreal se realizó en Helsinki, Finlandia del 2 al 5 de

mayo de 1989.8

## **2.1 La Enmienda de Londres (1990)**

La Segunda Reunión de las Partes en el Protocolo de Montreal que se llevó a cabo en Londres del 27 al 29 de junio de 1990 hizo un ajuste y enmienda al Protocolo, sobre la base de los informes del Grupo de Evaluación Científica de 1988 y 1989.13, 14

En la Enmienda de Londres se incluye el control de otros diez CFC, el tetracloruro de carbono y el metilcloroformo y se estipula la supresión gradual de la producción y consumo de los dos primeros grupos de sustancias para el año 2000 y del tercero para el 2005. El Ajuste consistió en reducir los cinco CFC originalmente controlados en un 50% en el año 1995 y eliminar los halones en el 2000.

Pero tal vez uno de los hechos más importantes de la reunión de Londres fue la creación de un mecanismo financiero, decisión II/8, con el fin de proporcionar cooperación financiera y técnica, incluida la transferencia de tecnología a los países en desarrollo, con el fin de que éstos pudieran cumplir con el Protocolo.

Y no solo lo anterior, para manejar el Fondo Multilateral se estableció un Comité Ejecutivo, donde estarían representados igualmente los países desarrollados - siete Partes y los países en desarrollo –siete Partes, no habría voto ponderado, las decisiones se adoptarían por consenso, si no fuera posible se tomarían por mayoría de dos tercios de las Partes presentes y votantes, que representen una mayoría de las Partes que operan al amparo del párrafo 1 del artículo 5 y una mayoría de las demás Partes, presentes y votantes. 8, 15

La Tercera Reunión de las Partes en el Protocolo de Montreal tuvo lugar en Nairobi, Kenia del 19 al 21 de junio de 1991.8

## **2.2 La Enmienda de Copenhague (1992)**

Una de las reuniones más importantes del Protocolo de Montreal ha sido la Cuarta Reunión de las Partes que se realizó en Copenhague, Dinamarca del 23 al 25 de noviembre de 1992 e hizo ajustes y enmienda al Protocolo, teniendo como base el informe del Grupo de Evaluación Científica de 1991.8, 16

La enmienda de Copenhague incluyó los hidroclorofluorocarbonos (HCFC), los hidrobromofluorocarbonos (HBFC) y el metilbromuro en la lista de sustancias controladas.

La supresión gradual de los HCFC debería culminar en el año 2030, la de los HBFC en 1996 y el congelamiento del metilbromuro debería ocurrir en 1995.

Esta reunión volvió a ajustar el calendario adelantando la supresión gradual de los halones para inicios de 1994 y la de todos los CFC, tetracloruro de carbono y el metilcloroformo para 1996.

Igualmente esta reunión confirmó el establecimiento del Fondo Multilateral y lo hizo operativo a partir del 1 de enero de 1993 transfiriéndole los recursos de que disponía el Fondo Multilateral Provisional.

La Quinta Reunión de las Partes en el Protocolo de Montreal se celebró en Bangkok, Tailandia, del 17 a 19 de noviembre de 1993.<sup>8</sup>

La Sexta Reunión de las Partes en el Protocolo de Montreal se volvió a llevar a cabo en Nairobi, Kenia, los días 6 y 7 de octubre de 1994.<sup>8</sup>

### **2.3 Los Ajustes de Viena (1995)**

La Séptima Reunión de las Partes en el Protocolo de Montreal , que se celebró en Viena, Austria conmemorando el décimo aniversario de la firma del Convenio de Viena del 5 al 7 de diciembre de 1985 realizó ajustes al Protocolo, teniendo en cuenta el informe del Grupo de Evaluación Científica de 1994. <sup>2,8</sup>

Vale la pena mencionar que aunque los ajustes no tienen tanta publicidad como las enmiendas, son obligatorios para todas las Partes y juegan un papel importante en la protección de la capa de ozono.

En Viena se decidió eliminar el metilbromuro en el año 2010 en los países desarrollados.

La Octava Reunión de las Partes en el Protocolo de Montreal se realizó en América Latina, en San José, Costa Rica, del 25 al 27 de noviembre de 1996.<sup>17</sup>

Allí se aprobó la reposición del Fondo Multilateral para un presupuesto de 540 millones de dólares para 1997-1999, en el entendimiento de que 74 millones de esa suma procederían de fondos no asignados en el período 1994-1996, anteriormente se habían aprobado 240 millones para 1991-1993 y 510 millones para 1994-1996.

## **2.4 La Enmienda de Montreal (1997)**

La Novena Reunión de las Partes en el Protocolo de Montreal se llevó a cabo en Montreal, Canadá, del 15 a 17 de septiembre de 1997, para celebrar el Décimo Aniversario del Protocolo.<sup>18</sup>

La Enmienda de Montreal estableció el Sistema de Licencias para la importación y exportación de sustancias controladas nuevas, usadas, recicladas y regeneradas con el objeto de contribuir a la recopilación de información para la presentación de datos que debe hacerse de acuerdo con el artículo 7 del Protocolo y para asistir a las Partes en la prevención del tráfico ilícito de sustancias controladas.

Asimismo la Enmienda de Montreal controló el comercio del metilbromuro con los Estados que no son Partes en el Protocolo.

El Protocolo fue objeto de ajustes que fijaron un calendario claro para la reducción gradual del metilbromuro y su eliminación total en el año 2005 en los países desarrollados y en el año 2015 en los países en desarrollo.

## **3. Logros**

Al 30 de abril de 1998, 165 Estados habían ratificado el Protocolo de Montreal.

Las cifras de producción y consumo de las diversas sustancias controladas han disminuido, el consumo total de CFC ha decrecido en un 80% desde 1986.

Los halones fueron eliminados en los países desarrollados a comienzos de 1994.

Todos los CFC, el tetracloruro de carbono y el metilcloroformo fueron eliminados en los países desarrollados a comienzos de 1996 con la excepción de unas 15,000 toneladas que las Partes han permitido para usos esenciales, como las usadas en los inhaladores contra el asma, en la protección contra incendios y para el transbordador espacial.<sup>19</sup>

Los hidrobromofluorocarbonos (HBFC) fueron eliminados en todos los países en 1996.

El Fondo Multilateral ha aprobado 86 Programas Nacionales que cubren una producción estimada de 68.950 toneladas ponderadas por el Potencial de Agotamiento del Ozono (PAO)<sup>8</sup> y un consumo de 152.600 toneladas (PAO).<sup>20</sup>

El Fondo Multilateral asimismo ha aprobado más de 2.000 proyectos y actividades por un valor de cerca de 730 millones de dólares para eliminar 99.460 toneladas (PAO) en 111 países en desarrollo. <sup>20</sup>

Por otro lado el Fondo para el Medio Ambiente Global (FMAM o GEF) ha aprobado 111 millones de dólares para la eliminación de sustancias destructoras del ozono en países elegibles para obtener financiación del GEF no incluidos en el Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal. <sup>19</sup>

Se ha reducido la tasa de crecimiento de la concentración atmosférica de varios productos químicos destructores del ozono, como es el caso del CFC-11. <sup>1</sup>

#### **4. Participación de todos los grupos**

El apoyo público a la acción, combinado con los esfuerzos de los gobiernos, los diplomáticos, los científicos, la industria, las organizaciones no gubernamentales, los ciudadanos preocupados de todos los rincones del mundo, ha sido crucial para el éxito del Protocolo.<sup>21</sup>

Muchos consideran que el Protocolo de Montreal es uno de los tratados ambientales internacionales más eficaces, un modelo de la colaboración de los científicos con los políticos, entre países desarrollados y países en

desarrollo, entre Norte y Sur.21, 22

Las características más importantes del Protocolo son la flexibilidad, mediante un proceso de revisión para los ajustes y enmiendas que han permitido que evolucione constantemente, en cada reunión de las Partes, en respuesta al desarrollo de las investigaciones científicas y las innovaciones tecnológicas; la innovación, mediante la aplicación del principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, la creación del Fondo Multilateral y el Comité de Aplicación; la participación de la industria, dándole la oportunidad de innovar y encontrar nuevas oportunidades comerciales. 3,21, 22

## Notas

1. OMM, PNUMA, NOAA, NASA, 1995, Evaluación Científica de la Destrucción del Ozono: 1994, *Resumen, Organización Meteorológica Mundial (OMM), Proyecto de Investigación y vigilancia mundiales del ozono, Informe No.37, Traducido e impreso por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), p. 36.*
2. WMO, UNEP, NOAA, NASA, 1994, Scientific Assessment of Ozone Depletion: 1994, *World Meteorological Organization, Global Ozone Research and Monitoring Project-Report No. 37.*
3. PNUMA, 1996, Acción por el Ozono, *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), p.18.*
4. UNEP, 1994, Environmental Effects of Ozone Depletion: 1994 Assessment, *United Nations Environment Programme.*
5. UNEP, 1989, Action on Ozone, *United Nations Environment Programme, p.16.*
6. UCAR, NOAA, 1992, Our Ozone Shield, *Reports to the Nation on Our Changing Planet, UCAR Office for Interdisciplinary Earth Studies and National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), p. 20.*
7. OMM, PNUMA, 1995, La cambiante capa de ozono, *Organización Meteorológica Mundial (OMM), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), p.32.*
8. PNUMA, *Secretaría del Ozono, 1996, Manual de los Tratados Internacionales para la Protección de la Capa Ozono, Convenio de Viena (1985), Protocolo de Montreal (1987), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), p. 312.*
9. PNUMA, 1987, Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono, *Acta Final, 1987, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), p. 25.*
10. WMO, UNEP, NASA, FAA, NOAA, CEC, BMFT, 1985, Atmospheric Ozone 1985, *World Meteorological Organization (WMO), Global Ozone Research and Monitoring Project-Report No. 16, United Nations Environment Programme (UNEP), National Aeronautic and Space Administration (NASA), Federal Aviation Administration (FAA), National Oceanic and Atmospheric Administration*



(NOAA), Commission of the European Communities (CEC), Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT), Vol. I, II, III.

11. Farman, J. C., Gardiner, B. G. and Shanklin, J. D., 1985, Large losses of total ozone in Antarctica reveal seasonal ClO/NO<sub>x</sub> interaction, *Nature*, 315, pp. 207-210.

12. UNEP, 1998, Report on International Scientific Advisory Processes on the Environment and Sustainable Development, *United Nations Environment Programme*, pp. 29-31.

13. WMO, UNEP, NASA, NOAA, FAA, 1988, Report of the International Ozone Trends Panel 1988, *World Meteorological Organization (WMO), Global Ozone Research and Monitoring Project-Report No. 18, Vol. I, II, p. 830.*

14. WMO, UNEP, NASA, NOAA, AFEAS, 1989, Scientific Assessment of Stratospheric Ozone: 1989, *World Meteorological Organization, Global Ozone Research and Monitoring Project-Report No. 20, Vol. I, II, p. 469*

15. PNUMA, 1997, Una historia de éxito, *Entrevista con Juan Antonio Mateos, director en jefe de Cooperación Internacional de la Secretaría de Relaciones Exteriores de México, en: Tierramérica, Suplemento de Medio Ambiente para América Latina y el Caribe: Octubre de 1997, Año 3, No.3, p. 15.*

16. WMO, UNEP, NASA, NOAA, UKDoE, 1991, Scientific Assessment of Ozone Depletion: 1991, *World Meteorological Organization, Global Ozone Research and Monitoring Project-Report No. 25, United Nations Environment Programme (UNEP), National Aeronautic and Space Administration (NASA), National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), United Kingdom Department of the Environment (UKDoE).*

17. PNUMA, 1996, Informe de la Octava Reunión de las Partes en el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), p. 63.*

18. PNUMA, 1997, Informe de la Novena Reunión de las Partes en el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), p. 52.*

19. Sarma, K. M., 1998, Protection of the Ozone Layer, *Secretariat for the Vienna Convention and the Montreal Protocol, UNEP, p.4.*

20. El Arini, O., 1998, Briefing Note on the Multilateral Fund, *Multilateral Fund Secretariat, p. 5.*

21. *Environment Canada, 1997, "Lecciones del Protocolo de Montreal", Coloquio sobre el Décimo Aniversario, Comité Consultivo Internacional: Pieter Aucamp, Sudáfrica, Suely Carvalho, Brasil, John Hollins, Canadá, Winfried Lang, Austria, Jan van der Leun, Países Bajos, Nelson Sabogal, Colombia; Comité Nacional de Organización: Angus Fergusson, Sonja Henneman, Claude Lefrançois, Yarrow McConnell, Philippe Le Prestre, John Reid, Hague Vaughan, p. 6.*

22. French, H. F., 1997, Learning from the Ozone Experience, *In: State of the World 1997, A Worldwatch Institute Report, pp. 151-171.*