

“Hole in the Ozono Scare”

Rogelio A. Maduro and Ralf Schauerhammer

¿Qué son los CFC's?

Para comprender la importancia de los CFC's debemos echar una ojeada a su historia. El advenimiento de la electricidad al final del siglo XIX cambió dramáticamente el modo de vida de gente. Paralelo al uso extendido de la electricidad los descubrimientos científicos, tecnológicos y medicinales que ocurrieron hacia finales del siglo, se registró un rápido incremento en el término de vida de las poblaciones americanas y europeas. La electricidad proveyó energía, no sólo para iluminación, sino para tecnologías totalmente nuevas como la refrigeración de los alimentos, para casas de familias, industria y la agricultura. Alimentos que antes se echaban a perder con el calor, ahora estaban disponibles en cualquier época del año y podrían ser transportados bajo refrigeración. La electricidad hizo posible que los ciudadanos comunes pudiesen tener refrigeradores en sus hogares.

Sin embargo existía un gran problema en lo que respecta a la seguridad de los refrigerantes usados. En 1928, los refrigerantes usados más comúnmente eran el dióxido de azufre (que dominaba casi todo el mercado), el cloruro de metilo y amoniaco anhidro. Desde el punto de vista mecánico, el dióxido de azufre era un buen refrigerante pero muy corrosivo para las partes metálicas del refrigerador. El cloruro de metilo era más caro, pero no tan corrosivo para los metales. Sin embargo desde el punto de vista humano, estos productos eran todos sumamente tóxicos. El dióxido de azufre y el amoniaco anhídrico, los más tóxicos, tienen un olor fuerte suficientemente nocivo como para despertar a una persona dormida. Los otros refrigerantes no tenían un olor fuerte que advirtiese su presencia. Entonces se hizo común que familias enteras resultaran muertas por la liberación de estos gases tóxicos, a consecuencia de alguna pérdida en los refrigeradores.

El peligro de los refrigerantes existentes se demostró de manera dramática en 1929, cuando más de 100 personas murieron en un hospital de Cleveland, E.U., como resultado de una pérdida de gas del sistema de aire acondicionado central. El New York Times y otros diarios estaban empeñados en una campaña para lograr la prohibición de los refrigeradores familiares por ser demasiado peligrosos, y los temores por el envenenamiento eran las principales razones para que el 85% de las familias americanas con electricidad en sus hogares, no tuvieran refrigeradores. Como resultado de todos estos desastres y de la publicidad adversa, el futuro de la refrigeración estaba amenazada.

Por esa época, Frigidaire, una subsidiaria de la General Motors, era el principal fabricante de refrigeradores familiares y comerciales. En 1928, algunos meses antes del desastre de Cleveland, la Frigidaire había decidido que la refrigeración hogareña en los Estados

Unidos no tendría un futuro promisorio hasta que se inventara algún refrigerante que no fuese tóxico.

Un equipo de químicos liderados por Thomas Midgley, del laboratorio de la corporación General Motors, fue encargado de la tarea de encontrarlo. Midgley y sus asociados, Albert Henne y Robert McNary, todos ellos brillantes químicos, comenzaron una intensa búsqueda de los potenciales candidatos en la tabla periódica de los elementos.

Eliminaron sustancias que eran inestables, insuficientemente volátiles, o con un bajo punto de ebullición. Su búsqueda les dejó con ocho elementos que podrían funcionar: carbono, oxígeno, nitrógeno, azufre, hidrógeno y los halógenos (flúor, cloro y bromo). Dado que los refrigerantes basados en los primeros cinco elementos serían muy posiblemente tóxicos o inflamables, Midgley y sus asociados los eliminaron de la lista. Los halógenos, sin embargo, poseían excelentes propiedades no inflamables y no tóxicas.

Los químicos teorizaron que una mezcla de sustancias químicas no tóxicas pero inflamables, con otra no combustible pero tóxica, podría quizás volverse ni tóxica, ni inflamable. Después de un exhaustivo estudio, el equipo de Midgley se decidió por los fluorocarbonos y procedió a sintetizar estas nuevas moléculas.

Albert Henner habría hecho su investigación para el doctorado sobre los fluorocarbonos, compuestos que son similares a los hidrocarburos con la excepción de que uno o más átomos de hidrógeno son reemplazados por uno de cloro, flúor o bromo. Estos compuestos, que se encuentran de manera natural en el agua de mar, son químicamente estables e inertes, otro factor crítico en la búsqueda del refrigerante ideal.

En menos de dos semanas, los químicos habían sintetizado al primer clorofluorcarbono (CFC), un fluorocarbono totalmente clorado. Todos los átomos de hidrógeno en la cadena del hidrocarburo habían sido reemplazados ya sea por cloro o por flúor. La introducción de los CFC's en 1930 no se podría haber hecho más dramáticamente.

Dirigiéndose a una compacta reunión de la Sociedad Química Americana, Thomas Midgley tomó un contenedor lleno de CFC, puso el abierto borde superior contra sus labios, e inhaló profundamente para asombro de toda la audiencia. Luego se volvió y exhaló muy suavemente sobre la llamada de una vela, apagándola. Había nacido un nuevo refrigerante.

Los CFC's y la Provisión de Alimentos

Muy rápidamente, los CFC's demostraron ser los refrigerantes ideales. No eran tóxicos ni inflamables, baratos, simples de fabricar y extremadamente estables y no reactivos, el compuesto produjo de inmediato un enorme cambio en los Estados Unidos y el resto del Mundo. La

refrigeración hogareña se convirtió en una posibilidad para la mayoría de la población, elevando de esa manera el nivel de vida.

Actualmente, las compañías químicas tienen pesadillas en sus intentos para reemplazar los CFC's. como Midgley lo descubrió durante su exhaustivo trabajo, hay tantos elementos en la tabla periódica, y los fluorocarbonos son los únicos que cumplen con lo requerido.

Es por esta razón que, a pesar de esfuerzos de investigación de costos multimillonarios, los gigantes carteles químicos no han encontrado aún ningún reemplazo seguro para los CFC's, y todas las evidencias indican que no lo encontrarán. Cualquier avance revolucionario en la refrigeración provendrá sólo del descubrimiento de algún nuevo tipo de maquinaria o sistema de refrigeración, algo que puede llevar décadas para implementarse. Lo que podemos ver hoy, como resultado de la prohibición de los CFC's, es que en muchos casos los refrigerantes que los reemplazan, ¡son los mismos gases tóxicos que fueron reemplazados por los CFC's!

El tema de la refrigeración se cubre de manera extensa en los capítulos 8 y 9. Del mismo modo que los propagandistas de la disminución del ozono y los medios de prensa nunca mencionan la evidencia científica que refuta su teoría, tampoco hacen mención a las consecuencias que tendrá la prohibición de los CFC's. como lo han venido advirtiendo los expertos en refrigeración de todo el mundo, la prohibición de los CFC's provocará el colapso mundial de la cadena de frío(refrigeración) que se encarga del almacenamiento y transporte de los alimentos.

La estimación más conservadora de los expertos es que entre 20 y 40 millones de personas morirán de hambre cada año, a causa de enfermedades provocadas por alimentos en mal estado, producido por el colapso de la refrigeración. Se calcula que unos 5 millones de niños adicionalmente morirán a consecuencia de la falta de inmunización: las vacunas deben estar refrigeradas, y la erradicación de los CFC's impedirá que los países del tercer mundo construyan y mantengan las unidades requeridas para almacenar las vacunas en regiones remotas.

La historia de la disminución del ozono

La teoría de que los CFC's fabricados por el hombre disminuirán la capa de ozono, es sólo una de las teorías que proclaman que la disminución de esta capa conducirá al día del Juicio Final. La teoría se originó en marzo de 1971, cuando James McDonald, un científico atmosférico de la Universidad de Arizona, testificó en las audiencias del congreso de Estados Unidos sobre el programa de los Transportes Súper Sónicos(SST). Por ese entonces existía una gran lucha para matar al programa SST, pero todos los argumentos de la oposición habían fracasado. El testimonio de McDonald estaba centrado en su teoría que las emisiones de vapor de los aviones iban a

barrer con la capa de ozono, permitiendo que grandes cantidades de radiación ultravioleta llegara hasta la superficie de la Tierra, lo que supuestamente causaría un aumento másico en la incidencia de cáncer de piel.

Como se verá desarrollado en el capítulo2, los medios de comunicación se apoderaron de la historia de los cánceres de piel y lo convirtieron en el tema de actualidad. La financiación para el programa SST se suspendió, y la teoría de la disminución de la capa de ozono había nacido. (Debe marcarse que McDonald había testimoniado previamente en el congreso, como un ardiente proponente de la teoría de que los OVNI-objetos voladores no identificados- visitaban la Tierra de manera regular causando grandes apagones eléctricos durante la recarga de energía de sus naves alienígenas).

Una vez que el miedo del cáncer estuvo instalado como un tema que llamaría la atención de los medios de prensa, las teorías de la disminución del ozono comenzaron a proliferar. Estas teorías sostenían que la capa de ozono sería destruida por los óxidos nitrosos(en lugar de vapor de agua) de los escapes de los SST, por los óxidos de nitrógeno de las pruebas nucleares, por óxidos nitrosos de los fertilizantes nitrogenados, or el cloro de los escapes del Taxi Espacial, y por las emisiones de pesticidas, fumigantes y cualquier otra cosa.

La teoría que sostenía que los CFC's destruirían la capa de ozono es la teoría número 5, inventada por F. Sherwood Rowland y Mario Molina en diciembre de 1973. F. Sherwood Rowland era entonces el jefe del departamento de Química de la Universidad de California, en Irving, y Molina era su ayudante. Por ese tiempo, las tres primeras teorías(SST's, ensayos nucleares y fertilizantes) se habían desvanecido en la lejanía. La teoría en boga era que el cloro del Taxi Espacial destruiría a la capa de ozono. Rowland y Molina, sin embargo, encontraron una mejor fuente que el Taxi Espacial para el cloro en la atmósfera: los CFC's.

La teoría de Rowland y Molina

La teoría de Rowland y Molina dice que los CFC's son tan inertes que no existen "sumideros" para ellos(nada que los capture o los destruya). En consecuencia, los CFC's tienen una muy larga vida en la atmósfera. De acuerdo a la teoría, los CFC's más comunes(CFC-11 y CFC-12), ambos de vida muy larga. Permanecen en la atmósfera unos 75 y 120 años, respectivamente. Después de unos 5 años en la atmósfera, los CFC's son transportados a la estratosfera. La radiación ultravioleta los destruya liberando un átomo de cloro "libre"(los que se combinan con otros elementos) y otras moléculas. Este cloro "libre" destruye entonces a las moléculas de ozono.

Dibujo 1

Específicamente de acuerdo a la teoría, las siguientes reacciones tendrían lugar con el Freon-12(o CCl₂F₂) usados en los refrigeradores hogareños:



El átomo “libre” de cloro(Cl) se combina entonces con una molécula de ozono(O₃) para formar una molécula de monóxido de cloro (ClO) y oxígeno molecular(O₂):



La molécula de monóxido de cloro formada en este paso es muy reactiva también y, de acuerdo a lo expresado por Rowland y Molina, se combina rápidamente con oxígeno atómico(O) en la estratosfera para liberar otra molécula de oxígeno más otros átomos de cloro:



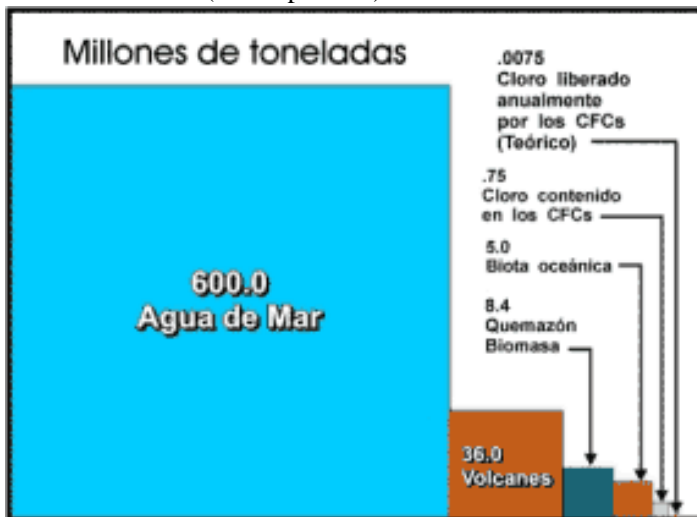
Para resumir la teoría catastrófica de Rowland y Molina, vamos a citar de un artículo en *Physics Today* de julio de 1988: “El resultado neto es que las moléculas de ozono son desalojadas de la estratosfera y los átomos de cloro quedan libres para comentar el proceso nuevamente. Un simple átomo de cloro es capaz de destruir cientos de miles de moléculas de ozono durante su estadía en la estratósfera. El ciclo reactivo se interrumpe cuando los átomos libres de cloro son secuestrados en los llamados compuestos reservorios.”

Desde este puramente hipotético comienzo emergente grandes teorías catastróficas sobre que la radiación ultravioleta supuestamente desparramaría la destrucción sobre la Tierra.

La evidencia

Por fortuna, la versión de Rowland y Molina de la química atmosférica no es toda la historia, como tampoco lo son las diversas teorías catastróficas sobre la radiación ultravioleta.

Los CFC’s son compuestos químicos inertes, no reactivos, no tóxicos, no inflamables que no destruyen ozono ni ninguna otra cosa. Se omite en las hipotéticas historias sobre destrucción masiva del ozono, el hecho que la cantidad de cloro contenida en todos los CFC’s del mundo son insignificantes comparados con la cantidad de cloro que son introducidas en la atmósfera a partir de fuente naturales(Ver capítulo 1).



Más aún, todavía no se ha publicado ningún trabajo científico que presente alguna *observación* documentada de que las moléculas de CFC’s realmente se disocian en la estratosfera. Las reacciones químicas descritas por Rowland y Molina han sido hechas únicamente en experimentos de laboratorio.

Rowland y Molina han basado su *modelo teórico* en sólo algunas pocas reacciones químicas realizadas con cuidadosos controles de laboratorio. En el mundo real se han observado, un mínimo de 192 reacciones químicas y 48 procesos fotoquímicos que ocurren en la estratosfera. La mayoría de estas reacciones son procesos sumamente rápidos que involucran a especies altamente reactivas, es especial radicales libres y átomos en estado de excitación, cuyas reacciones pueden afectar a la química de la estratosfera en muy pequeñas concentraciones. Estas reacciones son extremadamente difíciles de reproducir en los laboratorios; medir su velocidad sería muchísimo más difícil.

Algunos científicos han objetado los experimentos de laboratorio de Rowland y Molina. Una de las críticas es que ellos llevaron a cabo sus experimentos de la fotólisis de los CFC’s en el laboratorio con el gas confinado en tubos de vidrio y que despreciaron los posibles efectos de bordes en estos tubos, lo que puede distorsionar grandemente los resultados.

Por último, nunca se han observado moléculas de CFC’s que lleguen hasta los 40-60 kilómetros, única altura donde la radiación ultravioleta tiene la intensidad necesaria para disociar a las moléculas de CFC’s. los actuales alegatos se basan únicamente en la *suposición* de que los CFC’s, más pesados que el aire, *subirán* hasta la estratósfera porque son moléculas insolubles en agua, lo que significa que *supuestamente* no existen “sumideros”(o lugares de reposo) para los CFC’s en la superficie de la Tierra.

Tomar un par de reacciones que involucran sólo unas pocas moléculas, llevarlas a acabo en un laboratorio aislado, luego sostener que esto es lo que sucede en la estratosfera(en donde no puede ser medido) es científicamente descabellado. Por esta razón, Rowland y Molina escribieron cuidadosamente el prefacio de su artículo aterrador de 1974 con la siguiente advertencia: “Hemos *intentado* calcular los sumideros *probables* y las vidas de estas moléculas”(destacado nuestro). Sin embargo, tales advertencias nunca son mencionadas por la prensa; por el contrario, un modelo teórico es presentado como un hecho comprobado.

Este libro tiene el objetivo de suministrar la evidencia científica que el permitirán al lector hacer su propio juicio informado sobre el asunto. Aunque existe una gran cantidad de detalles científicos en el libro, hemos escrito el libro para los legos. El detalle era necesario porque los proponentes de la teoría de la disminución del ozono han ofuscado deliberadamente los hechos acerca de las investigaciones sobre el ozono, y han omitido los factores más críticos que permitirían a una persona informada hacer su propio juicio, basado en esa evidencia.

PESOS MOLECULARES Y DENSIDAD DE ALGUNOS GASES DE LA ATMOSFERA

HIDROGENO (H_2) = 2,016 --- **HELIO** (He_2) = 8,0
OXIGENO (O_2) = 32,0 --- **NITROGENO** (N_2) = 28,02

Peso molecular promedio de la atmósfera Terrestre: 29,01

PESO ATOMICO DE ALGUNAS MOLECULAS

Oxígeno (O) : 16,00 - **Carbono** (C) : 12,01 - **Flúor** (F) : 19,00 **Cloro** (Cl) : 35,50 --- **Hierro** (Fe) : 55,8

Peso Molecular del Freón-11 (Cl_3FC) : **137,51**

Peso Molecular del Freón-12 (Cl_2F_2C) : **121,01**

Más allá del trabajo que presentamos en el libro, fuimos un paso más adelante y hemos sumado la ayuda del gran pionero de la investigación del ozono, *Gordon M.B. Dobson*. No existe refutación más demoledora de la teoría de la destrucción del ozono que los escritos de Dobson. Nacido en Inglaterra en 1889, Dobson se convirtió en el más avanzado investigador de la capa de ozono en este siglo, y permaneció así hasta su muerte en 1976. Como resultado de sus contribuciones, las unidades que miden el espesor de la capa de ozono llevan su nombre.

Como conferencista en la Universidad de Oxford, las cualidades de Dobson se manifestaron no sólo en sus grandes descubrimientos científicos, sino también en su especial habilidad para inspirar a sus alumnos y a su audiencia. Muchos de sus estudiantes y colaboradores se han convertido en las principales figuras de las ciencias

atmosféricas de hoy. La habilidad de Dobson para excitar a su audiencia con la belleza de la ciencia, y hacer que asuntos complejos sean fácilmente comprensibles se refleja en su libro de 1986, *Explorando la Atmósfera*, un trabajo clásico de la ciencia atmosférica. Hemos reimpresso el capítulo 6 de su libro, "Ozono en la Atmósfera" como un apéndice que comienza en la página 323.

Las descripciones que se hacen actualmente en la prensa sobre la capa de ozono son tan incompetentes, que es imposible, aún para el más educado de los lectores, determinar qué es lo que está sucediendo en realidad. En

contraste, el capítulo de Dobson revela la complejidad y el comportamiento de la capa de ozono en un lenguaje inteligible para el hombre común. La descripción que hace Dobson de la dinámica y la química de la capa de ozono, por sí misma, le debería permitir al lector juzgar por qué la teoría de la destrucción del ozono es un fraude.

En los primeros 6 capítulos de este libro, presentamos una refutación, punto por punto, de las actuales teorías sobre el ozono. En los 5 capítulos siguientes contestamos a la pregunta ¿cui bono? ¿quién se beneficia de la prohibición de los CFC's y otros útiles productos como consecuencia del fraude de la teoría de la destrucción del ozono? Por último, en el capítulo final, presentamos una comprensiva propuesta para revertir los actuales desastres ambientales que provienen del colapso de la economía mundial: hambrunas y muertes, enfermedades epidémicas y cierre de las industrias.