

EDUARDO FERREYRA

ECOLOGIA

MITOS Y FRAUDES



*La Copa de Ozono, Calentamiento Global, Amazonas,
Substancias Cancerígenas, DDT, Lluvia Ácida, Asbestos,
Residuos Nucleares y Otros Mitos Populares.*

Capítulo 6

CAPÍTULO 6

EL ASBESTOS Y OTROS MITOS.

PCB's - Dioxina - Riesgo Cero -

Lluvia Ácida - El Fraude del Jefe Seattle

Eduardo Ferreyra

Argentina

* Se podrán citar partes extensas de la obra haciendo referencias a su origen y otorgando los créditos correspondientes al autor. Rogamos enviar copias de los trabajos publicados que han usado esta obra como referencia.

ÍNDICE

Capítulo 6 EL ASBESTOS Y OTROS MITOS -----1

PCB's - Dioxina - Riesgo Cero - Lluvia Ácida - El Fraude del Jefe Seattle -----1

Asbestos: Otra Gran Mentira -----	1
La EPA Miente -----	3
¿Riesgo Innecesario? -----	4
Los Horribles PCB -----	5
Y La Dioxina, ¿Es Tóxica? -----	6
Lluvia Ácida -----	8
Acerca del Agua -----	9
La Medición del pH -----	11
Orígenes Naturales -----	12
Orígenes Humanos -----	13
El Efecto en los Bosques -----	13
Efectos Sobre Ríos y Lagos ⁽²¹⁾ -----	16
Efectos Sobre las Construcciones -----	17
El Fraude del Jefe Seattle ⁽²¹⁾ -----	18
El Verdadero Jefe Seattle -----	19
Lo que Seattle Dijo en Realidad -----	20
"Después de Todo, Podemos Ser Hermanos" -----	21
Referencias -----	22

Capítulo 6

EL ASBESTOS Y OTROS MITOS

PCB's - Dioxina - Riesgo Cero -
Lluvia Ácida - El Fraude del Jefe Seattle

Asbestos: Otra Gran Mentira

La actual y extendida suposición de que cualquier exposición al asbestos (o amianto) puede provocar cáncer sólo prueba un vez nuestra conocida máxima: Repita una mentira las veces suficientes y la gente terminará por creerlo. La verdad es, sin embargo, que cualquier daño por asbestos o por cualquier otra sustancia química, natural o sintética, depende de la cantidad a la que uno esté expuesto. No existe –escuche bien– **ningún peligro documentado** para los seres humanos que viven o trabajan en edificios en donde el asbestos ha sido usado para aislación contra fuego, revestimientos de cañerías de vapor y calderas, aislación acústica, refuerzos de paredes y otros usos.

Respirar las fibras de asbestos puede llegar a provocar cáncer. Esto no lo niega absolutamente nadie que sepa algo del asunto. Pero creer en ello sin tener en cuenta la importancia de cuál de asbestos, qué cantidad, y durante cuánto tiempo ha sido inhalado, ha conducido a la innecesaria, costosa y posiblemente trágica prohibición del uso de cualquier tipo de asbestos. Las regulaciones que impuso la EPA en 1989 –tan religiosamente seguidas por muchos países cuyos funcionarios carecen de los conocimientos científicos necesarios (son apenas políticos)– exigen la remoción de todo tipo de asbestos que se haya utilizado en la construcción de viviendas, fábricas, barcos y cualquier tipo de vehículo –pero cuyos costos estarán a cargo del usuario.

Lo realmente malo de todo esto, es que el asunto de retirar todo el asbestos de las paredes y aislaciones, inyecta al ambiente muchísimo más asbestos como residuo, que si se lo dejase tranquilo donde está. Para comprender bien este mito (o este fraude científico/ periodístico) tenemos que tomarnos el trabajo de analizar los estudios científicos e informarnos de la verdad. Es un trabajo engorroso, pero siempre ha sido engorroso y difícil el camino a la Verdad. Veamos a los hechos que rodean al asbestos y a la salud.

Aunque geológicamente se conocen seis tipos diferentes de asbestos, en el comercio, la industria y la construcción se han usado de manera muy extendida sólo tres: el asbestos **crisotilo** (o asbestos blanco), el asbestos marrón (o **amosita**) y el asbestos **crocidolita** (o asbestos azul).⁽¹⁾

El tipo de asbestos que se da en América es del tipo «**crisotilo**» que toma cuenta del 95% del asbestos usado en los Estados Unidos. Tiene largas fibras retorcidas y, a menos de que se encuentre en concentraciones atmosféricas sumamente grandes, no penetran a los alvéolos pulmonares y son fácilmente expulsadas de los pulmones. Los otros dos tipos, el **crocidolita** y el **amosita** son muy peligrosos y pertenecen a la variedad **anfíbol**, que se obtiene únicamente en África. Sus fibras son realmente mortíferas: su pequeñez hace que penetren en los alvéolos y, una vez allí, son casi imposibles de eliminar.

Durante la Segunda Guerra Mundial, y gracias a su elevadísima resistencia a la corrosión, se importó a los Estados Unidos para usarse como aislante y protector contra el fuego en las cañerías de los barcos de guerra de esa época. Dadas las condiciones en que se construían los barcos durante la guerra, la protección de los obreros no era la adecuada y son esos trabajadores los que están sufriendo ahora las consecuencias de tal exposición al más peligroso de los asbestos. El asbestos anfíbol se usó también, hasta 1956, en los filtros de los cigarrillos Kent. ⁽²⁾

Los estudios epidemiológicos realizados entre los trabajadores fuertemente expuestos al asbestos muestran que los tres tipos tienen la tendencia a desarrollar cáncer de pulmón – especialmente en los fumadores– y también provoca **asbestosis**, una enfermedad no maligna caracterizada por el endurecimiento de los tejidos pulmonares que conduce a severos problemas respiratorios o al enfisema. Tanto la asbestosis como el **mesotelioma** son producidas por respirar las fibras del crocidolita, de la variedad anfíbol. El mesotelioma es un cáncer del revestimiento del pecho y de la cavidad abdominal. Esta enfermedad se ve asociada a la exposición severa a la **crocidolita** (o asbestos azul), mucho menos frecuente a la **amosita** (o asbestos marrón), y casi inexistente en trabajadores expuestos al asbestos blanco o **crisotilo**.

Esto está ampliamente corroborado por la falta de asbestosis o cáncer pulmonar entre los mineros de asbestos en Canadá y sus familias. De manera similar, cerca de San Francisco, en California, existen unos 40 km² de roca desnuda que contiene el 50% de asbestos crisotilo. Aunque los pobladores de la región han estado bebiendo agua rica en crisotilo y respirando durante generaciones enteras un aire que debería –en teoría– estar prohibido por la EPA, no existe ninguna incidencia mayor de cáncer de pulmón ni mucho menos ninguna epidemia de cáncer en la región.

¿Por qué se exige, entonces, la remoción del asbestos crisotilo de los edificios escolares en los Estados Unidos? Respirar cualquier tipo de polvo –harina, sílice, carbón, tierra– en exceso conducirá inevitablemente a problemas respiratorios. Pero el asbestos crisotilo, por sí mismo, no es muy peligroso.

Los estudios epidemiológicos realizados sobre poblaciones expuestas al asbestos en situaciones no-ocupacionales; por ejemplo, el estudio de mujeres que viven en las ciudades mineras de crisotilo de Quebec, en Canadá. Estas mujeres, que no trabajan en la industria del asbestos, pero que están expuestas a altos niveles de asbestos originarios de las minas y los molinos cercanos, no demuestran tener un exceso de enfermedades relacionadas con el asbestos. Sin embargo, algunos de los residentes de las ciudades de la Provincia del Cabo,

Sudáfrica, y en Wittenoom, Australia (donde se produce el asbestos azul) han muerto de mesotelioma aún cuando no trabajaban en la industria del asbestos.

La mayoría del asbestos instalado en las escuelas de los Estados Unidos es del tipo menos dañino, el crisotilo; mientras que el asbestos azul es muy difícil de hallar. Las repetidas mediciones de los niveles de fibras de asbestos en el aire dentro de las escuelas que contienen materiales con asbestos muestran, con rarísimas excepciones, niveles que son inferiores a 0,00009 fibra por centímetro cúbico. Estos niveles, con frecuencia, no son mayores a los medidos en las calles de la ciudad y muy inferiores a los experimentados por las mujeres que viven en los pueblos mineros de Quebec.

Las mediciones efectuadas en las aulas, antes de la remoción del asbestos crisotilo, reveló que el aire contenía normalmente unas 0,00009 fibras por centímetro cúbico. Después de practicar la remoción del asbestos, las mediciones subieron de 20 a 40 fibras/cm³, lo que representa un aumento de 40.000 veces el valor anterior, y se mantiene en esos elevadísimos niveles durante varios años. El remedio resultó peor que la enfermedad.

Perturbar al asbestos colocado provoca de manera inevitable que las fibras se desparramen por el aire y se mantengan allí en niveles alarmantes. Sería mucho más sensato, entonces, asegurarse de que todas las fibras de asbestos se mantuviesen para siempre en su lugar por medio de una buena y prolija capa de pintura. Pero eso es demasiado sencillo y demasiado barato comparado con los complicados y carísimos métodos para la extracción del asbestos, estimados en más de 50 mil millones de dólares. Que los pagan los tontos, por supuesto. ¿Quiénes? La gente común, la gente que no se informa y cree todo lo que le dicen los ecologistas y la EPA.⁽³⁾ Es decir, todos nosotros. En resumen, no existe evidencia científica ninguna de que el asbestos que existe en las aulas y escuelas cause enfermedades a los estudiantes o a los profesores.

La EPA Miente

La creencia popular de que cualquier forma de asbestos y en cualquier nivel de exposición provoca cáncer es una falsedad legitimada por la EPA, Agencia de Protección del Ambiente de Estados Unidos, que mintió cuando afirmó que la prohibición emitida en 1989 para todos los asbestos fue motivada por la comprometedor evidencia de riesgo informada por la comunidad médica. Lo que la EPA hizo en realidad fue distorsionar una suposición estadísticamente válida en referencia a altos niveles de exposición a tres tipos de asbestos, y a una incrementada incidencia de cáncer de pulmón, mesotelioma, y asbestosis (sin mencionar en el informe el importante asunto de ser fumador, como otro de los co-factores).

La perfectamente cultivada imagen que se formó la EPA como bienhechora y militante protector de la salud pública la ha protegido de un análisis más crítico. Mientras tanto, la prohibición del asbestos fue revocada por la Corte del 5º Circuito de Apelaciones de Nueva Orleans el 21 de octubre de 1991. Entiéndase bien esto: la prohibición del asbestos es **ilegal** en los Estados Unidos.

Aún así, parece ser que el poder de una mentira repetida con la frecuencia suficiente es de tal magnitud, que no hay cantidad ninguna de razonamiento o discurso racional que pueda

penetrar el velo de histeria provocado por la mentira. Tanto en los Estados Unidos como el resto del mundo, la mentira se ha convertido en verdad, y la verdad se transformó en mentira. La EPA, que hizo tanto para legitimar la falsedad, se burla del hecho de que los Estados Unidos son todavía una nación que se gobierna por medio de leyes. Hasta el día de hoy, la EPA está ignorando con toda impunidad la orden de la Corte para levantar la prohibición del asbestos.

De verdad, la EPA parece hacer alarde de su indiferencia ante el gran riesgo que se impone a la vida humana al prohibir al asbestos, de manera especial si se consideran las últimas estadísticas que demuestran que el gran aumento de los accidentes de autos y camiones son atribuibles a fallas de los frenos, como consecuencia de que el asbestos no se usa más para pastillas y cintas de freno. El costo de cumplir con las regulaciones impuestas por la EPA sobre el asbestos en escuelas y edificios públicos ha sido descomunal: entre 50 mil y 100 mil millones de dólares para fines de 1992! En muchos estados, este dinero se ha derrochado en extraer el asbestos de los edificios, mientras que al mismo tiempo se han impuesto enormes recortes en los salarios de maestros y personal de las escuelas, como pasó en California.

¿Riesgo Innecesario?

Mientras tanto, los funcionarios de las escuelas y de la ciudad han seguido ignorando la creciente evidencia científica que refuta totalmente las afirmaciones de los ecologistas y de la EPA sobre los "riesgos innecesarios" asociados con las bajas exposiciones al razonablemente inocuo asbestos crisotilo. En esta era de irracionalidad y abandono intelectual, no resulta políticamente fácil apoyar a la verdad, admitir los errores propios e invertir el derrotero de nuestro camino, si eso es lo que debiere hacerse.

El 23 de Septiembre de 1992 apareció una carta publicada en el *New York Times*, enviada por 17 famosos científicos de Estados Unidos e Inglaterra, que criticaban acerbamente a los funcionarios municipales de New York y a la EPA por crear un clima de terror alrededor del peligro del asbestos en las escuelas de la ciudad. Esta carta, enviada al diario por la organización **Science & Environmental Policy Project** (Proyecto de Políticas Científicas y Ambientales), con sede en Washington, D.C., afirma en una parte:

"Los funcionarios de la ciudad de New York están sometiendo a los padres y a los niños a miedos injustificables y a posibles riesgos futuros por un retiro descontrolado del asbestos. No existe virtualmente ningún riesgo para los niños causado por el asbestos de las escuelas públicas –a menos que el asbestos sea removido de manera inadecuada"–.

"Como científicos y médicos, incluyendo a toxicólogos, cirujanos, especialistas clínicos de pulmón, analistas de fibras, patólogos, epidemiólogos, mineralogistas, y geólogos, hemos estudiado extensamente los datos e información relevante sobre las enfermedades relacionadas con el asbestos y del tipo de cantidad de fibras necesarias para producir enfermedad... Llegamos a la conclusión de que las dosis de fibras de asbestos que pueden haber causado cáncer en los lugares de extracción y fabricación de asbestos exceden enormemente los niveles a los

cuales serían expuestos los niños de las escuelas que contienen asbestos”... “Los miedos del público pueden ser substancialmente reducidos a través de la educación. Deberían escucharse a las voces racionales. Se deberían hacer transmisiones públicas de TV de entrevistas a personas que han sido pioneras en este campo de investigación... para poder comprender las condiciones en las cuales los cánceres relacionados con el asbestos aparecieron históricamente. Si se hiciera esto, el público podría apreciar que esas condiciones del pasado jamás podrían volver a ocurrir en nuestras escuelas de hoy... La Ciencia, y no la emoción irracional debería guiar la respuesta pública y la administrativa”.

Los Horribles PCB

Se trata de un grupo de más de 200 compuestos químicos cuya principal característica es no ser inflamables. Su nombre es **Bifeniles Policlorinados** (o PolyChlorinated Bipheyls, en inglés, de donde proviene la sigla PCB). Son productos oleosos (algunos muy livianos, y otros sumamente pesados y grasosos) que son muy estables a lo largo de un amplio rango de temperaturas y condiciones físicas. Su principal aplicación en la vida real fue el de aislantes, refrigerantes y lubricantes en grandes transformadores y otros equipos eléctricos.

Como no se dan de manera natural, fueron sintetizados por primera vez hace más de 100 años, aunque su aplicación comercial comenzó recién a partir de 1929. Como son materiales que disminuyen de manera notable los riesgos de fuego, se usaron ampliamente como aislantes en edificios de oficina, escuelas, hospitales y fábricas. Pero su principal y más notable uso fue el de reemplazar a los aceites minerales –que son inflamables– en los grandes transformadores eléctricos y capacitores. Este reemplazo fue tan exitoso, que los códigos de construcción de muchos países exigieron el uso de los PCB y prohibieron a los transformadores eléctricos que contenían aceite mineral.

Durante los primeros años de su empleo, se permitió que los PCB fuesen arrojados a ríos y cursos de agua, donde los peces lo absorbieron y, eventualmente, impregnó a la cadena alimentaria. Aunque jamás se produjo daño alguno a consecuencia de esta impregnación de PCB, su aspecto y su diseminación en el ambiente, fue suficiente para despertar la preocupación y la alarma entre los grupos ambientalistas. Entonces, ocurrió un suceso que provocó la oposición masiva a los tan útiles PCBs.

En 1969, unas 1300 personas enfermaron en Yusho, Japón, después de haber comido arroz contaminado con PCBs.⁽⁴⁾ En lugar de averiguar cómo se había contaminado el arroz y tomado medidas para evitar que ocurriese otra vez, los activistas comenzaron a exigir la prohibición total. Los enfermos de Yusho desarrollaron una erupción cutánea, muchos se quejaron de fatiga, náuseas, hinchazón de las extremidades y desórdenes hepáticos. Sin embargo, durante los años posteriores ***quedó demostrado que el PCB no fue el causante de las reacciones adversas para la salud.***

Se descubrió que el PCB en cuestión era apenas el 50% del contenido del líquido que contaminó al arroz, y había estado en uso durante mucho tiempo en equipos de acondicionamiento de aire e intercambiadores de calor. Las altas temperaturas involucradas

produjeron la conversión de la mitad del material en **cuarterfeniles** o **dibenzofuranos policlorinados**, los que sí son muy tóxicos. Pero fueron los PCBs quienes cargaron con toda la culpa y este único incidente fue extrapolado y abusivamente empleado como propaganda en los Estados Unidos, de donde finalmente salió la prohibición de los PCBs que afecta y perjudica a todos los pobladores del mundo.

El resultado es que las compañías de electricidad fueron obligadas a cambiar todo su equipamiento, a costos multimillonarios, y retornar al uso, anteriormente prohibido, de los peligrosos aceites minerales y otras sustancias aislantes. Por supuesto, como siempre sucede, los costos son afrontados por los usuarios y regularmente se producen explosiones e incendios de transformadores.

Por último, es sabido que los PCBs no permanecen inalterables en el ambiente: existen por lo menos unas diez variedades de bacterias aeróbicas y anaeróbicas que degradan a los PCBs a sustancias simples e inofensivas.⁽⁵⁾ Estas bacterias consiguen reducir las concentraciones de PCBs en agua y suelo en un 60 al 65% cada 20 días. Y esta es la historia de los tan tóxicos y cancerígenos PCB. Otro de los muchos mitos que abundan en la Ecología.

Y La Dioxina, ¿Es Tóxica?

No es una pregunta fácil de responder con sí o no. La dioxina constituye uno de los asuntos más emocionales (hasta el histerismo) que existen en el campo de la ecología y su toxicidad ha sido severamente exagerada y abusivamente utilizada por la propaganda anti-herbicida de los ambientalistas.⁽⁶⁾ La dioxina es en realidad un grupo de 75 compuestos diferentes de variada toxicidad, de los cuales el **2,3,7,8-Tetra-clorodibenzo-p-dioxina** (también conocido como TCDD) es el más peligroso. En algunos herbicidas y otros compuestos clorinados se encuentran trazas de esta dioxina.

Es bueno saber que se detectan muchas dioxinas en concentraciones pequeñas cada vez que se queman materiales orgánicos, de manera especial, si la combustión es incompleta. De tal manera, la dioxina se produce naturalmente en los incendios forestales, en el escape de los autos, y aún en los materiales emitidos por los volcanes. La peligrosidad de estas emisiones siguen siendo todavía tema de controversia entre los científicos y el público en general.⁽⁷⁾

Cuando se reveló que el **Agente Naranja** –un defoliante usado durante la guerra de Vietnam– contenía dioxina, el asunto pasó del campo de la Ciencia al campo de la Emoción. Se realizaron extensos estudios e investigaciones sobre los veteranos de guerra que estuvieron en contacto con el Agente Naranja (también se filmaron muchas películas que narraban como los veteranos de guerra morían como moscas después de regresar a sus hogares) sin que se pudiese descubrir ninguna diferencia con aquellos que no lo tuvieron, o con los ciudadanos comunes de cualquier ciudad de los Estados Unidos. Aunque no se pudo descubrir ningún daño para la salud humana, tampoco se pudo descubrir una respuesta exacta para la pregunta:

¿Cuán tóxica es la Dioxina?

La dioxina también estuvo implicada en los problemas del muy famoso Love Canal y del exagerado Times Beach, dos pequeños poblados donde se encontraron restos de dioxina en el ambiente y el gobierno debió expropiar las casas y compensar a los vecinos. Después de

muchos años, funcionarios de la EPA reconocieron que la dioxina es más de 1000 veces menos tóxica de lo que se creía... (o que se quería hacer creer?).

Los estudios sobre animales tampoco han resuelto el problema de la toxicidad: los cobayos o "**guinea pigs**" son extremadamente sensibles a la dioxina, que les da un alto nivel de tumores, desórdenes cutáneos, lesiones pulmonares, daños hepáticos, problemas en la sangre, pérdida de peso y muerte, después de exposiciones a dosis muy reducidas. Por el otro lado, los hamsters requieren una dosis 5.000 veces más potente para comenzar a provocar reacciones adversas.

Pero la gente no son ni cobayos ni hamsters, y la información científica sobre efectos en los seres humanos –aunque abundante– no ha resuelto aún el enigma. Veamos entonces los hechos comprobados sobre las consecuencias de exponerse a la dioxina:

1. La Dioxina es muy tóxica para algunos animales; de muy poca toxicidad para otros.
2. La dioxina puede ser un potente cancerígeno en los cobayos.
1. No hay evidencia de que la dioxina provoque cáncer en los seres humanos, ni tampoco de que cause abortos espontáneos o defectos de nacimiento.
2. No se ha registrado –en los Estados Unidos– ninguna persona que haya enfermado crónicamente o que haya muerto a consecuencia de alguna exposición a la dioxina.
3. La única reacción probada que ocurre en los seres humanos como consecuencia de la dioxina es el cloroacné –una forma severa de erupción cutánea, rápidamente curable– y, posiblemente, una disfunción nerviosa de corta duración.
4. La población más fuertemente expuesta –37.000 personas en Seveso, Italia, cuando la planta química ICMESA sufrió una explosión– que fueron rociadas con una cantidad de dioxina que varía de medio a dos kilos, sufrió cloroacné y algunos desórdenes físicos, pero no se observaron efectos adversos de largo plazo ni se registraron cánceres.
5. Los estudios a largo plazo (más de 30 años) sobre los trabajadores de Monsanto que estuvieron expuestos en 1949 a fuertes concentraciones de dioxina, no mostraron efectos adversos de ninguna clase.

A pesar de todos estos hechos comprobados, a la dioxina se la sigue llamando "**la substancia más tóxica conocida por el hombre**". La gente cree que es extremadamente peligrosa y esta creencia errónea contribuyó para que explotara la histeria en Love Canal y en Times Beach, cuando se detectó dioxina en la zona. La doctora Elizabeth Whelan escribe en su magnífico libro "**Toxic Terror**"⁽⁴⁾ lo sucedido en esos pueblitos de los Estados Unidos:

"No existe un significativo número de científicos y funcionarios públicos que crean que la dioxina y los herbicidas que la contienen sean responsables de los crímenes de los que son acusados. Sin embargo, para los noticieros de televisión el consenso de la comunidad científica es ofrecida por un selecto grupo de los mismos "expertos", una y otra vez".

"Muy raramente podemos ver una cobertura sobre expertos que encuentran, por ejemplo, que la dioxina en los suelos no impone amenaza alguna para los seres humanos del área. Lo que podemos ver en televisión son programas con los pocos y mismos científicos que recitan historias de horror y profecías apocalípticas".

La periodista Joan Beck, del The Chicago Tribune escribió en su columna del 30 de Junio de 1983; *"Los editores de diarios y productores de televisión, que ayudan a formar la opinión pública por medio de lo que eligen informar, han exagerado el peligro de la dioxina, lo hicieron más dramático por medio de su elección de historias de interés humano, ignoraron mucha evidencia científica y emplearon citas de científicos cuyas conclusiones no estaban justificadas por sus investigaciones"*.

Por último, la presencia de ínfimas trazas de dioxina (partes en mil millones o aún en billones) provocó que muchos repositorios de desperdicios hayan sido marcados para limpieza bajo las normas del "Super Fund". De los 1000 sitios escogidos para limpieza, sólo se habían limpiado hasta 1992 apenas una docena, a un costo de 9 mil millones de dólares. Se calcula que el costo promedio de limpieza para cada sitio está entre 12 y 15 millones de dólares, con algunos trabajos que requieren hasta 100 millones. Una estimación razonable para la limpieza total de los repositorios varían de uno a 10 billones de dólares.

¿Tan en peligro está la salud pública en el país del Norte? Por desgracia, la gente no está, ni allí ni aquí, al tanto de estos y otros costos que las regulaciones ecologistas imponen a la sociedad, como tampoco se dan cuenta de las implicancias que estos gastos desmesurados tienen para las economías de los países que caen en la trampa de las "alertas ecológicas". No olvide que estos costos los termina pagando el pueblo, la gente, usted y yo. ¿No hay plata para Hospitales, Escuelas, Jubilados, Educación y Asistencia Pública? No, la mayor parte se fue en gastos absurdos y regulaciones estúpidas. ⁽⁸⁾

Lluvia Ácida

Durante más de una década se ha venido debatiendo el asunto de la lluvia ácida. Esto se origina desde que se publicó en los estados Unidos un informe que concluía diciendo que *"el Noroeste de los Estados Unidos tiene un extenso y severo problema de precipitaciones ácidas"*. ¿Es cierto? Probablemente. ¿Realmente daña la lluvia ácida a los bosques, lagos y ríos, peces, edificios y monumentos? Sí, en algunos casos, pero no como la causa principal.

¿Podrían mitigarse los adversos efectos ambientales, atribuidos a la lluvia ácida, mediante la reducción de las emisiones de dióxido de azufre producidas por la industria? **NO**. La evidencia que existe hasta la fecha demuestra que no habría ninguna diferencia. Lo que se conoce y se comprende acerca de las lluvias ácidas, ¿es suficiente para gastar miles de millones de dólares de fondos públicos en supuestas medidas correctivas? Ciertamente, **NO**.

Aun la misma EPA está de acuerdo con esta aseveración: el ex-administrador de la EPA, Lee M. Thomas dijo en 1986: *"La actual información científica sugiere que el actual daño ambiental no empeoraría materialmente si las emisiones ácidas continuasen por 10 o 20 años más a su nivel actual. La lluvia ácida es un problema serio, pero no es una emergencia"*.⁽⁹⁾

Que la lluvia es ácida, es algo que se conoce desde hace muchísimo tiempo. Entre los primeros registros se encuentra en Suecia una referencia a la lluvia ácida en 1848 y una discusión en 1877 sobre la lluvia ácida en Inglaterra. En 1867, en Alemania se propuso al dióxido de azufre como una posible causa del daño a los árboles y otras plantas. Y la alarma – muy repetida– de que la lluvia se ha venido haciendo cada vez más ácida en los últimos 25 años, basa su credibilidad en artículos publicados en 1970 por G. E. Likens y sus colegas.⁽¹⁰⁾

Una muy cuidadosa evaluación de estos trabajos fue llevada a cabo por la Environmental Research & Technology, Inc., y revela que la investigación de Likens sufre serios problemas en la recolección de datos y su análisis, errores de cálculo, cuestionable promediación de algunos datos, selección de resultados para apoyar las conclusiones deseadas, y fracaso en considerar toda la información científica disponible en ese momento. En una crítica más reciente se llegó a las mismas conclusiones.

Además de analizar los métodos usados por Likens para determinar la acidez de la lluvia, Vaclav Smil⁽¹¹⁾ examinó los mapas de la distribución de precipitaciones ácidas en el Este de los Estados Unidos entre mediados de los 50 a mediados de los 60, que había sido preparado por Likens et al. y publicitados como una *"incuestionable prueba"* del incremento de la acidez. La conclusión de Smil: *"En realidad, los errores de medición, incompatibilidad de recolección y procedimientos analíticos, extrapolaciones inadecuadas, efectos del clima, e interferencias locales hacen que los mapas resulten sumamente dudosos"*.

¿Cómo es posible, entonces, que tan imperfecta investigación pueda ser aceptada? Como Smil acota, acertadamente: *"La historia de la Ciencia está repleta de episodios donde casos de muy dudosa veracidad fueron publicados como verdades irreprochables... Puede ser irracional, pero aún en la ciencia, aquellos que hacen el primer –y a menudo sensacional– anuncio, reciben mucha más atención y se les acredita mayor credibilidad que aquellos que vienen más tarde con los hechos calmos y científicos"*.

Crear lo peor es una desgraciada característica humana, especialmente en lo relativo a temas ecológicos. Entonces, cuando surge una alarma, ya sea que se trate de pesticidas, bioingeniería, residuos tóxicos, energía nuclear, capa de ozono, o cualquier otro tema, miles de voceros de las organizaciones ecologistas repiten la alarma una y otra vez hasta conseguir alienar a la población. Lo mismo sucede con la lluvia ácida. Para poder hacer una evaluación objetiva del asunto, debemos comenzar con una breve y superficial mirada al agua y a la lluvia.

Acerca del Agua

Es curioso que, siendo el agua una substancia tan necesaria y sobre todo común, sea tan poco comprendida y apreciada. Todo el mundo sabe que el agua es esencial para la vida; todos dan por supuesto que sea barata, pura y abundante. Muy pocos saben, en realidad, que de todos los planetas del Sistema Solar, sólo la Tierra la tiene en grandes cantidades en sus tres estados naturales: vapor, líquido y hielo.

También son muy pocos los que saben que el agua *"no se gasta"*. Existe actualmente tanta agua –ni más ni menos– que la que existía cuando se formó durante la Creación, hace 4.500 de millones de años. Esto se debe a que el agua transcurre en un ciclo continuo de

evaporación, condensación en nubes y lluvia: 10 milímetros de agua de lluvia por hectárea hizo necesario que primero se evaporaran 100 toneladas de agua de los mares, la vegetación y los seres vivos y fuesen elevadas a 5000 metros de altura. El promedio anual de las precipitaciones del mundo es de 750 milímetros, lo que equivale a unos 400 billones de toneladas de agua. Por supuesto, la lluvia no cae de manera uniforme. Por ello, en algunas regiones y en ciertas épocas, las lluvias exceden a la evaporación y lo contrario es cierto para otras regiones. Inundaciones y sequías. Esto es normal o "natural".

Estos patrones de sequías y excesos de lluvia se deben a la circulación de los océanos y la atmósfera, de manera que las precipitaciones se mantienen más o menos las mismas a lo ancho del mundo. Los niveles de los mares no varían mayormente, mientras que los patrones de inundaciones y sequías son recurrentes.

La lluvia se forma cuando las moléculas de vapor de agua se condensan sobre cristales de hielo o de sal en la atmósfera, o sobre minúsculas partículas de polvo en las nubes, para formar gotitas de agua que responden a la gravedad terrestre y caen formando lluvia. A medida de que la lluvia cae atravesando la atmósfera, puede "ir levantando" o "lavar" elementos y productos químicos y otros contaminantes presentes. Como el agua es un excelente solvente, la lluvia disuelve algo del dióxido de carbono (CO_2) presente en la atmósfera y forma "ácido carbónico" –el mismo que se encuentra en la soda–. Por esta razón, la lluvia siempre es ácida o, si lo prefiere, la lluvia ácida es normal. No existe tal cosa como "agua de lluvia naturalmente neutra".

¿Cuál es el acidez del agua pura? Como la estructura atómica de la molécula de agua es algo asimétrica (H_2O), las moléculas tienen la tendencia a agruparse o disociarse de acuerdo a fuerzas intermoleculares. La disociación conduce a que algunos iones tengan carga positiva (+), lo que produce la acidez, y otros iones hidroxilo (OH) tengan carga negativa (–), lo que provoca la alcalinidad.

Para una mayor facilidad en la medición de acidez y alcalinidad, se ha creado un método conocido como "**pH**", que es la medida de acidez o alcalinidad relativa de una solución. El pH del agua destilada (o "pura") es 7 y esta cifra representa la "**neutralidad**". Toda medida de pH por debajo de 7 es ácida y toda aquella por encima de 7 es alcalina. Como esta escala es logarítmica, un cambio de unidad (de 5 a 6, por ej.), indica un aumento x10. De 7 a 5, una disminución x100.

El agua de la atmósfera contiene normalmente ácido carbónico proveniente de la disolución del dióxido de carbono, y el pH de la lluvia limpia (aún en las regiones más prístinas) es de un pH 5.0 a 5.5. Para hacerlo más claro: el pH del agua de lluvia se compara con el de las zanahorias, que es pH 5.0, y está entre la acidez de la espinaca y de la banana, que son pH 5.4 y pH 4.6, respectivamente. Para dar un último ejemplo, el agua de lluvia es muchísimo menos ácida que nuestro popular "mate" en bombilla (pH 3.8) o las gaseosas (pH 2.8). Se cree que cualquier pH por debajo de 5.0 resulta perjudicial para el ambiente. Los lagos, arroyos, ríos, lagunas reciben materiales disueltos, ya sean ácidos o alcalinos, provenientes del escurrimiento de los suelos o de los terrenos donde están esos cuerpos de agua. Los lagos ácidos y los alcalinos son una ocurrencia natural, y existen sin ninguna intervención humana.

La Medición del pH

Obtener una correcta medición del pH de una muestra de lluvia es algo más complicado de lo que parece a simple vista. Los procedimientos adecuados requieren de cuidadosos análisis de laboratorio. Por ejemplo, los trabajos antiguos –es decir, antes de 1968– usaban por lo general envases de vidrio blando. Se sabe ahora que aunque los envases hubiesen sido cuidadosamente limpiados y cuando los análisis eran hechos muy poco tiempo después de que las muestras habían sido obtenidas, el vidrio blando contribuía a la alcalinidad de la muestra. Y esto aumentaba con el tiempo de almacenaje. Por cierto, el rango de error atribuible al uso de vidrio blando es suficiente como para que se le culpe por la diferencia de pH en las mediciones realizadas entre 1955-56 a 1965-66 y reportadas por Coghill y Likens.

El examen de los hielos de Groenlandia para los últimos 7.000 años rindió valores de acidez de pH 4.4.⁽¹²⁾ En algunos casos, el período de extrema acidez duró un año o más. La industria que echaba azufre por sus chimeneas no pudo ser la culpable, de modo alguno, pero estos períodos de extrema acidez de las lluvias se corresponden con tiempos de grandes erupciones volcánicas. También resulta notable, por el otro lado, el período de muy baja acidez que duró desde 1920 hasta 1960, cuando no hubo gran actividad volcánica, aunque la contaminación industrial iba incrementándose a grandes pasos.

Hay regiones del mundo famosas por la limpidez de su atmósfera –Monte Mauna Loa, Samoa, el norte de Australia, sur de Venezuela, Alaska Central, el Océano Índico– y donde curiosamente la acidez de las lluvias es elevada. Por otro lado, en regiones donde se debería esperar una alta acidez de las lluvias, se obtuvieron elevados pH como en 12 lugares de Méjico, con pH de 6.2 a 6.8, 9 lugares de la India con pH promedio de 7.5. En China, donde el 70% de la energía eléctrica se obtiene por medio del carbón y las emisiones sulfurosas son muy elevadas, se obtuvieron pH altísimos como en Pekín (pH 7.0) debido a la gran suspensión de polvo proveniente de los desiertos.

Como contraste, en el noreste de los Estados Unidos, el 52% de todos los aniones ácidos no son neutralizados por el polvo y las partículas en suspensión ⁽¹³⁾ como consecuencia probable de la muy efectiva captura y eliminación de las partículas de polvo que emite la industria. Este aspecto fue extensamente investigado por Smil en 1985. Informó de una gran pérdida de material alcalino volátil entre los años 50 y mediados de los 60 como resultado de la efectiva eliminación de las cenizas del humo, y severos controles en las industrias del hierro, canteras y cementeras.

Otro factor importante para la pérdida de material alcalino ha sido la actual rápida extinción de fuegos forestales. Los fuegos de bosques, cuando se dejan quemar totalmente, dan como resultado la acumulación de cenizas alcalinas que actúan para contrarrestar a la acidez natural de los suelos y reduce el desequilibrio mineral. Existe, además, una creciente cantidad de investigaciones científicas acerca de la química atmosférica, la cual es altamente técnica.⁽¹⁴⁾ También está creciendo la comprensión de estos procesos, pero aún existen muchas áreas de incertidumbre.

Orígenes Naturales

Los compuestos de azufre y nitrógeno –los "ácidos" en la lluvia ácida– son producidos por la descomposición de la materia orgánica en pantanos, humedales, áreas de mareas y aguas poco profundas del océano. La cantidad que se produce de esta manera no es bien conocida, pero es muy considerable. Las estimaciones de la producción natural de los sulfatos y otros compuestos de azufre son del 35 al 85% del total –un rango bastante amplio–. Y los compuestos de nitrógeno de origen natural se calculan entre el 40 al 60% del total.

Muchos expertos van más allá y calculan que el origen natural de estos compuestos alcanza al 90% del nitrógeno global. Si se considera al azufre adicional emanado de los volcanes, fumarolas, termas, spray de los mares y el nitrógeno fijado por los rayos y relámpagos, la contribución generalmente aceptada de origen natural puede estar sumamente subestimada.⁽¹⁵⁾ La contribución de los relámpagos a la acidez de las lluvias es significativa. Dos ocurrencias de relámpagos sobre un kilómetro cuadrado, producen suficiente ácido nítrico para que 20 mm de lluvia tengan un pH 3.5. De hecho, se calcula que solamente los relámpagos mantienen al promedio mundial de lluvias con un pH de 5.0.

Aunque se reconoce que la contribución del dióxido de azufre de los volcanes es considerable, nunca se ha tomado seriamente y se la desprecia como algo trivial. Quizás se deba al hecho que los volcanes son estudiados por los geólogos y volcanólogos y no por los científicos de la atmósfera. O quizás porque las montañas volcánicas están donde no están los meteorólogos. Predecir con certeza la ocurrencia de una erupción es notoriamente difícil, y obtener mediciones directas o muestras de gases y otros productos durante las erupciones es una tarea peligrosa que algunas veces ha resultado fatal.

Durante la erupción del Monte St. Helens el 18 de Mayo de 1980, se eyectaron más de 4.000 millones de toneladas de material.⁽¹⁶⁾ Aunque se liberaron enormes cantidades de gases, incluyendo al dióxido de azufre, no se pudieron hacer mediciones directas de la erupción. Desde el 29 de Marzo hasta el 14 de Mayo, cuatro días antes de la erupción, las mediciones espectroscópicas revelaron emisiones gaseosas de unas 40 toneladas diarias. El 6 de Junio, estas emisiones se elevaron de manera abrupta hasta 1.000 toneladas diarias. Desde fines de Junio hasta Diciembre del 80 las emisiones de gas variaron de las 500 hasta las 3.400 toneladas diarias. El Chichón, un volcán excepcionalmente ácido y sulfuroso de Méjico, hizo erupción a principios de 1982 con una violencia mucho mayor que la del St. Helens. Los materiales y gases eyectados alcanzaron la estratosfera, y han venido afectado a los fenómenos atmosféricos desde entonces. Tampoco se pudieron realizar mediciones directas, pero los científicos calculan que se emitieron más de 20.000 millones de toneladas de dióxido de azufre.

En 1973, los investigadores Stoiber y Jepson⁽¹⁷⁾ informaron de las emisiones de dióxido de azufre de los volcanes de Centroamérica, medidas por sensores remotos y cálculos auxiliares. Llegaron a la conclusión de que estos volcanes han estado emitiendo unas 10.000 toneladas diarias de dióxido de azufre. Extrapolando a escala mundial, calcularon que los volcanes son responsables de emitir anualmente más de 100 millones de toneladas de compuestos sulfurosos.

Por otra parte, la asombrosamente descomunal cantidad de ácido fórmico que producen los miles de billones de hormigas y termitas de las selvas tropicales es algo que, aunque no se ha podido determinar con alguna precisión, es algo que preocupa a los científicos. El ácido fórmico que producen estos insectos se incorpora a la atmósfera y produce una inmensa contribución a las lluvias ácidas –precisamente donde se supone que causan más daño: en bosques y selvas–. En consecuencia, nuestra Madre Naturaleza es responsable de lanzar a la atmósfera monstruosas cantidades de sulfatos y nitratos que harán muy ácidas las lluvias que luego derramará sobre sus propias selvas y bosques. ***¿Un extraño caso de suicidio ambiental?***

Orígenes Humanos

Sin embargo, el hombre también también hace su parte. La actividad industrial, el transporte, y la quema de combustibles fósiles contribuyen con sulfatos, nitratos y otros contaminantes a la atmósfera. Desde 1970, sin embargo, la emisión de los dióxidos de azufre se ha reducido en un 40%, pero la emisión de compuestos nitrogenados siguen aumentando debido a la quema de fuel-oil, diesel y gasolinas.

La sociedad industrial también produce otros contaminantes atmosféricos, incluidos compuestos orgánicos volátiles como el amoníaco y los hidrocarburos. Cualquiera de estos compuestos puede contribuir a la formación de lluvias ácidas, ya sea por sí mismos o en combinación entre ellos. Más aún, algunos contaminantes pueden sufrir la foto-oxidación por la luz solar, produciendo p. ej., trióxido de azufre, un compuesto altamente tóxico.

Otro foto-oxidante, el ozono, es posiblemente el más dañino de todos los contaminantes atmosféricos derivados de la actividad humana. El ozono se acumula en cantidades tóxicas para la vegetación en numerosas regiones industriales del mundo. Es sabido que el ozono puede provocar severos daños y aún la muerte en ciertas especies de árboles. También actúa sinérgicamente con otros contaminantes y provoca daño en los cultivos y cosechas cuando la exposición se da junto a los óxidos de azufre y nitrógeno. Por ello, señalar al dióxido de azufre producido por el hombre como la mayor causa de la lluvia ácida, no sólo es una sobresimplificación del asunto, sino también una muy grave equivocación científica.⁽¹⁸⁾ Después, cuando ya se conocen los hechos científicos, es mentir deliberadamente.

El Efecto en los Bosques

¿Y qué hay de los bosques moribundos? Los activistas del ecologismo culpan al dióxido de azufre producido por la industria. Como cualquier otra cosa viva en este mundo, los árboles no son inmortales. Ellos también envejecen y mueren. La declinación de un bosque puede ser parte de un lento pero natural proceso de sucesión de las plantas, o puede ser iniciado por cualquiera de muchos factores que provocan "stress". Cada bosque y cada especie de árbol responde de manera diferente a las agresiones ambientales, ya sean estas naturales o humanas. El profesor Paul D. Mannion, de la Universidad del Estado de Nueva York dice lo siguiente:⁽¹⁹⁾

"Si uno reconoce el complejo conjunto de factores que pueden contribuir a la declinación de los árboles, se hace difícil aceptar la hipótesis de que los

contaminantes atmosféricos son la causa de la actual declinación de los árboles... aunque cuestionar a la popular opinión que existe sobre la causa de los problemas de declinación no es sugerir que los contaminantes no produzcan ningún efecto”.

En tiempos en que los contaminantes industriales no han podido ser los culpables, se han producido grandes mortandades de árboles y bosques. Por ejemplo, la declinación del pino blanco del oeste en los años 30 y del "birch" amarillo en los 40 y 50, fueron provocados por sequías, mientras que la subsecuente invasión de insectos u otras enfermedades es, más a menudo, el golpe de muerte para el árbol. En la actualidad, la declinación de bosques más publicitada es la de los bosques de pinotea roja (**red spruce**) en el norte de los Montes Apalaches. Muy pocas personas recuerdan o citan la enorme mortandad de la pinotea roja entre 1871 y 1890. La mortandad ocurrió al mismo tiempo en West Virginia, Nueva York, Vermont, New Hampshire, Maine y New Brunswick, y se atribuyó entonces a la invasión del escarabajo de la pinotea, que se agregó a algunos otros factores de stress que afectaron a los árboles, y que no fueron determinados.

Los actuales síntomas de declinación de la pinotea roja son más pronunciados en áreas por encima de los 300 metros de altura: los árboles afectados crecen en una de las regiones más ventosas de los Estados Unidos. Se sabe que el viento puede secar y aún quitar el follaje, especialmente si se ha formado hielo sobre las hojas. También provoca el viento daños a las raíces por excesivo movimiento del árbol. Los análisis de los anillos de los troncos indican una posible relación entre los recientes inviernos de una severidad poco común y la declinación de los árboles.

Los fríos anormales que se extienden mucho en la primavera pueden haber causado que los árboles sean más susceptibles a los efectos adversos de la contaminación. Arthur H. Johnson y Samuel B. MacLaughlin, que han estudiado a los anillos de los árboles y la declinación de la pinotea roja, escribieron lo siguiente en su estudio Depósitos Ácidos: Tendencias a Largo Plazo: ***"No existe hoy ningún indicio de que los depósitos ácidos sean una factor importante en la declinación de la pinotea roja... El cambio abrupto y sincrónico del ancho de los anillos y los patrones de densidad de la madera a lo largo de un área tan extensa, parecen más relacionados con el clima que con la contaminación atmosférica”.***

En Alemania, donde antes se culpaba de la muerte de los bosques a los depósitos de dióxido de azufre y a las concentraciones de nitrógeno, se da énfasis ahora a la posible culpabilidad de los óxidos de nitrógeno, hidrocarburos, foto-oxidantes (ozono) y minerales del suelo como aluminio y magnesio. Las emisiones de dióxido de azufre han disminuido en Alemania desde mediados de los 70, debido principalmente al cambio del carbón por la energía nuclear para la producción de electricidad. Pero esta disminución del azufre no se ha visto acompañada de un mejoramiento de la salud de los bosques, lo que sugiere que existen otros factores que pueden estar influyendo.⁽²⁰⁾ Se sabe ahora que, sólo en casos excepcionales, el dióxido de azufre causa daño en los bosques alemanes.

El convertidor catalítico se adoptó en los autos para controlar principalmente la emisión de hidrocarburos mal quemados, y reducir la producción fotoquímica de ozono. En este aspecto ha funcionado bien, pero ha conducido también a la formación de formaldehído y mayores cantidades de ácido, especialmente sulfúrico.

Convertidores Catalíticos

Originariamente, se suponía que estos dispositivos eliminarían de la atmósfera a dos de los más "peligrosos" contaminantes conocidos por el hombre, el dióxido de azufre y el dióxido de nitrógeno que, como todos saben, son gases rutinariamente presentes en los escapes de los automóviles. Veamos una lista de estos componentes:

- **monóxido de carbono (CO), de la combustión incompleta del combustible**
- **dióxido de carbono (CO₂), de la combustión completa del combustible**
- **vapor de agua (H₂O)**
- **óxidos de nitrógeno (NO, N₂, N₂O, NO₂, etc.)**
- **óxidos de azufre (SO, SO₂, etc.)**
- **hidrocarburos varios (H_x – C_y, etc.) cíclicos y cadenas de todo tipo.**

Básicamente, estos gases pasan desde el motor al convertidor catalítico en casi todos los vehículos actualmente en uso. Todo aquello que ingresa al convertidor sale por el otro extremo, **átomo por átomo**. Nada "desaparece", nada permanece en el convertidor. Todo lo que el convertidor hace es "convertir" una substancia en otra, y lo hace mediante la ionización de los diferentes gases que pasan a través suyo.

De manera breve, cuando el dióxido de carbono pasa por un convertidor, hace contacto con el platino que está en su interior, y es descompuesto en iones de carbono y oxígeno. Cuando el agua es descompuesta, forma iones de hidrógeno y oxígeno. Lo mismo sucede con cualquier otro gas que ingresa al convertidor catalítico.

Sin embargo, ninguno de los iones así formado sale del convertidor **bajo la forma de ion**. Sólo pueden permanecer en la forma de iones en presencia del platino catalizador. A medida que salen del convertidor y viajan por el caño de escape hacia su salida al exterior, **todos los iones negativos se combinan otra vez con cualquier otro ion positivo que se ponga a su alcance**, sin ninguna discriminación ni regla fija.

Así es como un ion de azufre libre puede combinarse con uno de hidrógeno, en lugar de hacerlo con uno de oxígeno. De la misma forma, también un ion de nitrógeno puede combinarse con uno de hidrógeno y uno de carbono.

La misma reacción **elimina algo del dióxido de azufre del escape al formar sulfito de hidrógeno, que es un gas letal**. La otra reacción elimina algo del dióxido de nitrógeno formando **cianuro de hidrógeno**, un gas tan letal que se usaba para ejecutar criminales en las cámaras de gas de muchos estados de Norteamérica.

Otro problema es que mucho de lo que ingresa al convertidor pasa a través suyo sin ser "convertido" a nada. Esto es porque nada que lo que la humanidad ha diseñado es 100% eficiente. También se debe a que ninguna reacción química puede llegar jamás a completarse totalmente. (El sensor que los inspectores colocan en la salida de los escapes es prueba de

esto, porque no se está midiendo si uno contamina o no al aire, sino **cuánta** es la contaminación que se produce).

De manera que los automovilistas en realidad están cambiando los relativamente inofensivos dióxidos de nitrógeno y azufre **por dos de los más peligrosos gases conocidos por el hombre**. Todos están familiarizados con el olor a "huevo podrido" que sus autos emiten de vez en cuando: es el olor al sulfuro de hidrógeno. También hemos oído a veces un "aroma perfumado" proveniente de los escapes: no sólo es el olor del cianuro sino también de anilinas, nitrilos y otros compuestos producto de la combinación de hidrocarburos y nitrógeno.

Un componente final de la polución de los automóviles puede incluir hidrocarburos, o grandes moléculas de combustible sin quemar. Un buen afinado del motor puede reducir esto a niveles tolerables, aún para los ecologistas más empedernidos. Al mismo tiempo, si el azufre y el nitrógeno fuesen eliminados de la gasolina en las mismas refinerías, **el uso de los convertidores catalíticos sería totalmente inútil e innecesario**. ¿Por qué no se le ha ocurrido antes a nadie?

Sin embargo, existe otra fuente de hidrocarburos atmosféricos que no ha sido controlada: las vacas! Las vacas de Norteamérica "eructan" anualmente unas 50 millones de toneladas de hidrocarburos a la atmósfera. Súmele la producida por el resto de todos los rumiantes del mundo y trate de imaginar el efecto que tiene sobre la atmósfera. No existe ninguna tecnología para controlar estas emisiones y, si contribuyen o no a formación de ozono, es algo que se ignora, pero demuestra la complejidad de la química atmosférica.

Efectos Sobre Ríos y Lagos ⁽²¹⁾

Existen tres clases de lagos naturalmente ácidos: Primero están los asociados a los ácidos inorgánicos en áreas geotermales, como el parque Yellowstone, en los Estados Unidos, y fuentes termales sulfurosas, con un pH de 2.0 a 3.0. Luego están los que se encuentran en tierra bajas, pantanos de cipreses y selvas lluviosas, donde la acidez derivada de la descomposición del humus y la vegetación muerta lleva el pH a 3.5 – 5.0. Por último, están los lagos de regiones graníticas resistentes a la erosión o lechos rocosos, que son los únicos involucrados en la cuestión de la lluvia ácida.

Los lagos son llamados "sensibles" porque pueden resultar más acidificados, con adversas consecuencias para los organismos acuáticos, principalmente los peces. De hecho, la principal queja por la acidificación de los lagos es por la reducción de la población de peces.

Sin embargo, nuevamente vemos que este no es un fenómeno reciente. Los lagos muertos no son cosa nueva. Un estudio realizado por el Departamento de Conservación Ambiental del estado de New York revela que en los años 20 se intentó la siembra de peces en 12 lagos y se fracasó al hacerlo. Por supuesto que mucha gente pescaba en los años 20 y 30 en lagos donde no hay peces actualmente. Pero el hecho es que durante esos años, muchos lagos del Adirondack eran sembrados anualmente por la Comisión de Caza y Pesca. Los peces no se propagaban, por lo que el programa de siembra fue cancelado hacia 1940.

La declinación de peces ya se notó en algunos lagos de New York en 1918, cuando no se usaban ni pesticidas ni fertilizantes, y la actividad industrial era algo bastante incipiente. En

Suecia, los depósitos sedimentarios de hace 800 años del fondo de muchos lagos, son mucho más ácidos que los depósitos que se forman actualmente.

Para afirmar que la declinación en la población de peces se debe a las precipitaciones ácidas, primero es necesario establecer que el lago mantenía una abundante población de peces, que una o más especies de peces que existían entonces se han reducido o desaparecieron, que el lago es más ácido ahora que cuando los peces estaban presentes, que el aumento de la acidez no fue causado por factores locales y que otros factores como los compuestos químicos tóxicos no estén presentes o sean de poca importancia. Tal tipo de información es extremadamente rara. De los estudios realizados en tres lagos de los Adirondack, los lagos Panther, Sagamore y Woods (que están en lugares remotos pero tan cerca entre sí que son afectados por las mismas lluvias) mostraron niveles de acidez radicalmente diferentes, grandes diferencias que sólo pueden deberse a la variación de las formaciones geológicas de los lechos de estos lagos, y los suelos y vegetación circundantes.

Efectos Sobre las Construcciones

El impacto de los contaminantes atmosféricos y la lluvia ácida sobre los edificios, construcciones y monumentos es un fenómeno predominantemente local. Es algo tan complejo como los efectos que se observan en el ambiente natural. Lo mismo que los lagos y ríos, cada lugar es específico y cada material diferente. No es posible hacer generalizaciones. Los metales se corroen, el mármol y la caliza se gastan, los ladrillos y el cemento se deterioran, la pintura desaparece... Pero la condiciones que conducen a esta pérdida de integridad de los materiales varían ampliamente. Quizás las únicas afirmaciones que se puedan hacer es que la humedad parece ser esencial, que el deterioro resulta más a causa de depósitos ácidos que de lluvias ácidas, y que los contaminantes locales son más importantes que los transportados por los vientos desde grandes distancias.

Sin embargo, persiste la creencia que la lluvia ácida de "alguna otra parte" está destruyendo monumentos culturales y edificios. Quizá el más conspicuo ejemplo es el deterioro de la Aguja de Cleopatra, el obelisco de granito que está en el Central Park de Nueva York desde 1881. Se ha dicho que ***"la atmósfera de la ciudad le hizo más daño que tres y medio milenios en el desierto, y que en una docena de años los jeroglíficos desaparecerán"***. Pero un cuidadoso estudio de la historia del monumento permite atribuir el daño a una avanzada descomposición a causa de la sal proveniente de la costumbre de "salar" en invierno las calles heladas de la ciudad, a la elevada humedad de New York y a desafortunados intentos de preservación por parte de las autoridades de la ciudad.

Como ya se ha visto, el SO₂ atmosférico –al que se culpa, pero no se le ha probado aún, de ser la principal causa de la lluvia ácida– se ha reducido más del 15% desde 1973. A pesar de ello, el acidez de la lluvia sigue siendo la misma. Resultados similares se han obtenido con reducciones mayores en Inglaterra (30% desde 1970) y Suecia. La lluvia sigue siendo tan ácida como siempre. Los más notables científicos del mundo están de acuerdo en afirmar que la mitad de todas las emisiones de azufre del mundo son de origen natural, lo que incluye a las erupciones volcánicas. También sabemos que la lluvia es ácida por naturaleza, y que su acidez puede incrementarse por los contaminantes; que la cantidad de depósitos ácidos, que es

mucho más importante que el pH de la lluvia –y el pH natural de los suelos difieren enormemente a lo largo del mundo; y que las calizas, el encalado de campos y el uso de fertilizantes a base de amoníaco neutralizan la acidez de los depósitos ácidos–.

Si los que reclaman severas penas y multas para las estaciones generadoras de electricidad que queman carbón fuesen realmente sinceros, harían vigorosas campañas en favor de la energía nuclear. Las Centrales Atómicas no emiten azufre, ni nitrógeno, ni CO₂, ni compuestos orgánicos y apenas una infinitesimal cantidad de radiación –menos del 0,1 del nivel natural–. ¿Qué se debe hacer? Informarse sobre la verdad de los asuntos ecológicos (que se han convertido en una inagotable fuente de ingresos para las organizaciones ecologistas) para aconsejar y exigir a nuestros políticos que las legislaciones ambientales que se promulguen estén basadas en la más pura ciencia y no en el paranoico e interesado reclamo ecologista. No es tarea fácil, pero algún día hay que comenzar...

El Fraude del Jefe Seattle ⁽²¹⁾

Muy querido por muchos corazones verdes es el memorable discurso de 1854, atribuido al Jefe Seattle, de las tribus Suquamish y Duwamish –cuyas citas se encuentran a lo ancho y largo del mundo, en artículos y filmes sobre el ambiente, en publicaciones del Sierra Club, en remeras y en carteles de los Parques Nacionales–. Algunos de los pasajes más citados pueden resultarle familiar:

- ***"La Tierra no pertenece al Hombre; el Hombre pertenece a la Tierra".***
- ***"El aire es precioso para el Hombre Rojo, porque todas las cosas comparten el mismo aliento: la bestia, el árbol, el Hombre".***
- ***"¿Qué es el Hombre sin las bestias? Si todas las bestias desapareciesen, el Hombre moriría a causa de una enorme soledad del espíritu. Porque todo lo que le ocurre a las bestias, pronto le ocurre al Hombre".***
- ***"Soy un salvaje, y no comprendo ninguna cosa de otra manera. He visto mil búfalos pudriéndose en la pradera, dejados por el Hombre Blanco que les había matado desde un tren que pasaba, y no entiendo cómo el humeante caballo de hierro puede ser más importante que el búfalo que nosotros matamos solamente para seguir vivos".***

Todo muy bonito, muy poético. Sólo hay un problema: **las citas son una falsificación** –tal como lo descubrió la periodista Paula Wissel durante la elaboración de una nota para el 125º aniversario de la muerte del Gran Jefe Seattle–. Las palabras no son del Jefe Seattle en 1854, **sino las de un libretista de la televisión de 1970, Ted Perry**, que actualmente enseña cine y teatro en el Middlebury College. Perry escribió el discurso como parte del libreto de una documental sobre el ambiente llamado "Hogar", patrocinado por la Comisión de Radio y Televisión Bautista del Sur, y mostrado en la cadena ABC-TV. Tal como le contó a la periodista Wissel (una reportera para la radio KPLU de Seattle), "Los productores creyeron que sonaría mucho más auténtico" si atribuían lo dicho al Jefe Seattle, en lugar de Ted Perry. Dijo también que no descubrió el asunto hasta que vio el show por la TV y vio que su nombre no figuraba en los créditos.

El informe de Wissel –que comunicaba a los ecologistas la mala nueva acerca del discurso del Jefe Seattle– fue puesto en el aire el 8 de Junio de 1991 en la Radio Pública Nacional. Había sido un miembro de la misma tribu Suquamish quien alertó a Wissel sobre la falsedad del asunto, mientras ella realizaba su investigación sobre la vida del Jefe Seattle (o Sealth), en cuyo honor la ciudad lleva su nombre. Ella comprobó la historia con Rick Caldwell, en el Museo de Historia e Industria de Seattle: Caldwell y un investigador alemán, Rudolf Kaiser, habían rastreado el origen del mito hasta encontrar a Ted Perry. Como lo narra Caldwell, Perry estaba buscando algunas citas del siglo 19 para incluir en su libreto ecologista, pero **"no pudo encontrar a ningún indio de 1850 que hablase la jerga ecologista de 1970"**.

Caldwell dice que pasa gran parte de su tiempo contestando preguntas sobre el mítico discurso, y que algunas personas directamente no quieren creer que el discurso no es verdadero. Una de las principales claves de que las citas son falsas –le dijo a Wissel– concierne a los búfalos muertos desde el tren: **"No se crían búfalos en estos humedales" y "los trenes no llegaron hasta Seattle sino 14 años después de la muerte del Jefe Seattle"**.

El Verdadero Jefe Seattle

Aunque el famoso discurso es un mito, el Jefe Seattle realmente existió y, de acuerdo a muchos registros históricos, era elocuente y sabio. Resulta bastante fácil conseguir un estudio sobre el tema, escrito por Daniel y Patricia Miller, como también un artículo sobre el Jefe Seattle aparecido el 29 de Octubre de 1887 en el Seattle Sunday Star, firmado por el Dr. Henry A. Smith. Si se le solicita, Caldwell suministrará su estudio del otoño de 1983 **"El Mito del Manifiesto Ambiental del Jefe Seattle"**, más una copia del estudio de Rudolf Kaiser de Mayo de 1984 sobre la recepción europea del mito del Jefe Seattle, subtítulo: **"Casi una Historia Detectivesca"**. El Museo de Historia e Industria de Seattle ha impreso un folleto que contiene la versión del Dr. Smith, dada en 1887, sobre el famoso discurso del Jefe Seattle. (Copias de este folleto se pueden obtener enviando un sobre con franqueo prepago al Museum of History and Industry, 2700 24th Avenue East, Seattle, Wash. 98112, Estados Unidos).

En su artículo de 1887, el Dr. Smith describe a Seattle con gran admiración y da una transcripción de un discurso que le escuchó pronunciar en respuesta a la propuesta del Gobernador Isaac I. Stevens, probablemente en Enero de 1854. Smith escribió:

"El viejo Jefe Seattle fue el indio más grande que jamás haya visto y, por lejos, el de aspecto más noble... Cuando se erguía para hablar en el Consejo o para dar recomendaciones, todos los ojos se volvían hacia él, y de sus labios surgían sonoras y elocuentes sentencias pronunciadas con voz de tonos profundos... Su magnífica estampa era tan noble como la de los más cultivados jefes militares en comando de las fuerzas de un continente".

Además de médico, Smith era un poeta y un filósofo. Tal como lo documenta el estudio de los Miller, antes de la versión mítica de 1970, en el siglo 20 existió otra remodelación de la transcripción realizada por el Dr. Smith del discurso de Seattle, hecha por gente que creyó que el lenguaje de Seattle era demasiado Victoriano y no muy indio. El más conocido de estos trabajos de remodelación es el de William Arrowsmith en 1969 que, de acuerdo a Kaiser, es el

que inspiró a Ted Perry, quien, a su vez, dice que se lo escuchó recitar a Arrowsmith en el Día de la Tierra de 1970. Los Miller citan muchas razones por las cuales se cree que la transcripción de Smith de 1887 es la auténtica, y cómo la tradición oratoria india hacía uso de la metáfora. Los Miller describen a Seattle como un aliado de los colonos, a quienes admiraba su tecnología y medicina, haciéndose amigo de un doctor instalado en Olympia, y a quien persuadió de mudarse al área más cerca del hogar de Seattle.

Caldwell cita historias contemporáneas que documentan que Seattle tenía reputación de *"maestro de la oratoria"* y que *"podía ser escuchado desde media milla de distancia cuando se dirigía a su gente, y que parecía controlarles por medio de su poderoso intelecto"*. A mediados del siglo 19, la población india estaba siendo agudamente reducida por las enfermedades (viruela y sarampión) y por las guerras intertribales, mientras que la población de colonos blancos iba en aumento. Por consiguiente, el Jefe Seattle aceptó la propuesta del Gobernador del Estado de Washington en 1855, que cedía la mayor parte de la tierra al Estado y le dejaba a los indios tierras específicamente reservadas. El discurso expresaba sus pensamientos sobre la cuestión antes de que el tratado se firmase.

Lo que Seattle Dijo en Realidad

Como lo transcribe el Dr. Smith, el real discurso de Seattle –quitándole todo el romanticismo verde de Perry en 1970– es una mirada fascinante sobre cómo un jefe indio veía la invasión de colonos blancos y la lenta disminución de su propio pueblo. En lenguaje elocuente, lleno de metáforas, se sumerge en la cuestión de cómo el hombre blanco y el indio pueden vivir juntos en paz, aunque sus religiones y tradiciones son totalmente diferentes.

Los Miller hacen notar específicamente que las tribus de Seattle no tenían un concepto de *"Madre Tierra"*. Sugieren que la interpretación del Dr. Smith de la religión de Seattle era que el dios del hombre blanco estaba incorporado a su propio mundo de espíritus *"como un espíritu mayor, pero uno en el que había perdido la fe al momento de pronunciar su discurso"*. Dicen los Miller que existen informes de que Seattle se convirtió posteriormente al catolicismo, pero que no existen registros serios que lo confirmen.

Especialmente impactante en la transcripción del discurso hecha por el Dr. Smith es la visión que Seattle tenía de la injusticia de su situación y cómo esto se relacionaba con el Dios de los blancos. El Jefe Seattle dijo:

"Su Dios ama a su gente y odia a la mía; El rodea amorosamente sus fuertes brazos alrededor del hombre blanco y le dirige como un padre haría con sus hijos, pero El ha olvidado a sus hijos rojos; El hace crecer a sus hijos cada día más fuertes, y llenarán muy pronto toda la tierra, mientras que mi pueblo va desvaneciéndose como una marea que se retira con rapidez y que nunca más volverá a fluir. El Dios del blanco no puede amar a sus hijos rojos, sino los protegería. Ellos parecen ser huérfanos y no pueden buscar ayuda en ninguna parte. ¿Cómo podemos convertirnos en hermanos? ¿Cómo puede su padre convertirse en nuestro padre y traernos prosperidad y despertar en nosotros sueños de una retornante grandeza?".

"Nos parece que vuestro Dios es parcial. El vino al Hombre blanco. Nosotros jamás lo vimos; ni jamás hemos escuchado su Voz; El le dio al blanco sus leyes, pero no le habló a sus hijos rojos que por millones llenaba este vasto continente, como las estrellas llenan el firmamento" ... "Su religión estaba escrita en tablas de piedra por el dedo de hierro de un Dios enojado, para que no se les olvidara... Nuestra religión es la tradición de nuestros antepasados, los sueños de nuestros ancianos, dados a ellos por el Gran Espíritu, y la visión de nuestros sacerdotes, y está escrita en el corazón de nuestra gente"... "Vuestros muertos dejan de amarles a ustedes y a los hogares de su nacimiento tan pronto atraviesan los portales de la tumba. Ellos vagan mucho más allá de las estrellas, son rápidamente olvidados, y jamás regresan. Nuestros muertos jamás olvidan el hermoso mundo que les ha dado el Ser".

El Jefe Seattle advierte contra la inutilidad de más violencia, diciendo: *"Cuando nuestros jóvenes se enojan por alguna real o imaginaria mala acción, y desfiguran sus rostros con pintura negra, sus corazones también se desfiguran y se tornan negros. Entonces su crueldad es incansable y no conoce límites, y nuestros ancianos no pueden detenerlos. Pero tengamos la esperanza de que las hostilidades entre el hombre rojo y sus hermanos carapálidas no regresen jamás. Tenemos todo para perder y nada para ganar".*

"Después de Todo, Podemos Ser Hermanos"

El Jefe Seattle termina con una predicción que resultó muy acertada: *"La noche del indio promete ser muy oscura".* Luego dice: *"Pero ¿por qué amargarnos? ¿Por qué debería yo murmurar por la suerte de mi pueblo? Las tribus están hechas de individuos y no son mejores que ellos. Los hombres van y vienen como las olas del mar. Una lágrima, un 'tamanawus', una mueca, y se alejan de nuestros ojos para siempre. Aún el hombre blanco, cuyo Dios caminó y habló con él, de amigo a amigo, no es una excepción al destino común. Después de todo, podemos ser hermanos. Ya lo veremos".*

Luego le recuerda Seattle al gobernador que los espíritus de su antes numeroso pueblo habitan la tierra: *"El Hombre blanco nunca estará solo. Sea el blanco justo y trate con bondad a mi pueblo, porque los muertos no están totalmente sin poder".*

Rick Caldwell y Rudolf Kaiser documentaron en 1983-84, que la amada versión ecologista del discurso del Jefe Seattle era nada más que un fraude. La Radio Pública Nacional transmitió a nivel nacional la historia de Paula Wissel en 1991. ¿Alguna de las numerosas organizaciones o individuos que usan el discurso ha hecho pública alguna retractación? ¿O es que ellos prefieren **el mito y la mentira** a la verdad –mientras que el mito apoye a su mensaje–? ¿Acaso no lo vemos todos los días?

Referencias

1. Ross, Malcolm, 1992, «Minerals and Health: The Asbestos Problem,» en *Rational Readings on Environmental Concerns*, Jay H. Lehr, editor, pp. 101-115.
2. Dunn, James R., 1985, *Asbestos: Let's Get the Facts Straight*, National Council on Environmental Balance, Louisville, KY 40207.
3. Bennet, M. J., 1989, "Asbestos," en **Priorities**, American Council on Science and Health, NY 1989.
4. Whelan, Elizabeth, 1985, "The Yusho Disease Episode" p. 142, en *Toxic Terror*, Jameson Books, Inc. 722 Columbus St. Ottawa, IL 61350.
5. Douglas, John, 1988, "Genetic Ecology," **EPRI Journal**, Sept. 1988, pp. 15-21.
6. Douglas, John, "*Deadly Dioxin*," Capítulo 8, op. cit.
7. Letts, Roger W. M., 1986, *Dioxin in the Environment: Its Effects on Human Health*, informe del American Council on Science and Health, 1986.
8. Havenger, W.R., 1981, "*Science vs. Politics in Regulatory Washington*," **The American Spectator**, Junio de 1981.
9. Thomas, Lee M., 1986, "The Next Step: Acid Rain," **EPA Journal**, June/July 1986, pp. 2-3.
10. Likens, G. E. et al, 1979, "*Acid Rain*," **Scientific American**, Vol. 241, No 4, pp. 43- 51, October 1979, y numerosos artículos en revistas profesionales.
11. Smil, Vaclav, 1985, '*Acid Rain: A Critical Review of Monitoring Baselines and Analysis*'. University of Manitoba, **Power Engineering**, pp. 59-63, April 1985.
12. Tiling, R. I., M. Rubin et al., 1984, "*Holocene Eruptive Activity of El Chichón Volcano*," **Science**, 18 May 1984, pp. 747-749.
 - Weiner, Jonathan, 1989, "*Glacial Air Bubbles Are Telling Us What Was in Ice Age Air*," **Smithsonian**, Vol. 20, No. 2, May 1989,
13. *Acid Deposition in Atmospheric Processes in Eastern North America*, Environmental Sciences Board, National Research Council, National Academy Press, 1985.
14. National Acid Precipitation Assessment Program, 1984, Informe Anual al Presidente y al Congreso.
 - Mohnen, Volker A., 1988, "*The Challenge of Acid Rain*," **Scientific American**, Vol. 259, No. 2, August 1988.
 - Boutacoff, David, 1988, "*Reality Test for Acid Rain Models*," **EPRI Journal**, Vol. 13, No. 8, December 1988.
15. Stumm, Werner, Laura Sigg, y Jerald L. Schnoor, 1987, "*Aquatic Chemistry of Acid Deposition*," **Environmental Science & Technology**, Vol. 22, No. 1 1988.
 - Gaffany, Jeffrey S. et al., 1987, "*Beyond Acid Rain*," Los Alamos National Laboratory, **Environmental Science & Technology**, Vol. 21, No. 6, 1987.

- Henriksen, Arne, y David F. Brakke, 1988, "Sulfate Deposition to Surface Water," **Environmental Science & Technology**, Vol. 22, No. 1, 1988.
16. "The 1980 Eruptions of Mount St. Helens, Washington, 1981", Washington Geological Survey Professional Paper 1250, Peter W. Lipman y Donald R. Mullineaux, editores, 1981.
17. Stoiber, R. B., y A. Jepsen, 1973, "SO₂ Contributions to the Atmosphere by Volcanoes," **Science**, Vol. 182, 1973.
18. Landsberg, H. E., 1984, The Resourceful Earth,
- Whelan, Elizabeth, 1985, en *Toxic Terror*, Capítulo 12, "Do the Acid Raindrop Keep Falling?,"
19. Manion Paul D., R. J. Bragg, 1982, Effects of Acid Precipitation on Scleroderris Canker Disease of red Pine, pp. 55-56, reunión del Simposio del Estado de Nueva York en Depósitos Atmosféricas, Center for Environmental Research, Cornell University, Ithaca, N.Y.
- Manion, Paul D. et al., *Air Pollutants Effects on forest Ecosystems*, Acid Rain Foundation Symposium report, 1630 Blackhawk Hills, St. Paul, MN 55122.
20. McKetta, John J., Jr. 1985, *Acid Rain, What is the Real Story? Effects on Lakes and Fish*, Dept. of Chemical Engineering, Univ. of Texas, Austin 78712.
- Schindler, D. W., 1988, "Effects of Acid Rain on Freshwater Ecosystems," **Science**, Vol. 239, January 8, 1988
21. Mazel Hecht, Marjorie, 1991, **21st Century Science & Technology** (Edición del Otoño de 1991), pp 85-87.