

AIRE

RESPIREMOS...¿PROFUNDAMENTE?

Imaginemos por un momento una naranja y un cabello que la rodea: esa es la proporción que existe entre nuestro planeta y la delgada capa de aire, llamada atmósfera, que lo circunda. Ese aire, del cual todos los seres vivos dependemos, tiene apenas unos quince (15) km. de espesor, de los cuales sólo los primeros seis (6) tienen la cantidad de oxígeno suficiente para nuestra especie. A esa cualidad excepcional, debemos añadirle que transmite ondas sonoras como la música, el viento, el agua que corre o cae, los llamados entre los animales, nuestras conversaciones, ruidos, pero también acarrea olores.¹⁷

Nuestra atmósfera actual se mantiene en equilibrio debido a la interacción constante de los seres vivos entre sí y los restantes elementos del planeta: los vegetales respiran a través de sus estomas, los insectos por los espiráculos, las aves por sus pulmones y sacos aéreos, y los peces por las branquias; la mayoría exhalamos dióxido de carbono e inhalamos oxígeno. Las plantas, especialmente el fitoplancton en el fondo del mar, absorben el dióxido y producen el oxígeno que necesitamos.¹

Desde el punto de vista del tiempo geológico, la composición, temperatura y capacidad de autolimpieza de la atmósfera terrestre ha variado. Posiblemente, y ya dentro de la historia humana, el cambio más profundo comenzó a gestarse hace escasos doscientos (200) años, en los albores de la Revolución Industrial: desde entonces miles de toneladas de impurezas provenientes de los humos negros y de los gases de combustión de vehículos a motor son inyectados en la atmósfera. Esto contribuye a deteriorar la calidad del aire que doce (12) veces por minuto inhalamos, lo que nos provoca efectos agudos y crónicos. Los primeros se manifiestan habitualmente sobre órganos y tejidos más expuestos, como las vías respiratorias, mucosas oculares y la piel. Los efectos crónicos, en cambio, se manifiestan tanto en los órganos y en los tejidos mencionados como en los alejados del sistema nervioso, hasta el cardiovascular y otros; algunos ejemplos son asma bronquial, enfisema pulmonar, bronquitis crónica, neumoconiosis y otras.¹⁹

Como dignos aprendices de brujos, estamos realizando experimentos a escala planetaria sin poder pronosticar un eventual resultado (menos aún, beneficioso). La lluvia ácida deteriora edificios y corroe materiales; el smog urbano es un cóctel de elementos químicos que, por sus impurezas o al reaccionar con la luz solar, produce graves daños a toda forma de vida; el deterioro del ozono estratosférico, inducido por sustancias fabricadas por el ser humano, dejará de impedir el acceso de la radiación ultravioleta, con funestas consecuencias para todos; el aumento del dióxido de carbono junto con el metano proveniente de la descomposición de residuos orgánicos, tienen una notable incidencia en la elevación de las temperaturas medias; algunos de estos efectos, generados por las actividades humanas, tienen estrecha vinculación con el Cambio Climático Global (CCG) que ya, según los expertos, se está produciendo.

La **contaminación**, por su parte, es una concentración excesiva de determinada/s sustancia/s en algún sitio, que supera la capacidad natural de reciclado, lo cual provoca efectos negativos en el ecosistema; tal contaminación se encuentra en todas partes “gracias” a la desidia humana. Veamos cómo actúa cada componente.

CADA COMPONENTE TIENE SU EFECTO

La mayor o menor concentración de los componentes atmosféricos depende de causas naturales, como por ejemplo los volcanes que pueden arrojar miles de metros cúbicos de gases de cloro y azufre. Sin embargo, las de origen antrópico son las que aportan mayor cantidad y aceleración a la contaminación del sistema. El incremento exponencial en la combustión de hidrocarburos para producir energía y el desplazamiento de vehículos, determinadas prácticas industriales y agrícolas, la quema de vegetación y la deforestación, son las actividades que influyen decisivamente en las fluctuaciones y los cambios.

La producción de energía mediante hidrocarburos fósiles, libera cantidades sustanciales de dióxido de azufre (sobre todo si se usa carbón, como en los países industrializados), óxidos de nitrógeno y dióxido de carbono. Si la combustión es incompleta, genera también monóxido de carbono (CO), cierto número de hidrocarburos y hollín (partículas de carbono). El parque automotor en constante crecimiento, incorpora óxidos de carbono y de nitrógeno, material particulado y metales pesados. A las reseñadas, se añaden otras actividades industriales que arrojan cantidades adicionales de dióxido de azufre (un ejemplo es la siderurgia) o inyectan en la atmósfera halocarburos o metales tóxicos.²⁵

El fomento de las actividades agrícolas implica la quema de selvas, montes y praderas, lo que origina grandes cantidades adicionales de monóxido de carbono, metano, óxidos de nitrógeno y hollín. Además, el suelo descubierto después de talar los bosques, emite óxido nitroso, como también lo hacen los fertilizantes ricos en nitrógeno que abonan los campos. Por otro lado, la cría de animales domésticos constituye otra fuente importante de metano (liberado por las bacterias anaerobias del tubo digestivo del ganado y otros rumiantes), al igual que el cultivo de arroz, dieta habitual de un tercio de la población mundial.⁶

Si es ácido, peor

Los factores meteorológicos y la concentración de sustancias en el aire, al interactuar con el agua, el suelo y los factores bióticos, determinan el carácter de cada lugar del planeta: por ello, resulta importante conservar en equilibrio a todos los elementos que aseguran el mantenimiento de dichos procesos vitales. Ahora bien, en la atmósfera terrestre, la combinación de vapor de agua con azufre, nitrógeno y dióxido de carbono, genera anhídrido sulfuroso (SO₂), óxido de nitrógeno (NO_x) y ácido carbónico, respectivamente, los que luego se precipitan con cada lluvia. A esta singularidad se la denomina **lluvia ácida**, y se encuentra también en forma de nieve, niebla y rocío. La combustión de derivados del petróleo (usados en automóviles, calderas, motores para producción de energía, etc.) genera grandes cantidades de óxidos de azufre que caen, en forma de ácido sulfúrico diluido, sobre las plantas, arroyos, jardines, edificios, animales y el hombre.⁶

Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, las plantas enferman, las personas sufren alergias, problemas cutáneos y daños oculares, los edificios y monumentos se deterioran rápidamente, los animales que viven en ríos y lagos desaparecen, y las fuentes de agua en general se acidifican; resumiendo, se provocan problemas de salud en todos los seres vivos.²²

Disminuir el consumo o promover un uso racional de los combustibles fósiles, instalar sistemas descontaminantes en las chimeneas industriales y en las centrales energéticas, y potenciar el uso de catalizadores - actualmente en discusión - en los escapes de los autos, son algunas de las posibles soluciones.

La otra posibilidad radica en “volver a descubrir” las denominadas energías limpias, alternativas o renovables como la solar, eólica, hidráulica, de la biomasa, de los mares, o la geotérmica, ampliamente comentadas en la Ficha **ENERGÍA**.

Árboles, se necesitan

Las selvas, montes y bosques de nuestro planeta cumplen importantísimas funciones y aportan enormes beneficios ambientales. Diaria y gratuitamente,

- regulan el agua del ecosistema,
- absorben inmensas cantidades con el “efecto esponja”, para mantener la tierra muy fértil y evitar inundaciones;
- protegen al suelo de la erosión del agua y el viento y
- regulan el clima mediante la evapotranspiración de las plantas. En el mismo sentido, las distintas formaciones arbóreas constituyen una extraordinaria reserva de especies animales y vegetales (biodiversidad).²²

Por todo lo anterior, resulta inaceptable la depredación encarada por la humanidad contra los árboles. Los términos “deforestación con fines madereros” o “expansión de las fronteras agropecuarias” se han convertido en sinónimo de destrucción: ya se han eliminado el 85% de los bosques de África, el 70% de Asia y el 50% de América Latina. La Amazonia, que aporta entre el 30 y el 50% del oxígeno global y almacena el 25% de la oferta mundial de agua dulce, además de ser un lugar de extraordinaria biodiversidad, desaparecerá en las primeras décadas del siglo XXI. En Argentina, a pesar de tenerse la certeza de que en tres décadas nos quedaremos sin bosques naturales y de todas las declamaciones que se han hecho al respecto, hemos eliminado casi toda la selva tropical y los montes del área central, lo que pone en grave peligro las formaciones chaco-santiagueña y del sur patagónico.²

Smog

Palabra inglesa que resulta de la combinación de *smoke* (humo) y *fog* (niebla) que (por citar sólo un ejemplo) en diciembre de 1952, en Londres, se llevó 4000 personas a la tumba.

Similar es la **bruma fotoquímica** que vela las ciudades y sus periferias, constituye una mezcla indeseable de gases que se forma en la baja tropósfera, cuando la radiación solar actúa sobre emisiones antropogénicas (sobre todo gases NO_x e hidrocarburos de los escapes de vehículos y chimeneas) para producir gases reactivos que lesionan el organismo. Ambos ingredientes potencian sus efectos al encontrarse con condiciones meteorológicas o geográficas convenientes, como sucede en Los Ángeles, Madrid, México o Santiago de Chile.⁶

Ozono

El **ozono** (O₃), uno de los elementos más importantes de tales reacciones fotoquímicas, es, por sí solo, causa principal de irritación ocular (producida por dicha bruma), de dificultades respiratorias y daños a árboles y cosechas. La gravedad de esa bruma se estima, por lo tanto, atendiendo a las concentraciones de ozono a nivel del mar. En síntesis: el mismo ozono que resulta decisivamente beneficioso cuando absorbe la radiación ultravioleta en la estratosfera, es sumamente perjudicial cuando se acumula en exceso cerca de la superficie terrestre.

Aunque una disminución del ozono en la vecindad del suelo beneficiaría a las regiones contaminadas, cualquier merma del estratosférico despierta preocupación, porque el aumento resultante de radiación ultravioleta que llegaría a la Tierra, produce muchos efectos perjudiciales sobre la salud humana y el ambiente, tema ampliado más adelante.

Metano

El aumento de emisiones de **metano** (CH₄) en el siglo XX, debe atribuirse, mayormente, a la actividad humana. Las fuentes principales del metano son:

- el cultivo del arroz,
- la ganadería,
- la combustión de biomasa en los bosques tropicales y sabanas,
- la actividad microbiana en vertederos municipales y
- el desprendimiento de gas durante la extracción y distribución de carbón, petróleo y gas natural. Conforme la población del mundo aumente durante el próximo siglo (y con ella, sus demandas), la concentración atmosférica de metano podría duplicarse. El calentamiento climático causado por éste y otros gases podrían muy bien acercarse al causado por el dióxido de carbono.⁶⁻²⁰

A los anteriormente citados, se agregan el dióxido de carbono (CO₂) y los cloro-flúor-carbonos (CFCs), desarrollados más adelante.

EFFECTO INVERNADERO Y CAPA DE OZONO

¿Qué es el efecto invernadero?

En un invernadero, la temperatura sube, porque el vidrio que lo rodea permite que los rayos del sol pasen, pero luego impide que alguno de ellos salgan, lo cual evita que el aire caliente del interior se mezcle con el del exterior. Igualmente pensemos en la atmósfera como una película invisible de gases alrededor del planeta, en ese **invernadero** natural se ha logrado mantener la temperatura en unos 15°C durante miles de años, para asegurar la vida en el planeta. Pero las actividades humanas han incrementado la producción de dióxido de carbono y otros gases, los que muestran una relativa transparencia a la luz solar, pero aprisionan de forma eficaz el calor al absorber la radiación infrarroja de mayor longitud emitida por la Tierra. Esa es la razón por la cual los científicos han denominado **efecto invernadero** al problema del aumento de temperatura en el planeta.¹⁵

El efecto invernadero ¿es algo nuevo?

Si aún pensamos así, los datos que siguen echarán por tierra esa teoría, ya que a principios del siglo XIX, Fourier advirtió por primera vez que nuestra atmósfera ejerce un fuerte efecto protector contra la pérdida de calor por radiación; otro científico, Carnot, alertó acerca del extraordinario poder térmico de las combustiones fósiles. Un poco más adelante, Pouillet y Tyndall desarrollaron las ideas de Fourier admitiendo que el cinturón atmosférico de la Tierra tiene propiedades similares a las del vidrio de un invernadero desde el punto de vista de la permeabilidad del calor. Y en 1896, el químico sueco Svante Arrhenius acuñó el término **efecto invernadero**, al vincular sus modificaciones al aspecto termodinámico de la civilización industrial.

En el primer cuarto del siglo XX, Vernadsky en *La Geoquímica* menciona el impacto de la deforestación sobre el “equilibrio dinámico” del dióxido de carbono en la atmósfera y, más tarde, se vinculó el mismo con lo expuesto por Arrhenius. No obstante, pasa tiempo antes de que éstos sean considerados como fenómenos de primera importancia en el marco de una realidad sociopolítica internacional. Recién en la década del ‘70, y luego de la Conferencia de Estocolmo y el Informe *Los límites del crecimiento* del Club de Roma, comienza a hablarse con insistencia, desde los organismos internacionales del **efecto invernadero** natural, inducido y acelerado luego por las actividades antrópicas.⁹

¿Por qué ocurre?

Porque la contaminación envía a la atmósfera gases que provocan el efecto invernadero. Entre ellos:

1. Dióxido de carbono -**CO₂**- Es el gas más importante del efecto invernadero, responsable del 50% del problema. La mayor parte proviene de la quema de combustibles fósiles, mientras otra parte es originada por el incendio de selvas, montes y bosques. La disminución de las formaciones forestales empeora la cuestión de otro modo, pues normalmente, los árboles absorben CO₂ por lo que su destrucción implica una mayor concentración de la sustancia en la atmósfera.
2. Cloro-flúor-carbonos - **CFCs**- Los compuestos de CFC son muy peligrosos, ya que cada uno puede atrapar mucho más calor que una molécula de CO₂; además, al permanecer en el aire, destruyen el ozono presente en el nivel superior de la atmósfera. Han sido creados por el hombre y se encuentran presentes en:
 - *Utilización de aerosoles* (sólo Gran Bretaña utilizó 800 millones de aerosoles en 1988).
 - *Fabricación y fugas de refrigerantes* (los CFCs están en los líquidos que mantienen el frío de las heladeras y los acondicionadores de aire centrales, domésticos y del automóvil).
 - *Fabricación de cajas plásticas* (usadas para el envase de hamburguesas, pizzas, etc).



3. Metano - CH_4 - y óxidos de nitrógeno - NO_x - Estos gases provienen de los combustibles fósiles, fertilizantes y de los procesos de fermentación de origen agropecuario y basura. ¹⁵

LOS GASES DEL EFECTO INVERNADERO

SUSTANCIA	FUENTE DE PRODUCCIÓN	FENÓMENOS EN LOS QUE INTERVIENE
AGUA (H_2O)	Componente natural del aire: su concentración raramente sobrepasa el 1%, incluso alcanza el 0,1 en regiones polares. Estas concentraciones están limitadas por el valor de la presión de vapor, lo que depende de la temperatura. En la atmósfera hay, aproximadamente, la cienmilésima parte del agua de los océanos.	Contribuye al efecto invernadero "natural". El agua interviene en todas las reacciones complejas que se desarrollan en la atmósfera y en las que se forman los radicales libres HO_2 .
DIÓXIDO DE CARBONO (CO_2)	Componente natural del aire. Su concentración participa del equilibrio del ciclo biogeoquímico, en el que los reservorios naturales son la atmósfera, la biomasa y los océanos. La actividad humana ha generado nuevas fuentes de producción con la combustión de carburantes fósiles, carbón y petróleo, la deforestación de las regiones tropicales, etc.	Contribuye, en concentraciones adecuadas, al mantenimiento del efecto invernadero, lo que posibilita la vida en el planeta. En concentraciones superiores potencia ese efecto. El valor actual promedio es 354 ppmv (partes por millón en volumen), un 25 mayor al normal.
MONÓXIDO DE CARBONO (CO)	Se origina a partir de la descomposición de materia orgánica y combustión incompleta de hidrocarburos. En las zonas urbanas se genera en la combustión interna de los automotores nafteros y a gas (mayor producción si no hay afinación adecuada).	En las altas capas se oxida a dióxido de carbono. Sus efectos más nocivos se detectan en la baja atmósfera. Se trata de una sustancia tóxica para la cual se ha fijado un máximo de 10 ppm para una exposición de 8 horas, sin daños para la salud. En las ciudades más grandes de la Argentina se sobrepasa ese valor. En algunas calles céntricas de Buenos Aires se llega a 60 ppm y a 180 ppm en estacionamientos subterráneos.
METANO (CH_4)	Producto de formación natural en lagos, pantanos y zonas turberas. Se libera en las fugas de las explotaciones mineras, yacimientos naturales y en el proceso de distribución del gas natural.	Potencia el efecto invernadero. Aunque el ciclo biogeoquímico del metano es poco conocido, se sabe que interviene en los procesos catalíticos de formación y destrucción del ozono.
ÓXIDOS DEL NITRÓGENO (NO) y (NO_2)	Los óxidos del nitrógeno, en general, se forman a partir del aire durante procesos a altas temperaturas o por reacción química en la estratosfera. Su presencia en las zonas más bajas de la atmósfera se debe a la contaminación industrial y a incendios forestales o de hojarasca.	El N_2O es poco reactivo, no ocurre lo mismo con el NO y el NO_2 . Intervienen en los procesos de formación de lluvias ácidas (pH inferior a 5.6), en la formación de aldehídos y nitratos orgánicos que como contaminantes secundarios se encuentran en el smog fotoquímico y en el ciclo catalítico de formación y destrucción del ozono.
DIÓXIDO DE AZUFRE (SO_2)	Producto natural de la oxidación de sulfuros orgánicos generados en los océanos. Se forma también en los volcanes en actividad y como resultado de algunas combustiones industriales y naturales (incendios de bosques)	Interviene en los procesos de formación de las lluvias ácidas. Potencia el efecto invernadero pues genera compuestos que detienen la radiación solar y absorben la radiación infrarroja terrestre, lo cual contribuye al aumento de la temperatura de la capa en la que se encuentran



<p>OZONO (O₃)</p>	<p>Se forma en la estratosfera a partir del O₂ por procesos de fotoionización, y produce un escudo de ozono esencial para la continuación de la vida.</p>	<p>Absorbe fotones de longitud de onda corta y alta energía. Este efecto impide la llegada de estas radiaciones a la superficie terrestre, la cual preserva la vida en el planeta. La fotodescomposición del ozono genera O₂ y oxígeno con lo cual puede cerrarse el proceso cíclico de formación y descomposición.</p>
<p>CLORO-FLUORO-CARBONOS (CFC) (CF₂CL₂)</p>	<p>Los clorofluorocarbonados son compuestos producidos por actividades industriales. Se los usa en refrigeradores, como propulsores de aerosoles, en espumas de extintores y materiales de embalaje.</p>	<p>Participan muy activamente en la destrucción catalítica del ozono estratosférico. Los compuestos de CF₂CL₂ y CFCI₃ sufren rupturas fotoquímicas que liberan cloro atómico: éste es el que interviene en la descomposición del ozono.</p>

EFFECTO INVERNADERO Y CAMBIO CLIMÁTICO

En 1988, el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) establecieron el Grupo Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), para analizar y elaborar recomendaciones acerca de los aspectos científicos y los efectos del cambio climático. Participaron 35 países; presentaron sus conclusiones en la Segunda Conferencia Mundial sobre Clima y éstas constituyen el diagnóstico más completo realizado hasta la fecha: los modelos climáticos proyectan que la temperatura global ascenderá de 1.5 a 4.5°C entre el 2030 y el 2050 si los gases del efecto invernadero continúan aumentando al ritmo actual; ésto provocaría que el nivel del mar suba unos 20 cm para el 2030 y unos 65 cm para fines del siglo XXI. Es de destacar que en abril de 1995 se reunió en la ciudad alemana de Berlín la primera Convención Marco sobre Cambio Climático, en la que los países asistentes realizaron un inventario de los logros registrados hasta ese momento y acordaron adoptar nuevas resoluciones.⁸⁻¹⁴

Nuestro país no resulta altamente contaminante ya que sus emisiones de CO₂ representan sólo un 0,53% mundial con alrededor del 0,60% de población (Instituto de Recursos Mundiales -WRI- 1990/91), debido especialmente al uso importante de hidroelectricidad y a la sustitución de petróleo por gas natural. En cuanto a las emisiones industriales de gases de efecto invernadero, los EE.UU., la Confederación de Estados Independientes (CEI), Brasil y China figuran en los primeros puestos; en el caso de los primeros, el aporte se justifica por la industrialización y concentración urbana masiva; en cambio, Brasil está aniquilando sus selvas incendiándolas indiscriminadamente con el fin de ganar espacio para agricultura, ganadería y asentamientos humanos y en China se utilizan grandes cantidades de carbón para uso doméstico y alimentar a sus industrias.²⁻⁹

¿Por qué importa el Cambio Climático?

Porque la elevación de temperaturas, junto con otros factores, provocaría:

- Aumento de frecuencia e intensidad de condiciones meteorológicas extremas: inundaciones, sequías, huracanes, etc.
- Aceleración del proceso de desintegración de la materia orgánica, con el consiguiente incremento de la emanación de dióxido de carbono y metano, lo cual acelera el proceso al realimentarlo.
- Pérdida de cosechas por aumento de la reproducción de plagas y aparición de nuevas plagas por desaparición de hábitats originales.
- Inundación de las zonas costeras por aumento del nivel del mar, en especial por el derretimiento parcial de los casquetes polares; se inundarían zonas deltaicas altamente productivas a nivel planetario y ciudades densamente pobladas.
- Contaminación de las napas freáticas en muchas áreas costeras por intrusión de aguas marinas.²⁻²⁰

Cambio climático y salud humana

El calentamiento global y el consecuente cambio climático afectarían la salud humana mediante trastornos en el suministro de alimentos y de agua potable, ya que las estrategias sanitarias actuales referentes a inmunización, control de vectores y portadores de enfermedades, suministro de agua potable y mejora de la alimentación, están basadas en los regímenes climáticos, ecosistemas y niveles de radiación solar y marina existentes.

Algunas de las consecuencias del cambio climático podrían ser las siguientes:

- Mayor mortalidad por stress calórico.
- Aumento de la incidencia de enfermedades respiratorias (de tipo crónico e infeccioso).
- Mayor incidencia de reacciones alérgicas en general.
- Enfermedades de la reproducción.
- Agravamientos más notables de enfermedades preexistentes de tipo cardiovascular, cerebrovascular, respiratorias, etc.
- Mayor dispersión de enfermedades transmitidas por insectos vectores de parásitos y virus, ya que los límites de los trópicos se extenderían a zonas actualmente subtropicales y parte de las zonas templadas se convertirán en subtropicales, por lo que algunas enfermedades pasarían a ser corrientes en regiones donde apenas eran conocidas: así el dengue, fiebre amarilla, malaria, enfermedad de Chagas-Mazza, miasis, leishmaniasis, anquilostomiasis, tétanos y otras podrían llegar a extenderse hasta el sur de la pampa húmeda.
- Propagación de enfermedades transmisibles a través del agua y el aire.
- En los océanos, las “mareas rojas” tóxicas se harían más frecuentes y la subida del nivel del mar perturbaría hábitats marinos y cadenas alimenticias acuáticas.

Si no se toman medidas para limitar el calentamiento de la Tierra y hacer frente a sus efectos más perjudiciales, podríamos contar con decenas de millones de **refugiados ambientales** para el año 2100.
14-20

Posibles soluciones

- Prohibir las emisiones de CFCs y halones. Aún así, debemos recordar que aunque mañana se lograra su total prohibición, el planeta tardaría 100 años en recuperarse de la actual degradación del ozono y la presencia de esos gases en la atmósfera.
- Disminuir el consumo de combustibles fósiles, por lo menos, en un 30%, para el año 2010.
- Reducir drásticamente el uso del carbón mineral, ya que emite 60% más CO₂ (por unidad de energía producida) que cualquier otro combustible fósil. En Japón, cada habitante utiliza el 50% del carbón que consume un norteamericano. En nuestro país es muy raro el uso del carbón mineral, excepción hecha de algunas localidades de la Patagonia y la industria. Por otro lado, algunas comunidades se dedican a producir carbón vegetal a partir de las áreas deforestadas, mientras que en el NO y el NE argentinos, existen otras que, por tradición y necesidad, aún se procuran energía térmica a partir de la leña.²⁵
- Mejorar el tratamiento de las emisiones de los combustibles fósiles en industrias y principalmente automóviles. Estos últimos son los causantes de la pérdida de calidad de aire y constituye un área donde todos podemos tomar parte activa. Tengamos en cuenta que, a nivel planetario, en 1950 había 53 millones de vehículos, frente a 400 millones en 1988 y se calculan unos 800 millones para fin de siglo.

En lo que respecta al uso de catalizadores, hay muchas y controvertidas opiniones, sus detractores opinan que los mismos ofrecen varias características no tan beneficiosas y mencionan por ejemplo, el problema de funcionamiento en frío, su limitada duración, la degradación media, el aumento de consumo, la contaminación indirecta, la sensibilidad a las averías y su eventual reposición.

Existe un grupo de países (entre los que se encuentra Argentina) donde un número importante de vehículos está dotado de motores a gas natural.

- Aumentar la eficiencia en el uso de los combustibles fósiles, a partir de tecnologías apropiadas y otras ya existentes.
- Aumentar un 30% más la producción de energías renovables y limpias: solar, eólica, geotérmica, mareomotriz, entre otras.
- Frenar el proceso irracional de deforestación actual.
- **Reforestar:** 0,4 ha. de árboles absorben las emanaciones que produce un auto al recorrer 42.000 km. La Tierra necesita MUCHOS MAS árboles. NO MENOS.
- Disminuir la tasa de crecimiento de población mundial. ¹⁵

CAPA DE OZONO

El ozono es un gas compuesto por tres átomos de oxígeno (O_3). La Tierra está envuelta en una delicada capa de O_3 entre los 20 y los 60 km. de altura que protege a los seres vivos, evitando el paso de los rayos ultravioletas (UV) del sol. ⁶

Los rayos UV producen lesiones en los ojos (cataratas, quemaduras), envejecimiento, arrugamiento prematuro y cáncer de piel, como así también, problemas en el sistema inmunológico. También se sabe que daña el ADN (material genético de las células) causando mutaciones. Además mata el fitoplancton, productor de la mayor parte del oxígeno mundial mediante la fotosíntesis y retarda la generación de las plantas (cuya velocidad es reducida). ¹²

Los halones y CFCs son capaces de destruir miles de moléculas de ozono durante más de 100 años de actividad en las partes altas de la atmósfera, pues cada molécula de CFC es mucho más eficiente en la captación de calor que una molécula de CO_2 . Al producirse una paulatina acumulación de CFCs en la estratosfera (capa de la atmósfera ubicada entre la tropósfera y la ionósfera), se acentúa al mismo tiempo el efecto invernadero. ¹⁵

La pérdida del ozono estratosférico se ha situado principalmente en la Antártida, lo que origina el denominado **agujero de ozono**, cuyo tamaño varía y se manifiesta con un crecimiento estacional al final del invierno antártico. Según datos satelitales, en los últimos 10 años se ha destruido el 8% de la capa de ozono, y el proceso continúa.

El *Boletín sobre el Ozono Antártico* del mes de julio de 1994, emitido el 28 de octubre de ese año (basado en datos provisionales de las estaciones de la OMM que operan en la Antártida y en datos satelitales provistos por la N.A.S.A) informaba que “el hecho más significativo fue que entre el 14 y el 20 de octubre el agujero de ozono se expandió cubriendo áreas pobladas del cono sur de América del Sur, lo que representa cerca de una deficiencia de ozono del 65% en esa zona” y agregaba que “la superficie cubierta por el agujero, indicada por equipos procesadores altamente sofisticados, alcanzó su máximo de 23 millones de km^2 a fines de setiembre (cerca del récord de 1993 a la misma fecha), está decreciendo muy lentamente. En los últimos días ha permanecido alrededor de los 19 millones de km^2 , algo más pequeño que el 10% de 1993, pero todavía cubriendo un área similar a 2 veces la superficie de Europa desde el Atlántico hasta los Montes Urales”. ¹¹

En octubre de 1995, la Universidad Técnica “Santa María” de Valparaíso, Chile, alertó acerca de la formación de nuevos agujeros de ozono sobre territorios del norte de ese país y de la Argentina,

específicamente sobre las ciudades de Antofagasta y Salta. Según el comité de trabajo, integrado por científicos chilenos, argentinos y españoles, dichos agujeros se producen esporádicamente por uno o dos días cada vez y obedecen a las mismas causas del que se observa en la región antártica.⁵

Tampoco debemos olvidar que existe un **déficit global de ozono** y que este “agujero” no es más que un indicador del deterioro de la ozonósfera en todo el mundo. Por ejemplo, los investigadores de la estación polar alemana “Neumayer” lanzan desde allí sondas de ozono por satélite dos veces por semana para ser evaluadas en el Instituto Alfred Wegener en Bremerhaven, y con esos datos la OMM ha confirmado que la capa de ozono se ha reducido en un 70% en comparación con la situación de hace diez (10) años, lo que continúa amenazando la Tierra con una mayor exposición a los rayos ultravioletas.⁸

ARGENTINA, EL OZONO Y EL INDICE DE RADIACIÓN SOLAR

Desde el primer día de 1995, y durante ese verano, el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) difundió el parte diario de Intensidad de Radiación Solar Ultravioleta (IRSUV), válido para las horas del mediodía en Capital Federal, Mar del Plata, Rosario y Córdoba. Con dicha información, la Argentina se convertía en el cuarto país del mundo en brindar el pronóstico cotidiano de radiación solar ultravioleta. Las autoridades del SMN esperaban estar en condiciones de brindar el índice numérico que es más preciso y no sólo contempla el nivel de radiación sino también su impacto sobre las personas, para el verano 95/96.

Así, en forma experimental, el parte diario brindó una de las cinco categorías en las que fue dividida la intensidad de las radiaciones ultravioletas, que son **muy alta** (diciembre o enero), **alta** (marzo u octubre), **moderada** (abril o setiembre), **baja** (mayo o agosto) y **muy baja** (junio o julio), términos que se basan en la cantidad de intensidad promedio de radiación equivalente a la que se recibiría en un día despejado (alrededor de las 13 hora oficial), en los distintos meses. Según los expertos del SMN, el pronóstico de intensidad tiene validez para la franja del **mediodía solar**, que en nuestro país va aproximadamente desde las 12.30 hasta las 14.²¹

¿NADA NUEVO BAJO EL SOL?

La información suministrada por el Servicio Meteorológico Nacional resultó especialmente didáctica y esclarecedora en cuanto a orientación y recomendaciones, como las que siguen:

- A media mañana la intensidad de la radiación ultravioleta (UV) es **tan** alta como a media tarde.
- No sentir calor (radiación solar de onda larga), NO indica baja intensidad de radiación UV.
- Las nubes “cúmulo” (de color blanco, base grisácea, con bordes bien marcados, y forma de coliflor o penachos) en un cielo algo a parcialmente nublado pueden aumentar la radiación UV que llega a la tierra en las zonas despejadas, por su capacidad de reflejarla (efecto espejo) al igual que los cuerpos de agua.
- Una manera de saber si la radiación solar que se recibe es peligrosa o leve, se hace con observaciones de las sombras que producen los cuerpos expuestos a la luz solar: si las sombras son iguales o menores a la altura de quienes las proyectan, la radiación UV es alta. Por lo tanto, sombras cortas y bien marcadas indican riesgo alto mientras que sombras largas y/o difusas de escasa nitidez, indican riesgos bajos.²¹

El deterioro de la capa de ozono y el Protocolo de Montreal

El descubrimiento de un agujero de ozono del tamaño de un continente identificado en Halley Bay (Antártida) entre 1977 y 1984 fue lo que obligó a los gobiernos a actuar. Así, el Protocolo de Montreal (relativo a las sustancias que destruyen la capa de ozono) fue redactado y suscripto en setiembre de 1987 y enmendado en junio de 1990; lo firmaron 46 países que se comprometieron a reducir la producción de

8 de los más dañinos gases de CFC; fue ratificado dos años después por 39 países más. Si se cumple con lo pactado, se reducirían las emisiones totales de CFC en la atmósfera en un 35%²

El Protocolo de Montreal representa uno de los logros más significativos de la comunidad internacional respecto a la protección del ambiente contra los efectos adversos causados por la actividad humana, pues:

- por primera vez, todo el mundo se puso de acuerdo en tomar medidas antes de esperar a tener pruebas definitivas de una amenaza ambiental, y de que se hubieran desarrollado tecnologías y productos químicos sustitutos
- se estableció el primer fondo mundial para ayudar a los países en vías de desarrollo a adoptar tecnologías no contaminantes.
- señalaba además objetivos específicos y fechas concretas, facilitando recursos para que los países en desarrollo puedan cumplir las normas establecidas en el mismo, tras un período de gracia de 10 años.

Se espera que para 1996, la producción de CFC y de la mayoría de las sustancias que deterioran la capa de ozono, se habrá eliminado ya por completo en los países industriales, salvo unas pocas y notables excepciones.

Las Convenciones sobre Biodiversidad y Cambio Climático, suscritas en 1992, se han guiado en gran medida por ese mismo enfoque global, y son igualmente prometedoras en lo que respecta a una acción eficaz y coordinada a escala mundial.

Por otro lado, debemos tener presente que preservar la capa de ozono no es como salvar la vida de las ballenas, ni una cuestión de valores ecológicos, de (re)calentamiento atmosférico, ni de extinción de especies. **La capa de ozono - reiteramos - protege a todas las formas de vida en el planeta: es una pantalla que bloquea la mayoría de los mortales rayos solares ultravioletas.** Una exposición excesiva puede causar graves daños a la salud.

Un aumento de la radiación ultravioleta (que ya está penetrando la debilitada barrera de ozono), hace que se incrementen los casos de cataratas y lesiones en la retina, y podría debilitar el sistema inmunológico de los seres vivos. Muchas formas de plancton y algas superficiales son especialmente vulnerables a la acción de los rayos ultravioleta, puesto que necesitan luz solar para realizar la fotosíntesis, es decir, la fuente de energía que las convierte en la base de la cadena trófica acuática.

El Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) se creó como programa piloto en 1991 para facilitar la cooperación internacional en materia ambiental entre los países en desarrollo y los desarrollados en cuatro esferas de actividad:

- cambio climático,
- pérdida de biodiversidad,
- contaminación de aguas internacionales y
- deterioro del ozono. También proporciona donaciones y recursos en condiciones concesionarias a los países en vías de desarrollo para financiar proyectos y actividades relacionadas con las esferas de actividad anteriormente mencionadas; tiene tres organismos de ejecución que trabajan en forma conjunta: el Banco Mundial, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).²³

La vigilancia del deterioro de la capa de ozono y de la radiación UV en América del Sur

Las regiones australes de América del Sur son las que están más cerca del agujero en la ozonósfera, que aparece sobre la Antártida cada primavera y verano. Por esta razón los cinco países del extremo sur del continente (Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay) debemos sentir más agudamente que cualquier otra región habitada de la Tierra los efectos del aumento de la radiación UV-B debido al deterioro de la

capa de ozono. Por lo tanto, también debemos tener más incentivos para entender las repercusiones de ese deterioro y servir de sistema de alerta anticipado para el resto del planeta.

Nuestros países representan la mejor oportunidad para medir y analizar la relación entre la disminución del ozono en la atmósfera y el aumento de la radiación UV-B. Entre una amplia variedad de zonas australes, la mejor ubicación para establecer una red de estaciones terrestres está en Sudamérica.

Así, con los otros países mencionados, Argentina presentó una propuesta para obtener fondos del FMAM por valor de 1,9 millones de dólares destinados a mejorar la vigilancia del deterioro de la capa de ozono en la región, labor que estará a cargo de la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

Como proyecto regional de investigación de ozono/UV-B (que redundará en beneficios a nivel global), el mismo cumplía los objetivos como para obtener financiamiento del FMAM y fue aprobado por su Consejo en febrero de 1993. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), que es el organismo de ejecución, le dio su aprobación final en junio de 1994 y después de varios atrasos superados en enero de 1995, el proyecto entró en su etapa de ejecución.

Sus objetivos inmediatos son los siguientes:

1. Establecer tres (3) nuevas estaciones de observación total del ozono, prestando especial atención a la zona más austral del continente donde (según las observaciones satelitales) se registra el mayor deterioro de la capa de ozono. En la actualidad sólo hay cuatro (4) estaciones en todo el continente, todas al norte de los 40º de latitud Sur; se va a establecer una única estación en el sur de nuestro país, financiada mediante una donación del FMAM para el cambio climático.
2. Establecer diez (10) estaciones de UV-B (con lo cual el número total en el continente asciende a doce -12-) las que se conectarán directamente al actual Sistema Mundial de Observación del Ozono (SMOO); esto permitirá recopilar datos y elaborarlos en esta región donde la información es extremadamente escasa. A través del SMOO, los datos se distribuirán también a todo el mundo.
3. Preparar personal científico y técnico para que utilice, calibre y mantenga los instrumentos de cada estación.

El costo será de alrededor de 350.000 dólares al año por país (pagado colectivamente) y será para dotar de personal y efectuar el mantenimiento de estas estaciones, que estarán en funcionamiento entre 10 y 30 años. A largo plazo, estas nuevas estaciones contribuirán a la comprensión global de los cambios en la ozonosfera, lo que permitirá efectuar mejores predicciones de las concentraciones y efectos en el futuro. En forma indirecta, esto podría contribuir a reducciones futuras, a medidas correctivas o a otras políticas de alcance mundial, orientadas a estabilizar la capa de ozono. También brindará la oportunidad para que los científicos sudamericanos participen más activamente en investigaciones internacionales y contribuyan en forma directa a evaluaciones científicas para la adopción de decisiones a nivel político, económico y de salud pública.²⁴

Efectos de los UVR sobre la salud humana

Los rayos ultravioletas naturales (según sus longitudes de onda) se dividen en largos (UV-A), medios (UV-B) y cortos (UV-C), siendo los más perjudiciales los ubicados en el término medio, al incrementarse su absorción por el deterioro de la ozonosfera. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha advertido que los principales efectos sobre la salud humana serán los siguientes:

- I. Aumento de la incidencia de **cáncer cutáneo**: la evidencia existe y es su relación con la exposición reiterada de tiempo prolongado a los UV-B; probablemente aumente si continúa el deterioro de la capa de ozono. El mayor determinante para que aparezca el cáncer de piel es la cantidad y calidad de la exposición al sol. Así, los incrementos en incidencia afectarán fundamentalmente al 20% de la población mundial con piel de color claro, pudiendo resultar mucho más amplios en el hemisferio sur, donde



los deterioros del ozono total observados han sido mayores. Es uno de los efectos negativos mejor documentados.

- II. Aumento de la incidencia de infecciones de piel por **virus** como el Herpes simplex, variedad I.
- III. Aumento de la incidencia de las infestaciones por ciertos **parásitos**, como la Leishmania Trópica, agente causal de la leishmaniasis cutánea.
- IV. Aumento de la incidencia de **enfermedades oculares**: los efectos adversos de la radiación UV-B sobre los ojos han sido largamente sospechados, pero sólo recientemente los estudios epidemiológicos han demostrado una relación entre exposición ocular UV-B y tipos comunes de cataratas. Al ser esta afección una de las causas principales de ceguera en muchas partes del mundo: un aumento en la exposición de UV-B podría incrementarla y generar algunos cambios de la córnea. El riesgo podría reducirse utilizando anteojos y sombreros.
- V. **Disminución de las defensas - INMUNODEFICIENCIA o SIDA ECOLOGICO**: Experiencias recientes con animales han permitido establecer una relación entre altas dosis de radiación UV-B y una disminución del mecanismo de defensa inmunológico, que predispone al desarrollo de ciertas enfermedades infecciosas. En seres humanos, la relación entre dosis mínimas de UV-B e inmunodeficiencia es menos estrecha, aunque se ha detectado una inducción lindante a la supresión de respuestas defensivas luego de bajas exposiciones al sol. ¹²⁻¹⁹

Posibles modos de revertir el proceso de deterioro de la capa de ozono

- Prohibición inmediata del uso de CFC en aerosoles y en la producción de espumas plásticas ya que actualmente existen sustitutos a precios adecuados.
- Disminución del uso de CFC, halones, cloroformo metílico, y carbón tetraclorado para refrigerantes. Los sustitutos para refrigerantes son más costosos actualmente, pero si se consideran los daños que ocasiona el continuo deterioro de la ozonosfera, se ponderarían en forma distinta esos costos. ²⁻¹⁵

MELODÍA ... ¿INTERRUMPIDA?

Los entendidos definen el **paisaje sonoro** como la *observación sistemática de los sonidos y ruidos captados durante un tiempo determinado y desde un lugar físico fijo.*

También afirman que tan importante como producir sonidos es prevenirlos. En un principio, cuando la población humana era escasa y se vivía una existencia pastoril, predominaban los sonidos de la naturaleza: viento, agua, pájaros, animales, trueno. El ser humano utilizaba sus oídos para interpretar los presagios naturales; similares situaciones podemos encontrar hoy en el medio del campo o de un monte. Más adelante, en el paisaje pueblerino, comenzaron a ocupar el primer plano las voces humanas y el sonido de sus industrias manuales. Pero desde la Revolución Industrial, los sonidos mecánicos desplazaron tanto a los sonidos humanos como a los naturales en forma casi permanente. Veamos algunos índices actuales:

TIEMPO	SONIDOS NATURALES	SONIDOS HUMANOS	SONIDOS TECNOLÓGICOS
Culturas primitivas	69%	26%	5%
Culturas medieval, renacentista y pre-industrial	34%	52%	14%
Culturas post-industriales	9%	25%	66%
Actualidad	6%	26%	68%



En cuanto al silencio, lo echamos de menos. El ser humano tenía un derecho inalienable a la quietud. Desde luego, el silencio era concebido en forma más figurada que física, pues un mundo físicamente silencioso era tan improbable entonces como ahora. La diferencia consistía en que el nivel sonoro ambiental era suficientemente bajo como para permitir al ser humano la contemplación sin continuas incursiones sónicas en la corriente de su pensamiento.

Pero en el pasado la gente pensaba menos en la intensidad o volumen de los sonidos probablemente porque había sonidos mucho menos sonoros en su vida. No fue sino hasta la Revolución Industrial que la *contaminación sonora* comenzó a existir como un problema serio: pasamos del solitario andar de la rueda al mecánico ruido del telar.

Por medio de la radiodifusión y la grabación, por ejemplo, se ha disuelto la relación vincular entre un sonido y la persona que lo produce. Los sonidos han sido separados de sus cuencas naturales para darles una existencia independiente y amplificada. El sonido vocal ya no está ligado a un hueco en la cabeza sino que puede surgir de cualquier lugar del paisaje: podemos sintonizar sonidos que se originan en todo el mundo tanto en nuestros hogares como en nuestros autos, en las calles, en edificios públicos, todos en cualquier lugar y a toda hora. Así, los motores son los sonidos que predominan en el paisaje sonoro mundial. Todos ellos tienen en común un aspecto importante: son sonidos de escasa o nula información y altamente redundantes a pesar de la intensidad de sus voces.

Y un dato realmente inquietante es que investigaciones realizadas con adolescentes que asisten a locales bailables, conciertos y demás lugares de recreación con regularidad (en los cuales la intensidad del sonido supera fácil y permanentemente los 100 decibeles) muestran que se están volviendo sordos en un número suficientemente significativo como para causar gran alarma. Además, el hombre moderno ya no habla en un tono y en una velocidad normal: la intensidad y la rapidez hace que el mensaje de origen vocal sea dificultoso de comprender y asimilar.¹⁸

En junio de 1995 se realizó en la ciudad de Santa Fe el “Encuentro Regional de Ecología Acústica” (donde se definió al oído como un sistema que nos brinda información ambiental), transcribimos una conclusión con la que acordamos totalmente: “No abogamos por la paz de los cementerios ni el ruido que disminuye la salud y conduce al autismo, sino un paisaje acústico donde los sonidos y los silencios se potencien significativamente en favor de la comunicación humana y de un reencuentro de la sociedad humana con la naturaleza”.⁷

Sonido..., ruido..., música...

Cuando el aire “pasa” a través de determinados lugares produce **sonidos**, que son captados por nuestro sentido del oído. Algunos ocurren frecuentemente y otros, muy de vez en cuando. El oído humano está capacitado para captar intensidad, dirección, timbre, sucesión y combinación de sonidos. Por eso cuando hablamos de sonidos, debemos interesarnos acerca de su *frecuencia* e *intensidad* para saber si pueden perjudicarnos. Estas características están dadas por la onda sonora que viaja por el aire hasta llegar a nuestros tímpanos.

El oído humano está incapacitado para escuchar infrasonidos (son vibraciones por debajo de los 16 ciclos por segundo (cps) de frecuencia) y ultrasonidos (superiores a 20.000 cps). En cuanto a intensidad, la energía del sonido se mide en decibeles (db), y debemos destacar que si la intensidad de un sonido es alta, afecta particularmente nuestra sensibilidad auditiva y nuestro sistema nervioso. Cuando un sonido es de 0 db resulta inaudible, pero si supera los 120 db, provoca molestias físicas, produce sensación de dolor (130 db) e, incluso, daño permanente en el oído.

La *música* es una estructura de sonidos que se repite regularmente y con armonía, mientras que calificamos de *ruido* a aquellas vibraciones sonoras irregulares sin repeticiones periódicas. La inmensa mayoría de los sonidos que se producen permanentemente en el ambiente son ruidos. Es aquí que comenzamos a hablar de ruido y, en particular, de ruidos molestos. En síntesis, el ruido es un sonido molesto producido en un sitio y en un momento inadecuados.



Obviamente, determinar si un sonido molesta o no, o si realmente constituye un ruido insoportable, depende de la edad, el sexo, el entorno, la actividad, la hora del día, el sitio donde estemos y nuestro estado de ánimo. Por ejemplo, la música llamada “heavy” puede ser ruidosa para el docente y un sonido para el alumno; por ello, conviene aclarar que, en muchos casos, depende de la subjetividad del receptor.

Los sonidos fuertes (ruidos) constituyen la denominada *CONTAMINACION SONORA O ACUSTICA*, la que provoca generalmente sordera temporal o permanente, trastornos digestivos, nerviosismo, dolor de cabeza, irritabilidad, insomnio, stress, úlcera, cefaleas y algunas patologías graves: afecta, por lo tanto, nuestro comportamiento normal, tanto física como psicológicamente. El raspado de la cubierta de un automóvil sobre el pavimento, producto de una frenada brusca, y el tránsito intenso de una avenida constituyen, respectivamente, casos de contaminación acústica puntual y continua; ambas son dañinas para nuestra salud induciendo la segunda al mecanismo llamado de “acostumbramiento” o “adaptación”, escalón inicial hacia deterioros más profundos de nuestra psiquis y nuestro organismo.²²

Para finalizar, veamos algunos ejemplos comunes y sus medias de intensidad, recordando que se calcula en 85 db la intensidad que comienza a dañar el oído:

Menos de 50 db	Una conversación normal
Menos de 86 db	Una moto en marcha
Menos de 90 db	Un camión con el motor en marcha
Menos de 80/90 db	Tráfico normal en una avenida
Menos de 105 db	El paso de un tren
Menos de 110 db	Bocinazo de auto a pocos metros
Menos de 110 db	Aterrizaje de un avión a reacción a 1.5 km
Menos de 120 db	Umbral de sensación desagradable
Menos de 130 db	Un concierto de rock

A pesar de no contar con datos fidedignos al efecto, los colectivos con caja de cambios automática, usados en las grandes ciudades de la región, producen un alto nivel de contaminación sonora.

Se considera asimismo que:

De 0 a 30 db	Silencioso – Lugar tranquilo
De 40 a 50 db	Poco ruido – Conversación normal
De 60 a 80 db	Ruido – Autos - Trenes
De 90 a 100 db	Mucho ruido – Motos
De 110 ó más db	Intolerable – Taladros – Jets

2- 22

AFUERA HAY CONTAMINACIÓN PERO ADENTRO...TAMBIÉN

En general, cuando pensamos en la contaminación del aire, nos vienen a la mente el humo negro del transporte automotor, el olor ácido de algún taller, la fetidez de un basural cercano, o sea, lo que está “afuera”. JAMÁS se nos ocurriría pensar que en nuestra inmaculada casa, nuestro refugio terrenal por excelencia, podría haber contaminación; hasta nos indigna y ofende que alguien pueda tan sólo atreverse a sugerirlo.

Sin embargo, recientes estudios nos apabullan con sus resultados: se puede afirmar que la calidad de aire interior de una casa o departamento puede presentar niveles de contaminación que exceden los de



sus alrededores; se menciona a los plaguicidas domésticos y al monóxido de carbono emitido por calefones y cocinas como los principales responsables del riesgo tóxico dentro del ámbito doméstico. Así, nuestro “hogar, dulce hogar” está íntimamente vinculado con todo tipo de contaminantes químicos, vapores tóxicos, coliformes fecales y otras lindezas.¹³

Veamos el siguiente cuadro, publicado por la revista “S.O.S. Vida”, con respecto a residuos domiciliarios contaminantes:

TIPO DE PRODUCTO	SUSTANCIAS PELIGROSAS QUE CONTIENE
Limpiadores para pisos, para alfombras, detergentes	Surfactantes Alcoholes etoxilados Tetracloroetileno Hipoclorito de sodio Hexacloroetano
Limpiadores con amoníaco	Hidróxido de amonio Surfactantes Xileno Hipoclorito de sodio Fenoles Amoníaco Dietilenoglicol
Limpiadores para muebles, para metales	Tricloroetano Destilados de petróleo Solventes de petróleo Ácido oxálico Etanol desnaturalizado Isopropanol Ácido fosfórico
Plastificados para pisos	Dietilenoglicol Solventes de petróleo Amoníaco
Desodorante de ambientes	Isobutano Propano
Plaguicidas, estufas, solventes	Kerosene
PARA EL AUTOMOTOR	
Aceites y líquido de transmisión	Destilados de petróleo
Aditivos y limpiadores para motores	Destilados de petróleo Tricloroetano Xileno Tolueno
Anticongelantes	Etilenglicol Metanol
Ceras	Destilados del petróleo



Solventes de grasa y de óxido, refrigerantes	Tolueno Cloruros alifáticos Hidrocarbano Dicromato de potasio
Baterías	Óxido mercuríco Ácido sulfúrico
En un garaje cerrado	Monóxido de carbono
MANTENIMIENTO DE LA CASA Y ARTEFACTOS	
Pinturas para exteriores e interiores	Tolueno Xileno Aromáticos halogenados Hidrocarburo
Removedores de pinturas	Tolueno Cloruros alifáticos Hidrocarburos Esteres Alcoholes Aromáticos clorados
Lacas, barnices y selladores	Pentaclorofenol Petróleo Alcohol metílico y etílico Benceno
Pegamentos de uso general	Tolueno Metilo y etilo Acetona Metileno Fibra o cemento de asbesto
Pilas y pilas botón	Carbón – zinc Óxido de manganeso Óxido de plata Litio Óxido de mercurio Níquel - cadmio
Tratamiento para mascotas	Diclorofenol Hidrocarburos clorados
COSMÉTICOS	
Quitaesmalte, spray para el cabello, cremas demaquillantes	Solventes de hidrocarburos aromáticos Acetona Acetato de etilo y butilo Tolueno Alcoholes Dibutil-ftalato

LINKS sugeridos para actualizar datos

Ambiente.gov.ar

Amma

Biodiversidad.org

Ecoportal.net

Educ.ar

Fondo para el Medio Ambiente Mundial - FMAM

Instituto de Recursos Mundiales - WRI

Organización Meteorológica Mundial - OMM

Organización Mundial de la Salud - OMS

Panel Intergubernamental de Cambio Climático - IPCC

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA

Santafe.gov.ar

Servicio Meteorológico Nacional - SMN

Sitiosargentina.gov.ar

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA (en 1996) para contenidos

1 ABACA, MARIA CRISTINA y VILA, ALEJANDRO: *Un soplo de vida en Invitación a la Educación Ambiental 2*, Grupo Editorial Planeta Tierra, Buenos Aires, Argentina, 1992.

2 DURAN, DIANA y LARA, ALBINA: *Los cambios climáticos como problemas planetarios y Principales consecuencias de los cambios climáticos en Convivir en la Tierra*, Fundación Educambiente, Buenos Aires, Argentina, 1992.

3 EL-ASHRY, MOHAMED: *El calentamiento de la Tierra en Nuestro Planeta*, revista para el desarrollo sostenible del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Tomo VII, Número 1, Nairobi, Kenya, 1995.

4 EL LITORAL: *Agujero alarmante*, Santa Fe, Argentina, 13 de setiembre de 1995.

5 EL LITORAL: *La capa de ozono parece un harnero*, Santa Fe, Argentina, 7 de octubre de 1995.

6 GRAEDEL, THOMAS E. y CRUTZEN, PAUL J.: *Una atmósfera cambiante en Investigación y Ciencia*, edición española de Scientific American N° 158, España, noviembre de 1989.

7 INSTITUTO SUPERIOR DE MUSICA de la UNL y otros: *Declaración de Santa Fe sobre ecología acústica - EREAC '95- en El Ambientalista N° 61*, Centro de Protección a la Naturaleza, Santa Fe, Argentina, setiembre de 1995.

8 KOHL, HELMUT: *Noticias ambientales en Deutschland*, revista de política, cultura, economía y ciencias, Societäts-Verlag, número especial 1995.

9 MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION DE LA NACION: *Efecto invernadero, capa de ozono en Nueva Escuela N° 19*. Buenos Aires, Argentina, marzo de 1995.

10 MUZIO, CARLOS: *Ruidos, paisajes sonoros y walkman: Encuentro regional de ecología acústica en periódico Mainumbí N° 10*, Año 2, Rosario, Argentina, setiembre de 1995.

11 ORGANIZACION METEOROLOGICA MUNDIAL (OMM): *Boletín sobre el ozono antártico* de julio de 1994, emitido el 28/10/94.

12 ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD (OMS): *Efectos de los UVR sobre la salud humana*, Suiza, 1994.

13 PASTORIZA, LILA: *El ámbito doméstico como espacio de riesgo en Impacto del ambiente en las mujeres*, Senado de la Nación - Comisión de Recursos Naturales y Ambiente Humano y Centro de Apoyo al Desarrollo Local - CEADEL - , Buenos Aires, Argentina, 1992.

14 PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE -PNUMA-: *Día mundial del medio ambiente: Ante el cambio climático un mundo solidario: informe para los medios de difusión*, 1991.



15 RABLEY, S.: *Greenhouse effect en el dossier Green world*, Macmillan Publishers Limited, Inglaterra, 1990.

16 Revista S.O.S. VIDA (magazine ecológico): *Los domésticos que contaminan*, Año II, N° 17, Buenos Aires, Argentina, 1994.

17 RYAN, FRANK y RAY, STEPHEN: *Air: breathe deep en The Environment Book*, The Macmillan Company of Australia, South Melbourne, Australia, 1991.

18 SCHAFER, MURRAY: *El nuevo paisaje sonoro*, Ricordi Americana, 1969.

19 SCHINDER, EDGARDO: *Cambios climáticos y salud humana en el III Curso de Ecología Médica y Salud Ambiental, Módulo 1*, Colegio de Médicos de la Provincia de Buenos Aires, Argentina, 1992.

20 SCHNEIDER, STEPHEN H.: *Un clima cambiante en Investigación y Ciencia*, edición española de Scientific American N° 158, España, noviembre de 1989.

21 SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL: *El índice de radiación solar se informará a diario en El Litoral*, Santa Fe, Argentina, 7 de enero de 1995.

22 SORHUET GELOS, HERNAN y otros: *Ruido: un enemigo temible en Propuestas ecológicas para niños*, Panda Ediciones SRL, Chile, 1994.

23 WARD, TIM: *El agotamiento de la capa de ozono: el Protocolo de Montreal y el FMAM en Nuestro Planeta*, revista para el desarrollo sustentable del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Tomo VII, N° 2, Nairobi, Kenya, 1995.

24 WARD, TIM: *La vigilancia del agotamiento de la capa de ozono y la radiación UV en América del sur en Nuestro Planeta*, revista para el desarrollo sustentable del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Tomo 7, N° 2, Nairobi, Kenya, 1995.

25 ZAPATA, CARLOS: *Comunicaciones personales*.