

Curso de Educación Ambiental

atmósfera
atmósfera

La atmósfera



Contaminantes
atmosféricos



Efectos sobre la salud



La atmósfera

atmó

La capa gaseosa que rodea al planeta Tierra, llamada atmósfera, se divide teóricamente en varias capas concéntricas sucesivas. Éstas son, desde la superficie hacia el espacio exterior: troposfera, tropopausa, estratosfera, estratopausa, mesosfera y termosfera. A medida que se asciende se registran variaciones de presión y temperatura, así como diferentes composiciones en las masas de gases que constituyen cada capa.

La troposfera es la capa que, desde la superficie, se extiende hasta los 10-12 kilómetros de altura. Dependiendo de los cambios estacionales, su espesor es mayor en verano, cuando el aire es más cálido. La temperatura disminuye con la altura hasta un punto donde permanece constante, dando lugar así a un corto espesor llamado tropopausa, aproximadamente a 8 kilómetros de la superficie en los polos y a 16 kilómetros en el Ecuador.

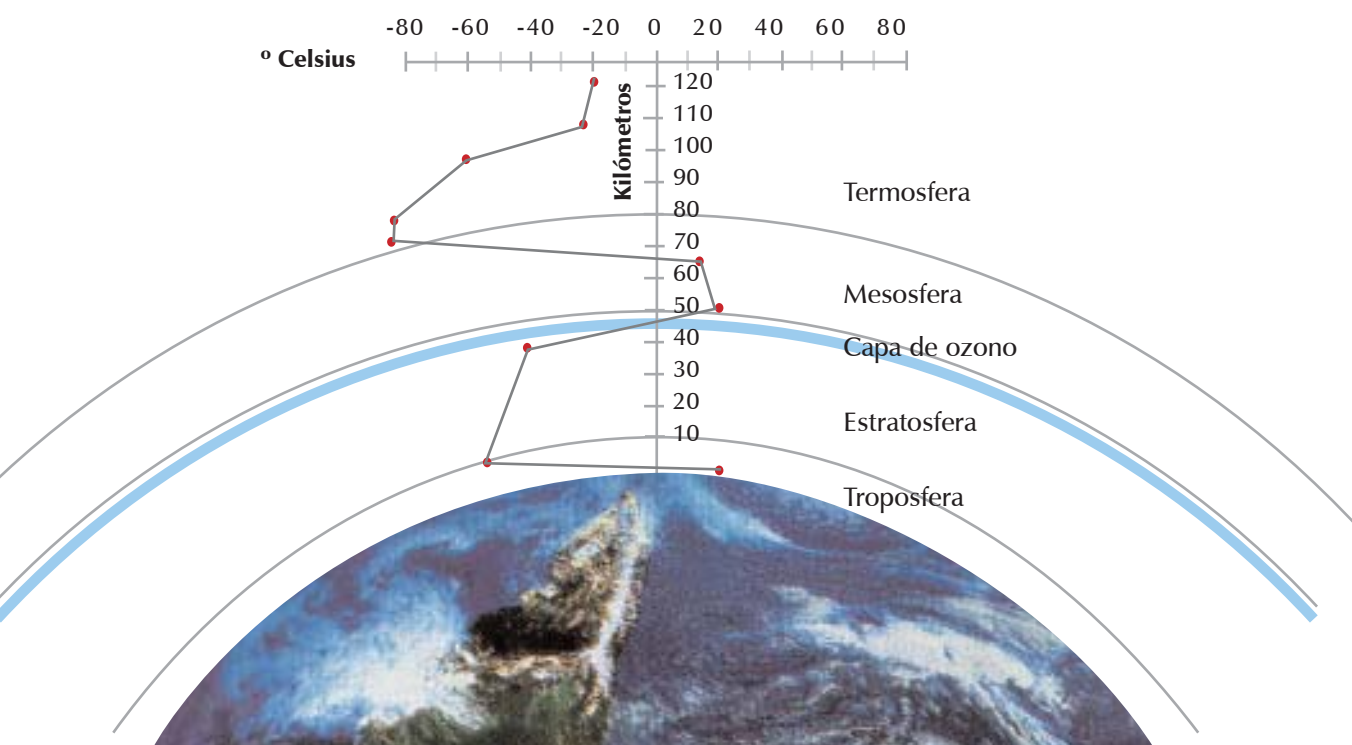
La troposfera contiene casi todos los componentes hídricos de la atmósfera y prácticamente el 90% de la masa total de aire. Es la capa más agitada, donde ocurren los fenómenos meteorológicos y se desarrolla la vida, por lo tanto es la receptora inmediata de toda liberación de contaminantes en la superficie.

Sobre la tropopausa se encuentra la estratosfera, que alcanza una altura de 50 kilómetros desde la superficie. Ahí la temperatura aumenta por la llegada de los rayos ultravioletas (UV) del sol, que son absorbidos en su gran mayoría. Es la barrera natural que impide su incidencia en la troposfera y deja pasar los espectros visible e infrarrojo. En esta zona se disocia el oxígeno molecular para formar ozono (O_3) en la parte superior de la capa. Luego de los 50 kilómetros, la temperatura permanece prácticamente constante en $0^{\circ}C$ por algunos kilómetros y da lugar a la estratopausa.

Entre los 50 y los 80 kilómetros de distancia de la superficie se encuentra la mesosfera, donde la poca presencia de gases que absorben la radiación solar hace que la temperatura disminuya con la altura, llegando hasta cerca de los $-100^{\circ}C$ a aproximadamente 85 kilómetros de altura.

A partir de los 85 kilómetros, y hasta el fin de la atmósfera, se extiende la última capa: termosfera. En ésta inciden las radiaciones UV de gran energía (longitud de onda de 0,1 a 0,2 micrones) y la temperatura asciende en forma continua, llegando a valores de entre 800 y $1000^{\circ}C$. Más allá de los 200 kilómetros desde la superficie, la temperatura tiende a ser constante.

Perfil vertical de temperatura
(variación de la temperatura con la altura)



sfera

Balance térmico de la atmósfera

La energía insumida en la mayoría de los procesos que ocurren en la atmósfera proviene del Sol. La radiación solar incide en nuestro planeta como ondas electromagnéticas con un amplio rango de longitudes, desde las más energéticas (correspondientes a las ultravioletas) hasta la infrarroja.

Este enorme flujo de energía que llega al planeta Tierra desde el Sol no es del todo aprovechable. Las ondas de mayor energía son filtradas en las capas altas de la atmósfera, como sucede en la estratosfera, que con su franja de ozono a modo de filtro absorbe la radiación UV. Así, sólo llega a la superficie una parte de la radiación total.

De la radiación que logra penetrar la atmósfera, una parte es reflejada por los diferentes tipos de superficie que va encontrando (nubes, agua, nieve, vegetación y suelos). A la capacidad de las distintas superficies para reflejar energía solar se la conoce como albedo. El albedo es, en definitiva, el porcentaje que una superficie refleja al espacio.

En el caso de las nubes, el albedo depende del tipo de nube y puede variar entre el 30 y el 90%. Las superficies de tierra devuelven rápidamente la energía hacia la atmósfera, mientras que los océanos tienden a almacenarla. Las superficies de tierra reflejan entre el 8 y el 40% de la radiación recibida, según su tipo: los bosques, entre el 14 y 18%; los desiertos, el 30% y la nieve, hasta el 85%.

Otra parte de la radiación es absorbida por los gases de la atmósfera, principalmente el vapor de agua,

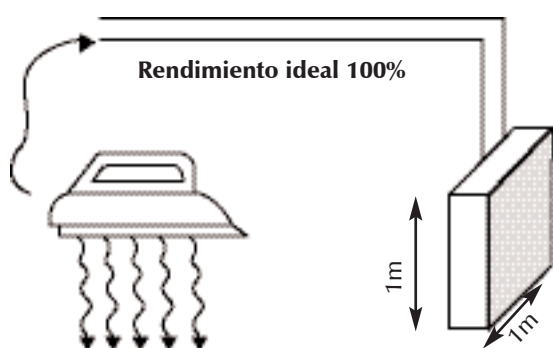


que absorbe seis veces más que todo el resto de los gases.

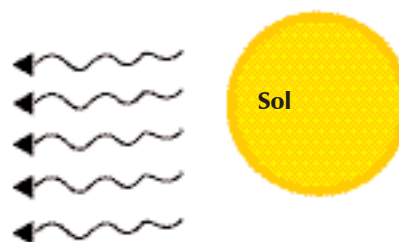
Ya sea por reflexión o por absorción, la atmósfera presenta diferentes obstáculos para el arribo de la radiación a la superficie. La energía que realmente alcanza el suelo, y que básicamente es de onda corta, es absorbida y utilizada para calentar esta superficie y además es irradiada al exterior en forma de ondas más largas que las recibidas (correspondientes a la región infrarroja). Parte de esta energía irradiada es absorbida por la propia atmósfera, la cual impide que regrese toda al espacio y así permite establecer el clima en la superficie.

Todo esto representa un equilibrio calórico por el cual la Tierra se estabiliza dentro de un rango de temperaturas que han permitido el desarrollo de diferentes tipos de vida.

Balance energético en la Tierra



Panel solar



Gobierno de Mendoza

Los Andes

El Diario

REPSOL
YPF



Contaminación ambiental

“La contaminación ambiental es la presencia en el ambiente de cualquier agente físico, químico o biológico; o de combinaciones de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean y puedan ser nocivas para la salud, seguridad o bienestar de la población o perjudiciales para la vida animal o vegetal o impidan el uso o goce de las propiedades y lugares de recreación”.



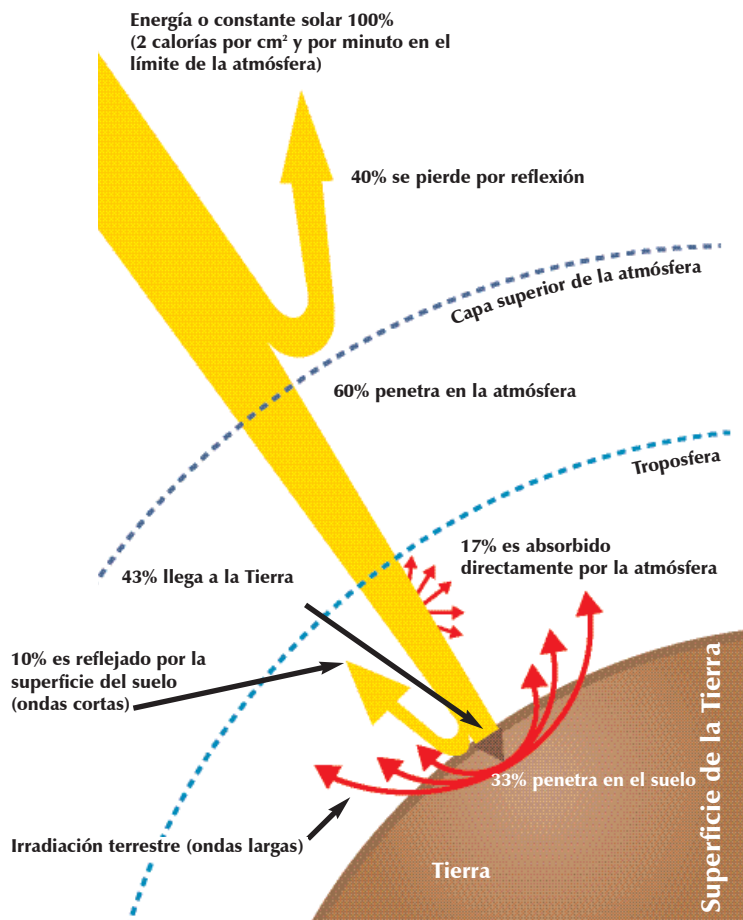
Partiendo de la definición anterior, puede decirse que el ambiente está contaminado cuando sus condiciones o características representan un riesgo para la salud humana, otras formas de vida o el entorno.

Es fundamental entonces crear una **conciencia preventiva** que conduzca a **evitar la contaminación ambiental**, ya que ésta afecta al planeta en su conjunto y por ende repercutirá en nuestra salud.

El medio ambiente se halla en estado natural antes de sufrir cualquier tipo de contaminación. Y en forma contraria, para reparar el daño producido por la contaminación deben aplicarse **acciones correctivas**, las que constituyen el conjunto de medidas o actos que el hombre debe efectuar para corregir las modificaciones generadas en el medio ambiente y que lo han deteriorado.

Las **acciones preventivas** constituyen el conjunto de medidas que el hombre debe aplicar antes de llevar a cabo cualquier actividad que genere una modificación del medio ambiente.

contaminación



Contaminación atmosférica

La contaminación atmosférica es propia tanto de los fenómenos naturales como de los de origen antropogénico (originados por el hombre) y constituye un problema para todas las regiones del mundo. En general, cuando se habla de contaminación atmosférica se hace referencia a procesos o actividades realizadas en la troposfera que liberan contaminantes gaseosos o partículas en suspensión, los cuales, luego del transporte y la dispersión, terminan formando parte del aire del ambiente. El rápido crecimiento urbano e industrial ha tenido como resultado la emisión a la atmósfera de enormes cantidades de productos residuales potencialmente nocivos.

El aire puro está compuesto por la siguiente proporción de gases:

Nitrógeno: 78,08%
 Oxígeno: 20,95%
 Dióxido de carbono: 0,035%
 Argón: 0,934%
 Otros gases nobles: 0,00246%

Aunque el aire nunca se encuentra en estado puro, esto no significa que deba poseer sustancias extrañas nocivas para el medio. El aire es una mezcla de gases y partículas de diferentes composiciones. Generalmente está acompañado por otros compuestos, como vapor de agua, metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, ozono, material particulado en suspensión y demás. Estos compuestos son contaminantes y su origen y cantidades son objeto de estudio a fin de determinar la calidad del aire. La actividad industrial y la aparición del automóvil han influido de manera relevante en la historia de la contaminación atmosférica, la que comienza con la revolución industrial debido al uso del carbón como combustible. Ya en 1661, John Evelyn escribió un ensayo sobre el problema de los humos y los olores sulfurosos en Londres.

Podemos definir entonces como contaminante del aire a una sustancia no deseada que está presente en el aire ambiente y que a una determinada concentración puede producir efectos nocivos sobre la salud humana. De este modo, la sola presencia de un contaminante en el aire no es suficiente para definir la calidad del aire, sino que debe conocerse la cantidad en que éste está presente, pues de su valor dependerá que provoque o no efectos nocivos a la salud.

La concentración de un gas en el aire es la cantidad existente de este gas en un determinado volumen de aire. Como la contaminación del aire se trata de muy pequeñas cantidades de contaminantes mezclados en el ambiente, las unidades de concentración más usuales son las siguientes:

ug/m³: microgramos de contaminante por cada metro cúbico de aire.

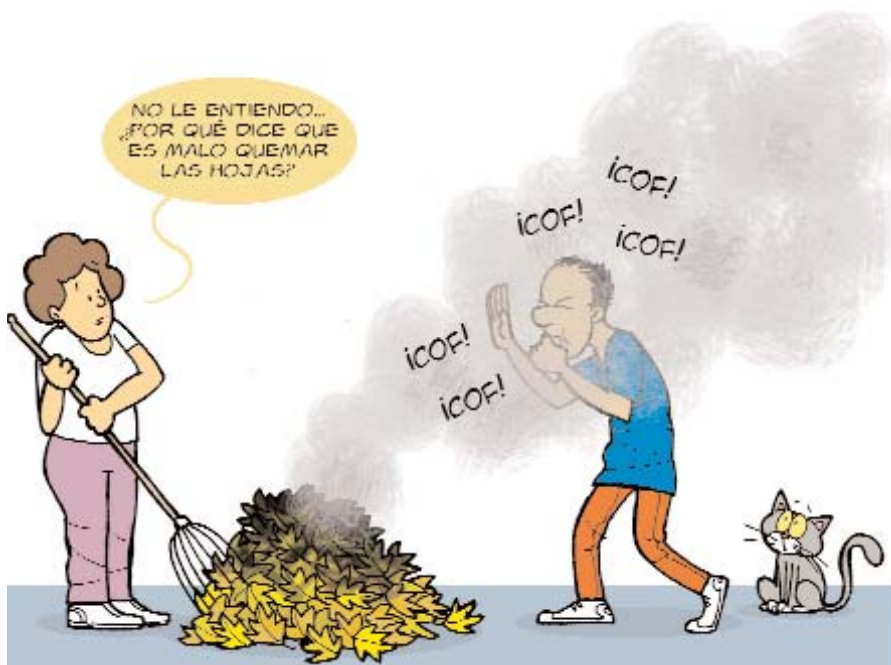
ppm: una parte de contaminante por cada millón de partes de aire.

Las concentraciones a las que los contaminantes resultan ser nocivos están perfectamente determinadas a través de estudios científicos y en ellas se basan las normas que se adoptan para el control de la calidad del aire.

Resulta muy útil diferenciar los contaminantes en dos grandes grupos, con el criterio de si han sido emitidos desde fuentes conocidas o se han formado en la atmósfera. Así, tenemos:

Contaminantes primarios

Aquellos procedentes directamente de las fuentes fijas (la chimenea de una fábrica) y móviles (automotores).



Gobierno de Mendoza

Los Andes

El Diario

REPSOL
YPF



Contaminantes secundarios

Aquellos originados en el aire por interacción entre dos o más contaminantes primarios, o por sus reacciones con los componentes naturales de la atmósfera.

Cuando se habla de **emisión** se refiere a los gases y partículas que se liberan directamente desde el conducto final de su proceso de producción (por ejemplo, una chimenea o un escape). Esta liberación de

gases a la atmósfera sufre una difusión o mezcla con el aire ambiente, y a pocos metros del punto de escape existe sólo una pequeña cantidad de los contaminantes liberados, mezclada con el aire. Esta cantidad va disminuyendo a medida que nos alejamos del punto de escape. A esta situación se la define como **inmisión** y es la que determina la calidad del aire ambiente.



Contaminantes atmosféricos

Los contaminantes atmosféricos son numerosos y pueden clasificarse en función de cómo se presentan en la atmósfera:

Partículas y aerosoles

Estos contaminantes, de origen natural o antrópico, provienen de la subdivisión de materiales sólidos o de la suspensión de pequeñas gotas de líquidos. Adoptan distintas formas y tamaños, tales como polvos (gruesos o finos), aerosoles, cenizas, niebla, humos, vapores y neblina.

Las partículas que representan el mayor riesgo para la salud son las de diámetro inferior a 5 micrómetros. Las comprendidas entre 5 y 10 micrómetros son retenidas por los elementos de defensa del sistema respiratorio, en tanto que las de menos de 2 micrómetros pueden llegar hasta los alvéolos pulmonares.

Gases

La toxicidad de los gases contaminantes del aire depende de diversos factores, entre los que se destacan su composición química y la concentración en

que se hallan presentes, siendo a veces considerable el efecto sinérgico que algunos poseen.

De ellos mencionaremos algunos:

. *Monóxido de carbono*: Es un compuesto único entre los contaminantes, tanto por sus características químicas como por su actividad biológica. Se genera principalmente en procesos de combustión incompletos.

La emisión de CO supera la de los otros contaminantes gaseosos juntos y su tiempo de permanencia en la atmósfera se estima entre 2 y 4 meses.

. *Óxidos de nitrógeno*: Sus fuentes de emisión son los motores de combustión y la actividad industrial.

. *Óxidos de azufre*: Las principales emisiones se deben a centrales termoeléctricas que operan con carbón o derivados del petróleo y a las industrias de metales como el plomo, el cobre y el zinc.

. *Metales*: Entre los de mayor riesgo están el plomo, el cadmio, el antimonio y el arsénico.

. *Hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles*.

Oxidantes fotoquímicos

Es un fenómeno que se origina cuando los óxidos de nitrógeno, el monóxido de carbono y los hidrocarburos son expuestos a las radiaciones solares intensas. De esta forma se producen sustancias altamente oxidantes, especialmente ozono, así como también partículas volátiles que enrarecen el aire. Esto reduce notablemente la visibilidad y genera graves inconvenientes para la salud.

La materia prima para el origen del smog es el sistema de carburación de los motores a explosión. Consecuentemente, este fenómeno se presenta en conglomerados donde la densidad de automotores es elevada y la radiación solar es intensa.



Contaminantes biológicos

Los contaminantes biológicos tienen una estructura orgánica compleja y variada. Se hallan asociados generalmente a partículas. Pueden actuar como patógenos o alérgenos.

Los más importantes son el polen, las algas microscópicas, las partes de insectos, los pelos, las plumas y los microorganismos (hongos, bacterias y virus).

Ruido (contaminación sonora)

El ruido es definido como un sonido indeseado que molesta. Se ha convertido en un problema creciente de salud pública comunitaria, dado que la actividad urbana está cada vez más industrializada, motorizada y, por ende, más ruidosa. En los últimos años, el problema del ruido no sólo ha aumentado, sino que se ha extendido en tiempo y espacio, abarcando también las horas nocturnas y las afueras de las ciudades.

Se entiende por "contaminación acústica" al conjunto de estímulos que directa e indirectamente interfieren en el ser humano a través del sentido de la audición.

El ruido ha dejado de cumplir una función de alarma, de aviso de peligro (el retumbar de un trueno y el

grito de un hombre, entre otros). Se ha transformado en parte integral de nuestro entorno, al punto de no percibirse su presencia hasta que desaparece y uno descubre su ausencia.

Físicamente, el sonido es una onda de movimiento en un cuerpo que puede ser gaseoso, líquido o sólido. El sonido puede ser, de acuerdo con su longitud de onda, grave o agudo; en relación con la amplitud, más o menos intenso, y según su frecuencia, continuo o esporádico.

El sonido se mide en decibeles (dB). Los ruidos soportables para el oído humano no deben sobrepasar los 60-70 dB. Superando los 80dB puede provocar daños acústicos, a los 100dB, la agresión auditiva resulta molesta e irritante, en tanto que si sobrepasa los 130dB se lo considera en el umbral de dolor, provocando serios desajustes auditivos, orgánicos y psicológicos.

Según la Ley Nacional N°19.587 de Higiene y Seguridad Industrial, 80dB es el nivel máximo permisible en un ámbito de trabajo sin protección. Con ruidos de entre 90 y 115dB es necesario utilizar protectores auditivos. Con valores superiores a 115dB e inferiores a 130dB, es obligatorio el empleo de protección y debe reducirse el tiempo de exposición. A niveles superiores a los 130dB no está permitido permanecer.



Fuentes generadoras de ruido

Industriales: Pueden ser exposiciones ocupacionales o no ocupacionales. La industria con efectos contaminantes más relevantes es la mecánica, en donde el ruido es generado por turbinas, ventiladores, válvulas a presión y demás elementos.

Tránsito de automotores, aviones y trenes: El tránsito de vehículos es la principal fuente

de ruidos en las concentraciones urbanas, la cual se encuentra en relación directa con el volumen de rodados circulantes, la proporción de vehículos pesados, la velocidad, el estado general de mantenimiento y las características urbanas del sitio. Los aviones generan mucha incomodidad sonora por sus ruidos intensos al despegar y aterrizar. El tránsito en ferrocarriles genera ruido en frecuencias bajas, pero, por la actualidad argentina, no es considerado.



Gobierno de Mendoza

Los Andes

El Diario

REPSOL
YPF



Construcción en general: La industria de la construcción genera sonidos indeseables a partir de la utilización de maquinaria pesada, soldadoras, perforadoras, martillos neumáticos, grúas, camiones y demás.

Interior de la vivienda: Las casas modernas generan una gran variedad y simultaneidad de sonidos por el uso de electrodomésticos, equipos de audio y otros artículos.

Otras: Generadas por la utilización masiva de equipos de audio transportables (walkman, discman y reproductores de MP3, por ejemplo), lanchas con motor fuera de borda, estadios y lugares de esparcimiento mal acondicionados acústicamente, y sirenas, entre otros.

Radiación electromagnética

Las cargas eléctricas en movimiento originadas por corrientes eléctricas producen campos electromagnéticos. Las características socioculturales actuales hacen que el ser humano esté expuesto a una variada gama de ondas electromagnéticas cuyos efectos sobre la salud no son bien conocidos ni perfectamente determinados. No obstante, los estudios efectuados hasta la fecha resaltan la necesidad de tomar **medidas preventivas** ante la exposición a estas radiaciones.

Vivimos inmersos en campos electromagnéticos, ya que la densidad electromagnética (cantidad de radiación/unidad de volumen) se ha incrementado considerablemente en los últimos años.

Ese aumento tiene origen en un espectacular incremento del uso de la electricidad, fuente de energía necesaria para que funcionen los electrodomésticos, equipos electrónicos, antenas de radio y TV, radares, líneas de alta tensión, redes de distribución eléctrica y computadoras, entre otros.

Tampoco debe olvidarse que la radiación electromagnética tiene un papel protagónico en el campo de la medicina, donde se ha hecho casi imprescindible el diagnóstico mediante técnicas de alta tecnología, como la resonancia magnética nuclear, así como el uso de diversas radiaciones terapéuticas. El electromagnetismo se usa también para unir fracturas óseas, evitando amputaciones.

Su efecto en la salud del ser humano

Según el tiempo de exposición, la intensidad del foco o la fuente, la frecuencia y la dosis recibida, los efectos

de los campos electromagnéticos incrementan el riesgo de padecer ciertas afecciones y una pérdida en la calidad de vida (por ejemplo, insomnio, fatiga e irritabilidad).

La contaminación electromagnética a la que hacemos referencia se origina en las ondas no ionizantes, llamadas así porque sus efectos sobre la materia biológica son muy sutiles y tienen una energía insuficiente para destruir células, en contraste con las ondas ionizantes, capaces de destruir las estructuras biológicas.

Las radiaciones no ionizantes se transmiten a través de los rayos ultravioleta e infrarrojos, las microondas y las radiofrecuencias. Algunos ejemplos:

Rayos ultravioleta: Aparatos de bronceado artificial (rayos UVA).

Infrarrojos: Algunos aparatos de calefacción, cocina microondas y hornos (domésticos e industriales).

Radiofrecuencia: Antenas (radio, TV y celulares).

La distancia a las fuentes generadoras juega un papel muy importante, ya que a mayor distancia, menor es la intensidad de los campos electromagnéticos que actúan sobre el receptor.

Uno de los primeros indicios de la acción de las radiaciones no ionizantes sobre la salud humana surgió hace algunos años con las molestias que padecían los controladores de radares, quienes presentaban jaquecas y fatigas oculares, entre otros síntomas.

La mayor parte de los conocimientos sobre los efectos de las radiaciones no ionizantes proviene de experimentaciones con animales realizadas en condiciones extremas. Por ellas se sabe que, bajo la acción de estos campos, el sistema nervioso cambia su funcionamiento, se producen trastornos neurofisiológicos y, por consiguiente, variaciones en el comportamiento animal.

Se han observado otros efectos, pero los estudios no llegan a conclusiones exactas, ya que el tema continúa en análisis.

A partir de algunos estudios epidemiológicos entre la población laboral expuesta, se han recomendado criterios de seguridad o medidas preventivas que dan una idea de la repercusión que puede tener en el cuerpo humano la exposición a radiaciones no ionizantes. Estos criterios están patrocinados desde 1989 por la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas y la Asociación Internacional de Radioprotección.

Bibliografía y sitios consultados

Ingeniería de control de la contaminación del aire.

Noel de Nevers/McGraw - Hill

Environmental Chemistry. Stanley Manahan - Lewis Publishers

Organización Panamericana de la Salud CEPIS-OPS:
<http://www.cepis.opsoms.org/sde/opssde/bvsde/e/textoscompletos.php>

Universidad Católica de Temuco: <http://www.uct.cl/>
Consumo sustentable (Red Consumers International)
Manual de Ciudadanía Ambiental Global - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Módulo Contaminación del Aire - Master en Ingeniería y Gestión Ambiental - Instituto Catalán de Tecnología.

Los efectos de la contaminación del aire ambiente que se evalúan en forma primaria son los que presentan afectación sobre la salud humana. En general, la exposición a los contaminantes del aire es por períodos prolongados, lo que genera afecciones de tipo crónico al organismo y cuyos efectos se observan en el largo plazo.

Si bien los contaminantes del aire, tanto gaseosos como particulados, pueden actuar sobre la piel y los ojos, el principal elemento afectado es el sistema respiratorio. Superados determinados tiempo de exposición y concentración, un contaminante comienza a provocar efectos negativos sobre la salud. Inciden además en esos efectos la edad de las personas expuestas y si éstas poseen antecedentes de enfermedades respiratorias como alergias o asma.

A los fines de establecer un estándar en la calidad del aire ambiente, se ha seleccionado un grupo de contaminantes generalmente presentes en el aire que respiramos, a los cuales se denomina "contaminantes criterio". Éstos son los que se establecen en las normas técnicas y legales para su control a través de la medición de sus concentraciones en el aire y su verificación con los valores establecidos como con-

centración límite para cada uno de ellos.

Los contaminantes criterio de calidad del aire son éstos: dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO), monóxido y dióxido de nitrógeno (NO_x), compuestos volátiles orgánicos (VOC), ozono superficial (O_3) y material particulado en suspensión (MPS o PM_{10}). Otros contaminantes también son tenidos en cuenta actualmente, como el caso del ruido.



El ruido es considerado un estresor ambiental típico. El efecto más demostrable es su poder de interrupción en una comunicación, en particular en el habla normal. Tiene claros efectos en la pérdida auditiva; sobre la salud tiene otros efectos menos claros y evidentes, como la baja del rendimiento, trastornos del sueño y reacciones de irritación. Ante un ruido intenso se manifiestan taquicardia, aumento de la presión arterial, sudoración, contracturas musculares, trastornos digestivos, cefaleas y demás. El ruido también afecta al sistema nervioso autónomo y ocasiona problemas psiquiátricos, ya que hay asociaciones entre el ruido ambiental y la depresión.

El grado de contaminación sonora será muy distinto de acuerdo con el ámbito en donde se produzca: será

menor al aire libre, aunque el total de energía sonora producida sea muy grande, y mayor en una habitación cerrada y pequeña.

El daño que produce el ruido a la audición es en general un proceso lento, continuo e indoloro, que pasa desapercibido hasta que se alcanzan los niveles nocivos manifiestos. Como la pérdida de audición es un acontecimiento progresivo, permanente e irreversible, es de gran importancia la prevención del ruido.

Aspectos preventivos

Eliminación del ruido desde la fuente generadora, por medio de una aislación acústica, la renovación de maquinarias u otras acciones.

Protección por parte del individuo expuesto al ruido, a partir del uso de protectores auditivos, una correcta utilización de equipos de música, reproductores de audio transportables (por ejemplo, walkman, discman y MP3) y demás.

Disminución de la exposición con relación al tipo del ruido, su intensidad, continuidad y tiempo, en especial en actividades u oficios considerados de riesgo para la salud (imprentas, carpinterías y otras).



Gobierno de Mendoza

Los Andes

El Diario



La atmósfera

Complete el siguiente esquema con las características generales de la atmósfera.

Atmósfera	es una...
	es...
	se divide...

Si un objeto parte de la Tierra, ¿qué capas de la atmósfera atravesará en su viaje al espacio exterior?

Capa atmosférica

Kilómetros

.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....

Balance térmico de la atmósfera

Responda el siguiente cuestionario.

1. ¿Cuál es la fuente de energía de los procesos atmosféricos?

.....
.....
.....
.....

2. ¿Cómo incide en nuestro planeta la radiación solar?

.....
.....
.....
.....

3. ¿Cómo influye la atmósfera en este flujo de energía?

.....
.....
.....
.....

4. ¿A qué se llama "albedo"?

.....
.....
.....
.....
.....

Establezca el rango del grado de reflexión de estos elementos:

Nube	
Tierra	
Bosque	
Desierto	
Nieve	

Explique en el siguiente cuadro a través de qué secuencia de procesos se consigue el equilibrio calórico del planeta.

Contaminación ambiental

De acuerdo con su realidad cotidiana, establezca un ejemplo para:

Acción correctiva	Acción preventiva

Contaminación atmosférica

Complete el cuadro.
De acuerdo con la cantidad, coloque el componente de aire puro que corresponda.

Aire	Cantidad	Componente
	20,95%	
	0,035%	
	0,00246%	
	78,08%	
	0,934%	



Gobierno de Mendoza

Los Andes
El Diario



Responda el siguiente cuestionario

1. ¿Es posible que el aire se encuentre puro?

.....

2. ¿A qué llamamos contaminante del aire?

.....

3. ¿Qué procesos profundizan la contaminación del aire?

.....

Contaminación ambiental

Tomando como ejemplo su realidad cotidiana, establezca ejemplos para:

Contaminante primario

Explique en los cuadros los conceptos de

Emisión

.....

Inmisión

.....

Encuentre situaciones de contaminación de la realidad cotidiana de acuerdo con la clasificación de contaminantes.

Tipo de contaminación	Ejemplo de situación

Daños del ruido sobre la salud

Analice los aspectos preventivos y establezca qué tipo de éstos tiene más presente en su realidad cotidiana, de acuerdo con la siguiente escala. (Marque con una cruz su consideración.)

Aspecto	Muy presente
Eliminación	
Protección	
Disminución	

Los Andes

El Diario

REPSOL
YPF



Gobierno de Mendoza
Ministerio de Ambiente y Obras Públicas
Subsecretaría de Medio Ambiente
Programa Provincial de Educación Ambiental



Gobierno de la Provincia de Mendoza
Autoridades

Gobernador

Ing. Julio César Cleto Cobos

Ministro de Ambiente y Obras Públicas

Ing. Francisco Morandini

Subsecretario de Medio Ambiente

Ing. Gustavo Morgani

Directora General de Escuelas

Prof. Emma Cunietti

Equipo Técnico-Pedagógico

Gustavo Blanc

Rubén A. Yonzo

Sergio Martínez

Comunicación y Diseño

Gabriel Espejo

Andrea Ginestar

Patricia Calivares

Cristina Pizarro

Verónica Tirado

Lorena Souto

Cristian Vásquez

Colaboración en este número

Ing. Andrés Boullaude

Revisión Técnica

Gabriela Lúquez

Alejandro Drovandi

Dibujos

Chanti

Organismos dependientes de la
Subsecretaría de Medio Ambiente

Dirección de Ordenamiento Ambiental
y Desarrollo Urbano (DOADU)

Dirección de Recursos Naturales
Renovables (DRNR)

Dirección de Saneamiento y Control
Ambiental (DSCA)

Unidad de Evaluaciones Ambientales
y Proyectos Especiales (UEA)

Programa Provincial de
Educación Ambiental

www.ambiente.mendoza.gov.ar
educacionambiental@mendoza.gov.ar
Teléfonos 4492871/2867