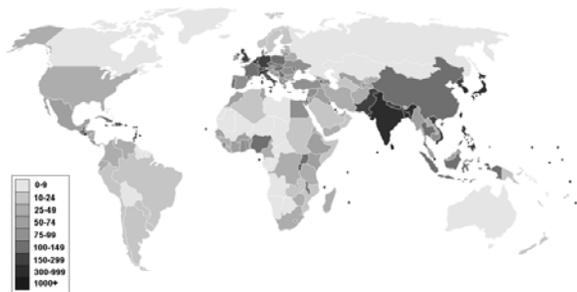


Relación del hombre con su medio ambiente I

Contaminación ambiental. Conceptos

PANORAMA GENERAL.

- SOBREPoblAMIENTO



Superpoblación es una condición poblacional que se alcanza cuando el número de individuos exceden la capacidad del ambiente.

La tragedia de los comunes

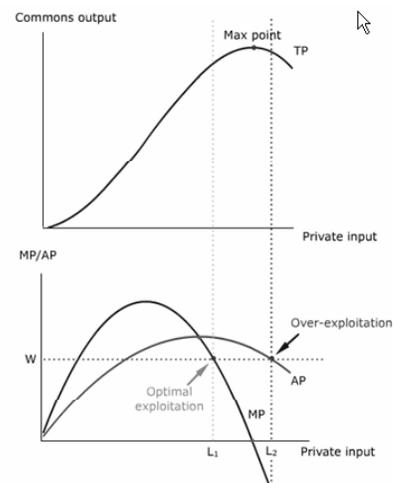
Garrett Hardin (1968)



... En un pastizal de libre acceso para todos los miembros de una comunidad de pastores... es de esperarse que cada pastor intente mantener en el tantas cabezas de ganado como le sea posible. (bajo costo individual)

Racionalmente, cada pastor buscaría maximizar su ganancia, y decidiría aumentar su ganado, lo que va en desmedro del grupo. ... esta decisión puede ser tomada por cada uno de los pastores que comparten el pastizal... **y ahí está la tragedia**... el recurso en el tiempo colapsa (alto costo grupal)... situación que se agrava con el crecimiento poblacional.

...esto conduce a la tragedia del patrimonio común, un dilema social en el cual los **comportamientos individualmente racionales, colectivamente pueden conducir a un resultado irracional...**



Predicciones generales de La tragedia de los comunes (Garrett Hardin, 1968)

En un mundo limitado, la ruina es el destino de todos los hombres, cada uno buscando su mejor provecho. La libertad de los recursos comunes resulta en la ruina para todos.



Condiciones

- 1) El recurso es agotable o sustraible, y de libre acceso
- 2) Es imposible o costoso excluir a alguien de usar el recurso.
- 3) Los recursos son vulnerables a prácticas abusivas y eventualmente a su pérdida.

Ejemplos pastizales, agua subterránea, sistemas de irrigación, bosques, y pesquerías.



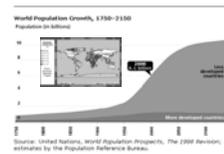
¿Como se puede solucionar la tragedia?

Una posible solución al colapso de los comunes fue la introducción de la propiedad privada.

A través del parcelamiento de los recursos comunes y su entrega a la administración particular (grupo familiar). ...

PERO Con el incremento poblacional, cada generación accede a una porción más pequeña del recurso...

Grupos familiares pueden acumular riquezas al comprar la propiedad a otros... así, la solución es solo un cambio de paradigma...



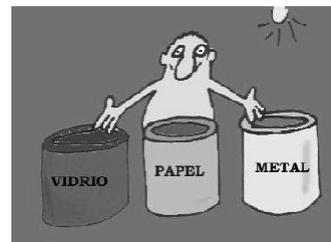
La contaminación y la tragedia de los comunes

La tragedia de los recursos comunes reaparece en los problemas de contaminación.

“El asunto no es sacar algo de los recursos comunes, sino de ponerles algo” (drenajes o desechos químicos, radioactivos o térmicos en el agua; gases nocivos o peligrosos en el aire; anuncios y señales perturbadoras y desagradables en el panorama)



El hombre “razonable” encuentra que los costos de los desperdicios que descarga a los recursos comunes es mucho menor que el costo de purificar sus desperdicios antes de deshacerse de ellos.



La contaminación y la tragedia de los comunes

... si esto es cierto para todos, estamos atrapados en un sistema de **"ensuciar nuestro propio nido"**, y así seguirá mientras actuemos únicamente como libres empresarios, independientes y racionales.

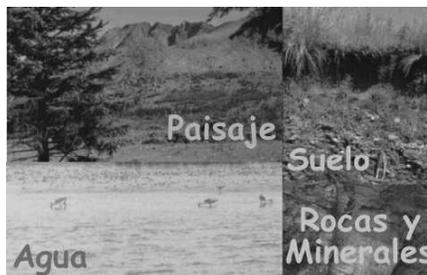


PRIVATIZAR LOS RECURSOS AMBIENTALES...



El aire y el agua que nos rodean se pueden REPARTIR (privatizar)?...

El problema es asumir que son limitados, y no deben ser tratados como un pozo sin fondo. Por medio de leyes coercitivas o mecanismos fiscales se debe inculcar que es más barato para el contaminador el tratar sus desechos antes de deshacerse de ellos sin tratarlos.



BONOS DE CARBONO

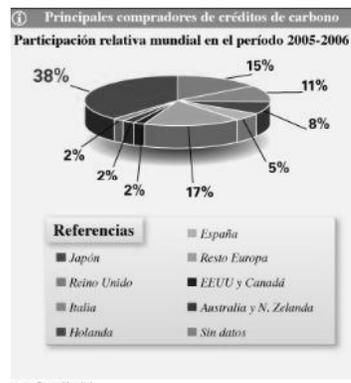
Mecanismo internacional de descontaminación, destinado a la reducción de emisiones causantes del calentamiento global o efecto invernadero



Mecanismo

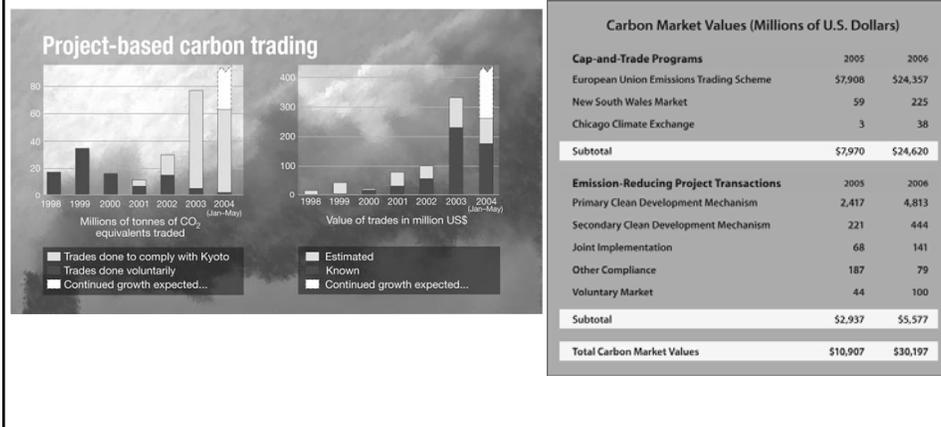
Países pueden financiar proyectos de captura o abatimiento de gases en otras naciones, acreditando tales disminuciones como si hubiesen sido hechas en territorio propio (Kioto).

Una empresa, (chilena por ej.), que disminuye sus emisiones de CO₂ puede vender esta reducción a empresas de países desarrollados que estén obligadas a bajar sus emisiones de GEI



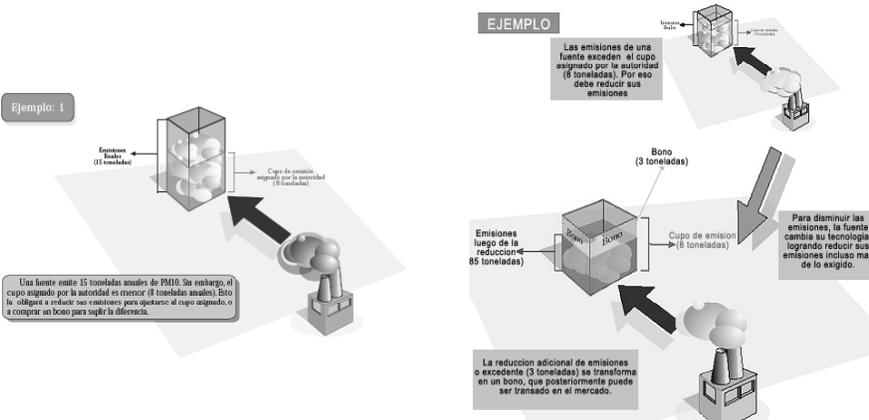
Considera el derecho a contaminar, el que es tratado como bien canjeable y con un precio establecido en el mercado.

Permite mitigar la generación de gases contaminantes, beneficiando a las empresas que no contaminan o disminuyen la contaminación.



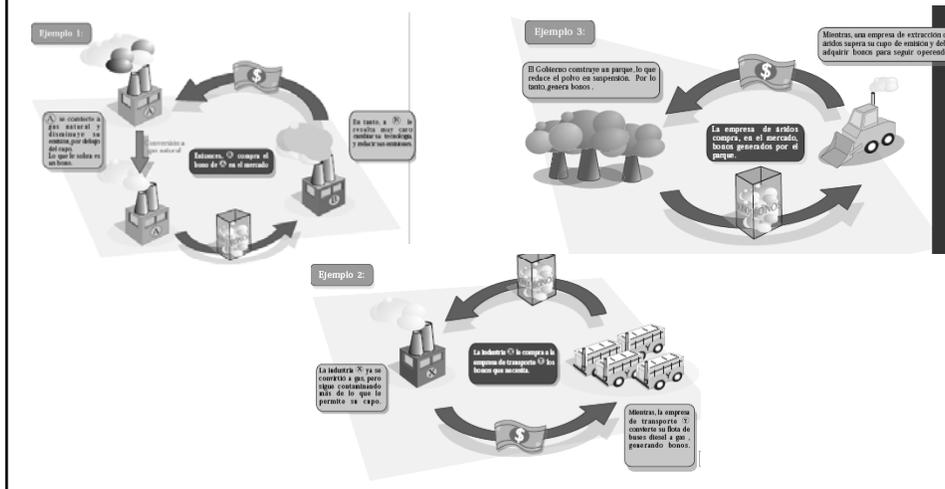
Bonos de Descontaminación

Se asignan cupos de emisión por zona geográficas asociados a metas de disminución de emisiones que permitan cumplir las normas de calidad ambiental.



Cualquier reducción de las emisiones podrá traducirse en la generación de un bono de descontaminación.

Las nuevas actividades que quieran instalarse en la zona de aplicación del sistema deberán comprar en el mercado bonos para instalarse. Se crea un mercado en que confluyen oferentes, es decir, quienes materializan reducciones de contaminación más allá de sus cupos, y demandantes, es decir, quienes quieren ingresar a la zona o expandir sus actividades.



Preocupación por el medio ambiente en Chile.

Ley 3.133 de 1916. Neutralización de residuos industriales.

Contempla sanciones, multas y hasta cierre de industrias que vaciasen en los acueductos, cauces artificiales o naturales, residuos líquidos que contengan sustancias nocivas a la bebida o al riego, sin previa neutralización o depuración de tales residuos por medio de un sistema adecuado y permanente.

DFL 725/68 de 1931 modificado en 1967 Código Sanitario, rige todas las cuestiones relacionadas con el fomento, protección y recuperación de la salud de los habitantes de la República

Norma de Calidad del Aire en junio de 1978 (Resolución N° 1.215 del Servicio Nacional de Salud), la cual se estableció el 2002 como Norma Primaria basada en los daños de los contaminantes CO, PTS, O3, SO2, NO2 sobre la salud de la población.

Ley 18.164 de 1982 Regula la manipulación de productos químicos

Ley 18.362 de 1984. El Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE)

LEY DE BASES DEL MEDIO AMBIENTE

14 de septiembre de 1992 se inició en el Congreso Nacional la tramitación del proyecto sobre **Ley de Bases del Medio Ambiente**.

- El proyecto institucionaliza la Comisión Nacional del Medio Ambiente (**CONAMA**).

-Genera facultades para crear y ordenar las normas o estándares de calidad ambiental.

-Establece un sistema de evaluación de impacto ambiental para todo proyecto de inversión o desarrollo que tenga un efecto significativo en el entorno

-Instituye normas de responsabilidad civil por daño ambiental, como amonestaciones y multas de hasta 500 mil unidades tributarias mensuales.

Definiciones.

CONTAMINACIÓN :

La Ley de Bases del Medio Ambiente define contaminación a “ la presencia en el ambiente , de sustancias, elementos, energía, o combinación de ellos, en concentraciones y permanencia superiores o inferiores , según corresponda, a las establecidas en la legislación vigente”

CONTAMINANTE “todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido, o una combinación de ellos, cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza, o a la conservación del patrimonio ambiental”.

Contaminación ambiental

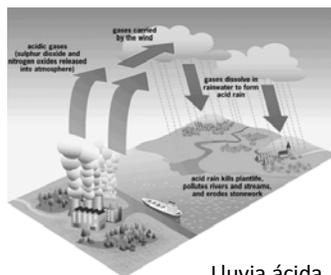
Presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean, o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o el bienestar de la población, o que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos.

La contaminación ambiental es también la incorporación a los cuerpos receptores de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, o mezclas de ellas, de sustancias que alteren desfavorablemente las condiciones naturales del mismo, o que puedan afectar la salud, la higiene o el bienestar del público.

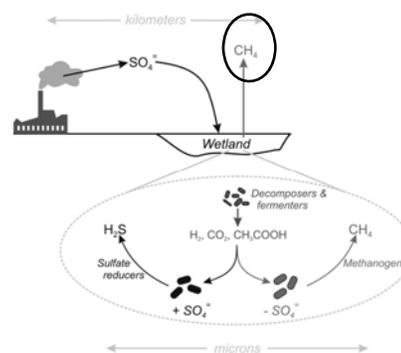
Propiedades y efectos de los contaminantes.

Los contaminantes emitidos al ambiente se **dispersan** en los medios ambientales aire, agua y suelos, **interaccionan** con otros elementos y se **transfieren** a otros medios.

En cualquiera de estos procesos se pueden transformar y degradar.



Lluvia ácida



Propiedades de los contaminantes.

Bioacumulación: aumento de la concentración de un compuesto tóxico en un organismo con el tiempo de exposición. Se mide a través de la edad del organismo.

Bioconcentración. Ocurre cuando los organismos absorben una sustancia en una tasa mayor a la que pueden eliminar.

Así, mientras más larga la vida media de la sustancia mayor el riesgo de envenenamiento crónico, aun si sus niveles medioambientales sean muy bajo.



El sombrero loco.

El proceso para rigidizar el fieltro usado para forrar sombreros involucra el uso de mercurio, el que forma substancias orgánicas como metilmercurio.

El metil mercurio tiende a concentrarse en el cerebro. Como resultado ocurre envenenamiento por mercurio.



Intoxicación ocupacional por plomo

Tabla 1. Fuentes de exposición a plomo.

Ocupacional	Ambiental	Abuso de sustancias	Otras
<ul style="list-style-type: none"> * Fontanería * Plomería * Metalurgia de plomo * Minería de plomo * Soldadores * Construcción civil * Industria cerámica * Manufactura caucho * Manufactura de vidrio * Reparación de buques * Cortadores de metal * Manufactura de plásticos * Manufactura de baterías 	<ul style="list-style-type: none"> * Casas pintadas con pinturas de plomo * Industria gasolinas con plomo * "Agua potable" contaminada * Polvos de suelos cercanos a: <ul style="list-style-type: none"> - Fundiciones, puertos o autovías - Grifos de venta de gasolinas con plomo 	<ul style="list-style-type: none"> * Sustancias ilegales: marihuana, cocaína, meta-anfetamina * Licores caseros * "Olores" de gasolina 	<ul style="list-style-type: none"> * Suplementos vitamínicos * Soldadura casera (electrónica) * Cerámica glaseada * proyectiles alojados en el cuerpo * Pesca: pesos de plomo * Reparadores de carros y botes

ENFERMEDAD POR EXPOSICIÓN AL PLOMO. (Saturnismo)

El plomo bloquea primero la síntesis de hemoglobina y el efecto producido es la anemia, alterando el sistema de transporte del oxígeno a la sangre y hacia los demás órganos del cuerpo.

La mayor parte (50%) se concentra en los huesos, el 3% circula a través de la sangre, y sólo una pequeña fracción queda libre en el plasma. Se considera que esta pequeña fracción, biológicamente activa es la que contribuye a la intoxicación inmediata.

Los síntomas se presentarán de acuerdo al nivel de intoxicación .

Una elevada exposición al plomo puede producir encefalopatías graves que impliquen la muerte o secuelas de incapacidades permanentes como convulsiones o retardo mental.



La bioacumulación es una de las razones por qué el envenenamiento crónico es un aspecto común en los programas de salud medioambiental en lugares de trabajo.

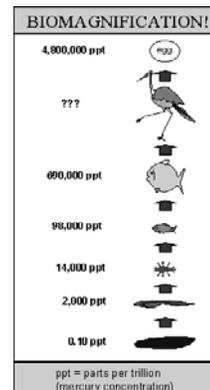
Personas que pasan mucho tiempo, años en estos ambientes, los niveles muy bajos de toxinas pueden ser letales con el paso del tiempo

Propiedades de los contaminantes.

Biomagnificación: (bioamplificación). Corresponde al incremento en la concentración de una sustancia, como DDT (pesticida), a consecuencia de su paso a través de una cadena trófica.

El **methilmercurio** es rápidamente capturado, pero lentamente eliminado por el cuerpo de peces y otros organismos acuáticos que se alimentan de algas. Así en cada paso, la cadena biomagnifica la concentración

Así la **distinción con bioacumulación y bioconcentración** corresponde a que esta ocurre dentro de un organismo, y la **biomagnificación a través de una cadena trófica**.



Propiedades de los contaminantes.

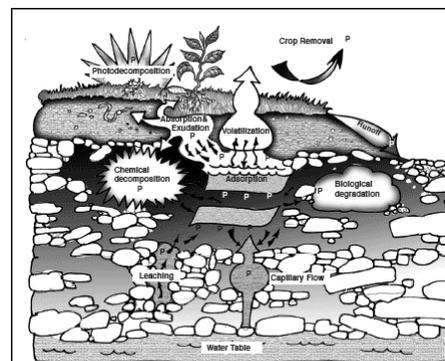
Persistencia:

Capacidad de un contaminante para retener sus características físicas, químicas y funcionales en el medio en el cual es transportado o distribuido, por un período limitado después de su emisión.

A mayor persistencia, mayor probabilidad de interacción con los diversos elementos que conforman los ecosistemas.

Degradabilidad:

Disminución de la actividad de un contaminante por acción química, (compuesto químico), física (luz solar, calor), o biológica (microorganismos).



Efecto de los contaminantes.

Los efectos dependen de las propiedades de toxicidad inherentes del compuesto, de las concentraciones en el ambiente y del tiempo de exposición



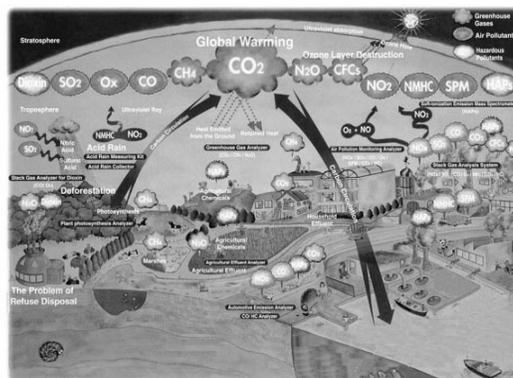
La manifestación del efecto **puede ser aguda**, por exposición a altas concentraciones en cortos períodos de tiempo, o **crónicas**, por exposición a bajas concentraciones durante períodos prolongados. En este último caso el diagnóstico es difícil por cuanto el factor causal no es de fácil identificación o existe mas de un agente asociado.

La contaminación se clasifica según los grandes medios en la que se la puede encontrar:

Contaminación atmosférica.

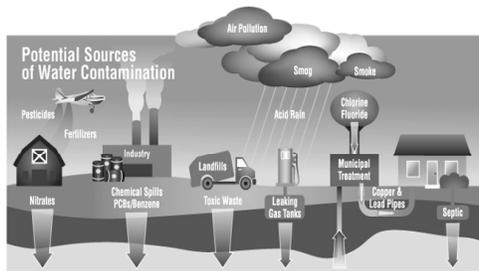
Emisiones a la atmósfera, en especial, **de dióxido de carbono.**

Los contaminantes principales son productos de procesos de combustión convencional en actividades de transporte, industriales, generación de energía eléctrica y calefacción doméstica, la evaporación de disolventes orgánicos y las emisiones de ozono.



Contaminación hídrica

Presencia de contaminantes en el agua (ríos, mares y aguas subterráneas). Los contaminantes principales son los vertidos de desechos industriales (presencia de metales y evacuación de aguas a elevada temperatura) y de aguas servidas (saneamiento de poblaciones).



Contaminación del suelo

Se refiere a la presencia de contaminantes en el suelo, principalmente debidos a actividades industriales (almacenes, vertidos ilegales), vertido de residuos sólidos urbanos, productos fitosanitarios empleados en agricultura (abonos y fertilizantes químicos) y purines de las actividades ganaderas.



Clasificación en función de la naturaleza del contaminante

Contaminación química

Se refiere a la introducción de un determinado compuesto químico en cualquiera de los medios mencionados.

Contaminación radiactiva

Es aquella derivada de la dispersión de materiales radiactivos, como el uranio enriquecido, usados en instalaciones médicas o de investigación, y que se produce por un accidente, por el uso o por la disposición final deliberada de los residuos.

Contaminación térmica

Se refiere a la emisión de fluidos a elevada temperatura; se puede producir en cursos de agua.

Contaminación acústica

Es la contaminación debida al ruido provocado por las actividades industriales, sociales y del transporte, que puede provocar malestar, irritabilidad, insomnio, sordera parcial, etc.

Clasificación en función de la naturaleza del contaminante

Contaminación electromagnética

Producida por las radiaciones del espectro electromagnético que afectan a los equipos electrónicos y a los seres vivos.

Contaminación lumínica

Se refiere al brillo o resplandor de luz en el cielo nocturno producido por la reflexión y la difusión de la luz artificial en los gases y en las partículas del aire, así como la intrusión de luz o de determinadas longitudes de onda del espectro en lugares no deseados.

Contaminación visual

Se produce generalmente por instalaciones industriales, edificios e infraestructuras que deterioran la estética del medio.

Contaminación microbiológica

Se refiere a la producida por las descargas de aguas servidas en el suelo, cursos superficiales o subterráneos de agua.

Clasificación en función de la extensión de la fuente.

Contaminación puntual:

La fuente se localiza en un punto. Por ejemplo, las chimeneas de una fábrica o el desagüe en el río de una red de alcantarillado.

Contaminación lineal:

Se produce a lo largo de una línea. Por ejemplo, la contaminación acústica y química por el tráfico de una autopista.

Contaminación difusa:

Se produce cuando el contaminante llega al ambiente de forma distribuida. La contaminación de suelos y acuíferos por los fertilizantes y pesticidas empleados en la agricultura es de este tipo. También es difusa la contaminación de los suelos cuando la lluvia arrastra hasta allí contaminantes atmosféricos, como pasa con la lluvia ácida.

Situación en Chile: contaminación y salud.

El problema mas estudiado ha sido el de los efectos de la **contaminación del aire en la región metropolitana**. Los resultados no han logrado precisar una relación causal entre enfermedades respiratorias agudas y los eventos críticos de contaminación en los meses de invierno, o los efectos crónicos de la exposición prolongada.

Tabla 1. Estudios de asociación entre nivel de PM10 y mortalidad diaria. Chile. Región Metropolitana. Riesgo relativo de aumento de mortalidad por cada 100 µg/m³ de aumento del nivel de Material Particulado Respirable

Autores y periodo de estudio	Riesgo Relativo para aumentos de 100 µg/m ³ de PM ₁₀	Mortalidad (casos anuales)
Cifuentes y Lavre (1988-1991)	Mortalidad total: 1,058 +CO: 1,027 Mortalidad mayor de 65 años +CO: 1,036 Mortalidad respiratoria: 1,14 Mortalidad cardiovascular: 1,08	542
Ostro, et al (1989-1991)	Mortalidad total: 1,035 Mortalidad Respiratoria: 1,13 Mortalidad Cardiovascular: 1,08 Mortalidad menor 64 años: 1,09	542
Salinas y Vega (1988-1991)	Mortalidad total: 1,030	602
Santiboz et al (1989-1993)	Mortalidad mayores 65 años: 1,052 Mortalidad cardiovascular: 1,025 Mortalidad respiratoria: 1,061	600

Fuente: Vega, J. Efectos de la Contaminación Atmosférica en la Salud Humana. Evidencias de estudios Recientes: Abril 2000. CONAMA. Expediente público rol NOR. 01/2000. Revisión de las normas primarias de calidad de aire para sulfuro sulfuroso (SO₂), partículas totales en suspensión (PTS), monóxido de carbono (CO), Ozono (O₃) y dióxido de nitrógeno (NO₂).

Tabla 3. Estudios epidemiológicos que muestran asociación entre muertes diarias y concentraciones de PM₁₀. Porcentajes de aumento de mortalidad por cada 50 µg/m³ de incremento en las concentraciones del PM₁₀ de 24 horas (EPA,1996)

Ciudad	Referencia	PM ₁₀ (µg/m ³)		% aumento por 50 (µg/m ³) PM ₁₀	
		Media	Máxima	Media	Intervalo 95%
Utah Valley, UT	Pope et al (1992)	47	297	8,0	5,0 - 11,0
St. Louis, MO	Docherty et al (1992)	28	97	8,0	0,5 - 15,0
Kingsport, TN	Docherty et al (1992)	30	67	8,5	6,0 - 25,0
Birmingham, AL	Schwartz (1993)	48	163	5,0	1,0 - 10,0
Cincinnati, OH	Schwartz (1993)	42	52	5,5	2,5 - 8,5
Alexandria, Grecia	Touloumas et al (1994)	78	306	3,4	2,5 - 4,4
Toronto, Canadá	Ortjans et al (1994)	40	96	2,5	1,5 - 3,4
Los Angeles, CA	Kinney et al (1995)	58	177	2,5	0,0 - 5,5
Chicago, IL	Speyer et al (1995)	37	365	4,0	0,0 - 8,0
Boston	Schwartz (1996)	24	37	6,1	3,6 - 8,6
Knoxville, TN	Schwartz (1996)	32	47	4,6	0,1 - 9,1
St. Louis, MO	Schwartz (1996)	31	47	3,0	0,6 - 5,4
Steubenville, OH	Schwartz (1996)	46	78	4,6	0,7 - 8,5
Portage, WI	Schwartz (1996)	18	30	3,5	1,8 - 8,8
	Schwartz (1996)	27	43	-2,5	-9,6 - 4,6
	Efecto global			3,4	1,7 - 5,2

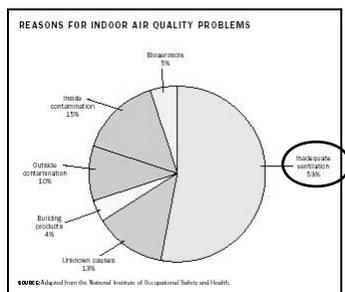
Fuente: Vega, Jeanette. Efectos de la Contaminación Atmosférica en la Salud Humana. Evidencias de estudios Recientes. Abril 2000. CONAMA. Expediente público rol NOR. 01/2000. Revisión de las normas primarias de calidad de aire para sulfuro sulfuroso (SO₂), partículas totales en suspensión (PTS), monóxido de carbono (CO), Ozono (O₃) y dióxido de nitrógeno (NO₂).

Factores asociados.

Las dificultades respiratorias se relacionan también a otros factores como las bajas temperaturas y enfermedades respiratorias comunes que existen en invierno.

Contaminación domiciliaria

La vida dentro de casa no está exenta de la acción de contaminantes, tales como solventes, insecticidas, aerosoles, calentador, estufa, humo de cigarro, agua y alimentos con altos índices de bacterias y ruido generado por electrodomésticos.



En 1990 un estudio de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) concluyó que la contaminación en interiores es uno de los problemas ambientales más importantes y exige mayor atención, ante todo porque la población en general no está consiente de su presencia y peligrosidad.

Aportes de la contaminación domiciliaria al “medio externo” (conama RM)

Actividades y fuentes relacionadas con	PM10 ton/año	CO ton/año	NOx ton/año	COV ton/año	SO2 ton/año
Domésticas	1359	5134	1567	4859	975

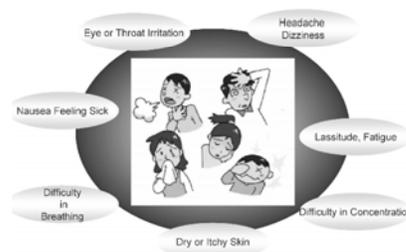
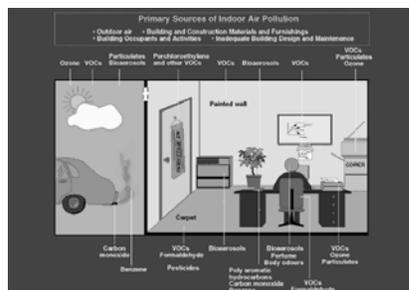
la mayoría de las emisiones de CO y COV provienen de la utilización de combustibles fósiles en la calefacción de los hogares. Lo mismo ocurre con los NOx que en su mayoría son emitidos por artefactos a kerosene en mal estado

COV: compuestos orgánicos volátiles

Síndrome edificio enfermo

Ventilación es deficiente y los cambios de temperatura bruscos ocasionados por aire acondicionado o calefacción.

Humo de tabaco, sustancias provenientes de materiales sintéticos empleados en acabados y remodelaciones, así como bacterias y hongos que habitan en rincones empeoran el cuadro y ocasionan padecimientos diversos.



La Organización Mundial de la Salud estima que 30% de las oficinas de todo el mundo tienen problemas significativos en la calidad de su ambiente, y que entre el 10% y 30% de sus ocupantes lo resienten.

Por ello, actualmente se habla del síndrome del edificio enfermo para designar a este problema de contaminación que genera baja en la productividad de los trabajadores y ausentismo laboral debido a dolor de cabeza, náuseas, mareos, resfriados persistentes e irritación en vías respiratorias, piel y ojos.

COMENTARIOS Y PREGUNTAS