



EURE

ISSN: 0250-7161

eure@eure.cl

Pontificia Universidad Católica de Chile
Chile

Cherni, Judith A.

La globalización de la insalubridad y la contaminación del aire urbano

EURE, vol. XXVII, núm. 81, setiembre, 2001, p. 0

Pontificia Universidad Católica de Chile

Santiago, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19608102>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

La globalización de la insalubridad y la contaminación del aire urbano

Judith A. Cherni¹

Abstract

Through bio-medical and political-economy multidisciplinary analysis of urban air contamination and related ill-health, the article shows that contemporary ecological degradation and environmental illness represent local phenomena that have globalised as these appear in developed and developing economies. These changes are associated to neo-liberal growth activities which have encouraged the emergence of modern environmental pollution. Analysis of epidemiological studies reveal the globalisation of the phenomenon in cities around the world and particular emphasis is given to cities in Europe, USA and South America.

Key Words: Globalisation, Air Contamination, Environment and Neoliberal Growth.

Resumen

A través de un análisis multidisciplinario bio-médico y político-económico de la contaminación urbana y la insalubridad medio ambiental, el artículo demuestra que la degradación ecológica y la salud representan efectos locales que se han globalizado afectando a países tanto desarrollados como en desarrollo. El artículo conecta tales transformaciones físicas con el crecimiento económico neoliberal y a la resultante contaminación ambiental moderna. Se analizarán los estudios epidemiológicos que indican la globalización del fenómeno en ciudades alrededor del mundo, con especial énfasis en ciudades Europeas, norte y sudamericanas.

Palabras Clave: Globalización, Contaminación del Aire, Medio Ambiente y Crecimiento Neoliberal.

1. Introducción

La contaminación ambiental urbana originada en las actividades humanas está lejos de representar un fenómeno reciente ya que éste se suscitó con la industrialización de la sociedad en el siglo dieciocho. Sin embargo, han sido los episodios sin precedentes de alta contaminación ambiental durante los años

1940 y 1950 en ciudades norteamericanas y europeas los que han permanecido como símbolos históricos de un pasado poluido, acompañado de muertes y enfermedades. En el siglo veinte, se distinguen en especial las letales neblinas invernales londinenses las que después de la Segunda Guerra Mundial pasaron a ser densas, olorosas y altamente desagradables ([Brimblecombe, 1988](#)). Estos han sido eventos extremos de contaminación que fueron causados por el alto contenido de dióxido de sulfuro y de partículas en el aire, provenientes éstos del uso de carbón como combustible tanto en fábricas como en viviendas, junto a las bajas temperaturas reinantes. Como consecuencia de condiciones medio ambientales tan deplorables, se introdujo, a la par de nuevas tecnologías más eficientes y nuevos materiales menos polucionantes en la producción industrial y en el uso de la energía, y el traslado de muchas de las plantas manufactureras fuera de los confines urbanos, el establecimiento de regulaciones nacionales para el cuidado ambiental desde los años 1970, como las actas sancionadas en EE.UU y en el Reino Unido. Todo estos cambios produjeron un drástico mejoramiento de la calidad del aire urbano.

A pesar de los notorios cambios en la política ambiental, los avances tecnológicos y la reorganización industrial, notamos en el presente artículo que la polución ambiental urbana continúa aún en nuestros días representando una problemática no solucionada y peligrosa para el bienestar común. El caso de la contaminación del aire urbano en las últimas décadas y el impacto que éste ha tenido en la salud humana es precisamente un ejemplo de la persistencia de la degradación ecológica y su relación con un tipo de sociedad en particular.

Mientras que las evidencias científicas sólo nos indican cuán serio es el problema de la contaminación local del aire, es, se demuestra en este artículo que este fenómeno es, además, muy preocupante, pues se ha globalizado, a la vez que estos impactos físicos dependen en gran medida de las formas políticas y económicas de la sociedad. El objetivo de este artículo es por ende analizar la contaminación del aire urbano y la creciente insalubridad que la acompaña, enfatizando la dimensión geográfica para demostrar que tanto la polución como la insalubridad son manifestaciones relativamente locales pero

que se han generalizado recientemente. El impacto ambiental negativo asociado con el crecimiento económico y sus consecuencias humanas son parecidos, si no iguales, en muchos de los lugares donde éste ocurre. Este crecimiento se ha caracterizado, por ejemplo, por la producción, comercialización y uso de enormes cantidades de energía de origen fósil, que a través de procesos químicos han impactado directamente a la ecología. A su vez, ha avanzado la internacionalización del proceso de contaminación del aire y de la asociada insalubridad, tal como el asma y la bronquitis.

El presente estudio se focaliza en los crecientes riesgos que los contaminantes, particularmente los relacionados a la combustión del petróleo, pueden causar en individuos, en zonas urbanas, y en ciudades enteras. Con este fin, se hace un análisis de resultados que abarcan aproximadamente cuatro décadas de exploración epidemiológica, subscribiéndonos a las Américas y Europa.

Numerosas investigaciones han demostrado que en las últimas décadas del siglo veinte los niveles de polución pueden llegar a ser muy elevados y también perjudiciales para la salud humana. Para reconocer y medir el impacto físico de la contaminación ambiental en las personas, las ciencias biológicas y médicas realizan investigaciones experimentales, observaciones, intervención directa, examinación de los tejidos pulmonares, estudios pre-clínicos con animales y también ensayos *in-vitro*. Esta clase de estudios son frecuentemente complementados con información de tipo demográfico o socio-económico. Por ejemplo, en los cuestionarios médicos, es común que se incluyan datos sobre edad, género, peso, altura, nivel educacional, hábitos fumadores, lugar de trabajo e historia médica del paciente para obtener correlaciones de causalidad. Además de mencionar ejemplos de diversas ciudades de países desarrollados y en desarrollo, donde se ha encontrado una fuerte correlación entre la polución y la salud de la población, y con el fin de tratar más a fondo al impacto ambiental en la salud y su relación al crecimiento económico neoliberal, nos remitiremos en particular al estudio de los casos de Ciudad de México, Londres, y Houston (Texas, EE.UU.) Houston constituye un ejemplo de suma utilidad para demostrar cómo la globalización de la insalubridad se relaciona a la contaminación del medio ambiente que se origina en gran parte

en su propio crecimiento económico neoliberal. Evidentes indicadores de globalización, de desarrollo y de alto grado de dependencia en la industria petroquímica, caracterizan a esta ciudad. El caso de Houston es importante al indicarnos que el sufrimiento humano a causa de la contaminación se puede encontrar tanto en países en desarrollo como en los altamente desarrollados.

Un propósito de este estudio será por lo tanto poner al descubierto las características, grado de incidencia y aumento de enfermedades – especialmente las respiratorias– atribuidas a la exposición continua, o intermitente, a materiales tóxicos provenientes de una contaminación ambiental muy perjudicial, y al mismo tiempo, realzar la naturaleza global de tal problema. A través del análisis de los estudios que conectan diferentes niveles de concentración tóxica con problemas de salud, el artículo se propone demostrar que la contaminación y la insalubridad representa un estado físico que a pesar de su naturaleza localizada y geográficamente definida, representa él mismo una problemática internacional. En base a este análisis, el artículo concluye acerca del *rol* de la globalización y a la igualación de la contaminación moderna junto a las permanentes desigualdades entre países del Norte y Sur; y de la importancia política de la integración del conocimiento proveniente de diferentes fuentes disciplinarias. El enfoque a emplear es necesariamente multidisciplinario con una visión crítica política-económica de la realidad.

2. La globalización económica y la degradación de la ecología

El impacto ecológico contemporáneo ha sido notorio en lugares muy diferentes y también alejados entre sí, pero en especial allí donde se ha promovido el rápido crecimiento económico y la urbanización; donde ha predominado el crecimiento del sector terciario; también donde la industria pesada se encuentra, o se encontraba, en plena actividad; y donde la actividad económica e industrial han disminuido drásticamente, dejando tras sí un legajo de desechos tóxicos. En la actualidad, el proceso de globalización se refleja en prácticas locales y urbanas asociadas a la reestructuración y expansión de actividades económicas, en su mayoría sin consideración del efecto ecológico que éstas causan.

Los temas relacionados con el comercio internacional, la inversión y las actividades económicas sectoriales, tales como la demanda de energía, transporte y agricultura son áreas muy visibles del proceso de globalización y su impacto ambiental ([OECD, 1998](#)). Las instalaciones centrales de producción energética en gran escala -tanto como de poder nuclear, inmensas represas hidroeléctricas, y plantas generadoras de electricidad- son necesarias en una economía global que pregoná el crecimiento, el alto consumo y desperdicio y el transporte a larga distancia prácticamente de cada producto destinado al consumidor. Este crecimiento obliga a los países desarrollados a expandir su gigantesca infraestructura y aumentar la producción de energía; pero la mayoría de las nuevas instalaciones se construyen en los países del Sur, pretendiendo de esta forma integrar a tales países en la economía global ([Gorelick 1999](#)). La contaminación originada por enormes plantas ha contribuido a aumentar significativamente la concentración global de gases como el CO₂ y ozono. Por ejemplo, cuando la concentración pre-industrial de CO₂, en partes por billón, era de 280.000 mundialmente, la presente concentración es de 363.000 ppb, el presente nivel de crecimiento es de 0.5% anual, y su relativa contribución al efecto invernadero es del 60%.

En el centro de las relaciones entre la globalización y el medio ambiente se encuentra la competitividad internacional, que se fomenta para atraer el mayor número posible de inversiones extranjeras a un país. La competitividad se manifiesta en dos maneras bastante opuestas. La primera es que las tendencias de expansión de la globalización económica generan presiones a través de las empresas transnacionales para disminuir el poder de las políticas nacionales que pudiesen proteger al medio ambiente en tanto que esta protección causase una disminución directa o indirecta de la rentabilidad para firmas locales o internacionales. La segunda forma es que la competitividad internacional en el marco de la globalización puede llegar a representar una oportunidad para obtener algún grado de protección para el medio ambiente en la medida que políticas ambientalistas nacionales o regionales sean empleadas como una manera de mejorar la competitividad nacional y para atraer nuevas inversiones de capital.

Como parte de la liberalización de los mercados de inversión, y los esfuerzos para mejorar la calidad de vida para aumentar la competitividad entre las regiones en el ‘Norte’, estos países han puesto en vigencia disposiciones ambientales locales más severas pero que a la vez permiten la exportación de las fuentes contaminantes. Parte de las denominadas ‘industrias sucias’ ha sido transferida al Tercer Mundo ([Gouldson and Murphy, 1997](#)). Por ejemplo, se ha tendido a relocalizar las industrias fabricantes de amianto desde Estados Unidos hacia Latinoamérica, siendo Brasil y México los receptores más frecuentes.

Ya en los años 1980, un estudio mundial de 54 ciudades demostró que a pesar de que los niveles promedios de contaminación sulfúrica se encontraban dentro de los límites establecidos por la Organización Mundial (OMS) de la Salud, los niveles máximos de contaminación recomendados por ésta eran excedidos en zonas urbanas dentro de numerosas ciudades tal que 625 millones de habitantes vivían en zonas donde la concentración de SO₂ sobrepasaba los patrones de la OMS ([WHO & UNEP, 1987](#)).

3. La contaminación moderna del medio ambiente

El estado actual del aire urbano es consecuencia de dos procesos opuestos: la innegable disminución histórica de ácido sulfúrico y de partículas a razón de los cambios introducidos a mediados del siglo pasado; y, al mismo tiempo, la generación de otros tipos de emisiones tóxicas desconocidas anteriormente las que son el resultado del enorme y desregulado crecimiento económico que se ha llevado a cabo en economías desarrolladas y también en las menos desarrolladas en las dos últimas décadas en especial. Partimos entonces del postulado que declara que, a diferencia que en el pasado, existe hoy una nueva, reformada polución, la **contaminación moderna del medio ambiente**. En el caso del aire, las características de la polución se desprenden de una notoria disminución de contaminantes en la escena urbana –a causa de los cambios enumerados arriba– pero no se ha conseguido erradicar la degradación de la atmósfera ni detener la aparición de novedosos materiales destructores de ésta. La **contaminación moderna** denota gases primarios y de formación

secundaria como el ozono atmosférico que provienen de emisiones tóxicas que son típicas de los estilos de vida modernos y consumistas asociados al desarrollo económico neoliberal y que se originan principalmente en la excesiva industria, las plantas generadoras de energía, la urbanización creciente y no planeada, el descontrolado transporte automotriz y aéreo, y en la agricultura con su extenso uso de pesticidas y fertilizantes.

Para el medio ambiente, la globalización –es decir, entre otros aspectos, una industrialización implacable que está abarcando casi a todos los continentes geográficos, la urbanización intensa como también la desregulación de los mercados de exportación e importación– se ha apoyado crecientemente en procesos contaminantes que demandan energías y materiales no renovables en la naturaleza, como lo son aquéllos de las industrias químicas, textiles y agrícolas, en el transporte, y en mantener un estilo de vida consumista desmesurado. De esta manera, se ha conseguido un mayor agregado de degradantes al aire. El impacto ecológico de las actividades industriales, por ejemplo, se ha extendido a una entera cadena de eventos, desde la extracción de materia prima hasta la disolución de los desechos ([Redclift, 1996](#)). Ya en 1992, el 84% de las emisiones globales de dióxido de carbono fueron originadas en la industria global mientras que los EE.UU. emitía casi el 25% de las emisiones globales, siguiéndole los países de la Unión Europea, China, Rusia y Japón, habiendo todos pasado por procesos de industrialización ([World Resources, 1996](#)).

La contaminación ambiental moderna presenta entonces características propias, e impacta directamente a los habitantes, como se mostrará en este artículo, lo que nos indicará que, en esencia, la contaminación moderna no es radicalmente diferente a la contaminación urbana que la precedió ni en la forma que afecta a los humanos ni en la manera que está atada a las actividades sociales económicas. Es por ello, que la contaminación local del aire presenta una alta preocupación para la salud humana contemporánea, tal como lo fue en el pasado la polución sulfúrica y sucia de las ciudades industriales. Esta realidad nos lleva a tratar el caso de enfermedades relacionadas al

desmejoramiento del aire urbano desde una perspectiva que combina conocimiento bio-médico, social y político.

4. La epidemiología de la amplia contaminación ambiental

Las ciencias bio-médicas, especialmente la epidemiología y toxicología, plantean cuáles son las características físicas, así como la relación causa y efecto creadas entre el aire contaminado de las ciudades y la aparición de síntomas de enfermedades. Es de destacar que los problemas de salud medio ambiental y la calidad degradada del aire urbano hayan sido conectados científicamente a través de numerosos estudios, lo que sugiere la posibilidad de interpretar la insalubridad contemporánea y la degradación ambiental como un fenómeno que, en las últimas décadas, se ha expandido y generalizado. Esto ha sucedido y continúa sucediendo como apéndice de los cambios ecológicos que en gran medida han sido asociados a la actual globalización de la economía. Además, la definición geográfica del fenómeno físico estudiado es de suma importancia para la interpretación de su globalización y es esto lo que también realza este artículo. Las investigaciones sistemáticas de ambiente y salud se venían haciendo desde los años setenta, pero éstas sólo adquieren auge desde los noventa, al reconocerse entonces que no se había solucionado la problemática. Se analizan ahora hallazgos epidemiológicos y también se aplica una perspectiva analítica que resalta la dimensión geográfica de aquéllos, para confirmar fehacientemente que existe un proceso de globalización de las enfermedades respiratorias asociadas a la expansión de la contaminación moderna.

Se han distinguido tres líneas diferentes en los descubrimientos epidemiológicos y el énfasis geográfico se circunscribe a las Américas y Europa. Un primer grupo de resultados se ha focalizado en que la polución puede causar mortalidad, y también enfermedades crónicas y temporarias. Otro grupo se ha centralizado en los infantes y niños y mantiene que éstos son particularmente vulnerables a los polucionantes. Finalmente, se encuentran las investigaciones que demuestran que los grados de concentración de los

contaminantes no necesitan alcanzar altos niveles para causar un verdadero daño a la salud.

A partir de los estudios que conectan polución y mortandad, se ha observado, por ejemplo, que en la Checoslovaquia, entre los años 1986 y 1988 existía una correlación positiva entre mortandad respiratoria post-natal y el total de partículas suspendidas en el aire y los niveles de dióxido de sulfuro ([Bobak and León, 1992](#)). En este país se produce uno de los niveles más altos de polución ambiental de Europa, además de tener el segundo lugar en emisiones de dióxido de sulfuro más elevadas de Europa en 1987. En São Paulo (Brasil) la causa más común de mortandad entre los niños de baja edad hasta cuatro años son las enfermedades respiratorias. A diferencia del resto del país, es una ciudad altamente industrializada, donde a principios de los años noventa, alrededor de un 14% de la mortalidad en la población de 60 o más años de edad se debía a problemas respiratorios, comparados con un promedio del 8.6% para el resto de Brasil ([Sunnucks and Osorio, 1992](#)).

Pasando a la segunda línea de estudios epidemiológicos, la morbilidad más bien que la mortandad pareciera expresar una medida de salud más representativa en cuanto a los estudios que consideran los niveles de concentración de contaminantes, que son altos pero no extremos, como anteriormente, y que también causan efectos a largo plazo. Se ha descubierto que la razón de los síntomas respiratorios en niños es especialmente elevada cuando estos habitan en ciudades con alta concentración de partículas ([Saraclar et al., 1998](#); [Forsberg et al., 1997](#); [Dockery et al., 1989](#)). Además, se ha revelado que existe aproximadamente un 20% más de posibilidades de que los niños desarrollos problemas respiratorios en la Ciudad de México si ellos son expuestos a niveles de ozono > 0.13 ppm por dos días consecutivos ([Romieu et al., 1993](#); [Anderson et al. 1997](#)).

En la altamente industrializada capital mexicana, frecuentemente identificada como una de las áreas más poluidas en el mundo, casi la mitad de los bebés presentan niveles peligrosos de plomo en la sangre ([Elsom, 1996](#); [Schteingart, 1989](#)). Esta ciudad se encuentra rodeada por montañas y está sujeta a

prolongados períodos en los que vientos suaves y fuertes inversiones térmicas (es decir, aire frío estacionado en la atmósfera y con capas de aire más caliente por encima) atrapan los contaminantes emitidos en la ciudad, causando así muchas enfermedades.

Se ha descubierto que, habiendo controlado las variantes comunes en hogares en relación a los hábitos fumadores de los padres, el tipo de cocina usada, y la historia de salud respiratoria, la tos crónica, la bronquitis y las enfermedades pectorales se relacionan positivamente con las mediciones de las partículas urbanas ([Schwartz et al., 1991](#)). Similarmente, un estudio llevado a cabo en la zona norte de Israel, demuestra que la mayoría de los síntomas respiratorios prevalecían más en niños que vivían en un área de mayor contaminación que con menor, habiendo controlado las condiciones en las unidades hogareñas estudiadas -a pesar de que éstas eran también significativas- ([Goren et al., 1990](#)).

[Kinney et al. \(1996\)](#) ha mostrado evidencia muy convincente, basada en un estudio en el que se demuestra que los niños que habían participado en seis campamentos diferentes de verano en los EEUU y que habían sido expuestos a concentraciones de ozono, habían experimentado una disminución notoria del funcionamiento de sus pulmones. Este fenómeno fue similar al que se registraba en estudios de laboratorio. Es de mencionarse que también existen conclusiones enfrentadas en cuanto a los impactos causados por la exposición al ozono atmosférico. [Steadman et al. \(1997\)](#) estimaron que la cuota adicional de admisión hospitalaria en el Reino Unido, durante los veranos de 1993 a 1995, debido a enfermedades respiratorias atribuidas a los niveles de ozono que excedían los límites máximos recomendados de 50 ppb, había sido muy pequeña. Por su parte, [Spix \(1997\)](#) sostiene que es de esperar que los efectos a corto plazo tales como admisiones hospitalarias, representen solamente una parte de los efectos del ozono. Pareciera que algunos individuos y algunas poblaciones tienen capacidades para adaptarse a niveles mayores de ozono en cuanto a sus efectos a corto plazo en los parámetros de funcionamiento pulmonar. Sin embargo, continúa Spix, experimentos con animales han demostrado que una exposición de largo plazo al ozono puede causar un daño

permanente en los mismos tejidos. A pesar de tal controversia, las evidencias apuntan a que los altos niveles de ozono pueden empeorar las enfermedades respiratorias, ocasionar mayores casos de emergencia, admisiones en hospitales y mortalidad ([Ostro et al., 1996](#)).

Varios estudios de gran magnitud han observado que la exposición aguda a las partículas PM-10 causa una reducción de las funciones pulmonares. Esta reducción es acompañada frecuentemente por síntomas tales como dolor del pecho, tos, náuseas y congestión pulmonar los cuales pueden perdurar durante algunas semanas después de que un episodio de contaminación ocurre ([Lueunberg et al., 2000](#); [Lewis et al., 1998](#); [Schwartz et al., 1993](#); [Ransom and Pope, 1992](#); [Dockery et al., 1989](#)). También entre los impactos de tal exposición está un mayor número de visitas a hospitales y la prevalencia de síntomas asmáticos ([Castellsague et al., 1995](#); [Ostro et al., 1995](#)).

Un análisis de admisiones hospitalarias diarias de urgencia en Montreal, Canadá, debido a enfermedades respiratorias revela también una asociación con partículas PM-10 ([Delfino et al., 1994](#)). Asimismo, los altos niveles de ausentismo escolar estudiados en el Valle del Utah (EEUU) fueron relacionados con la exposición a altas concentraciones de las partículas PM-10 emitidas por una estación industrial de acero ([Ransom and Pope III, 1992](#); [Pope III et al., 1991](#)). Por otro lado, se encontró que en Barcelona, España, las admisiones en hospitales se incrementaban cuando el aire estaba severamente contaminado, y que un 48% de todos los pacientes admitidos sufrían de condiciones de asma o broncoespasmos que requerían atención inmediata ([Villalbí et al., 1984](#)). En forma simultánea, han surgido evidencias provenientes de la capital chilena, Santiago, que indican que de cada tres niños, uno sufre de bronquitis, y que las visitas a doctores para obtener tratamiento por problemas respiratorios son más numerosas que el promedio anual para dicha actividad ([Sunnucks and Osorio, 1992](#)).

Finalmente, focalizándonos en el tercer grupo de resultados, un gran número de estudios sugieren que inclusive concentraciones más bajas de contaminantes que aquéllas sugeridas como guías en muchos países pueden

aumentar la incidencia de enfermedades respiratorias. Un estudio de gran alcance realizado en 1970 reveló una significante correlación entre bajos niveles de contaminación ambiental e índices respiratorios varios en niños de ocho años en adelante, provenientes de ocho países europeos: Checoslovaquia, Dinamarca, Grecia, Holanda, Polonia, Rumania, España y Yugoslavia ([WHO, 1979](#)). Otro estudio muy útil ha examinado durante tres años la incidencia de asma en relación a la contaminación ambiental en Helsinki, Finlandia. Aun siendo los niveles de contaminación bastante bajos, este estudio demuestra que la exposición al ozono atmosférico y al ácido nítrico se encuentra correlacionada con las admisiones hospitalarias ([Pönkä, 1991](#)). También se han documentado las transformaciones bioquímicas que los pulmones sufren cuando los niveles de ozono se encuentran por debajo de los límites internacionales. [Read and Read \(1991\)](#) han señalado que la exposición prolongada a niveles relativamente bajos de ozono, es decir, a 0.08 ppm, reduce significativamente las funciones pulmonares en personas normales y saludables durante períodos de ejercicio moderado.

Investigaciones similares han sido realizadas en Italia ([Forastieri *et al.*, 1992](#)), España ([Mallol and Nogues, 1991](#)), México ([Romieu *et al.*, 1993](#)), Francia ([Quénel and Medina, 1993](#)) y Finlandia ([Jaakkola *et al.*, 1990](#)). Estas han mostrado que la frecuencia con la que se manifiestan los síntomas de problemas respiratorios infantiles, corresponde a los niveles de contaminación, ninguno de los cuales normalmente excede los 'límites de seguridad' establecidos en la regulación ambiental. En 1995, [Kühn and Sennhauser \(1995\)](#) en Suiza, y [Keiding *et al.* \(1995\)](#) en Dinamarca realizaban estudios similares e independientes con niños en edad escolar. Los dos grupos de científicos concluyeron que incluso las concentraciones moderadas en el aire de dióxido de nitrógeno y ácido nítrico, que fueron usados como los indicadores de las emisiones del tráfico, estaban relacionadas al incremento en la prevalencia de síntomas respiratorios tales como silbido de pecho en las noches y restricciones en las actividades diurnas.

Estos resultados son testigos del impacto que la contaminación moderna ha causado en la salud pública. El hecho mismo de que la salud humana aún se

encuentre severamente impactada por la contaminación urbana moderna, es algo que no ha variado en relación a un pasado que creíase totalmente superado. Concentraciones peligrosas de contaminantes modernos tales como los óxidos de nitrógeno, los compuestos orgánicos volátiles y el ozono son en gran medida el resultado del empleo de grandes cantidades de energía fósil. Estas han sido necesarias para mantener la globalización neo-liberal del crecimiento económico, la multiplicación de la industria, la creación y el despojo de los desechos, el transporte motorizado y los estilos de vida consumistas, actividades todas que pueden causar gran daño medio ambiental como se ha señalado previamente. El efecto de la contaminación ambiental en la salud y su amplia distribución ya es un hecho documentado como esta sección ha demostrado.

5. La contaminación ambiental moderna en ciudades del Sur y del Norte

A pesar de las diferencias de desarrollo que existen entre los países del Norte y los del Sur, la contaminación ambiental moderna se ha convertido en una característica común, aun cuando ésta puede ser por lo general más elevada en países pobres. Entre las ciudades con mayor grado de polución en el mundo, aparecen las sudamericanas, tales como Ciudad de México, São Paulo y Santiago de Chile ([UNEP/WHO, 1992](#)). Sin olvidar la elevada contaminación en Brasil y Chile, y su resultante insalubridad ([Sobral, 1989; Romero *et al.*, 1999](#)), este estudio se circunscribe al caso de la Ciudad de México

La Ciudad de México es considerada la ciudad más afectada de todas en el mundo, donde las directrices de la Organización Mundial de la Salud se exceden de dos a más veces en cuanto a SO₂, SPM, CO y ozono ([Middleton, 1999](#)). Una vez que México se convirtió en un productor activo de petróleo en los años 1950, comenzaron a registrarse en ésta niveles sin precedente de partículas suspendidas, plomo, bencina y dióxido de sulfuro. A pesar que la contaminación ya era conocida desde los años 1920 ([Schteingart, 1989](#)) se atribuye el aumento visible en el nivel de polución a un crecimiento notorio en las actividades comerciales e industriales entre los años 1960 y 1980. En la década del noventa, la contaminación en Ciudad de México emanaba de la

actividad constante de 30.000 plantas industriales, 3 millones de vehículos y miles de fábricas medianas y pequeñas ([Comisión Metropolitana, 1992](#); [Sunnucks and Osorio, 1992](#)). Se ha calculado que respirar en Ciudad de México es tan peligroso para la salud como fumar 40 cigarrillos en un día ([Kirby, O'Keefe and Timberlake, 1995](#)), y la alta concentración de tráfico en la ciudad se ha asociado con altos niveles de plomo en la sangre de niños ([Romieu *et al.* 1996](#)).

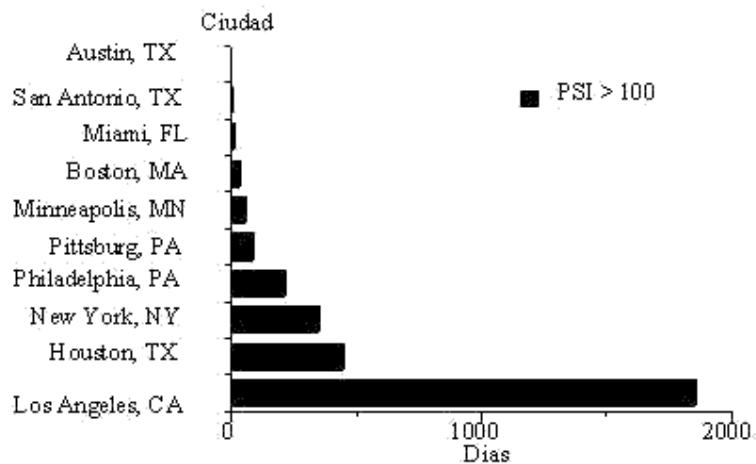
Niveles de contaminación urbana que afectan a la salud humana se registran en los países desarrollados en general. Por ejemplo, en Londres la contaminación del aire muestra que los precursores fotoquímicos son muy activos. Hay altas concentraciones de óxidos de nitrógeno, materiales orgánicos, dióxido de carbono y también niveles crecientes de ozono. La concentración de ozono en el Reino Unido había aumentando en un 1-2% anual, ya a principios de los años noventa ([ENDS, 1994](#)). El ozono atmosférico es un contaminante que está directamente asociado con enfermedades respiratorias. Cabe mencionar que en diciembre del año 1991, un episodio de alta contaminación del aire en Londres causó la alta cifra de 150 muertes. El origen de tal polución fue el tráfico automovilístico y las condiciones de inversión climáticas que no eran muy diferentes a las registradas al principio de los años cincuenta como ha sido mencionado al principio de este artículo.

En Londres, como en muchas otras ciudades, la composición de la polución ha variado a través de las décadas. Las neblinas con SO₂ y partículas de carbón emitidas anteriormente por las industrias y el uso doméstico del carbón, y tradicionalmente asociadas con las neblinas londinenses, prácticamente han desaparecido. También el contenido del plomo en el aire se ha reducido drásticamente en muchos países. Sin embargo, las emisiones tóxicas provenientes por ejemplo del parque automovilístico mundial que no cesa de crecer, y de las instalaciones asociadas con gigantescas centrales energéticas, de la industria petroquímica, ya han ocasionado una degradación ambiental sumamente perjudicial para la salud humana que ha sobrepasado los beneficios obtenidos de la disminución de las neblinas tóxicas. Alzas a corto

plazo de contaminación de óxidos de nitrógeno y de sulfuro han excedido regularmente las directrices de la OMS para proteger la salud pública.

También en muchas ciudades norteamericanas se han registrado de forma consistente jornadas en que los niveles de contaminación han sido tan altos que se los califica de 'días insalubres' –es decir días en los que el índice de polución (o el PSI: *Pollutant Standard Index*) supera la cifra convencional de 100. El ozono es el problema principal, pues su concentración excede normalmente los *standards* nacionales máximos de 0.12 ppb. Por ejemplo, entre los años 1984 y 1993, el $\text{PSI} > 100$ demostraba que hubieron 423 días insalubres en la ciudad de Houston, Texas, es decir que se registraban 42 días anuales que eran insalubres a causa de la contaminación ambiental. Houston es la segunda ciudad más contaminada de Norte América y está precedida por la ciudad de Los Angeles. En ésta, hubo 1851 días insalubres durante el mismo período estudiado, es decir, 185 días anualmente fueron peligrosos para la salud (US EPA, 1994). A pesar de que el total de días insalubres en Houston es mucho menor que en Los Angeles, las dos cifras son altísimas, lo que indica el gran riesgo que causa la calidad del aire. También en ciudades como Nueva York, con 359 días, y Filadelfia, con 224 días en que el $\text{PSI} > 100$, la contaminación ambiental es muy alta. Estas mismas cifras son aún más alarmantes cuando se las compara con ciudades donde la cantidad de días con $\text{PSI} > 100$ es mucho más baja tales como en Miami, Florida, con 22 días; San Antonio, Texas, 5 días; y Austin, nuevamente en Texas, con sólo 2 días de contaminación al año.

Figural. Días en que el PSI > 100 en 10 áreas de capitales metropolitanas norteamericanas, 1984-1993

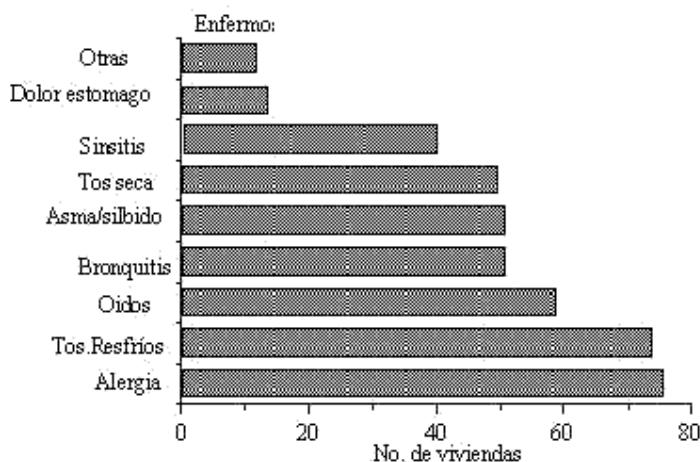


6. Insalubridad ambiental urbana en áreas de ciudades: el caso de Houston

Reconocida como "la capital americana de la energía", Houston se ha destacado en la industria petroquímica, particularmente después de la crisis del petróleo en los años 1970, en el vasto comercio internacional, y en actividades en el campo científico. Junto a ello, en Houston, los grados de mortalidad a razón de enfermedades respiratorias, especialmente cáncer, superan los promedios nacionales (City of Houston Health and Human Services Department, 1992). Un alto número de niños sufre de malestares y enfermedades atribuidos al impacto en la salud de las emisiones tóxicas provenientes de plantas petroquímicas adyacentes. El estudio realizado en Houston por la autora revela que en un 68% de las viviendas encuestadas por lo menos uno de los habitantes menores de 14 años sufría de alguna enfermedad recurrente relacionada al empeoramiento de las condiciones ambientales. Además, el mismo estudio demuestra que una alta proporción de la insalubridad encontrada (94%) se relaciona con las vías respiratorias ([Figura 2](#)). En cuanto a las enfermedades y los síntomas, la tos, los resfriados, alergias, bronquitis, asma y silbidos en el pecho fueron nombrados como los más frecuentes. A pesar de que estos estados sanitarios podrían ser atribuidos a otros factores tales como la pobreza, el tipo de alimentación, estilo de vida, etc., la razón de tales problemas de insalubridad infantil en Houston radican

más bien en la ubicación geográfica de las viviendas con respecto a las fuentes emisoras de materiales tóxicos.

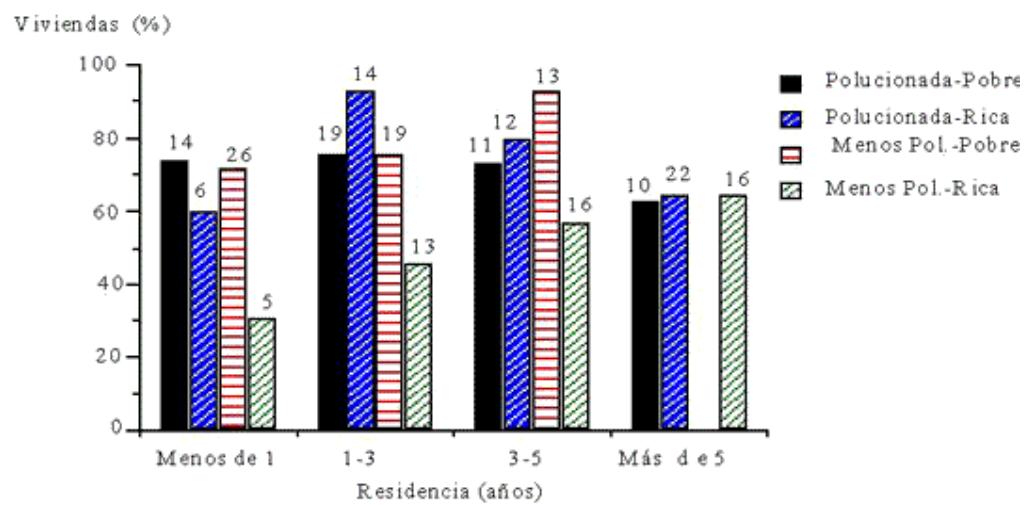
Figura 2 Prevalencia de enfermedades infantiles en Houston



El origen geográfico de la incidencia descubierta fue evaluada en dos áreas de la ciudad, cada una con distinto grado de contaminación ambiental. Además, el período de permanencia en el lugar de residencia fue utilizado como el indicador de exposición al riesgo. Se demuestra aquí que una estadía más larga en el área con mayor nivel de polución corresponde a una mayor incidencia de enfermedades. En la literatura, a pesar que ha sido más difícil medir los efectos de contaminantes a través de períodos prolongados de exposición ([Girt, 1972](#); [Pope, 1989](#)), existe evidencia que nos indica la posibilidad de efectos a largo plazo de una exposición extendida ([Holland *et al.*, 1978](#); [Bland *et al.*, 1974](#); [Colley *et al.*, 1973](#)).

El período de tiempo que las familias habitaban en una misma dirección fue clasificado en grupos de menos de un año, entre dos y tres, entre tres y cinco, y en más de cinco años. Un hallazgo sorprendente es que en su mayoría, los residentes en el área con mayor concentración tóxica habían residido en sus direcciones por considerablemente más tiempo que aquéllos en las zonas residenciales con menor polución. El estudio también revela que cuanto más largo el tiempo de residencia en la zona contaminada, mayor el número de viviendas que reportaban problemas de salud infantil. En el área con menor

nivel de contaminación ambiental, por el contrario, un mayor grado de enfermedades infantiles se correlaciona con las estadías más cortas en una misma dirección. La explicación para este fenómeno radica en que la población con recursos económicos bajos en la zona con menos contaminación vive en apartamentos donde el alquiler es a corto plazo, sus condiciones de trabajo y de ciudadanía y legalidad son inestables y por lo tanto estos habitantes de Houston están expuestos a una gran movilidad geográfica. El mismo patrón de incidencia de insalubridad infantil no surge en las viviendas ubicadas en la zona contaminada. El resultado más crucial en este estudio es sin embargo que justamente en las viviendas con alto nivel de recursos económicos y donde la residencia en la misma dirección ha sido prolongada, la incidencia de insalubridad infantil es mayor. Este resultado se repite para la salud infantil en viviendas de bajos recursos.



En resumen, Houston está asociada a la globalización no sólo por sus actividades de carácter internacional sino que también por la insalubridad proveniente de su medio ambiente degradado, resultado de décadas de crecimiento económico y descuido de la ecología regional. La opinión de residentes locales confirma los datos epidemiológicos y más aún, es un testimonio vívido de los peligros asociados con un desarrollo económico descontrolado.

No deseo que mis hijos crezcan en este barrio, a pesar de que es bueno y bonito. Las refinerías polucionan el aire aquí. Mis vecinas son en su mayoría viudas; sus esposos han perecido todos de cáncer. No quiero que mis niños vivan aquí (comunicación personal).

Por lo tanto, a pesar de que algunos mejoramientos en la calidad del aire se han registrado periódicamente, como ha sido el caso de Londres, en los últimos años la contaminación ambiental ha persistido y también ha aumentado mundialmente; pero ésta contiene componentes químicos nuevos, y colores y olores diferentes. Es por esto que la contaminación moderna representa una problemática persistente y aún no solucionada tanto para economías del Norte como del Sur. La inigualable dependencia de las energías de origen fósil para gran parte de las actividades que acompañan a la globalización, han contribuido a que hoy la contaminación moderna esté, a diferencia que en tiempos anteriores, al fácil alcance de la mayoría de la población mundial.

7. Conclusión

La alta incidencia de mortalidad e insalubridad junto a la contaminación ambiental urbana que se han documentado en el reciente período histórico representan –o al menos debieran representar– un testimonio alarmante del daño que la polución es capaz de desencadenar en la salud humana. La polución del aire que proviene de las emisiones industriales, del transporte, de plantas energéticas y de otras fuentes, ha aumentado notoriamente no sólo en los países económicamente más poderosos sino también en aquellos con menos recursos. Se ha demostrado que a pesar de las diferencias entre las características de la polución en el pasado y el presente, la **contaminación moderna del medio ambiente** causa esencialmente problemas similares a los causados por la polución que existía con anterioridad a los años 1960. En ambos casos, el exceso de ya sea dióxido de sulfuro, óxidos de nitrógeno, ozono, dióxido de carbono o partículas, puede llegar a despertar síntomas devastadores en la salud humana y, particularmente, en la salud infantil. Y esto sucede a pesar de los mejoramientos tecnológicos, las nuevas estrategias de manejabilidad ecológica y de medidas políticas más protecciónistas.

El conocimiento técnico y científico ha proveído importante información para concluir que no sólo la insalubridad infantil se ha globalizado recientemente, sino que también el proceso social de la globalización sucede sin tener en cuenta sus consecuencias ambientales y humanas. Un aspecto de ésta que ha sido discutido aquí es la cercana relación entre la clase de crecimiento económico actual global y el uso de energía fósil, la cual puede ejercer un claro efecto degradante en el aire que respiramos.

La investigación en el campo de las ciencias ecológicas, toxicológica, médica y en la epidemiológica han generado información indispensable para reconocer el cambio en la calidad del aire, el impacto de éste en la salud, los síntomas de las enfermedades y la expansiva naturaleza de la interacción entre estos elementos. Se concluye que esta clase de información, de carácter biomédico y epidemiológico, añade importancia a su conocimiento científico intrínseco a través de la relevancia geográfica de los hallazgos, algo que ha sido analizado aquí. Esta relevancia radica en que los resultados médicos están también indicando los efectos negativos globalizantes de la economía neoliberal al enfatizar la dispersión mundial de la degradación ambiental. La adopción de conocimientos científicos dentro del territorio político económico es necesaria para un entendimiento más completo de esta realidad. Se sugiere que la evidencia de resultados médicos propuestos sobre el impacto físico general de la contaminación ambiental moderna se incorpore como un indicador tanto de las prácticas y consecuencias fundamentales de la naturaleza social inequitativa de la globalización como también de sus efectos ambientales similares.

A pesar de que tanto las formas de la contaminación del aire como el tipo de problemas sanitarios que aflige a la población expuesta han pasado a ser similares en los países desarrollados y en los menos desarrollados, no debe por ello concluirse que las diferencias acentuadas en las condiciones sociales, económicas y geopolíticas entre aquéllos han comenzado a disiparse como consecuencia de tal naciente similitud. Es altamente debatido si, por ejemplo, la liberalización de los mercados internacionales, la reubicación de industrias sucias a otras partes del mundo, el aumento en el número de corporaciones

transnacionales y la creciente producción y alta demanda de energía han mejorado las condiciones de vida y aumentado las riquezas en el mundo en desarrollo. Por lo tanto, la globalización neoliberal contemporánea no disuelve las disparidades pronunciadas entre Norte y Sur y es por ello que la contaminación ambiental moderna se agrega a los problemas ambientales que ya existían. Dificultades que no han desaparecido en los países menos desarrollados tales como los asociados con la pobreza (falta de cloacas y agua corriente, deficiente recolección de desechos urbanos, etc.), la precaria regulación ambiental, junto al uso de combustibles con alto grado de plomo y de autos antiguos con sistemas de combustión contaminantes.

Para finalizar, el enfoque mul-tidisciplinario utilizado en este artículo combina conocimientos de origen empírico con una contextualización crítica social de la incidencia de las enfermedades. Este enfoque nos ayuda a realzar la globalidad de la problemática local de la contaminación moderna, y que tiene sus raíces en la expansión industrial, el estilo de vida consumista y la falta de regulaciones apropiadas. La base social de la problemática ambiental urbana ha permanecido, en tanto que se ha promovido la expansión económica a pesar del costo ambiental y el riesgo en la salud humana. Las ciencias biomédicas y las técnicas también se beneficiarían de un análisis que incluya la dimensión política, pues el conocimiento científico alcanzaría niveles explicativos que puedan ser aplicados para promover decisiones políticas a favor del desarrollo económico.

¹Profesora e investigadora de Política y Economía Medio Ambiental, Imperial College of Science, Medicine and Technology, Londres, Reino Unido.

8. Referencias bibliográficas

Anderson, H.R.; Spix, C.; Medina, S.; Schouten, J.P.; Castellsague, J. and G. Rossi (1997). "Air Pollution and Daily Admissions for Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Six European Cities", *European Respiratory Journal*, 10: 1064-1071.

[[Medline](#)]

Bland, J.M.; Holland, W.W. and A. Elliot (1974). "The development of respiratory symptoms in a cohort of Kent school children", *Bulletin de Physio-Pathologie Respiratoire*, 10: 699-715.

[[Medline](#)]

Bobak, M. and D. Leon (1992). "Air pollution and infant mortality in the Czech Republic, 1986-1988", *Epidemiology*, 340: Oct. 24: 1010-1014.

Brimblecombe, P. (1988). *The Big Smoke: a History of Air Pollution in London Since Medieval Times*, London: Methuen.

Castellsague, J.; Sunyer, J.; Saez, M. and J.M. Anto (1995). "Short-term association between air pollution and emergency room visits for asthma in Barcelona", *Thorax*, 50: 1051-1056.

[[Medline](#)]

City of Houston Health and Human Services Department (1992). *The Health of Houston*, Houston: City of Houston Health and Human Services Department.

Colley, J.R.; Douglas, J.W.B. and D.D. Reid (1973). "Respiratory disease in young adults: Influence of early childhood lower respiratory tract illness, social class, air pollution, and smoking", *British Medical Journal*, 3: 1031-1034.

Comisión Metropolitana (1992). *¿Qué Estamos Haciendo para Combatir la Contaminación del Aire en el Valle de México?*, Ciudad de México: Comisión Metropolitana para la prevención y control de la contaminación ambiental en el Valle de México.

Delfino, R. J.; Becklake, M.R. and J. Hanley (1994). "The relationship of urgent hospital admissions for respiratory illnesses to photochemical air pollution levels in Montreal", *Environmental Research*, 67: 1-19.

[[Medline](#)]

Dockery, D.W.; Speizer, E.; Stram, D.O.; Ware, J.H.; Spengler, J.D. and B.G. Ferris (1989). "Effects of inhalable particles on respiratory health of children", *American Review of Respiratory Diseases*, 139, 587-594.

Elsom, D.M. (1996). *Smog Alert. Managing Urban Air Quality*, London: Earthscan.

ENDS (1994). "Sharp rise in asthma cases linked to air pollution", *ENDS Report*, 231, April, London: Environmental Data Services (ENDS).

Forastieri, F.; Corbo, G.M., Michelozzi, P.; Pistelli, R.; Agabiti, N.; Brancato, G.; Ciappi, G. and C.A. Perucci (1992). "Effects of environment and passive smoking on the respiratory health of children", *International Journal of Epidemiology*, 21,1: 66-73.

Forsberg, B.; Pekkanen, J.; Clenchass, J. and M.B. Martensson (1997). "Childhood asthma in four regions in Scandinavia: Risk factors and avoidance effects", *International Journal of Epidemiology*, 26: 610-619.

[[Medline](#)]

Girt, J.L. (1972). "Simple Chronic Bronchitis and Urban Ecological Structure", N.D. McGlashan (ed.). *Medical Geography. Techniques and Field Studies*, London: Methuen.

Gorelick, Steven (1999). "Tipping the scale: Systemic support for the large and global", *The Ecologist*, 29, 3: 162-165.

Goren, A.I.; Hellman, S.; Brenner, S.; Egoz, N. and S. Rishpon (1990). "Prevalence of respiratory conditions among school children exposed to different levels of air pollutants in the Haifa Bay area, Israel", *Environmental Health Perspectives*, 89: 225-231.

Gouldson, A. and J. Murphy (1997). "Ecological modernization: restructuring industrial economies", Michael Jacobs (ed.). *Greening the Millennium. The New Politics of the Environment*, Oxford: Blackwell.

Holland, W.W.; Bailey, P. and J.M. Bland (1978). "Long-term consequences of respiratory disease in infancy", *Journal of Epidemiology and Community Health*, 32, 256-259.

[[Medline](#)]

Jaakkola, J.J.K., Paunio, M.; Virtanen, M. and O.P. Heinonen (1990). "Low-level air pollution and upper respiratory infections in children", *American Journal of Public Health*, 81,8: 1060-1063.

Keiding, L.M., Rindel, A.K. and D. Kronborg (1995). "Respiratory Illness in Children and Air Pollution in Copenhagen", *Archive of Environmental Health*, 50: 200-206.

Kinney, P.L.; Thurston, G.D. and M. Raizenne (1996). "The Effects of Ambient Ozone on Lung Function in Children: A Reanalysis of Six Summer Camp Studies", 104,2: 170-174.

Kirby, John; O'Keefe, Phil and Lloyd Timberlake (1995). *The Earthscan Reader in Sustainable Development*, London: Earthscan.

Kuhn, C.E. and F.H. Sennhauser (1995). "Individual Assessment of Long-Term Exposure to Ambient NO₂ and its Relation to Respiratory Symptoms in Swiss School-Children", *European Respiratory Journal*, 8: 286-294.

Lewis, P.R.; Hensley, M.J.; Wlodarczyk, J.; Toneguzzi, R.C.; WestleyWise, V.J.; Dunn, T. and D. Calvert (1998). "Outdoor air pollution and children's respiratory symptoms in the steel cities of New South Wales", *Medical Journal of Australia*, 169, 9: 459-463.

Lueunberg, P.; Ackermann Liebrich, U.; Kunzli, N.; Schindler, C., and A.P. Perruchoud (2000). "Sapaldia: past, present, future", *Schweizerische Medizinische Wochenschrift*, 130, 8: 291-297.

Mallol, J. and M.R. Nogues (1991). "Air pollution and urinary thioether excretion in children of Barcelona", *Journal of Toxicology and Environmental Health*, 33:189-195.

Middleton, N. (1999). *The Global Casino. An Introduction to Environmental Issues*, London & New York: Arnold.

OECD (1998), *Economic Globalisation and the Environment*, France: Organization for Economic Co-Operation and Development.

Ostro, B.D.; Kuosett, M.J.; and J.K. Mann (1995). "Air pollution and asthma exacerbations among Africans-American children in Los Angeles area", *Inhalation Toxicology*, 7: 711-722.

Ostro, B.D.; Lipsett, M.J.; and R. Das (1996). "Particulate Matter and Asthma: A quantitative assessment of the current evidence", *Proceedings of the Second Colloquium on Particulate Air Pollution and Human Health*, Park City, Utah: 359-377.

Pönkä A; Nurmi T; Salminen E. and E Nykyri (1991). "Infections and other illness of children in the day-care centres in Helsinki I: Incidence and effects of home and day-care centre variables", *Infection*;19,4:230-236.

Pope, C.A. (1989). "Respiratory disease associated with community air pollution and a steel mill, Utah Valley", *American Journal of Community Health*, 79,5: 623-628.

Pope, C.A. III; Dockery, D.W.; Spengler, J.D. and M.E. Raizenne (1991). "Respiratory health and PM-10 pollution: a daily time series analysis", *American Review of Respiratory Disease*, 144: 668-674.

[[Medline](#)]

Quénel, P. and S. Medina (1993). "Short term effects of air pollution on health services", S. Medina and P. Quénel, *Air Pollution and Health in Large Metropolises. Technical Report*, Paris: Observatoire régional de santé d'Ile-de-France.

Ransom, M.R. and C.A. Pope III (1992). "Elementary school absences and PM-10 pollution in Utah Valley", *Environmental Research*, 58: 204-219.

[[Medline](#)]

Read, R. and C. Read (1991). "Breathing can be hazardous to your health", *New Scientist*, 23 February, 34-37.

Redclift, Michael (1996). *Wasted. Counting the Costs of Global Consumption*, London: Earthscan.

Romero, H.; Ihl, M.; Rivera, A.; Salazar, P. and P. Azócar (1999). "Rapid Urban Growth, Land Use and Air Pollution in Santiago de Chile", *Atmospheric Environment*, 33, 24-25: 4039-4047.

Romieu, I.; Carreon, T.; López, L.; Palazuelos, E.; Ríos, C.; Manuel, Y, and M. Hernández-Avila (1996). "Environmental urban lead exposure and blood lead levels in children of Mexico City", *Environmental Health Perspectives*, 103, 11: 1036-1040.

Romieu, I.; Cortés Lugo, M., Ruiz Velazco, S.; Sánchez, S.; Meneses, F. and M. Hernández-Ávila (1993). "Air pollution and school absenteeism among children in México city", S. Medina and P. Quénel, *Air Pollution and Health in Large Metropolises. Technical Report*, Paris: Observatoire régional de santé d'Ile-de-France.

Saraclar, Y.; Sekerel, B.E.; Kalayci, O.; Cetinkaya, F.; Adalioglu, G.; Tuncer, A. and S. Tezcan (1998). "Prevalence of asthma symptoms in school children in Ankara, Turkey", *Respiratory Medicine*, 29, 2: 203-207.

Schteingart, M. (1989). "The environmental problems associated with urban development in México City", *Environment and Urbanization*, 1:1, 40-50.

Schwartz, J.; Slater, D.; Larson, T.; Pierson, W. and J. Koenig (1993). "Particulate air pollution and hospital emergency room visits for asthma in Seattle", *American Review of Respiratory Diseases*, 147: 826-831.

Schwartz, J.; Wypij, D.; Dockery, D.; Ware, J.; Zeger, S.; Spengler, J. and Jr.B. Ferris (1991). "Daily diaries of respiratory symptoms and air pollution: methodological issues and results", *Environmental Health Perspectives*, 90: 181-187.

[[Medline](#)]

Sobral, H.R. (1989). "Air pollution and respiratory disease in children in São Paulo, Brazil", *Social Science and Medicine*, 29, 8: 959-964.

Spix, C. (1997). "Ozone is bad for health - But only for some?" *Thorax*, 52: 938-939.

[[Medline](#)]

Steadman, J.R.; Ross Anderson, H.; Atkinson, R.W. and R.L. Maynard (1997). "Emergency Hospital Admissions for Respiratory Disorders Attributable to Summer Time Ozone Episodes in Great Britain", *Thorax*, 52: 958-963.

Sunnucks, L. and J. Osorio (1992). "Environment and Development in Latin America", *Latin American Newsletters*, Confidential Report, 2.

UNEP and WHO, United Nations Environment Program and World Health Organization (1992). *Urban Air Pollution in Megacities of the World*, Oxford: Basil Blackwell.

US EPA (1994). *National Air Quality and Emissions Trends Report, 1993*, US Environmental Protection Agency 454/R-94-026, Washington, DC: Office of Air Quality Planning and Standards.

Villalbí, J.R.; Martí, J.; Aulí, E.; Conillera, P. and J. Millá, (1984). "Morbilidad respiratoria y contaminación atmosférica", *Medicina Clínica*, 82: 695-697.

WHO and UNEP, World Health Organization and United Nations Environment Programme (1987). *Global Pollution and Health*, London: Yale University Press:

WHO, World Health Organization (1979). *Chronic Respiratory Diseases in Children in Relation to Air Pollution, Report on a WHO Study*, Geneve: Regional office for Europe.

World Resources (1996-7). *The World Resources Institute, International Institute for Environment and Development and United Nations Environment Programme*, New York and Oxford: Oxford University Press.