



**Congreso Nacional del Medio Ambiente**  
Cumbre del Desarrollo Sostenible

**COMUNICACIÓN TÉCNICA**

# Valoración de la Calidad del Aire en Ciudad Guayana. Caso de Estudio: Zona Industrial Matanzas. Puerto Ordaz - Estado Bolívar. Venezuela

Autor: Elizabeth Gonzalez Lopez

Institución: UNEG

E-mail: [elizabethseresat@gmail.com](mailto:elizabethseresat@gmail.com)

Otros autores: Juana Figueroa (UNEG)



## **RESUMEN:**

El problema de Ciudad Guayana ha alcanzado grandes dimensiones. De acuerdo con los registros de las estaciones de monitoreo de la calidad del aire de Ciudad Guayana, llevada a cabo por la CVG y SIDOR, desde el año de 1999. El propósito de este estudio, es la valoración integral de los beneficios por mejorar la calidad del aire, es decir, medir económicamente las preferencias de las personas por cambios en el estado de la calidad del aire: cuánto está dispuesto a pagar o a ser compensado un individuo por promover cambios que mejoren el estado actual del aire y de reducir el nivel de riesgo que enfrentan (valor de la vida), conocer el impacto que tendría en la salud humana y en la actividad económica. También va a permitir evaluar la cognición y percepción y formas de afrontar el problema de la contaminación del aire por parte de la población de la Zona Industrial Matanzas.



## INTRODUCCION

La contaminación del aire es actualmente uno de los problemas ambientales más severos a nivel mundial. Está presente en todas las sociedades, independientemente del nivel de desarrollo socioeconómico, y constituye un fenómeno que tiene particular incidencia sobre la salud del hombre. La contaminación puede definirse como cualquier modificación indeseable del ambiente, causada por la introducción a este de agentes físicos, químicos o biológicos (contaminantes) en cantidades superiores a las naturales, que resulta nociva para la salud humana, daña los recursos naturales o altera el equilibrio ecológico (Yassi, 2002). Según Rondón (2005) La contaminación del aire puede ser definida como cualquier condición atmosférica con la presencia de sustancias en concentraciones por encima de los niveles ambientales normales, de tal forma que producen efectos indeseables sobre los seres humanos, los animales, la vegetación, los materiales. Generalmente la contaminación del aire de las grandes ciudades industriales, se puede formar por las diversas actividades que ellas realizan, en las cuales se emiten diversas sustancias químicas, que pueden reaccionar con otras sustancias en presencia o no de la luz solar, transformándose en sustancias aún más peligrosas (Rondón, 2005). Es por ello, que el creciente desarrollo industrial en Ciudad Guayana, específicamente en la Zona Industrial Matanzas, los niveles de emisiones de sustancias contaminantes se han elevado; producto esto, de las diferentes actividades industriales, humanas y los vehículos automotores. Según la Red de Monitoreo de la calidad del aire – CVG, considera como contaminante más importante de la zona, el material particulado, específicamente las Partículas Totales en Suspensión (PTS) y Partículas menores o iguales a 10 micrones (PM10). Esta contaminación atmosférica esta generando, una externalidad negativa para la población; es decir un cambio de bienestar. Una de las principales causas de preocupación en la Ciudad de Puerto Ordaz, específicamente en la Zona Industrial Matanzas (ZIM), es el incremento de la contaminación del aire. Hoy en día, existen efectos en la salud asociados a la contaminación del aire, que afectan a los habitantes de las ciudades, especialmente los mas sensibles (niños, personas de la tercera edad). Al hacer la valoración económica, es posible señalar a la atención de los ciudadanos, los responsables políticos y, por supuesto, los investigadores en la medida de los daños y el valor de la misma. Una de las alternativas para identificar el problema de la calidad del aire en la ZIM, es lo que se lleve a cabo en este trabajo, en el cual, la valoración se realiza a expensas de la apreciación de los beneficios por mejorar la calidad del aire, es decir, medir económicamente las preferencias de las personas por cambios en el estado de la calidad del aire: cuanto esta dispuesto a pagar o a ser compensado un individuo por promover cambios que mejoren el estado actual del aire y de reducir el nivel de riesgo que enfrentan (valor de la vida), conocer el impacto que tendría en la salud humana. También va a permitir evaluar la cognición y percepción y formas de afrontar el problema de la contaminación del aire por parte de la población de la Zona Industrial Matanzas.



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La preservación de la calidad del aire es muy importante dado que el mismo provee de oxígeno a los seres vivos para el proceso de respiración; anhídrido carbónico a las plantas para la fotosíntesis; regula la temperatura y la humedad, adecuándola para la vida; posibilita la combustión de materiales; hace posible el vuelo de las aves y la aviación; dispersa el polen y las semillas; permite la navegación; da origen a las olas y corrientes marinas, entre otras. El aire en condiciones óptimas (buena calidad del aire) le proporciona al ser vivo una serie de atributos y bondades necesarias para la vida. Pero cuando existen contaminantes o sustancias que pueden modificar la calidad de éste se producen daños potenciales para la salud humana, lo cual depende de sus propiedades físicas y químicas, de la dosis que se inhala y del tiempo de exposición. Debido a esta problemática ambiental, se deriva una pregunta muy interesante *¿Cómo afecta la contaminación del aire al cuerpo humano?* La respuesta depende de la situación, es decir, la frecuencia y duración en que una persona se exponga a la contaminación, el tipo de contaminante y su concentración, el lugar, la hora y día de la semana, la temperatura y el estado del tiempo, entre otros factores. El nivel de riesgo individual está determinado por diversos factores que incluyen: la predisposición genética, edad, estado nutricional, presencia y severidad de condiciones cardíacas y respiratorias, y el uso de medicamentos; así como la actividad y el lugar de trabajo. En general, la población con mayor riesgo a la exposición de contaminantes atmosféricos está constituida por los niños menores de 5 años, las personas de la tercera edad (mayores de 65 años), las personas con enfermedades cardíacas y respiratorias y los asmáticos. Como bien es sabido la atmósfera es sólo parte de un sistema. Junto con la ubicación geográfica de un lugar, la temperatura, el clima y la topografía, ésta interactúa con las actividades que se desarrollan en ese lugar en particular. El ecosistema está, por lo tanto, en íntima relación con casi el único factor capaz de desequilibrarlo. Este es, por supuesto, el hombre y sus actividades. En términos simples, la atmósfera en Ciudad Guayana, específicamente en la Zona Industrial Matanzas, recibe una determinada cantidad de contaminación cada día. Por otra parte, esta atmósfera tiene ciertos mecanismos (los mecanismos mediante los cuales la atmósfera se depura de contaminantes son fundamentalmente dos: el viento y la lluvia), que le permiten eliminar una cierta carga de contaminantes; si la carga es menor que la capacidad de limpieza de la atmósfera, el aire permanecerá limpio. Si, por el contrario, la carga es mayor, se presentará el fenómeno de la contaminación atmosférica, que al parecer es lo que ocurre con mucha frecuencia, según datos de la "Red de Monitoreo de la Calidad del Aire en Ciudad Guayana". Las concentraciones de  $PM_{10}$  en la atmósfera de la Zona Industrial Matanzas están con mucha frecuencia fuera de los límites establecidos por la norma de protección a la salud. Por una parte, los niveles de este contaminante exceden el límite permisible para periodos de 24 horas (150  $\mu g/m^3$ ), lo cual puede tener como consecuencia efectos de tipo agudo. Por otro lado, la concentración promedio anual de  $PM_{10}$  supera los 50  $\mu g/m^3$  (promedio anual), lo cual aumenta el riesgo de efectos de tipo crónico. Dada toda esta problemática, se plantea la necesidad de realizar un estudio sobre la valoración de los beneficios por mejorar la calidad del aire en Ciudad Guayana, específicamente en la Zona Industrial Matanzas. Se sabe que los daños ambientales son reconocidos como la principal pérdida de bienestar dentro de la economía de un país. En términos económicos esos daños se denominan externalidades y ocurren si una actividad económica de un grupo de personas tiene un impacto en otro grupo de personas. En el caso de la contaminación del aire en la Zona Industrial Matanzas, las externalidades se presentan



como la consecuencia de las actividades industriales que causan esta problemática y que se reflejan en los costos que implica el tratamiento de una enfermedad, en cuanto a medicamentos y honorarios del médico, los gastos de hospitalización o por la atención en salas de emergencia. Otros costos que se reflejan en la economía del país, se deben a la pérdida de productividad cuando las personas enferman y hay ausencia laboral, ya sea porque ellos enferman o deben atender a un enfermo. La pérdida de la productividad también se presenta durante los eventos de contingencia o emergencia ambiental, ya que la industria reduce su capacidad de producción como una medida correctiva para reducir los niveles de contaminación. Esos y muchos son los factores que se deben considerar para valorar la calidad del aire (Rondón, 2005).

## OBJETIVOS

1. Diagnosticar la calidad del aire de la Zona Industrial Matanzas Sur, mediante la determinación del estado actual del mismo a través de las mediciones de cada una de las estaciones que conforman la red de monitoreo en Ciudad Guayana.
2. Analizar los efectos y gastos clínicos que se encuentran asociados a la salud de los habitantes de la Zona Industrial Matanzas Sur (ZIMS), por exposición de fracciones respirables de Partículas Totales Suspendidas (PTS) y Partículas Menores o Iguales a 10 micrones ( $PM_{10}$ ).
3. Evaluar la cognición y percepción sobre el problema de la contaminación del aire, por parte de la población de la ZIMS.
4. Conocer la disponibilidad de pago o compensación por mejoras de la calidad del aire en la Zona Industrial Matanzas, mediante el método de valoración contingente.

## METODOLOGIA A UTILIZAR

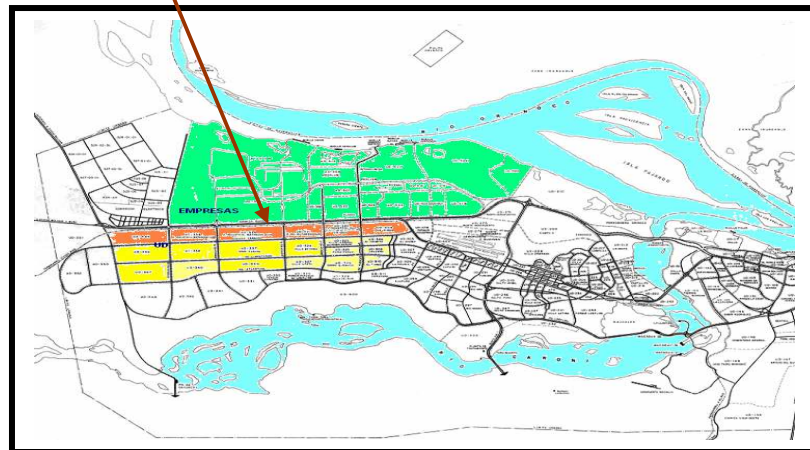
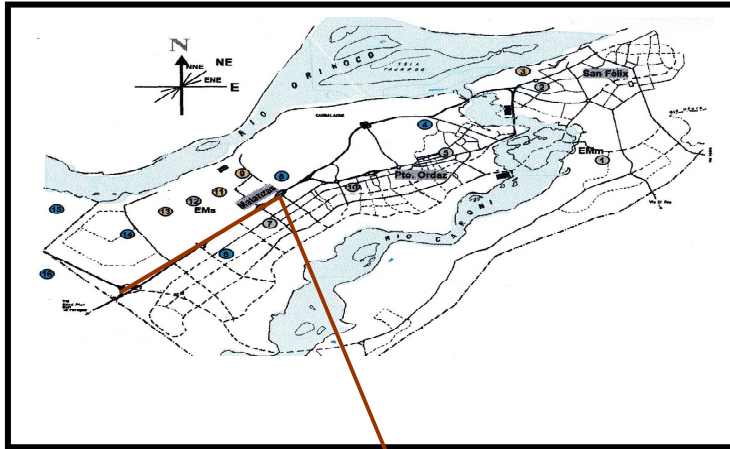
### Escenario de Estudio

El estudio se llevara a cabo en la ZIMS. Considerando como criterios de selección:




- 1.- Conglomerado de Industrias: Las principales empresas, la mayor parte pertenecientes a CVG, están ubicadas en la zona de estudio.
- 2.- Estaciones de Monitoreo: En la ZIMS, se encuentran ubicadas algunas de las estaciones pertenecientes a la red de monitoreo de la calidad del aire en Ciudad Guayana.
- 3.- Desarrollo Urbano: La zona de estudio no solo es industrial, sino que también se encuentra inmersa en ella un importante desarrollo urbano tales como: UD-324 (Villa Betania), UD-323 (Villa Icabaru), UD 337 (Gran Sabana), UD-327 (Villa Upata), UD-339 (Atlántico), UD-338, UD-345, entre otras.

## Ubicación Geográfica del Estudio

### Mapa de Ciudad Guayana – Estado Bolívar.



### Leyenda:

-  Conglomerado de Industrias
-  Unidades de Desarrollo
-  Zona Industrial Matanzas Sur

## TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

<p><b>Objetivo 1</b></p> <p>Diagnostico de la calidad del aire de la Zona Industrial Matanzas Sur, mediante la determinación del estado actual del mismo a través de las mediciones de cada una de las estaciones que conforman la red de monitoreo en Ciudad Guayana.</p>	<p><b>Técnicas e Instrumento de Recolección de Datos</b></p> <p>Este objetivo se obtendrá través de investigación documental. Petición formal de información (base de datos) a las instituciones encargadas de la red de monitoreo (CVG y MARN). una vez procesadas y tabulada la información será analizada respectivamente.</p>
<p><b>Objetivo 2</b></p> <p>Analizar los efectos y gastos clínicos que se encuentran asociados a la salud de los habitantes de la Zona Industrial Matanzas Sur (ZIMS), por exposición de fracciones respirables de Partículas Totales Suspendidas (PTS) y Partículas Menores o Iguales a 10 micrones (PM<sub>10</sub>).</p>	<p><b>Técnicas e Instrumento de Recolección de Datos</b></p> <p>Los valores de la fracción de partículas respirables se obtendrán por procesamiento de la base de datos de la red de monitoreo de Ciudad Guayana, considerando los valores de las partículas PTS y PM<sub>10</sub> respectivamente. Los efectos y los gastos clínicos se darán a conocer a través de una encuesta aplicada a la población afectada por esta problemática ambiental, también a través de información recabada de distritos sanitarios, clínicas, hospitales y del instituto nacional de estadística.</p>
<p><b>Objetivo 3</b></p> <p>Evaluar la cognición y percepción sobre el problema de la contaminación del aire, por parte de la población de la ZIMS.</p>	<p><b>Técnicas e Instrumento de Recolección de Datos</b></p> <p>La recolección de la información se realizara a través de encuesta y entrevistas</p>
<p><b>Objetivo 4</b></p> <p>Repuestas sobre la disponibilidad de pago o compensación, por parte de los habitantes de la ZIMS, por una mejor Calidad del Aire</p>	<p><b>Técnicas e Instrumento de Recolección de Datos</b></p> <p>Para el logro de este objetivo se plantea el método de valoración contingente, ya que es una técnica sencilla que intenta estimar la valoración de los individuos sobre un componente o cualidad del medio ambiente, como expresión directa de éstos, es decir, su disposición a Pagar (DAP), o de ser compensado. Esta se realiza por medio de la construcción de una simulación de un mercado hipotético, por medio de encuestas (Riera, 1994). El método se basa en dos tipos de análisis directo: el de la voluntad de pago o disposición a pagar y el de la voluntad de renuncia o disposición a ser compensado, ambos referidos a un uso relacionado con dicho bien o servicio por parte del encuestado.</p> <p>Las fases que se deben cumplir para aplicar el método de una valoración contingente, son las</p>

	<p>siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.- Definir el bien a valorar</li><li>2.- Definir la población relevante: generalmente se considera aquella población que esta siendo afectada directamente por la contaminación atmosférica, para nuestro caso de estudio la población relevante es la zona Industrial Matanzas.</li><li>3.- Diseño del mercado hipotético: en esta etapa se va a definir la en que forma se va a pagar por el bien deseado, con que frecuencia, de que forma se realizara el pago. que institución se encargara de manejar ese fondo.</li><li>4.- Decidir la modalidad de entrevista: existen tres tipos de modalidad: personal, telefónica y por correo. En este estudio la modalidad será entrevista personal.</li><li>5.- Seleccionar la muestra: viene definido por el grado de confianza o el margen de error que se desea para los valores que se vayan a obtener.</li><li>6.- Redactar el cuestionario: este debe considerar todos los aspectos que se desean evaluar.</li><li>7.- Realizar las entrevistas.</li></ol>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------





## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agüero, Max. (1995).** Elaboración de los Términos de Referencia del Estudio: Valoración Económica y Social de los Recursos Naturales e Impactos Ambientales. Santiago de Chile.
- Ames, A. (1951).** Visual perception and the rotating trapezoidal window. Psychological Monographs, 65.
- Anston. (1999).** Aerosol Sampling Project. Anston physics división. Newsletter 20. Australia 1-2.
- Álvarez, S.; Rodríguez, M.; Lomas, P. L. & Montes, C. (1997).** (En prensa). "El Sistema de Evaluación Emergética ("Emergy Analysis"). Integrando Energía, Ecología y Economía". Madrid.
- Barbier, E. B.; Acreman, M. & Knowler, D. (1997).** "Valoración económica de los humedales. Guía para decisores y planificadores". Oficina de la Convención de Ramsar. UICN. Gland (Suiza).
- Barzev, R. (2002).** Pagos por Servicios Ambientales: Conceptos, principios y su realización a nivel municipal. 2. ed.. Managua, (Nicaragua). Corredor Biológico Mesoamericano. 2002. 71 p.
- Berlyne, D.E. (1960).** Conflict, arousal and curiosity. New York: McGraw-Hill.
- Barry, R.G. (1980).** Atmósfera, Tiempo y Clima. Omega. Barcelona.
- Bravo H. (1987).** La contaminación del aire en México. Ed. Universo Veintiuno, pp. 28-136.
- Brunswik, E. (1956).** Perception and the representative design of psychological experiments. Berkeley: University of California Press.
- Campos P. (1999).** Un sistema de cuentas microeconómicas del uso múltiple de un espacio natural de interés ambiental, adaptado de **D. Pearce (1993)**. Economic value and natural world, Earthscan, London. and Randall (1987) Resource economics, New York.
- Cesar Herman y Colaboradores. (2000).** Percepción Social de la Contaminación del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México.
- Cifuentes Luis. (2004).** Economic and Environmental Valuation applied to Air Quality Management and Pollution Control Cases.
- CONAMA (1999).** Normas ambientales. Comisión Nacional del medio ambiente.
- Corbitt Robert. (1990).** Standard handbook of environmental engineering. Capítulos 3 y 4: Air and water quality Standards. 15p., Air quality control. 115p. New York, McGraw Hill. Inc.
- CVG (2005).** Informe Consolidado. Red de Monitoreo de Calidad de Aire de Ciudad Guayana. Resultado de las Mediciones de PTS y PM10 en las Estaciones de Monitoreo de la Red de Calidad de Aire de Ciudad Guayana durante el Lapso del Año 2005. Bolívar – Venezuela.
- CVG (2005).** Informe Consolidado. Red de Monitoreo de Calidad de Aire de Ciudad Guayana. Resultado de las Mediciones de PTS y PM10 en las Estaciones de Monitoreo de la Red de Calidad de Aire de Ciudad Guayana durante el Lapso del Año 2005. Bolívar – Venezuela.
- CVG (2004).** Resultado de las Mediciones de PTS y PM10 en las Estaciones de Monitoreo de la Red de Calidad de Aire de Ciudad Guayana durante el Lapso del Año 2004. Bolívar – Venezuela.
- CVG (1996).** Proyecto Corporativo. Red de Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire Para Ciudad Guayana. Bolívar – Venezuela.



- Decreto N° 638 (1995).** Normas Sobre la calidad del Aire y Control de la Contaminación Atmosférica. Gaceta Oficial N° 4899, Extraordinario del 19 de mayo de 1995.
- DICTUC (2006).** Evaluación costo beneficio ambiental de transantiago. Centro de medio ambiente. N° 0423.
- Dorland Cesar y otros (2000).** Economic Valuation of Improvement of Air Quality in the Metropolitan Area of Mexico City. Mexico City, Institute for Environmental Studies (IVM), Centro Nacional de Salud Ambiental (CENSA), Comisión Ambiental Metropolitana (CAM), Pan American Health Organization (PAHO), Environmental Health Sciences Department (EHSUCLA): June 2000.
- Downs R.M. y Stea D. (ed.), 1973,** Image and Environment, Chicago, Aldine Publishing Co.
- Dziegielewska Dominica (2004).** Valuing Air Quality in Poland. Publicado en revista Medio Ambiente y los Recursos Económicos, Volumen 30, numero 2, pagina 131-163. Febrero.
- EPA (2007).** Material particulado. U.S. Environmental Protection Agency. [Página web en línea]. Disponible: <http://www.epa.gov/air/español/contaminantes/mp.html>. [Consulta: 2007, Oct 13].
- Font, Inocencio (1991).** El Hombre y su ambiente atmosférico. Ed. Inst. Nacional de Meteorología. Madrid.
- Fortunecity (2000).** Ingeniería ambiental y medio ambiente. [Documento web en línea]. Disponible: <http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/atmosfera.html>. [Consulta: 2007, Julio 26].
- Gibson, J.J. (1979).** An ecological approach to visual perception. Boston: Houghton Mifflin.
- González Francisco (2002).** Estudio del impacto ambiental en la ciudad de Colima de partículas (fracción respirable) generados por la industria minera del estado de Colima. Coquimatlan – México.
- Goodland, R. & Daly, H. (1996).** “Environmental Sustainability: Universal and Non-Negotiable”. Ecological Applications, 6 (4). 1002-1017.
- Gutiérrez JH, Romieu I, Corey G, Fortoul T. (1997).** Contaminación del aire, riesgos para la salud. México DF: UNAM/El Manual Moderno. 4-5.
- Guzmán Bigott E. (2007).** Los Aires Contaminados de Ciudad Guayana. [Página web en línea]. Disponible: <http://www.cienciaguayana.blogspot.com> [Consulta: 2007, Abril 27].
- Green Facts (2007).** Material Particulado. [Página web en línea]. Disponible: <http://www.greenfacts.org/es/index.html>. [Consulta: 2007, Julio 13].
- Hammit J., Ibarra M. (2002).** Estimación del valor Económico de Reducir los Riesgos para la Salud Mediante el Mejoramiento de la Calidad de Aire de la Ciudad de México. Urban Regional, and Global. Ejemplar numero 02, otoño. Integrated Program on Air Pollution. [Documento web en línea]. Disponible: [http://mce2.org/newsletter/nwsltr\\_2/espaniol/econvalue.htm](http://mce2.org/newsletter/nwsltr_2/espaniol/econvalue.htm). [Consulta: 2007, Julio 26].
- Ilabaca M, Olaeta I, Campos E, (1999).** Association between levels of fine particulate and emergency visits for pneumonia and other respiratory illness among children in Santiago. Chile. J Air Waste Manag Assoc. 1999;49:174-85.
- Ittelson, W.H. (1970).** Perception of the large-scale environment. Transactions of the New York Academy of Sciences, 32, 807-815.
- James Hammit (2005).** El valor económico de la contaminación del aire relacionados con los riesgos para la salud en China: Un estudio de valoración contingente. Publicado en Environmental and Resource Economics. Volume 33, Number 3 / marzo de 2006, 399-423
- Korc Marcelo (1999).** Monitoreo de la calidad del aire en América Latina. Programa de control de contaminación del aire. OMS-CEPIS-OPS. Lima.



- Krupnick A.(1996).** El valor de los beneficios para la salud de la mejora de la calidad del aire ambiente en Europa central y oriental: un ejercicio de la transferencia de beneficios. Publicado en revista Medio Ambiente y los Recursos Economicos, Volumen 7, Número 4, de junio de 1996, págs. 307-332 (26).
- MARN (1995).** Balance Ambiental de Venezuela. Centro de Información y Estadísticas Ambientales. DGSCA. Caracas.
- Melgar Eva, Ruiz Maria, Martínez Silvia (2002).** Valoración contingente sobre la calidad del aire. Caso de Estudio Ciudad de México. Instituto Mexicano del Petróleo, CONACYT – México.
- Martínez M, Molina E. (2004).** Comportamiento diario del dióxido de azufre y partículas en suspensión en Centro Habana. I Congreso Internacional de Ambiente, Escuela y Salud. La Habana. 2004 (CD ROM) (ISBN 959-7124-68-8).
- Molina E, Meneses E. (2004).** Funciones exposición-respuesta para evaluaciones de impacto de contaminantes prioritarios del aire en la salud. I Congreso Internacional de Ambiente, Escuela y Salud. La Habana, noviembre 2004 (CD ROM) (ISBN 959-7124-68-8).
- MM, Aguilar Valdés J, Romieu I. (2004).** Contaminación atmosférica, asma bronquial e infecciones respiratorias agudas en menores de edad de La Habana. Sal Públ Mex. 2004;46:222.
- Molina E, Meneses E. (2004).** Funciones exposición-respuesta para evaluaciones de impacto de contaminantes prioritarios del aire en la salud. I Congreso Internacional de Ambiente, Escuela y Salud. La Habana, noviembre 2004 (CD ROM) (ISBN 959-7124-68-8).
- Muñoz Ana (2006).** Air Pollution and Health Effects in Adults Who Work at Different Leves of Exposure. Universidad de Antioquia – Medellín.
- Negrete M. (1993).** Población, espacio y medio ambiente en la zona metropolitana de la ciudad de México. México, El Colegio de México.
- Lyonts, T.J. (1991).** Principles of air pollution meteorology. Ed. Belhaven.
- Parker Albert (1983).** Contaminación del Aire por la Industria. Editorial Reverte, S.A. España. 709 p.
- POST (1996).** Fine Particicles and Health. Technical report, N° 82.
- Placeres Romero (2006).** La contaminación del aire: su repercusión como problema de salud. Revista Cubana Hig Epidemiol, Mayo-Ago. 2006, vol 44, nº 2, p. 00.
- PROAIRE (1995).** Comisión Metropolitana. Programa para mejorar la calidad del aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2002 – 2010. Mexico.
- RENA (2005).** Red Escolar Nacional. Contaminación del Aire. [Pagina web en línea]. Disponible: <http://www.rena.edu.ve>. [Consulta: 2007, Julio 13].
- Restrepo (1992).** La contaminación atmosférica en México (sus causas y efectos en la salud). Ed. Comisión Nacional de Derechos Humanos.
- Reyes Baza Diego (2000).** La percepción de la contaminación del aire en la ciudad de México. Tesis de Maestría. Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Riera Pérez (1994).** Manual de Valoración Contingente. Para el Instituto de Estudios Fiscales. España.
- Robert Goodland, Herman Daly (1996).** Environmental Sustainability: Universal and Non-Negotiable. *Ecological Applications*, Vol. 6, No. 4 (Nov., 1996), pp. 1002-1017 doi:10.2307/2269583.
- Rojas Nestor (2004).** Técnicas de caracterización de material particulado. Universidad de los Andes – Venezuela.
- Romieu I, Meneses F, (1996).** Effect of air pollution on the respiratory health of asthmatic children living in Mexico City. *Am J Respir Crit Care Med*. 1996;154:300-7.



- Rondon, A. (2005).** Procesos de evaluación y diagnósticos de las emisiones atmosféricas y la calidad de aire. Prolys c.a. Venezuela.
- Rondon, A. (2005).** Dispersión de contaminantes atmosférico. Prolys c.a. Venezuela.
- Rondon, A. (2005).** Caracterización de las emisiones atmosféricas desde fuentes fijas. Prolys c.a. Venezuela.
- Rondon Alberto. (2005).** Evaluación de la calidad del aire ambiental. Prolys. Venezuela.
- San Martín H. (1988).** Efectos en salud de la contaminación atmosférica por PM10 en Santiago de Chile.
- Sánchez José M.. (1988).** Ecología Humana y Salud. México. La Prensa Médica Mexicana SSA. (1992). Informe anual sobre padecimientos respiratorios, México.
- Sans Ramón. (1989).** Ingeniería Ambiental: Contaminación y Tratamientos. Edición Marcombo – Productica. España. P 148.
- Santana, R. (2005).** Química Atmosférica. Curso de Evaluación y Control de la contaminación atmosférica. UNEG. Puerto Ordaz – Venezuela.
- Seinfeld John H. (1978).** Contaminación Atmosférica. Fundamentos físicos y Químicos. Instituto de Estudios de Administración Local. Madrid. 558 p.
- SIMA (2003).** Sistema integral de monitoreo ambiental. Normas oficiales Mexicanas. Monterrey – Mexico. CP. 64000.
- Strauss W. (1990).** Contaminación del Aire. Causas, Efectos y Soluciones. Editorial Trillas. México. 177 p.
- Téllez-Rojo MM, Romieu I. (1997).** Efecto de la contaminación ambiental sobre las consultas por infecciones respiratorias en niños de Ciudad de México. Sal Publ Mex. 1997;39:513-22.
- Vásquez María J. (2002).** Estimación Económica de los Beneficios para la Salud del Control de la Contaminación del Aire. El Caso de Vigo. Revista Galena de Economía, Diciembre, año/vol. 11, numero 002. Universidad de Santiago de Compostela – España.
- Villarreal, R. (2000).** Deuda y desequilibrio externo en México: Un enfoque macroindustrial y financiero (1929-2000). Fondo de Cultura Económica.
- Warh Kenneth. (1990). Contaminación del Aire. Origen y Control. Editorial Limusa. México. 651 p.
- Yassi A., Kjellstron T. (2002).** Salud ambiental básica. (Versión al Español realizada en el INHEM). Mexico D.F. PNUMA.
- Zepeda Francisco. (2002).** Estudio del impacto ambiental en la ciudad de Colima de partículas (fracción respirables) generados por la industria minera del estado de Colima. Tesis de Maestría. Coquimatlan, Col.