

## El desarrollo industrial y su impacto en el medio ambiente

### Industrial development and its impact on the environment

MSc. Susana Suárez Tamayo, MSc. Enrique Molina Esquivel

Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM). La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

El desarrollo industrial induce una fuerte reactivación socioeconómica y mejoras en la calidad de vida de la población, por otro lado puede provocar importantes modificaciones que ocasionan el desequilibrio de ecosistemas, diversas formas de contaminación y otros problemas ambientales y sociales. Por lo anterior se decide exponer los elementos esenciales del tema que nos ocupa acorde a la política ambiental del desarrollo industrial que está regida por las organizaciones internacionales. Se profundiza en los inicios de la industrialización y su repercusión en la salud y el ambiente. Se enfatiza en el estudio de impacto ambiental en todo proyecto de inversión para minimizar los riesgos y el impacto negativo. Se ejemplifica a través de estudios como impacta en el ambiente la contaminación procedente de las industrias y se exponen actuales proyectos de investigación que realiza el Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología sobre el tema. La estrategia de un ambiente sostenible se debe incluir en los objetivos económicos y sociales de un país donde el estudio de impacto ambiental es la medida más eficaz para minimizar la repercusión negativa de la industria y otras inversiones.

**Palabras clave:** desarrollo industrial, medio ambiente, impacto ambiental.

## ABSTRACT

Industrial development leads to strong socio-economic reactivation and an improvement in the quality of life of the population, but it may also bring about important modifications causing imbalances in ecosystems, various forms of pollution, and other environmental and social problems. It was therefore decided to present the essential aspects of the topic based on the environmental policies for industrial development issued by international organizations. Details are provided about the onset of industrialization and its impact on health and the environment. Attention is paid to the role of environmental impact studies in investment projects, to minimize risks and negative effects. Examples are presented of the manner in which industrial pollution impacts the environment, and a presentation is made of current research projects conducted by the National Institute of Hygiene, Epidemiology and Microbiology on the topic. The strategy for a sustainable environment should be included among the economic and social objectives of a country where environmental impact studies are the most effective measure to minimize the negative effects of industry and other investments.

**Key word:** industrial development, environment, environmental impact.

---

## INTRODUCCIÓN

Está demostrado que la calidad del ambiente constituye un requisito indispensable para la salud humana y el desarrollo sostenible. El plan de acción de las Naciones Unidas para el desarrollo en el siglo XXI, denominada "Agenda 21", acordada en la "Cumbre de la Tierra" efectuada en Río de Janeiro, 1992, reitera que "los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones para un desarrollo sostenible. Ellos tienen derecho a una vida saludable y productiva, en armonía con la naturaleza".

Es responsabilidad de la ONU y de organizaciones internacionales; brindar información sobre procesos de producción menos contaminantes a través del Programa de Producción Limpia del PNUMA.

Si bien el desarrollo industrial de un territorio puede inducir una fuerte reactivación socioeconómica y mejoras en la calidad de vida de la población, también es capaz de ocasionar importantes modificaciones del entorno y diversas formas de contaminación del aire, las aguas y los suelos, agotamiento de recursos naturales y su degradación. Todo ello influirá negativamente, de forma directa o indirecta sobre el bienestar, la calidad de vida y la salud de la población. Debe realizarse un riguroso análisis científico dirigido a identificar y ponderar la magnitud y severidad de los posibles impactos ambientales y en la salud; derivados de un proyecto de desarrollo y, en consecuencia, la adopción de las medidas de prevención y control pertinentes, así los efectos negativos serán minimizados, en tanto sean maximizados los positivos, proceder denominado "evaluación de impacto ambiental".<sup>1-3</sup>

Por lo anterior se decide exponer los elementos esenciales del tema que nos ocupa acorde con la política ambiental del desarrollo industrial que está regida por las organizaciones internacionales.

## DESARROLLO

El pasado siglo XX aportó numerosos ejemplos de la enérgica implementación de procesos de industrialización en diversos países y territorios en aras de lograr un rápido desarrollo industrial y económico, pero sin considerar en su justa magnitud sus posibles impactos en el ambiente, cuyas consecuencias sobre la salud resultaron a veces rápidamente evidentes. Algunas de ellas son la denominada "asma epidémica en la ciudad de Yokkaichi", posterior a la construcción de un gran complejo petroquímico; la intoxicación crónica por metil mercurio en pescado (enfermedad de Minamata) o la intoxicación crónica por cadmio, caracterizada por daño renal, fragilidad ósea y dolor en el agua de regadío del arroz, denominada "itai – itai" (dolor, dolor), episodios todos ocurridos en Japón, en la década siguiente a la Segunda Guerra Mundial. Estos ocasionaron severos impactos en la salud pública, así como elevados costos económicos por la implementación de las medidas para la mitigación de sus consecuencias, muy superiores a los beneficios económicos iniciales.<sup>4</sup>

Otros problemas más complejos pueden tener lugar a consecuencia del rápido y desmesurado crecimiento demográfico en urbanizaciones carentes de un plan director que garantice los recursos e infraestructuras necesarias para la satisfacción de las necesidades básicas de las nuevas poblaciones y distritos urbanos, tales como las necesidades de viviendas, fuentes de abasto, sistemas de tratamiento de agua, la disposición de residuales y demás elementos que garanticen las acciones básicas de saneamiento ambiental, las redes viales que den respuesta al incremento del tráfico, entre otros, así como nuevas transformaciones en el uso del suelo, la demanda de nuevas infraestructuras y equipamientos de los servicios de alimentación, educación y salud, por citar algunos de los principales.<sup>4</sup>

Hasta la primera mitad del siglo XX el escaso y anárquico desarrollo industrial de Cuba estuvo centrado en la agricultura, vinculado principalmente a la industria azucarera. Luego del triunfo revolucionario de 1959, considerados los problemas de la economía heredada, se iniciaron importantes esfuerzos dirigidos a lograr el reordenamiento, incremento y la diversificación de la industria nacional con el propósito de incrementar y estabilizar los ingresos monetarios del país, que permitiesen la creación y sostén de múltiples instalaciones y servicios de beneficio social, el incremento del poder adquisitivo y la calidad de vida de la población, entre otras necesidades, a pesar de la influencia negativa de factores internos y externos, en primer término el mantenido bloqueo económico por parte de los Estados Unidos de América. En este contexto, la súbita desaparición de la Unión Soviética y el campo socialista europeo, y con ello de los principales vínculos económicos con el exterior, obligaron a cambiar radicalmente y en condiciones adversas, la estrategia de desarrollo económico del país.

A tales fines, en la actualidad tiene lugar el desarrollo de diversos polos industriales en el país, entre los fundamentales se encuentran los de Cienfuegos, Mariel, Matanzas y Moa. Los mismos pudieran ocasionar modificaciones ambientales con posibles impactos adversos directos e indirectos sobre la salud pública y la sociedad, magnificados por sus proximidades a grandes núcleos urbanos, de no mediar una adecuada planificación territorial y las correspondientes evaluaciones de impactos ambientales, con vistas a evitar o minimizar sus potenciales efectos

adversos y acentuar los favorables, mediante las modificaciones y demás acciones de prevención y control.

Existen numerosos ejemplos que muestran que la planificación adecuada reduce significativamente el impacto de las actividades humanas sobre el ambiente. En los países en desarrollo, las dificultades para formular programas adecuados de gestión ambiental son mayores y existe la necesidad de contar con herramientas prácticas que permitan la implementación generalizada y la estandarización de las etapas iniciales críticas del proceso de planificación.

El procedimiento de evaluación rápida es sumamente útil para realizar una evaluación inicial de las fuentes y de los niveles de emisión de un área que tenga pocos datos o ninguno sobre cargas de contaminación. También es útil para la selección de áreas prioritarias para la realización de monitoreos más extensos, con vistas a la conducción de estudios de casos como parte de los programas de salud pública dirigidos al control de la contaminación; y para la formulación de políticas y reglamentos de control de la contaminación enmarcadas dentro de las actividades nacionales de salud ambiental.<sup>5</sup>

Se han desarrollado procedimientos para identificar, evaluar y mitigar los efectos para el ambiente y la salud vinculados a los principales proyectos industriales, agrícolas y otros grandes proyectos de desarrollo antes de que los mismos se ejecuten. Se han preparado guías de evaluaciones de impacto en salud ambiental (EISA) por varias organizaciones internacionales incluyendo la oficina regional de la OMS para Europa (1985,1986). Varios países también han preparado guías nacionales.

Como una evaluación de impacto ambiental (EIA) es un proceso práctico a desarrollar en un plazo relativamente breve, generalmente no es posible ejecutar simultáneamente una investigación preliminar adicional. En consecuencia, las conclusiones usualmente deben ser basadas en conocimiento científico aceptado actualmente. Más aún, no pueden ejecutarse mediciones actuales durante la etapa preparatoria de un proyecto, que no sean evaluaciones de los niveles de base o mediciones de proyectos pilotos.

El componente de salud de las evaluaciones de impacto ambiental debe incorporar algo más que la mejor información científica disponible. Debe obtener información basada en la comunidad y conocimiento tradicional de pueblos nativos y otros en la comunidad. Y debe reconocer que muchos proyectos tienen tanto beneficios como efectos adversos para la salud y el bienestar. Mediante la creación de trabajos y el aporte de otros beneficios económicos que contribuyan a un mejor nivel de vida, la salud puede ser muy mejorada a causa del proyecto en cuestión.

Los efectos adversos para la salud pueden ser desproporcionadamente experimentados por las personas que no compartirán los beneficios de un proyecto. Por esto el componente de salud de la EIA debe evaluar quien se beneficiará y quien puede sufrir los efectos adversos. Si son identificados efectos adversos potenciales, las recomendaciones para las medidas de mitigación y seguimiento deben ser incluidas en la declaración de impacto ambiental (DIA), quien propone el proyecto. La EIA debe también considerar alternativas al proyecto, que incluye los efectos potenciales en la salud de no permitirse que el proyecto proceda. Aunque pueden existir consideraciones jurisdiccionales respecto a cual departamento gubernamental es responsable de la salud ocupacional v.s salud pública en algunos países, ambos componentes son esenciales para determinar los beneficios potenciales y los efectos adversos de una propuesta.

La colaboración multidisciplinaria es crucial en EIA. Es importante asegurar que los componentes de salud sean consideradas en cada una de las etapas de la evaluación. Para que sea efectiva, la EIA debe ocurrir en la etapa de planeación del proyecto. Por lo tanto, debe ser un componente integral en el diseño de un proyecto, más que algo añadido después que se ha terminado el diseño. De esta forma, el EIA debe sugerir diseños alternativos del proyecto con mayores beneficios y menores riesgos para la salud.

La evidencia muestra que los factores ambientales influyen en el 80 % de las enfermedades estudiadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Se calcula que en todo el mundo el 24 % de la carga de morbilidad (años de vida sana perdidos) y aproximadamente el 23 % de todas las defunciones (mortalidad prematura) son atribuibles a factores ambientales. El grueso de estos efectos recae en los grupos más vulnerables como niños, gestantes, enfermos crónicos y personas de la tercera edad.<sup>4,6-8</sup>

Especial relevancia tiene la estimación de los riesgos para la salud de la población general y grupos de riesgo específicos, derivadas de las exposiciones crónicas de baja intensidad a múltiples contaminantes y la degradación del hábitat y los ecosistemas.<sup>4,9-13</sup> En varios países la influencia de la contaminación industrial influye en la expectativa de vida, como por ejemplo en China cuya industrialización ha producido un decrecimiento de 5,5 años de expectativa de vida.<sup>14</sup> Todo lo expresado anteriormente fundamenta la necesaria realización de proyectos de investigación que den respuesta a la interrogante de si el desarrollo de estos polos industriales en el país será compatible con la sostenibilidad del ambiente.<sup>15</sup>

En la actualidad el INHEM y el Instituto de Salud de los trabajadores (INSAT), en conjunto con varias instituciones del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente y otras instituciones de diversos organismos del Estado, trabajan en proyectos relacionados con el tema en varios de los polos de desarrollo industrial antes mencionados, lo que pone de manifiesto el carácter intersectorial de estos estudios. Los resultados obtenidos aportarán criterios científicamente avalados que fundamenten la adopción de medidas dirigidas a prevenir o disminuir al mínimo la exposición de los trabajadores y la población general a los contaminantes derivados de la construcción, explotación y disposición de residuales y desechos de dichas industrias y por ende de sus posibles impactos adversos sobre la salud; elementos que se corresponden con la política y propósitos del Ministerio de Salud Pública.

## CONSIDERACIONES FINALES

Para la prevención de los riesgos que se derivan de la contaminación industrial es imprescindible una estrategia de integración eficaz del desarrollo sostenible, donde la protección del medio ambiente esté incluida en los objetivos económicos y sociales de un país. Esto repercute favorablemente en el estado de salud de la población quién a su vez debe estar consiente también del rol que tiene en esta estrategia. La EIA es la medida más eficaz para minimizar el impacto negativo en las actividades con un fuerte potencial de contaminación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Panamericana de la Salud. Informe Regional sobre el desarrollo sostenible y la salud en las Américas [Internet]. Washington D.C.: OPS; 2013. [citado 26 oct 2013]. Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=21428&Itemid](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=21428&Itemid)
2. Rodríguez Bertheau AM, Martínez Varona M, Martínez Rodríguez I, Fundora Hernández H, Guzmán Armenteros T. Desarrollo tecnológico, impacto sobre el medio ambiente y la salud. Rev Cub Hig Epidemiol [Internet]. 2011 Ago [citado 26 oct 2013];49(2):308-19. Disponible en: [http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-30032011000200016&lng=es](http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032011000200016&lng=es)
3. European Environment Agency. Environment and human health [Internet]. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2013 [cited 2013 Oct 26]. Available from: <http://www.eea.europa.eu/publications/environment-and-human-health/download>
4. Yassi A, Kjellstrom T, deKok T, Guidotti T. Salud ambiental Básica. Versión al idioma español. La Habana: Ecimed; 2008.
5. Economopoulos AP. Evaluación de fuentes de contaminación del aire. Parte I: técnicas para el inventario rápido de la contaminación ambiental [Internet]. Serie de tecnología ambiental de la OMS. Ginebra: OPS/CEPIS; 2002 [citado 26 Oct 2013]. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsci/fulltext/fuentes.pdf>
6. Pierra A. Estudio de la calidad del aire para el Estudio de Impacto Ambiental del vial de acceso al yacimiento Moa. Oriental, de la Moa Nickel S A; contratado por CESIGMA SA. La Habana: CESIGMA SA; 2000.
7. Sandín Vázquez M, Sarría Santamera A. Evaluación de impacto en Salud y Medio ambiente [Internet]. Informe de Evaluación de Tecnologías Sanitarias No.52. Madrid: AETS/Instituto de Salud Carlos III/Ministerio de sanidad y consumo; 2007 [citado 26 Oct 2013]. Disponible en: <http://www.bibliotecacochrane.com/AEE000054.pdf>
8. Prüss-Üstün A, Corvalán C. Preventing disease through healthy environments. Towards an estimate of the environmental burden of disease [Internet]. Ginebra: OMS; 2006 [citado 26 Oct 2013]. Disponible en : [http://www.who.int/quantifying\\_ehimpacts/publications/preventingdisease/en/](http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/preventingdisease/en/)
9. Public health, environmental and social determinants of health [Internet]. Air pollution and health. Ginebra: PHE/WHO; 2013 [cited 2013 Oct 26]. Available from: [http://www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/en/](http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/en/)
10. Vargas Marcos F. La contaminación ambiental como factor determinante de la salud. Rev Esp Salud Pública [Internet]. 2005 Abr [citado 26 oct 2013]; 79(2):117-27. Disponible en: [http://www.scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272005000200001&lng=es](http://www.scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272005000200001&lng=es)

11. Flores Martínez A. Indicadores básicos del desempeño ambiental de México 2010. México DF: SERMANAT; 2010 [citado 26 oct 2013]. Disponible en: [http://www.app1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores\\_2010\\_cd/pdf/Version\\_completa.pdf](http://www.app1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores_2010_cd/pdf/Version_completa.pdf)
12. Echarri Prim L. Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente [Internet]. Libro electrónico. Ciudad: UNAV; 2005. [citado 12 sep 2011]. Disponible en: <http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/indice.html>
13. Suárez Tamayo S, Molina Esquivel E, Maldonado Cantillo G, Cuéllar Luna L, Martínez Varona M, Romero Placeres M. Contaminación atmosférica y causas de mortalidad potencialmente relacionadas en el municipio de Moa (Cuba). Hig Sanid Ambient [Internet] 2011 [citado 12 Sep 2013]; (11):793-801. Disponible en: [http://www.salud-publica.es/secciones/revista/revistaspdf/bc5154257b650db\\_Hig.Sanid.Ambient.11.793-801.\(2011\).pdf](http://www.salud-publica.es/secciones/revista/revistaspdf/bc5154257b650db_Hig.Sanid.Ambient.11.793-801.(2011).pdf)
14. Xu B. China's Environmental Crisis [Internet]. New York, NY: Council on Foreign Relations; c2014 [Updated: 2013 April 25]; [citado 12 Sep 2013]. Available from: <http://www.cfr.org/china/chinas-environmental-crisis/p12608>
15. Romero M, Álvarez M, Álvarez A. Los factores ambientales como determinantes del estado de salud de las poblaciones. Rev Cubana Hig Epidemiol [Internet]. 2007 [citado 12 Sep 2013]; 45(2). Disponible en: [http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S15613003200700020001&lng=es](http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S15613003200700020001&lng=es)

Recibido: 8 de octubre de 2013.

Aprobado: 15 de marzo de 2014.

*Susana Suárez Tamayo*. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM). Calle Infanta No. 1158 e/ Clavel y Llinás. La Habana.

Correo electrónico: [susana@inhem.sld.cu](mailto:susana@inhem.sld.cu)