

Globethics Repository

The logo for Globethics, featuring the word "Globethics" in white, sans-serif font centered within a solid blue rectangular background.

Desarrollo tecnológico y sustentabilidad [Technological development and sustainability]

This page was generated automatically upon download from the Globethics Repository. More information on Globethics see <https://www.globethics.net>. Data and content policy of Globethics Repository see <https://repository.globethics.net/pages/policy>.

Item Type	Article
Authors	Trupia, Gabriela
Publisher	Voces del Fénix
Rights	Creative Commons Copyright (CC 2.5)
Download date	2026-07-09 02:39:50
Link to Item	http://hdl.handle.net/20.500.12424/214117

Voces del Fénix

La revista del Plan Fénix

Año 1 - Número 2 - Julio 2010

Desarrollo tecnológico y sustentabilidad

Una mirada al panorama actual

Por Gabriela Trupia

Subsecretaria de Políticas de Ciencia, Tecnologías e Innovación. Especialista en gestión ambiental y en comunicación científica.

Los llamados problemas ambientales que aquejan a la humanidad están estrechamente relacionados con el desarrollo tecnológico, el que sin duda también ha permitido aumentar el estándar de vida de una buena parte de la población mundial con el acceso a nuevos bienes de confort, ampliar la esperanza de vida con la disminución e incluso eliminación de una serie de enfermedades, resolver una mayor disponibilidad de recursos alimentarios, entre otras cuestiones. Los efectos negativos y positivos son caras de una misma moneda, cuyo impacto fundamental en uno y otro caso se reparte inequitativamente entre poblaciones e individuos ricos y pobres.

Los principales problemas ambientales de carácter mundial podrían agruparse en dos grandes categorías: aquellos asociados a la contaminación y los relacionados con la explotación no sustentable de los recursos naturales del planeta. Además de graves efectos locales, ambos problemas (o causantes de problemas) se vinculan con uno de los efectos de índole global más preocupante de los últimos tiempos: el cambio climático.

El concepto de contaminación puede simplificarse como la alteración de ciertos parámetros del aire, el agua y el suelo que implica una modificación de las formas de vida que existen sobre dichos soportes, incluyendo la vida humana. La contaminación en general surge cuando los desechos o residuos de una determinada actividad humana (la fabricación de productos, la vida doméstica, etc.) se disponen en el ambiente sin control, sin la debida consideración de la capacidad de carga propia del sistema sobre el cual se vuelca.

Dos fenómenos socioeconómicos se asocian a la contaminación (y también a la sobreexplotación de los recursos naturales): la industrialización y la urbanización, consecuencia ambos de un modelo de desarrollo de crecimiento sostenido desde hace más de 200 años, basado en el consumo y la acumulación de bienes.

La industrialización se constituye en la principal forma de producción de la totalidad de bienes que consume el hombre y ya abarca todos los estratos productivos, incluyendo el primario. En efecto, la misma actividad agropecuaria (particularmente en la producción de granos, carne, leche, pero también y cada vez más frutas y hortalizas), que permite la producción de bienes primarios, ya se encuentra determinada por procesos tecnológicos altamente complejos, alejados del simple aprovechamiento de los ciclos naturales, con altas tasas de consumo de otros recursos (combustibles) y la utilización de productos químicos de alta toxicidad.

Más evidente es la contaminación generada por la producción de otros bienes de consumo a través de la fabricación, asociada a la eliminación concentrada de efluentes líquidos o gaseosos, residuos sólidos, grandes consumos de combustibles, de recursos naturales y materias primas.

La urbanización es el otro fenómeno que se aceleró en las últimas décadas (se espera que en 10 años el 85 por ciento de la población total de América latina resida en ciudades) y su implicancia en el ambiente también incluye una exacerbada concentración en la utilización de recursos naturales (suelo, agua), combustibles y materias primas, así como la eliminación de grandes cantidades de residuos sólidos y líquidos y una marcada alteración de la calidad del aire por la circulación vehicular.

Los efectos de la urbanización acelerada, sin la debida planificación y resolución de los problemas que produce, aumentan la degradación ambiental y con ello la mayor vulnerabilidad de las ciudades a los desastres naturales, con terribles consecuencias para sus habitantes.

El desarrollo tecnológico, tomado como el conjunto de actividades humanas que investiga, genera y permite poner a disposición de la sociedad nuevos productos, es el pilar fundamental de este modelo de vida en el que nos hallamos instalados. Pero hace muy poco tiempo que su impulso ha empezado a ser analizado en función de las consecuencias ambientales que produce.

Nuevos paradigmas, nuevos desafíos

Vamos yendo hacia la sociedad del conocimiento. Los especialistas manifiestan que el conocimiento será el factor crítico para el desarrollo productivo y social de la época que estamos viviendo.

El conocimiento generado localmente o que nos llega desde el exterior será el que permita a las empresas y a las sociedades generar innovaciones de manera acelerada, que traigan soluciones tecnológicas para resolver problemas sociales, que permitan a las empresas ser más competitivas. Este nuevo paradigma del desarrollo se está gestando sobre la base de tres procesos muy dinámicos: la generación de nuevas tecnologías, la globalización y la informatización.

La generación de nuevas tecnologías está estrechamente ligada a las estrategias de investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) de los países, que ya se están enmarcando en este nuevo paradigma, apostando sus mecanismos de incentivos a promover la difusión de nuevos conocimientos generados en los laboratorios y la apropiación de los mismos por parte del sector privado y público, para que se transformen en nuevos productos o servicios que mejoren la calidad de vida de la comunidad.

En este aspecto, seguramente muchos de los problemas ambientales podrán ser resueltos con la aplicación de nuevos desarrollos y nuevos procesos organizacionales, producto de generar y aplicar nuevos conocimientos. La nano y microtecnología, la biotecnología, los nuevos materiales se encuentran dentro de las tecnologías de propósito general que aplicadas junto a tecnologías tradicionales pueden alcanzar verdaderos saltos cualitativos en el desarrollo tecnológico y que también contribuyan a paliar los problemas ambientales.

Este modelo generado en los países centrales, y gracias a los otros dos atributos de la sociedad del conocimiento (globalización e informatización), está siendo rápidamente adoptado por todos los países, incluyendo el nuestro, lo que hace necesario que se reflexione desde la perspectiva local, tomando en consideración las necesidades nacionales, estableciendo prioridades, analizando

las consecuencias que tendría en el mediano y largo plazo la introducción acelerada de innovaciones tecnológicas, particularmente sobre el ambiente, pero también sobre el empleo y las pautas culturales.

El otro paradigma de alcance mundial es el llamado desarrollo sustentable. El término desarrollo sustentable fue introducido por primera vez en el Informe Brundtland (www.slideshare.net/mmdd12/informe-brundtland) de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas.

En la Declaración de Río (1992) quedó definido de la siguiente manera: “Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades”.

El hacer operativa esta definición implica una serie de esfuerzos, compromisos y voluntades que van desde los ámbitos de las políticas públicas, las acciones del sector empresario, hasta los comportamientos colectivos e individuales. En los aspectos ambientales exige el desarrollo de capacidades de comprensión de las características “naturales” de los sistemas en donde las acciones se van a desarrollar (de tipo productivas o mundanas), de manera de conocer ex ante las posibles consecuencias de los procesos que sobre ellos van a ocurrir. Este conocimiento permite también el establecimiento de estándares y el desarrollo y la implementación de mecanismos de control de esas consecuencias.

En el ámbito de lo sociocultural, establecer una estrategia de desarrollo sustentable involucra – fundamentalmente– nuevas pautas de consumo, un consumo más “racional”, cuyo efecto sería el disminuir la presión sobre el ambiente en término de uso de recursos naturales o sus derivados (agua, combustibles, alimentos), generación de residuos y efluentes, etcétera.

Pero entonces: ¿cómo se combinan estos dos nuevos paradigmas de la civilización moderna? ¿Cómo se estimula la innovación tecnológica, la aparición y el consumo de nuevos productos, y por ende la mayor industrialización de la economía (lo que redundaría sin duda en mejoras sociales y económicas como el empleo), la generación de nuevo conocimiento y nuevas tecnologías y simultáneamente se siguen las premisas del desarrollo sustentable? La pregunta también conduce a pensar qué aspectos negativos estamos dispuestos a aceptar socialmente (en términos de riesgos tecnológicos, impactos y efectos ambientales como los mencionados) en pos de considerar y apoyar la innovación como herramienta estratégica del desarrollo humano.

Sustentable se hace, no se nace

Con el objetivo de contribuir a una reflexión en este sentido, me permito exponer sintéticamente, en estos párrafos finales, algunas de las acciones posibles para hacer del desarrollo tecnológico un desarrollo sustentable.

Las nuevas tecnologías tienen una gran potencialidad en la resolución de muchos de los problemas ambientales vigentes. Esta relación está más que demostrada y es vista por los especialistas como un nuevo y promisorio “mercado” de tecnologías ambientales. Basta mencionar el rol de las nanopartículas de hierro para la remediación de suelos contaminados, las TICs aplicadas a detectar variaciones ambientales sutiles (como la salinidad del océano), los bioindicadores desarrollados gracias a ingeniería genética para medir contaminación ambiental, entre muchísimos otros ejemplos. La contracara de este fenómeno son en principio dos. La

primera es la enorme presión de los países más desarrollados que invierten grandes sumas de dinero en nuevos desarrollos para efectuar transferencia de tecnologías con el objetivo de acelerar la aplicación de soluciones ambientales.

La segunda se refiere al riesgo a que algunas de esas nuevas tecnologías se transformen en nuevos agentes negativos en el ambiente, dado que aún no han sido suficientemente estudiados los efectos de su introducción en los ecosistemas como para tener los mecanismos de gestión adecuados para controlarlos.

El segundo aspecto es aquel que mencionó Gustavo Lugones en su artículo “Innovación Estratégica” en el número anterior de Voces en el Fénix, respecto de la necesidad de atender las cuestiones de gestión ambiental de las empresas que innovan (o las que no, desde ya) para que los procesos industriales no constituyen una carga para toda la sociedad. En este punto, el esfuerzo más importante lo deben realizar las industrias en adquirir mecanismos de gestión y de producción amigables con el ambiente pero también deben reforzarse los controles ambientales de parte del Estado para que las empresas respondan adecuadamente.

Sumado a ello, es imprescindible que el Estado que incentiva la innovación a través de apoyos económicos y/o fiscales exija a las empresas beneficiarias que cumplan con la legislación ambiental con el mismo nivel de responsabilidad que exige cumplir con la carga tributaria para acceder al beneficio. En este sentido, la creación de una Unidad de Gestión Socio Ambiental en la Agencia Nacional de Promoción Científica Tecnológica ha sido un paso efectivo en aplicar criterios socio-ambientales en los mecanismos de evaluación de proyectos y otorgamiento de beneficios. Criterios similares ya están tomando otras agencias promotoras del Estado y bancos privados.

En esta misma línea, a mi juicio el completo sistema de actividades de Investigación + Desarrollo + innovación (I+D+i) debe ser pensado a la luz del desarrollo sustentable desde sus etapas más tempranas, en la misma génesis de las investigaciones que llevan a nuevos conocimientos y que potencialmente podrían terminar en nuevas tecnologías, como nuevos materiales, nuevos productos, nuevos procesos. Si bien una de las características más sobresalientes de la investigación científico tecnológica es la incertidumbre de sus resultados, pensar en forma adelantada las implicancias ambientales, las derivaciones, los posibles efectos en el mediano y largo plazo permite a la sociedad reflexionar y tomar decisiones sobre el costo que se está dispuesto a enfrentar si ese conocimiento finalmente se plasma en nuevas tecnologías y diseñar mecanismos de prevención o atención de los posibles impactos negativos ambientales y sociales.

Porque, como dijo el doctor Guillermo Foladori al concluir su conferencia en el Encuentro NanoMercosur 2007: “La nanotecnología nos pone a las puertas de una nueva revolución tecnológica. Y es momento de reflexionar: si estuviéramos empezando la Revolución Industrial del siglo XVIII, con lo que ahora sabemos, ¿no lo haríamos de manera diferente?”