



## Consejo Económico y Social

Distr. general  
18 de abril de 2011  
Español  
Original: inglés

---

### Período de sesiones sustantivo de 2011

Ginebra, 4 a 29 de julio de 2011

Tema 2 del programa provisional\*

Serie de sesiones de alto nivel

## Estudio Económico y Social Mundial 2011: La gran transformación basada en tecnologías ecológicas

### Sinopsis

#### *Resumen*

En los próximos 30 o 40 años, la humanidad ha de llevar a cabo una reestructuración tecnológica fundamental so pena de correr el riesgo de no cumplir sus compromisos globales de poner fin a la pobreza y evitar los efectos catastróficos del cambio climático y de la degradación del medio ambiente. El *Estudio Económico y Social Mundial 2011* analiza las opciones y problemas relacionados con el paso a tecnologías más eficientes y basadas en energías renovables, junto con una transformación de las tecnologías agropecuarias con el fin de garantizar la seguridad alimentaria sin que se sigan degradando los recursos terrestres e hídricos y con la aplicación de las tecnologías necesarias con miras a la adaptación al cambio climático y la reducción de los riesgos de las poblaciones humanas frente a los peligros naturales.

Los gobiernos tendrán que desempeñar un papel rector mediante la puesta en marcha de planes de inversiones y de incentivos destinados a acelerar la innovación de la tecnología ecológica y cambios estructurales encaminados a la sostenibilidad de la producción y del consumo. Será menester reforzar la cooperación internacional y efectuar importantes reajustes en los mecanismos comerciales y financieros multilaterales a fin de que los países en desarrollo lleven a cabo las necesarias transformaciones tecnológicas sin poner en peligro sus aspiraciones en cuanto al crecimiento y la reducción de la pobreza.

\* E/2011/100.



## **La transformación basada en tecnologías ecológicas**

### **Proceder de la manera habitual no es una opción**

La humanidad ha realizado ingentes progresos en cuanto a la mejora de su bienestar material durante los dos últimos siglos a costa de la degradación permanente de su entorno natural. Alrededor de la mitad de los bosques que cubrían la Tierra han desaparecido, los recursos hídricos subterráneos se están agotando y contaminando, ya han tenido lugar enormes reducciones de la diversidad biológica y, debido a la quema creciente de combustibles fósiles, la estabilidad del clima del planeta se ve amenazada por el calentamiento global. A fin de que las poblaciones de los países en desarrollo logren un nivel de vida decente y, en particular, los miles de millones de personas que siguen viviendo en condiciones de pobreza extrema, además de otros 2.000 millones de habitantes que habrán sumado a la población mundial a mediados de siglo, será necesario realizar progresos económicos mucho mayores.

Si siguen utilizándose las mismas vías de crecimiento económico, se exacerbarán aún más las presiones sobre los recursos y el medio ambiente del mundo, que se aproximarían a límites en los que ya no serían sostenibles los medios de subsistencia. Así pues, proceder de la manera habitual no es una opción. Con todo, aun cuando detuviéramos ahora los motores de crecimiento del mundo, seguirían produciéndose el agotamiento de nuestro medio natural y su contaminación a causa de los hábitos de consumo y los métodos de producción. Por tanto, es urgente encontrar nuevas vías de desarrollo que garanticen la sostenibilidad del medio ambiente y pongan fin a la destrucción ecológica, al tiempo que logran establecer medios de subsistencia decentes para toda la humanidad ahora y en el futuro.

### **La economía ecológica ha de ser el nuevo paradigma**

Para alcanzar ese objetivo, será necesario adoptar una estrategia económica radicalmente nueva. Al adoptar decisiones económicas, los gobiernos y los agentes privados tendrán que concentrarse en el modo de reforzar la sostenibilidad medioambiental en lugar de ponerla en peligro. Se ha promovido la “economía ecológica” como concepto clave a este respecto, concepto que abarca la promesa de un nuevo paradigma de desarrollo, cuya aplicación puede garantizar la conservación del ecosistema de la Tierra mediante nuevas vías de crecimiento económico, al tiempo que contribuye a la reducción de la pobreza.

No existe una definición única de la economía ecológica, aunque hay un acuerdo amplio en cuanto a la idea básica en que se sustenta, a saber, que la mejora del crecimiento económico, el progreso social y la gestión ambiental pueden ser objetivos estratégicos complementarios y que la necesidad de compensar posiblemente unos con otros con miras a su cumplimiento puede superarse. En este sentido, la esencia del concepto está plenamente en consonancia con la del concepto de desarrollo sostenible formulado por las Naciones Unidas, a cuyo tenor se considera que las dimensiones económica, social y medioambiental son los tres pilares del desarrollo, al tiempo que se destaca la importancia de la equidad intergeneracional en relación con el desarrollo, esto es, garantizar que la satisfacción de las necesidades de la generación presente no pone en peligro la capacidad de las generaciones futuras de subvenir a sus propias necesidades.

Además, el concepto de economía ecológica se basa en el convencimiento de que los beneficios de invertir en la sostenibilidad del medio ambiente son superiores al costo de no hacerlo, al igual que son superiores al costo de tener que proteger los ecosistemas de los daños causados por una economía no ecológica.

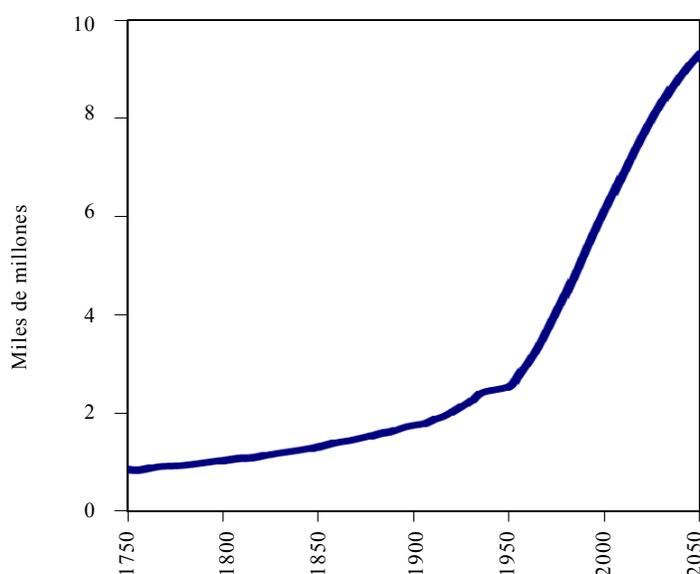
### Es necesaria una revolución tecnológica ...

La población del mundo, el ingreso per cápita, la utilización de la energía y de los recursos, los desechos y la producción de contaminantes (incluidas las emisiones de gases de efecto invernadero) han aumentado exponencialmente desde la primera revolución industrial. Cuando se describen esos aumentos, se ofrece la imagen de un palo de hockey (véanse los gráficos O.1 a) a d)). El correspondiente incremento de actividad humana amenaza con sobrepasar los límites de la capacidad de la Tierra como fuente y sumidero.

El objetivo de la economía ecológica es asegurar que no se traspasen esos límites. Una de las opciones para lograrlo consistiría en limitar el crecimiento de los ingresos, ya que, habida cuenta de los métodos de producción existentes, ello limitaría a su vez el aumento de la utilización de los recursos, los desechos y los contaminantes.

Gráfico O.1 a)

#### Crecimiento exponencial de la población del mundo, 1750-2050

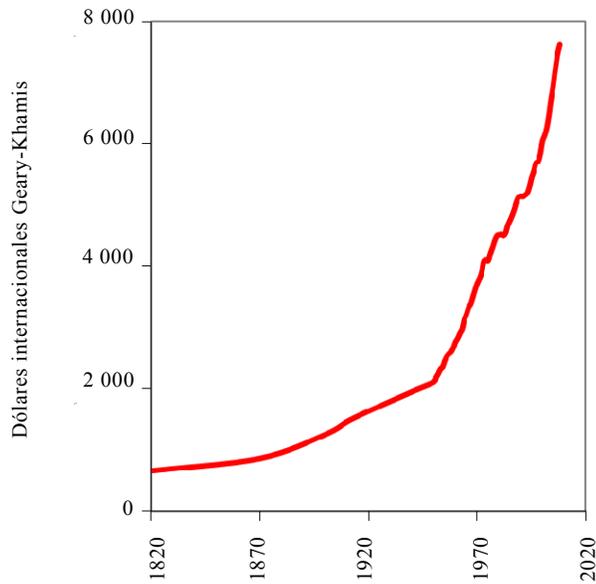


*Fuentes:* Para 1750-1949, Naciones Unidas, “The world at six billion” (1999), pág. 5, cuadro 1, titulado “World population, year 0 to near stabilization”; para 1950-2050, Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Población, “World Population Prospects: The 2010 Revision” (variante media) (Nueva York, 2011).

*Nota:* Después de 2010 se hacen proyecciones que se basan en la variante media.

Gráfico O.1 b)  
**Rápido aumento del ingreso per cápita mundial, 1820-2008**

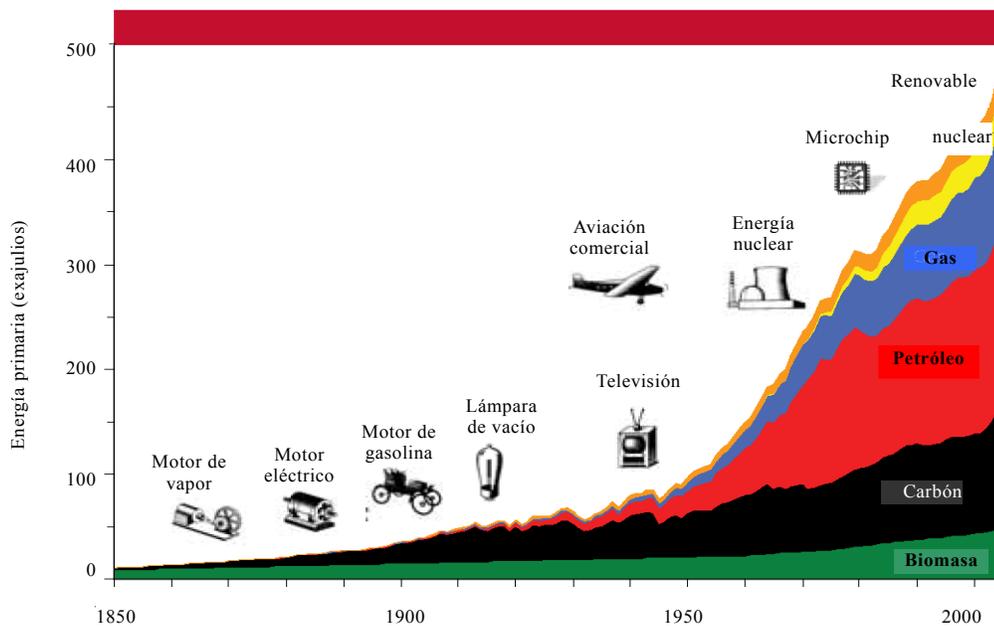
(Dólares internacionales Geary-Khamis de 1990)



Fuente: Angus Maddison, "Maddison data on population and GDP". Puede consultarse en <http://sites.google.com/site/econgeodata/maddison-data-on-population-gdp>.

Gráfico O.1 c)  
**Aumento del consumo de energía desde la primera revolución industrial, 1850-2000**

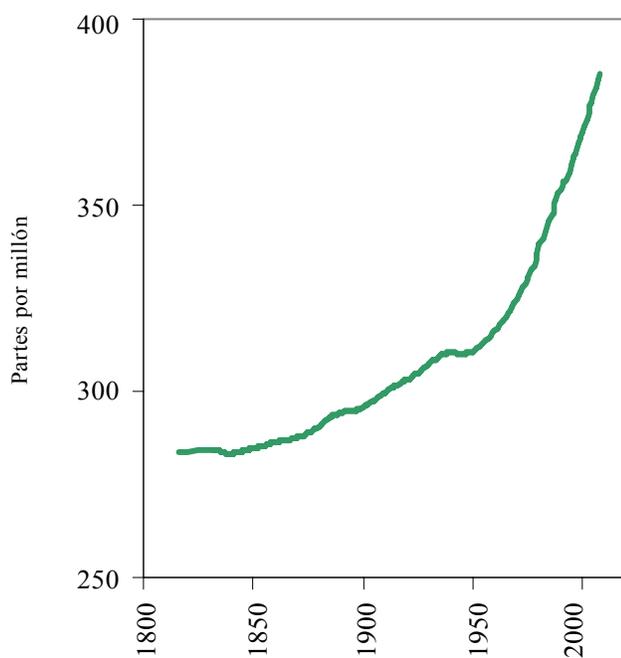
(Utilización de energía primaria en exajulios)



Fuente: *Estudio Económico y Social Mundial 2009* (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: S.09.II.C.1), gráfico II.4.

Gráfico O.1 d)  
**Crecimiento exponencial de las emisiones de gases de efecto invernadero,  
 1816-2008**

(Concentración de dióxido de carbono en la atmósfera: partes por millón)



*Fuente:* Centro de análisis de la información sobre el dióxido de carbono (CDIAC) (véase <http://cdiac.esd.ornl.gov>).

No obstante, eso entrañaría complicaciones para alcanzar el objetivo de desarrollo y, por consiguiente, no redundaría interés de los países en desarrollo, en los que habita la inmensa mayoría de la población mundial. Otra opción sería la reducción del crecimiento de la población; sin embargo, eso podría lograrse con más eficacia si se mejoraran los niveles de vida. La reducción de la utilización de las energías renovables y de los recursos, la reducción de los desechos y de los contaminantes y la eliminación de la degradación del suelo y de las pérdidas de la diversidad biológica parecerían, así pues, la clave de la economía ecológica.

Será menester llevar a cabo una reestructuración tecnológica fundamental. Las tecnologías habrán de experimentar drásticas transformaciones a fin de ser más eficientes por lo que respecta a la utilización de la energía y otros recursos y a la reducción al mínimo de la producción de contaminantes nocivos. Actualmente el 90% de la energía generada mediante tecnologías no ecológicas que utilizan combustibles fósiles es la fuente de alrededor del 60% de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Según la hipótesis más prudente, para que las concentraciones equivalentes de CO<sub>2</sub> se estabilicen en 450 partes por millón (de conformidad con el objetivo de estabilizar el calentamiento de la Tierra a un incremento de la temperatura de 2°C a partir de los niveles preindustriales), la utilización de combustibles fósiles tendría que reducirse en un 80% para mediados de siglo. La reducción de la utilización de la energía y de las emisiones de gases de efecto

invernadero vinculadas al aumento de una población que es cada vez más urbana exigirá drásticas transformaciones en los hábitos de consumo, los sistemas de transporte, las infraestructuras de las viviendas y los edificios y los sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento.

La agricultura moderna, que constituye la base de la seguridad alimentaria mundial, representa actualmente alrededor de un 14% de las emisiones de gases de efecto invernadero, al tiempo que la utilización del suelo y la correspondiente gestión del agua no resultan sostenibles en muchas partes del mundo. Se estima que la deforestación representa un 17% de las emisiones mundiales y que causa la pérdida de hábitat, especies y biodiversidad en general. En cuanto a la energía, existen tecnologías que se sabe que garantizan una agricultura y una ordenación forestal más sostenibles, impiden la erosión del suelo y limitan estrictamente la contaminación del agua causada por la agricultura, si bien se requiere un nivel mucho mayor de innovaciones y difusión de conocimientos para que puedan adaptarse a las condiciones locales. No obstante, al tiempo que hay casi 1.000 millones de personas desnutridas y que se enfrentan a una grave inseguridad alimentaria, la producción mundial de alimentos tendría que aumentar para 2050 entre un 70% y un 100% a partir de los niveles actuales a fin de alimentar a una población en aumento. Así pues, es urgente lograr que la producción agrícola sea ecológicamente sostenible y al mismo tiempo elevar considerablemente la productividad. Es difícil imaginar cómo podría lograrse eso sin una reestructuración a fondo de los sistemas de producción existentes, las tecnologías y de infraestructura de apoyo.

La incidencia de los desastres naturales se ha multiplicado por cinco desde el decenio de 1970. Ese aumento puede atribuirse con bastante seguridad en parte al cambio climático inducido por la actividad humana. La deforestación, la degradación de la protección natural de las costas y las infraestructuras deficientes han incrementado la posibilidad de que las perturbaciones meteorológicas pasen a ser desastres humanos, especialmente en los países menos adelantados. Por ello, la reducción de los riesgos de desastre exigirá una importante transformación tecnológica y social, incluidas la reconstrucción de infraestructuras y una mejor utilización del suelo y de la gestión del agua en las zonas vulnerables, al tiempo que los grupos sociales vulnerables habrán de participar plenamente en los procesos de adopción de decisiones relacionados con la puesta en práctica de sistemas de resistencia de la comunidad frente al cambio climático y los desastres.

### **... que no tendrá parangón**

Muchas de las tecnologías que requiere una economía ecológica ya están disponibles, como ponen de manifiesto, por ejemplo, la gama de opciones para generar energías renovables (energía eólica, energía solar y biocombustibles, entre otras), las tecnologías para la captura del carbono y la utilización más eficiente de la energía, las técnicas para reemplazar recursos no biodegradables y las técnicas en materia de agricultura y silvicultura sostenibles, así como las tecnologías para conseguir que las líneas de costa y las infraestructuras sean menos propensas a los desastres naturales. Esas opciones constituyen puntos de partida a los que ya se puede recurrir. Las principales cuestiones que se plantean al impulsar el cambio a una economía ecológica son cómo seguir perfeccionando esas técnicas, adaptarlas a las necesidades locales y sectoriales concretas, ampliar sus aplicaciones para reducir considerablemente sus costos y establecer incentivos y mecanismos que faciliten su

difusión y el intercambio de conocimientos. Esas cuestiones resultan más fáciles de abordar en la teoría que en la práctica.

Dado que muchos de los componentes de los sistemas económicos existentes se encuentran circunscritos a la utilización de tecnologías no ecológicas y no sostenibles, es mucho lo que está en juego en cuanto al elevado costo de abandonar tales tecnologías. Los países en desarrollo, especialmente los de bajos ingresos con tasas relativamente bajas de utilización de electricidad, tal vez puedan pasar a generar electricidad, por ejemplo sobre la base de formas renovables de energía primaria. La cuestión es cómo habilitar a esos países para que accedan a tecnologías ecológicas, las utilicen y, sobre todo, puedan permitirselas.

Asimismo es necesario llevar a cabo innovaciones y ampliaciones para reducir los costos unitarios. Las tecnologías tendrán que ser “transferidas” y resultar accesibles, dado que la mayoría de las innovaciones tienen lugar en los países desarrollados y las empresas privadas de tales países son las principales propietarias de los derechos de propiedad intelectual en el caso de la mayor parte de las tecnologías ecológicas. Las nuevas tecnologías también tendrán que quedar circunscritas a los nuevos procesos de producción. Ello entrañaría mejorar gran parte de la infraestructura existente y promover activamente las tecnologías e industrias ecológicas. En consecuencia, la revolución tecnológica en favor de una economía ecológica será fundamentalmente diferente de las anteriores revoluciones por tres razones.

En primer lugar, tendrá que tener lugar dentro de un período de tiempo concreto y limitado. Habida cuenta de las presiones existentes sobre nuestro ecosistema, el objetivo debería ser alcanzado en los próximos 30 o 40 años, lo que entraña una labor ingente, dado que la difusión de tecnologías es un proceso lento. Las revoluciones tecnológicas anteriores solían necesitar un período de tiempo considerablemente más largo del que se dispone ahora para consumir la revolución de la tecnología ecológica.

En segundo lugar, los gobiernos tendrán que desempeñar un papel mucho más importante, principalmente a causa del escaso plazo de que se dispone. En las circunstancias actuales, es menester acelerar la innovación tecnológica y su difusión, lo cual es improbable que se produzca si se deja que dependan de las fuerzas del mercado. Es asimismo importante el hecho de que el entorno natural es un bien público y sin precio fijado por el mercado. Los mercados de tecnologías ecológicas existen, pero sólo están en formación, creados mediante políticas de los gobiernos. Estos también tendrán que desempeñar un papel clave para seguir promoviendo las investigaciones en tecnologías ecológicas, su desarrollo y su difusión a medida que se generen beneficios para las sociedades en su totalidad. Además, dado que actualmente las tecnologías no ecológicas se circunscriben a sistemas económicos completos, el cambio radical a las tecnologías ecológicas entrañará mejorar, reajustar y reemplazar gran parte de la infraestructura existente y otro capital invertido. Esas transformaciones serán costosas y requerirán una financiación en gran escala y a largo plazo que es improbable que se movilice por completo por conducto de la iniciativa privada; y también requerirán apoyos e incentivos de los gobiernos. Así pues, no sólo serán necesarias firmes políticas tecnológicas, sino que estas tendrán que ir acompañadas de políticas industriales y educativas activas encaminadas a inducir los cambios necesarios en la infraestructura y los procesos de producción.

En tercer lugar, dado que los problemas ambientales son mundiales, la revolución de la tecnología ecológica habrá de verse facilitada por una intensa cooperación internacional. La dimensión mundial resulta especialmente evidente en el caso del cambio climático, aunque los problemas de la inseguridad alimentaria y de la deforestación también tienen importantes efectos transfronterizos que dimanarán, por ejemplo, de la inestabilidad del precio de los alimentos y de las emisiones de gases de efecto invernadero. Merced al comercio y las inversiones internacionales, los ingresos y el consumo de un país están vinculados a las huellas ecológicas que existen en el país de producción. Los acuerdos ambientales multilaterales, las normas sobre el comercio y las inversiones, las facilidades de financiación y los regímenes de derechos de propiedad intelectual habrán de adaptarse para propiciar la transformación a la tecnología ecológica. Dado que muchas, aunque no la totalidad, de las nuevas tecnologías existentes son propiedad de los países avanzados y que el costo de inducir el cambio a la tecnología ecológica será más elevado para los países en desarrollo en relación con sus ingresos, se plantearán importantes cuestiones de distribución relacionadas con la ecologización de la economía mundial, que también habrán de ser abordadas en el marco de las mencionadas facilidades de financiación y otros nuevos mecanismos de cooperación internacional.

En el *Estudio Económico y Social Mundial* de este año se examinan los medios necesarios para que la revolución tecnológica pueda atender a las necesidades y respaldar los objetivos de la economía ecológica.

## **La complejidad del cambio tecnológico**

### **Los resultados son inciertos**

El cambio tecnológico es un proceso acumulativo preñado de incertidumbres en cuanto a su dirección y sus resultados. Además, la historia indica que la transformación de la producción y el consumo no es un mero juego de prestidigitación. Los cambios en las tecnologías predominantes en el mundo darán lugar a importantes transformaciones de la estructura social, las instituciones del mercado, las modalidades de convivencia y los estilos de vida.

Inevitablemente el cambio tecnológico radical producirá importantes efectos distributivos entre los países y dentro de ellos. Algunos países y grupos se verán negativamente afectados por la reducción de la demanda de sus productos y recursos. Por otra parte, los países que no se queden atrás en las actividades de investigación y desarrollo y logren establecer nuevos vínculos con el resto de sus economías estarán en mejores condiciones para adaptarse a las nuevas tendencias tecnológicas y mejorar su riqueza y su bienestar.

### **El cambio tecnológico está estrechamente relacionado con la modernización industrial y el cambio estructural**

Los mayores avances en cuanto a los recursos y aplicaciones tecnológicos tendrán que producirse en el mundo en desarrollo cuando la modernización tecnológica entrañe cambios estructurales en la producción. La capacidad de una economía de generar nuevas actividades dinámicas resulta clave para el desarrollo

sostenible. Dado que los procesos de producción han de cambiar para poder respaldar el crecimiento a largo plazo y facilitar el desarrollo, los gobiernos han de optar por políticas propicias. Eso puede dar lugar a lo que el economista austriaco Joseph Schumpeter denominó “destrucción creativa”: crear nuevas actividades económicas para reemplazar otras antiguas y menos productivas. La inversión selectiva, la industria y las políticas tecnológicas serán, pues, esenciales para todos los países que persigan el desarrollo sostenible.

### **Se necesita un sistema de innovación nacional ecológica para acelerar el desarrollo sostenible**

Todos los países disponen de lo que se denomina sistema de innovación nacional, que abarca el sistema educativo, las instituciones de investigación científica y técnica, los departamentos de desarrollo de productos de las empresas privadas y otros mecanismos por cuyo conducto se reformulan los productos y los procesos de producción. Todos los países disponen de un sistema de innovación nacional, independientemente de que los encargados de formular políticas sean o no sean conscientes de su existencia. Una función clave de un sistema efectivo de innovación nacional estriba en desarrollar la capacidad nacional para elegir, absorber y promover las tecnologías que sean más propicias para mejorar el desarrollo sostenible dinámico. En el presente *Estudio* se propone incorporar los objetivos del desarrollo sostenible en el sistema de innovación nacional existente y situar tales objetivos en su núcleo con el fin de crear lo que se denominan sistemas ecológicos de innovación nacional. Esos sistemas también servirían para coordinar la reorientación de los sistemas de innovación para los sectores concretos de la agricultura, la energía, la construcción, las manufacturas y el transporte, entre otros, con el fin de centrarlos en las tecnologías ecológicas y garantizar la coherencia de las políticas en materia de tecnología ecológica, industria y demanda.

### **Aceleración de la transición a la energía ecológica**

#### **Es necesaria una transformación radical de la energía**

La rápida expansión de la utilización de la energía, principalmente orientada hacia los combustibles fósiles, explica por qué la humanidad está a punto de hacer quebrar los límites de la sostenibilidad planetaria mediante el calentamiento de la Tierra, la pérdida de diversidad biológica y la perturbación del equilibrio del ciclo del nitrógeno y otras medidas relacionadas con la sostenibilidad del ecosistema de la Tierra. Es urgente la transición a la energía mundial total a fin de evitar una importante catástrofe planetaria.

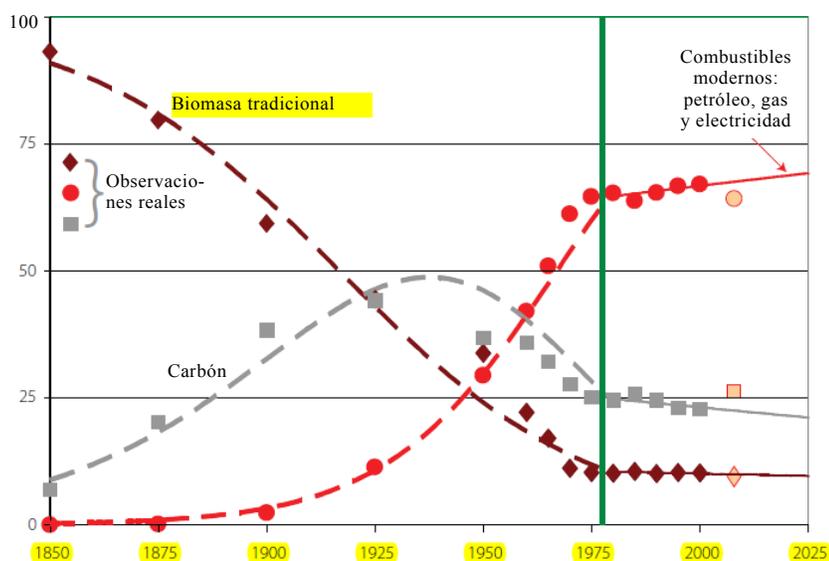
Si bien las hipótesis relacionadas con el cambio climático indican que la transición se lograría en el transcurso de los próximos 40 años, la historia y las circunstancias actuales sugieren que eso sería prácticamente imposible: las anteriores transiciones principales en materia de energía se llevaron a cabo en el plazo de 70 a 100 años (gráfico O.2). A partir de 1975, los sistemas de energía se han estabilizado en torno a la utilización de combustibles fósiles sin ningún cambio visible en la dirección de una nueva transición hacia fuentes de energía primaria renovables y menos contaminantes, pese a los esfuerzos realizados en los planos

nacional e internacional para acelerar el cambio tecnológico en cuanto a la generación de energía en respuesta a las crisis del petróleo del decenio de 1970 y a las crecientes preocupaciones en relación con el calentamiento de la Tierra. Se han realizado avances en el logro de una mayor eficiencia energética (utilización de energía por unidad de producción) y el mayor uso de ciertos tipos de tecnologías con menor contenido de carbono, aunque los logros se han visto en gran medida contrarrestados por el aumento de la demanda de energía, lo que ha dado lugar a constantes incrementos de las emisiones de gases de efecto invernadero. Los elevados niveles de crecimiento económico que los países en desarrollo necesitan alcanzar en los próximos decenios para cumplir sus metas de desarrollo entrañarán nuevos y drásticos aumentos de la demanda de energía. Se requerirán, por consiguiente, mejoras espectaculares en relación con la eficiencia de la energía y una aceleración del cambio hacia la energía sostenible para evitar los daños catastróficos que producirá el cambio climático.

Gráfico O.2

### Las dos transiciones en gran escala experimentadas por los sistemas de energía del mundo, 1850-2008

(Proporción de energía primaria: porcentaje)



Fuentes: British Petroleum, “Statistical review of world energy 2010” (Londres, British Petroleum, 2010), disponible en [www.bp.com/productlanding.do?categoryId=6929&contentId=7044622](http://www.bp.com/productlanding.do?categoryId=6929&contentId=7044622); Arnulf Grübler, “Energy transitions”, en “The Encyclopedia of Earth” (Washington, D.C., Environmental Information Coalition, National Council for Science and the Environment, 13 de febrero de 2011); y Agencia Internacional de Energía, “Energy balances of non-OECD countries” (París, 2010), disponible en [www.iea.org/Textbase/nptoc/greenbal2010TOC.pdf](http://www.iea.org/Textbase/nptoc/greenbal2010TOC.pdf).

### ¿Será viable esa transformación?

La larga vida útil de las centrales eléctricas, las refinerías, los edificios y la infraestructura energética hacen que toda transición en materia de energía sea necesariamente larga. Los costos de sustitución mundiales del combustible fósil

existente y de la infraestructura de la energía nuclear se estiman, como mínimo, entre 15 y 20 billones de dólares (entre la cuarta parte y la tercera parte de la renta mundial). Algunos países en desarrollo pueden estar en condiciones de pasar a adoptar directamente fuentes de energía renovables, aunque el grueso de la infraestructura energética de la mayoría de los países emergentes y en desarrollo ya se ve circunscrito a la utilización de combustibles fósiles.

Muchos países ya están intentando promover un sistema de oferta de energía más ecológico, incluso mediante las inversiones en innovaciones energéticas, tarifas para proveedores de esa energía y otras medidas relacionadas con los precios, así como medidas regulatorias y normas de eficiencia destinadas a promover el ahorro energético y la difusión de fuentes de energía renovables y menos contaminantes. No obstante, en el *Estudio* se indica que el ritmo de avance del cambio tecnológico no está en modo alguno próximo al que se necesita para alcanzar el objetivo de la total descarbonización del sistema de energía mundial para 2050. Ciertamente los esfuerzos que se están realizando no están en absoluto generando una solución a nivel mundial; por ello, será necesario incrementar los esfuerzos para acelerar el cambio tanto en los países desarrollados como en desarrollo.

La tarea será ardua en parte por las elevadas inversiones que se encuentran circunscritas a la tecnología de la energía no ecológica y sus interdependencias con el sistema económico más amplio; y en parte porque, tal como indican los conocimientos de que se dispone, pueden existir límites técnicos a la ampliación masiva de las tecnologías de las energías renovables (como las energías eólica y solar), habida cuenta de la actual eficiencia de la conversión y de los límites a la implantación de tales tecnologías y a las mejoras en la eficiencia de su uso energético.

### **La aceleración de la transición a la energía ecológica es posible, aunque resultará difícil**

Hay ejemplos de rápidas transiciones nacionales en materia de energía. Así, Portugal incrementó la parte correspondiente a las energías renovables (incluida la energía hidroeléctrica) dentro del total de la oferta de energía del 17% al 45% solamente durante los cinco años transcurridos entre 2005 y 2010. Esas aceleradas transiciones serán probablemente más fáciles en las economías pequeñas y ricas en recursos y en las economías prósperas que en los países con escasos recursos y los países de bajos ingresos. El Protocolo de Montreal de 1987 relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono<sup>1</sup> constituye un ejemplo de instrumento mundial que ha logrado establecer un marco para inducir un abandono radical y rápido de las tecnologías contaminantes a nivel mundial, prestando especial apoyo a los países en desarrollo para que adopten nuevas tecnologías.

En el *Estudio* se llega a la conclusión de que la aceleración de la transición ecológica exigirá garantizar la coherencia de una amplia gama de políticas entre todos los países. Esas políticas tendrán que ser adaptadas en buena medida a las condiciones y oportunidades locales y ser aplicadas a nivel nacional. No obstante, esas políticas nacionales tendrán que sumarse entre sí, cosa que ahora no ocurre, para alcanzar las metas mundiales, en especial las relativas a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, habida cuenta del carácter mundial del cambio climático.

---

<sup>1</sup> Naciones Unidas, *Treaty Series*, vol. 1552, núm. 26369.

## **En las metas mundiales han de reconocerse las diferencias entre los niveles de desarrollo**

Una transformación energética mundial debería simultáneamente alcanzar las metas respecto de las emisiones y facilitar una convergencia hacia arriba de los usos de la energía por los países en desarrollo y los países desarrollados (la renta per cápita y las energías disponibles de aquellos representan, como promedio, la décima parte de las de estos últimos). El Protocolo de Kyoto<sup>2</sup> de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático<sup>3</sup> requiere que los firmantes reduzcan sus emisiones anuales a unas 13 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub> por persona para 2012, lo que parece alcanzable. Esa meta se conjugaría con una disminución de las tasas de aumento de las emisiones en los países en desarrollo. Para mantenerse dentro del límite absoluto de concentración de CO<sub>2</sub> de 450 partes por millón, aceptado por la Cumbre de Copenhague sobre el Cambio Climático, será necesario avanzar aceleradamente hacia la transformación en energías renovables o ecológicas, ya que ese límite entrañaría reducir anualmente y de manera gradual las emisiones a 3 toneladas por persona para 2050 o menos en el caso de que se estableciera un límite más reducido para estabilizar el clima.

No obstante, habida cuenta de que los conocimientos de que se dispone actualmente indican que puede haber límites al nivel al que pueden ampliarse las tecnologías renovables y al alcance con que la eficiencia energética puede incrementarse para atender a la creciente demanda de energía, para complementar las metas de reducción de las emisiones tal vez sea necesario considerar la posibilidad de establecer topes al consumo de energía (con importantes repercusiones para los procesos de producción y de consumo). En el *Estudio* se estima que el tope a las emisiones sería equivalente a un consumo de energía primaria de 70.000 millones de julios per cápita al año, lo que significa que el europeo medio tendría que reducir su actual consumo de energía en aproximadamente la mitad y que todo residente en los Estados Unidos de América tendría que reducirlo como promedio en tres cuartas partes aproximadamente. La mayoría de los ciudadanos de los países en desarrollo aún podría incrementar considerablemente su utilización promedio de energía durante cierto período de tiempo. Incluso en ese caso, los países en desarrollo no podrán evitar proceder a la transformación en energía ecológica y habrán de garantizar que se cumplen las metas mundiales de reducción de las emisiones.

## **Las políticas de energía ecológica han de ser coherentes a lo largo de las cadenas de producción y de consumo**

A los efectos de la aceleración de la transformación tecnológica para cumplir las metas relacionadas con las emisiones y la utilización de la energía, en el *Estudio* se recomienda que las políticas y actividades correspondientes se adecuen a cuatro objetivos clave.

---

<sup>2</sup> Ibid., vol. 2303, núm. 30822.

<sup>3</sup> Ibid., vol. 1771, núm. 30822.

**a) Mejorar la eficiencia energética en relación con su utilización final sin aumentar el consumo cuando los niveles de utilización de energía ya sean altos**

La reducción de la utilización de energía mediante el cambio tecnológico —que entraña la producción de utillaje, electrodomésticos y automóviles más eficientes desde el punto de vista energético— puede resultar tan importante como establecer instalaciones de suministro de energías menos contaminantes. No obstante, ello exigirá un aumento del volumen en apoyo de la investigación y el desarrollo en un ámbito relativamente descuidado. A fin de obtener beneficios a nivel macroeconómico mediante la eficiencia en la utilización final, es importante que no se permita que la mejora de la eficiencia energética constituya la base para un incremento de la actividad y del consumo en los países desarrollados y que tales incrementos se permitan únicamente en los países que sigan registrando déficits de energía y de ingresos.

**b) Prestar apoyo a una amplia cartera de desarrollo de la tecnología energética a nivel mundial, paralelamente a la adaptación de tecnologías de eficacia comprobada en determinados lugares**

Existe una amplia gama de tecnologías para producir energía menos contaminante y reducir la intensidad de la producción y el consumo de energía. La mayoría de los expertos están de acuerdo en que los gobiernos, particularmente los de las economías avanzadas, deberían promover el desarrollo de una amplia cartera de tecnologías (incluidas las renovables, como la solar, la eólica, la geotérmica y la hidroeléctrica) a lo largo de toda la cadena de desarrollo de la tecnología (investigación, desarrollo y demostración, formación de mercado, difusión y adaptación comercial). La mayor parte de los países en desarrollo tal vez opten por una cartera más polarizada, habida cuenta de que el inicio de su transformación tecnológica de la energía tendría lugar en etapas más avanzadas del proceso.

**c) Respaldo períodos más amplios de experimentación y descubrimiento**

El apoyo al desarrollo tecnológico también ha de permitir una experimentación suficiente para lograr que se amplíen las tecnologías más eficientes con el punto de mira puesto en todos los casos en la viabilidad comercial. El respaldo de los gobiernos a los programas debería garantizar que la mejora sistemática de las tecnologías se concentrase en la posibilidad de una utilización generalizada después de la etapa de demostración y debería evitar que la utilización se circunscribiera prematuramente a tecnologías no óptimas que no resultarían viables en situaciones en que no se requiriera una especialización.

**d) Utilizar estrategias “inteligentes” de gobernanza y rendición de cuentas en relación con el desarrollo tecnológico en materia de energía**

Es importante que, en los planos mundial y nacional, se amplíe la supervisión por parte de órganos técnicos independientes y ampliamente representativos de la asignación de fondos públicos para el desarrollo tecnológico. Los programas de apoyo deben tener suficiente flexibilidad para que se proporcionen y retiren recursos sobre la base de consideraciones relacionadas con los costos posibles y de oportunidad. Los gobiernos pueden subvencionar y recompensar las actividades realizadas por empresas privadas para lograr progresivamente mayores eficiencias

energéticas en los productos destinados al uso final, como el utillaje, los automóviles y los electrodomésticos. Un excelente ejemplo de ese enfoque es el programa “Top-runner” del Japón, con arreglo al cual el producto más eficiente pasa a representar una norma que han de cumplir otros fabricantes dentro de un determinado período de tiempo. El perfeccionamiento de las tecnologías con bajas emisiones y con una elevada eficiencia energética debe constituir un objetivo clave de la política industrial.

## **El cambio tecnológico en beneficio de la seguridad alimentaria sostenible**

### **La primera revolución verde en la agricultura no fue de hecho nada ecológica**

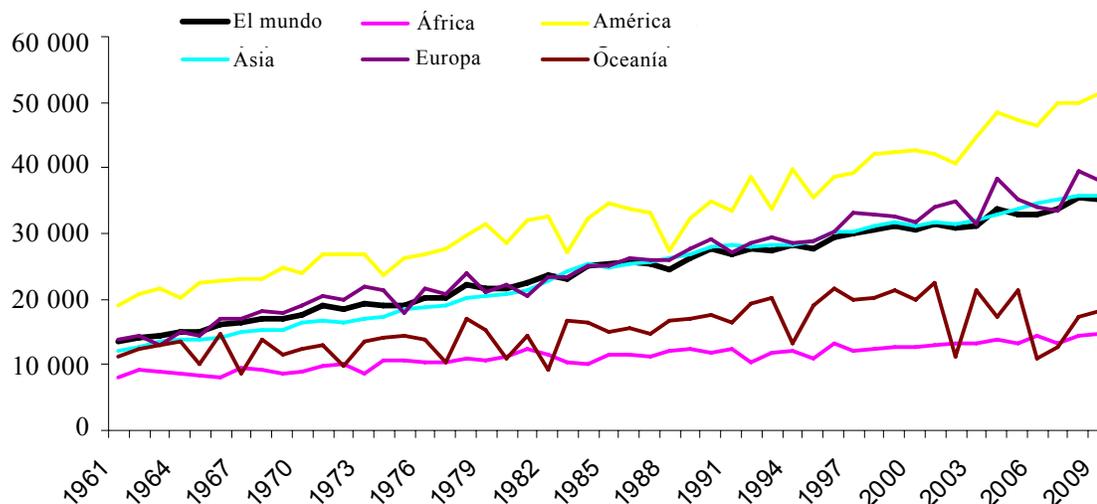
Las recientes crisis alimentarias pusieron al descubierto problemas estructurales más profundos en el sistema alimentario mundial y la necesidad de incrementar la inversión y fomentar la innovación en la agricultura a fin de acelerar el crecimiento de la producción de alimentos y de esa manera superar el hambre y alimentar a una población mundial en crecimiento.

El logro de ese objetivo con las tecnologías agrícolas y los sistemas de producción existentes entrañaría nuevos aumentos de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la contaminación del agua, de la deforestación y de la degradación del suelo, lo que a su vez impondría nuevas limitaciones medioambientales al propio crecimiento de la producción de alimentos.

En muchas partes del mundo los sistemas alimentarios fueron configurados en buena medida por la denominada revolución verde de los decenios de 1960 y 1970, la cual impulsó el rendimiento agrícola mediante una utilización mucho más intensiva del agua de riego y de abonos químicos y plaguicidas perjudiciales para el medio ambiente, así como mediante la introducción de nuevas variedades de semillas (gráfico O.3).

Gráfico O.3  
**Diferencias en el aumento de la productividad de cultivos de cereales con fines  
 alimentarios por región, 1961-2009**

(Hectogramos por hectárea de suelo cultivado)



Fuente: Agricultural Science and Technology Indicators (ASTI), facilitados por el Instituto Internacional de Investigaciones sobre Política Alimentaria (IIPA). Pueden consultarse en <http://www.asti.cgiar.org/data/>.

### Se necesita ahora una revolución agrícola verdaderamente ecológica ...

La seguridad alimentaria ha de alcanzarse ahora mediante la tecnología ecológica con objeto de reducir la utilización de insumos químicos (abonos y plaguicidas) y lograr una utilización más eficiente de la energía, el agua y los recursos naturales, así como mediante una mejora considerable de las instalaciones de almacenamiento y la comercialización para reducir los desechos. Para encauzar la transformación radical hacia una seguridad alimentaria sostenible, puede establecerse una amplia lista de tecnologías ecológicas y prácticas sostenibles que ya pueden utilizarse en la agricultura (como las que se han implantado con éxito y han entrañado grandes aumentos de la productividad en países en desarrollo), incluidas tecnologías y prácticas tales como los cultivos con bajo nivel de labranza, la rotación de cultivos, los cultivos intercalados, el acopio y almacenamiento de agua, así como su reciclado, los cultivos que entrañen ahorro de agua, la agrosilvicultura y la gestión integrada de las plagas. Además, la biotecnología, la ingeniería genética, la irradiación de los alimentos, la hidropónica y la digestión anaeróbica mantienen la promesa de mejorar la resistencia de los cultivos de alimentos a las plagas y a las condiciones meteorológicas extremas, incrementando su valor nutricional y reduciendo la contaminación de los alimentos y las emisiones de gases de efecto invernadero. El desarrollo de nuevas variedades de cultivos de alto rendimiento, que constituía el centro de atención de la primera revolución verde de la agricultura, debe proseguir, siempre que se conjugue con una mejora de la gestión del agua y una mejor utilización de los insumos agroquímicos y orgánicos a

fin de reducir sustancialmente sus efectos ecológicos perjudiciales, como en el Sistema de intensificación del arroz, que sirve para aumentar el rendimiento de las cosechas y reducir la utilización de agua, abonos químicos y plaguicidas mediante simples modificaciones de las épocas en que las semillas de arroz son trasplantadas y regadas y de los medios que se utilizan para ello.

### **... cuyo núcleo de atención sea la agricultura en pequeña escala**

En tanto que esas tecnologías han de seguir mejorándose, la tarea principal que hay que acometer estriba en modificar las estructuras de los incentivos para fomentar su utilización generalizada. En el *Estudio* se reafirma la opinión adoptada por la comunidad internacional en la Cumbre Mundial sobre la Alimentación de 1996 y cuando se formularon las respuestas a la crisis alimentaria de 2007-2008, a saber, que el núcleo de la atención normativa respecto de la oferta debería ser la promoción y el desarrollo de una agricultura sostenible, como la que practicaban los pequeños agricultores de los países en desarrollo, dado que ese era el ámbito en que podían obtenerse los mayores beneficios en lo concerniente al incremento de la productividad y a la reducción de la pobreza rural. En el caso de la mayoría de los cultivos alimentarios, las explotaciones agrícolas pequeñas son óptimas.

La revolución verde de los decenios de 1960 y 1970 no abarcó a numerosos pequeños agricultores de países en desarrollo, ya que se centraba en un único conjunto tecnológico que no tenía en cuenta las condiciones concretas del contexto en que vivían millones de agricultores, principalmente de África. Cuando no se les proporcionan tecnologías adecuadas ni una gama más amplia de servicios de apoyo (infraestructura rural, como carreteras rurales y sistemas de riego sostenibles, educación y capacitación y acceso a la tierra, al crédito, a insumos asequibles y a información sobre los mercados), los pequeños agricultores no suelen estar en condiciones de aprovechar las mejoras tecnológicas disponibles.

### **Es esencial aplicar un enfoque global respecto de la seguridad alimentaria ...**

Así pues, se plantea un doble reto para las políticas. En primer lugar, han de encontrarse métodos eficaces para adaptar las tecnologías agrícolas sostenibles a las condiciones locales y las necesidades de los pequeños agricultores. En segundo lugar, han de implantarse procesos innovadores dinámicos a nivel local, lo que incluye poner en marcha la infraestructura y los servicios de apoyo necesarios.

En el *Estudio* se sostiene que es necesario contar con un enfoque global de políticas para hacer frente a tales retos, lo que entrañaría establecer un marco nacional general para la utilización sostenible de los recursos y nueva tecnología e innovaciones con capacidad para incrementar la productividad, la rentabilidad, la estabilidad, la resistencia y las posibilidades de mitigación del cambio climático en el caso de los sistemas de producción rural. La conservación del agua, la protección del suelo y la mejora de la diversidad biológica han de formar parte de un enfoque integrado encaminado a la gestión sostenible de la tierra y otros recursos naturales, el cual ha de tener presente la cuestión de la compensación y aprovechar las sinergias entre los sectores forestal y agropecuario. En el contexto de los usos

competitivos de la tierra, hay numerosas soluciones que plantean difíciles opciones y que únicamente podrán adoptarse mediante una negociación y un debate francos e integradores. Ello no obstante, las sinergias entre sectores (con el resultado, entre otras cosas, de una reducción de la deforestación, de un aumento de la productividad de la tierra y de la sostenibilidad del abastecimiento de agua) entrañan opciones en las que no se pierde en ningún caso merced a una mejor coordinación de los recursos, facilitada por un entorno institucional propicio.

### **... que deberá contar con el apoyo de un entorno institucional propicio**

Los países deberían considerar la posibilidad de establecer un sistema de innovaciones agrícolas sostenibles como eje de un enfoque general sobre políticas a fin de alcanzar la seguridad alimentaria y la sostenibilidad medioambiental. El sistema de innovaciones agrícolas sostenibles, en su calidad de pilar de ordenación de la agricultura y de los recursos naturales dentro de un sistema nacional de innovaciones ecológicas, vincularía a la multiplicidad de agentes que participan en los sistemas nacionales de innovaciones en la agricultura: universidades, instituciones de investigación, empresas, agricultores, organizaciones de la sociedad civil y fundaciones privadas.

La transformación sostenible de la agricultura exige una mayor capacidad nacional de adaptación a los constantes cambios del medio ambiente y del mercado. Un sistema dinámico de innovaciones agrícolas sostenibles constituiría el marco para establecer la coherencia de políticas que se necesita para acelerar la deseada transformación de la agricultura, incluso mediante el establecimiento de las estrategias que se precisan para facilitar la adaptación de las tecnologías ecológicas y las prácticas de cultivos sostenibles y para mejorar la capacidad de los pequeños agricultores para innovar mediante el aprendizaje y la experimentación y para garantizar un mejor acceso a los insumos y a los mercados de productos merced a la asociación con otros agentes (instituciones de investigación, empresas privadas, organizaciones no gubernamentales y gobiernos locales).

### **Será necesario restablecer las capacidades de investigación**

La creación de un sistema de innovaciones agrícolas sostenibles que pueda desempeñar un papel rector en la nueva revolución ecológica exigirá que se realicen nuevos esfuerzos para restablecer las capacidades de investigación a nivel mundial y nacional en relación con la ordenación de la agricultura y de los recursos naturales, incluso mediante un aumento de la ayuda financiera a la investigación y el desarrollo agrícolas. La experiencia de la anterior revolución verde ha puesto de manifiesto que la adopción de una nueva tecnología en pro de la seguridad alimentaria requiere asistencia financiera a largo plazo en materia de investigación y desarrollo. Un importante componente de esa asistencia había sido canalizado por conducto de la red del Grupo Consultivo sobre Investigaciones Agrícolas Internacionales (CGIAR), que perdió gran parte de su capacidad de ejercer el liderazgo en relación con el fomento de las innovaciones tecnológicas cuando la corriente de recursos se volvió inestable y disminuyó. Los sectores públicos internacionales y nacionales han de desempeñar un importante papel a los efectos de

facilitar a los agricultores el libre acceso a la información y la tecnología, proporcionando para ello incentivos adecuados a los sectores privado y no lucrativo con objeto de que colaboren en la producción de bienes públicos y revitalizando y contribuyendo a reorientar el centro de atención de redes como las del CGIAR, como parte de un sistema de innovaciones agrícolas sostenibles y de la cooperación internacional.

La anterior revolución verde tardó menos de un decenio en incrementar la producción de alimentos a un ritmo impresionante. La nueva revolución de la agricultura, que es necesaria para mejorar la seguridad alimentaria con miras a poner fin al agotamiento de recursos naturales, puede llevarse a cabo, si cuenta con recursos financieros suficientes y con apoyo político, mediante la implantación de la tecnología disponible en la agricultura en pequeña escala.

### **Será esencial el apoyo internacional**

La comunidad internacional ha de contribuir en gran medida a la transformación de la agricultura, para lo cual ha de eliminar los obstáculos a la transferencia de tecnología (incluidas las patentes de propiedad privada); cumplir su compromiso de movilizar 20.000 millones de dólares adicionales por concepto de asistencia oficial para el desarrollo (AOD) en favor de la agricultura sostenible, tal como se comprometió en la Cumbre del G8 celebrada en L'Aquila (Italia) en 2009; proporcionar a los pequeños agricultores un mayor acceso a los mecanismos de pago de los servicios medioambientales; y, en el caso de los países miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), eliminar las subvenciones a la agricultura.

### **Eliminación de las desproporciones que existen en el nivel de daños causados por los fenómenos naturales**

#### **Está aumentando la frecuencia de los desastres relacionados con el clima**

La frecuencia de los desastres naturales se ha multiplicado por cinco en los últimos 40 años. La mayor parte de ese aumento puede atribuirse en gran medida a la mayor incidencia de los desastres hidrometeorológicos (inundaciones, tormentas, sequías y temperaturas extremas) vinculados con el cambio climático. Han aumentado las probabilidades de graves perturbaciones del ecosistema, frecuentemente denominadas “fenómenos extremos”. Esos fenómenos ya podrían estar produciéndose en la esfera de la diversidad biológica (con el resultado de una rápida extinción de especies) y pueden llegar a producirse en breve en el ámbito de la pesca y en algunos sistemas hidrológicos.

Los países en desarrollo tienden a sufrir más las adversas consecuencias de los riesgos naturales debido a sus múltiples vulnerabilidades, a las que se suman los niveles inferiores de desarrollo y la insuficiencia de recursos, que limitan sus esfuerzos para establecer infraestructuras más adecuadas y resistentes y poner en práctica estrategias adecuadas de gestión de los riesgos de desastre.

## **La gestión de los riesgos de desastre debe formar parte de las estrategias nacionales de desarrollo**

Pese a la grave amenaza existente, la gestión de los riesgos de desastre y la adaptación al cambio climático en los países desarrollados y en desarrollo no han sido incorporadas a procesos más amplios de adopción de decisiones. En la práctica, las respuestas suelen estar en buena medida condicionadas por el fenómeno que se haya producido. En el *Estudio* se subraya, por el contrario, que las decisiones en materia de inversiones y tecnología relacionadas con la reducción de los riesgos de desastre y la adaptación al cambio climático deberían encajar en las estrategias nacionales de desarrollo. Ese enfoque está en consonancia con el que figura en el Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres<sup>4</sup> en relación con la gestión de los riesgos de desastre y el Marco de Adaptación de Cancún<sup>5</sup>.

## **Pueden utilizarse las tecnologías existentes**

La reducción de los riesgos de desastres de manera sostenible entrañará cambios en el diseño de los asentamientos y de las infraestructuras, lo que incluye las carreteras, las redes ferroviarias y las centrales eléctricas. Las modernas tecnologías existentes, como las de los diques, las barreras contra la intrusión de las mareas y el agua salada y la mejora del almacenamiento del agua y de los cultivos, parecen en gran medida adecuadas a la tarea de brindar protección contra la mayoría de los riesgos (no extremos). Se requieren más innovaciones tecnológicas basadas en los conocimientos locales a fin de adaptar las infraestructuras resistentes a los desastres, las viviendas y la protección natural de las costas a las condiciones locales y conseguir que las tecnologías resulten más asequibles para los países en desarrollo.

## **La labor a nivel nacional ha de verse respaldada por la cooperación regional y mundial**

Los riesgos naturales no están limitados por las fronteras nacionales y frecuentemente afectan a zonas más amplias. Así pues, la gestión de los riesgos de desastre a nivel nacional habrá de vincularse a mecanismos regionales de cooperación, lo que incluye el mantenimiento de sistemas comunes de supervisión, previsión y alerta temprana y la definición de estrategias de reducción de los riesgos.

La cooperación internacional también exigirá facilitar la transferencia de tecnología a los países en desarrollo a fin de reducir los daños locales causados por el calentamiento de la Tierra. La transferencia de tecnología debe servir para que los beneficiarios dispongan de capacidad para instalar, manejar, mantener y reparar tecnologías importadas. Será importante que los adaptadores locales puedan producir versiones de bajo costo de las tecnologías importadas y adaptar estas últimas a los mercados y las circunstancias nacionales. En el Marco de Acción de Hyogo y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, la comunidad internacional determinó que era necesario prestar ayuda financiera externa para la

<sup>4</sup> A/CONF.206/6 y Corr.1, cap. I, resolución 2.

<sup>5</sup> FCCC/CP/2010/7/Add.1, decisión 1/CP.16, secc. II.

adaptación y las actividades de resistencia frente a los desastres a nivel local, incluida la movilización de recursos para la financiación multilateral especial.

## **Transferencia de tecnología y cooperación internacional**

### **Las normas comerciales multilaterales y la financiación internacional han de volverse ecológicas**

La ampliación constante y la reforma de la cooperación y la financiación internacionales son necesarias para lograr que triunfe la revolución tecnológica mundial. La ampliación y las reformas requieren la adopción de medidas en tres ámbitos. En primer lugar, habrá que establecer un régimen internacional de intercambio de tecnología ecológica para facilitar las transferencias de tecnología y el desarrollo en los países en desarrollo. Ello incluirá utilizar un conjunto más amplio de instrumentos de propiedad intelectual y políticas comerciales multilaterales. En segundo lugar, es indispensable garantizar una financiación adecuada del desarrollo y un margen de acción para dinamizar las actividades de los países en desarrollo a los efectos de modernizar las tecnologías de producción en pro de la sostenibilidad medioambiental. En tercer lugar, hay que mejorar la gobernanza y la cooperación internacionales.

### **Es necesario establecer un régimen eficaz a nivel mundial de desarrollo y difusión de la tecnología**

La ampliación de las medidas encaminadas a promover y mejorar las tecnologías relacionadas con la producción ecológica y el consumo en los países en desarrollo ha de ser un objetivo clave de la cooperación internacional. No obstante, los mecanismos internacionales de difusión tecnológica orientados por el sector público tienen escasos precedentes, dado que, históricamente, el grueso de los conocimientos tecnológicos se ha configurado y transferido como propiedad privada por conducto de las actividades de las empresas privadas. La exitosa experiencia del CGIAR constituye un ejemplo de la rapidez con que puede tener lugar la difusión de las tecnologías agrícolas a nivel mundial mediante una red mundial y regional de instituciones de investigación con respaldo del sector público. En el ámbito del cambio climático, el desarrollo de la capacidad de formulación de políticas públicas de alcance internacional puede basarse en las experiencias de las redes científicas internacionales ya existentes y en el ejemplo de la cooperación entre múltiples interesados que se materializa en la labor del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. La comunidad internacional dio el primer paso con miras a hacer frente a ese desafío mediante el logro de un acuerdo en el 16º período de sesiones de la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, celebrado en Cancún (México) del 29 de noviembre al 10 de diciembre de 2010, a los efectos de establecer un Comité Ejecutivo de Tecnología en calidad de órgano de formulación de políticas<sup>6</sup> a fin de poner en práctica el marco para la adopción de medidas significativas y eficaces para mejorar el cumplimiento de los compromisos en materia de transferencia de

---

<sup>6</sup> *Ibid.*, decisión 1/CP.16, párr. 117 a).

tecnología<sup>7</sup>. En el mismo período de sesiones, se llegó a un acuerdo sobre el establecimiento de un organismo operacional para facilitar la creación de redes entre los órganos de tecnología nacionales, regionales, sectoriales e internacionales, que se denominaría Centro y Red de Tecnología del Clima<sup>8</sup>.

## **El régimen de derechos de propiedad intelectual ha de modificarse**

La gestión de los derechos de propiedad intelectual también resulta esencial, dado que la concesión de patentes es sumamente agresiva en varios ámbitos de la tecnología ecológica. Por ejemplo, un pequeño grupo de empresas privadas está patentando activamente genes de plantas con miras a poseer en su día los derechos de los posibles genes de la “aptitud del clima”. La concesión de derechos de propiedad intelectual constituye y debe seguir siendo siempre una medida de políticas públicas encaminada a estimular sistemáticamente —y no a restringir— la iniciativa privada en el ámbito del desarrollo tecnológico. Actualmente la concesión de la patente es el incentivo de desarrollo tecnológico más generalizado y lucrativo.

Es esencial el logro de un acuerdo entre los países sobre las políticas públicas necesarias para acelerar las actividades de invención y difusión. Actualmente se recurre sobre todo a proteger los derechos privados de propiedad intelectual imponiendo su uso y su aprovechamiento exclusivos por parte del propietario. A nivel internacional, el impulso del desarrollo de la tecnología ecológica exigirá un conjunto más amplio de estrategias del sector público que garantice incentivos comerciales sustancialmente suficientes para permitir que las partes del sector privado utilicen las subvenciones y las compras de tecnología del sector público a un costo razonable en el marco de sus actividades de investigación, al tiempo que se restringen las prácticas monopolísticas que limitan la difusión y el desarrollo. Los instrumentos de las políticas públicas podrían incluir una financiación mundial de las investigaciones que se situaría en el ámbito público a los efectos de una difusión generalizada, con arreglo a la misma modalidad utilizada en la revolución verde de la agricultura alimentaria de los decenios de 1960 y 1970. Merced a los fondos destinados a la tecnología, se podrían establecer redes de innovación internacionales dentro de los diferentes ámbitos de la tecnología. La estrategia global también podría incluir recompensas mundiales por la formulación de soluciones técnicas a problemas concretos y la compra por el sector público a precios apropiados de tecnología del sector privado para su desarrollo en el ámbito público. El sector privado ha de seguir desempeñando un papel fundamental en el desarrollo tecnológico, particularmente en lo concerniente al desarrollo y adaptación de invenciones básicas destinadas a aplicaciones reales.

El nuevo régimen internacional debe permitir un acceso especial y diferenciado a la nueva tecnología sobre la base del nivel de desarrollo. Por ejemplo, se podría permitir que los gobiernos y las empresas de los países en desarrollo adaptasen la tecnología, si bien únicamente comenzarían a pagar regalías una vez que hubiesen empezado a percibir rendimientos comerciales. Cuando los derechos exclusivos de uso de una tecnología esencial por el sector privado constituyan un obstáculo para el desarrollo de otra tecnología necesaria o para su

---

<sup>7</sup> Ibid., párr. 119.

<sup>8</sup> Ibid., párrs. 117 b) y 123.

uso generalizado, el régimen de la tecnología ha de contar con un mecanismo (como el que existe en ciertos ámbitos de la salud pública) para conceder una “licencia obligatoria” que sitúe a esa tecnología en el ámbito público.

### **Las normas comerciales multilaterales deben conceder más flexibilidad a los países en desarrollo en relación con la dirección de sus políticas industriales**

Actualmente las condiciones de los préstamos orientadas a los proyectos y la proliferación de mecanismos de financiación internacionales menoscaban las actividades que realizan los países en desarrollo para formular y aplicar estrategias coherentes en pro del desarrollo sostenible. Las restricciones a las medidas relacionadas con las inversiones (incluidas en el sistema comercial multilateral y los tratados bilaterales) constituyen un obstáculo para la aplicación de una política industrial en un momento en que proliferan las intervenciones industriales de los países desarrollados en favor del establecimiento de tecnologías ecológicas. Por ello, es importante garantizar a los países en desarrollo un margen suficiente de políticas en favor del desarrollo industrial.

El sistema comercial multilateral debe permitir que los países en desarrollo tengan aranceles consolidados más elevados y horquillas arancelarias mayores que las propuestas en el marco del proceso de Doha. Es asimismo importante considerar la posibilidad de reconocer políticas industriales que abarquen, por ejemplo, requisitos en cuanto al contenido nacional y a la transferencia de tecnología con objeto de que los países en desarrollo puedan poner en marcha programas para sectores concretos encaminados a establecer industrias locales dinámicas.

Las normas ambientales han constituido eficaces instrumentos de las políticas industriales a los efectos de acelerar las transformaciones tecnológicas. En la actualidad las normas técnicas suelen ser determinadas por los gobiernos (unilateralmente o mediante acuerdos entre un reducido número de países) o por las empresas privadas. El aumento de la participación de todas las partes en el establecimiento de tales normas, especialmente de los países en desarrollo, debería garantizar que la implantación de normas ambientales (incluso mediante el etiquetado ecológico y los certificados de huella ecológica) no constituirá un medio para practicar un proteccionismo comercial injusto. El proceso del Protocolo de Montreal, a través del cual se señalan las sustancias que han de prohibirse y el ritmo de su eliminación, puede constituir un ejemplo al respecto.

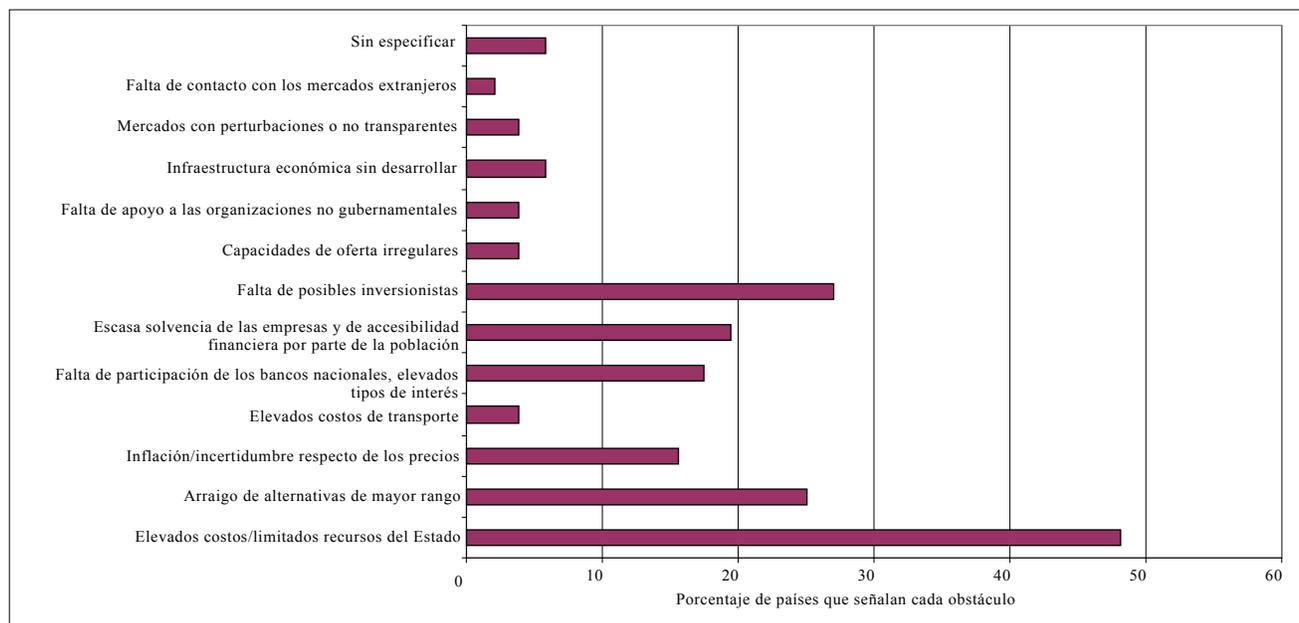
### **La financiación de las transferencias de tecnología ecológica exigirá reformas financieras en los planos nacional e internacional**

Para facilitar la implantación de las nuevas tecnologías ecológicas, las tasas de inversión en los países en desarrollo deberán incrementarse considerablemente. Los países en desarrollo han señalado sistemáticamente que la financiación insuficiente constituye el mayor obstáculo a su rápida adopción de tecnologías menos contaminantes (gráfico O.4).

Gráfico O.4

### Obstáculos económicos y comerciales a las transferencias de tecnología consignados en las evaluaciones de las necesidades en materia de tecnología

(Porcentaje de países que señalan algún obstáculo)



*Fuente:* Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico, “Recomendaciones sobre las futuras opciones de financiación para mejorar el desarrollo, el despliegue, la difusión y la transferencia de tecnologías en el marco de la Convención: informe del Presidente del Grupo de Expertos en Transferencia de Tecnología” (FCCC/SB/2009/2), gráfico 6.

El reto de la financiación es enorme. En la misma línea que otros estudios, en un reciente informe sobre la economía ecológica publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente se estima que habría que gastar alrededor del 2% del producto mundial bruto (aproximadamente 1,3 billones de dólares) en inversiones ecológicas cada año durante los próximos decenios. Habida cuenta del reducido plazo para alcanzar la transformación tecnológica, tendría que realizarse el volumen necesario de inversiones ecológicas en los próximos años.

Por lo menos la mitad de las inversiones necesarias tendría que realizarse en los países en desarrollo. El aumento de la movilización de los recursos nacionales (ahorro privado e ingresos públicos) debería ser fundamental para financiar las inversiones adicionales a mediano plazo. Numerosos países en desarrollo tienen mercados insuficientemente desarrollados para la financiación a largo plazo y una débil estructura fiscal, lo que limita el alcance de considerables aumentos de la financiación interna para realizar inversiones a largo plazo en fechas cercanas. Otros obstáculos a la inversión de recursos nacionales en los países en desarrollo tienen su origen en las deficiencias del sistema financiero y de pagos a nivel mundial. Varios países en desarrollo mantienen un porcentaje importante de su ahorro interno como reservas internacionales que, en buena medida, se han invertido en activos financieros en los países desarrollados. La inestabilidad de los mercados mundiales de capitales y de productos básicos constituye un importante factor determinante de

esa forma de autoseguro y de considerables transferencias netas de recursos financieros a economías de mercado avanzadas. Las reformas del sistema internacional de pagos y de reservas, que erradicarían la inestabilidad del mercado mundial y reducirían la necesidad de acumular reservas por parte de los diferentes países en desarrollo, podrían liberar cuantiosos recursos (incluso procedentes de fondos soberanos mediante la utilización de derechos especiales de giro) para la financiación a largo plazo de inversiones ecológicas. Además, eso facilitaría las transferencias eficaces de recursos netos a países en desarrollo.

La financiación externa de la que se dispone actualmente para las inversiones en tecnología ecológica en los países en desarrollo dista mucho de ser suficiente para hacer frente al reto planteado. El Fondo para el Medio Ambiente Mundial y los fondos fiduciarios destinados al cambio climático y que administra el Banco Mundial lograron desembolsar no más de 20.000 millones de dólares anuales en los últimos años. Por consiguiente, actualmente la mayor parte de la financiación para transferencia de tecnología depende de las corrientes de inversión extranjera directa (IED), las consignaciones por concepto de cooperación técnica de las donaciones y los préstamos otorgados en el marco de la asistencia externa y los fondos de los organismos de crédito a la exportación. No obstante, todos esos mecanismos carecen de incentivos y contextos normativos propicios a la inversión en tecnologías ecológicas. El compromiso consignado en el Acuerdo de Copenhague de movilizar 30.000 millones de dólares para el período 2010-2012 y 100.000 millones de dólares anuales para el año 2020 en transferencias a países en desarrollo constituye un paso más en la dirección adecuada, si bien ese compromiso aún tiene que ponerse en práctica y el aumento de recursos bien pudiera no ser suficiente para financiar las necesidades anuales de inversión ecológica en países en desarrollo, cifradas en 650.000 millones de dólares o más. El aumento probablemente llega demasiado tarde, habida cuenta del escaso plazo disponible.

### **Es necesario reforzar los medios de gobernanza mundial**

La reconfiguración propuesta de las actividades nacionales de desarrollo y el fortalecimiento del compromiso internacional en las esferas del desarrollo y la cooperación en materia de tecnología, la asistencia externa, la financiación de las inversiones y las normas comerciales exigirán mecanismos más sólidos de gobernanza y coordinación a nivel mundial. En los próximos 30 o 40 años, todos esos esfuerzos han de aunarse para alcanzar lo que actualmente parece ser un conjunto de metas casi inalcanzables, incluidas la reducción de las emisiones de carbono per cápita en casi tres cuartas partes y la erradicación de la pobreza, lo que exigirá que los que actualmente se consideran pobres multipliquen casi por diez sus disponibilidades de fuentes modernas de energía.

En el *Estudio* se reconoce que el grueso de las actividades encaminadas a llevar a cabo una transformación tecnológica ha de tener lugar a nivel de país y basarse en las condiciones y recursos locales. Ya se ha indicado la necesidad de contar con un órgano eficaz de formulación de políticas tecnológicas a nivel mundial. Para que se alcancen los objetivos mundiales globales, han de cumplirse dos condiciones esenciales. En primer lugar, se requieren una supervisión y una verificación más eficaces de la observancia de los compromisos internacionales. En cuanto a la estabilización de los correspondientes mecanismos de responsabilidad común, pueden extraerse conclusiones de las modalidades existentes en otras

---

esferas, como el proceso de examen de las políticas comerciales de la Organización Mundial del Comercio.

En segundo lugar, se requerirá mucha mayor coherencia entre las arquitecturas mundiales que ahora se perciben desvinculadas entre sí en relación con el medio ambiente, la transferencia de tecnología, el comercio, la asistencia y las finanzas con objeto de facilitar la coordinación entre lo que probablemente será un conjunto diverso de estrategias de países en favor del crecimiento ecológico y garantizar que se suman a las metas mundiales en relación con la sostenibilidad del medio ambiente.

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992, la comunidad de naciones llegó a un acuerdo sobre un “principio de precaución” que serviría de guía para las políticas del sector público. Según este principio, a falta de un consenso científico en el sentido de que una medida o política concreta sea perjudicial para el público o el medio ambiente, la carga de la prueba de que la medida o política sospechosa *no* es perjudicial recae en la parte o partes que hayan de aplicarla. El principio de precaución determina que existe una responsabilidad social de proteger al público para que no se exponga a un daño en los casos en que las investigaciones científicas hayan detectado un riesgo plausible de daño, lo que significa que debe recurrirse a todos los medios posibles para alcanzar el desarrollo sostenible.

---