



**Consejo Económico
y Social**

Distr.
GENERAL

E/CN.16/2005/2
6 de abril de 2005

ESPAÑOL
Original: INGLÉS

COMISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
PARA EL DESARROLLO

Octavo período de sesiones
Ginebra, 23 a 27 de mayo de 2004
Tema 2 del programa provisional

**PROMOCIÓN Y APLICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA
TECNOLOGÍA, Y ASESORAMIENTO AL RESPECTO,
PARA EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE
DESARROLLO INTERNACIONALMENTE CONVENIDOS
DE LA DECLARACIÓN DEL MILENIO DE LAS
NACIONES UNIDAS***

Informe de la secretaría de la UNCTAD

* Este documento se presentó en la fecha indicada por razones técnicas.

Resumen

El aprovechamiento eficaz de las tecnologías existentes e incipientes podría ayudar a reducir los costos necesarios para cumplir los objetivos de desarrollo del Milenio e incrementar las posibilidades de lograr ese cumplimiento. Las aplicaciones de las tecnologías de la información (TIC) y las biotecnologías son sumamente prometedoras. Se necesitan estrategias innovadoras para combinar los beneficios de la aplicación de las tecnologías existentes con el crecimiento potencial que puede conseguirse gracias a las nuevas tecnologías incipientes y los procesos innovadores. A este respecto, es importante que se comparta información sobre ejemplos de buenas prácticas. Para el acceso a las tecnologías nuevas e incipientes se necesita transferencia de tecnología, cooperación técnica y fomento de la capacidad científica y tecnológica para participar en el desarrollo y dominio de esas tecnologías, y en su adaptación a las condiciones locales, y para emprender un proceso continuo de innovación en los planos gubernamental y empresarial. Se necesitan políticas y estrategias innovadoras nacionales para reorganizar las instituciones académicas a fin de que hagan frente a los desafíos del desarrollo y alienten la creación y promoción de empresas productivas. También se necesita un buen mecanismo de buen gobierno eficaz que establezca un equilibrio entre el carácter general de bien público de los conocimientos, el carácter de bien privado de la aplicación de los mismos y la necesidad de los países en desarrollo de reducir la disparidad que existe entre los países en el acceso a los conocimientos.

I. INTRODUCCIÓN

1. En la Cumbre del Milenio de 2000, los Estados Miembros de las Naciones Unidas aprobaron ocho objetivos de desarrollo del Milenio para que inspiraran, orientaran y evaluaran las iniciativas de desarrollo de la humanidad. Dichos objetivos constituyen un conjunto de objetivos, metas e indicadores cuantificables sujetos a un calendario preciso para luchar contra la pobreza, el hambre, las enfermedades, el analfabetismo, la degradación del medio ambiente y la desigualdad entre los géneros.

2. La aplicación de la ciencia y la tecnología es esencial para facilitar la consecución de la mayoría de objetivos de desarrollo del Milenio, especialmente en esferas tales como la mitigación de la pobreza, la salud, la educación y el medio ambiente¹. La ciencia, la tecnología y la innovación son esenciales para mejorar la competitividad y las perspectivas de crecimiento de los países. La fuerza motriz que ha impulsado a largo plazo el crecimiento económico moderno ha sido el progreso tecnológico basado en la ciencia². No obstante, los beneficios socioeconómicos de la ciencia y tecnología moderna no han llegado a todos los países ni a toda la gente. Una quinta parte de la población mundial vive con menos de un dólar diario, padece hambre y no tiene acceso a servicios de abastecimiento de agua, saneamiento y energía. Cada año, alrededor de 11 millones de niños, la mayoría de países en desarrollo, mueren de malnutrición o de enfermedades de fácil prevención y tratamiento. No es la falta de innovación científica o tecnológica, sino la falta de capacidad nacional para adquirir y aprovechar el potencial de los conocimientos sobre estas cuestiones, lo que hace que los países tengan dificultades para aprovechar plenamente este motor del desarrollo y del progreso socioeconómico. Por consiguiente, para lograr los objetivos de desarrollo del Milenio es necesario que haya el compromiso político claro de asignar máxima prioridad a la ciencia y la tecnología en los programas nacionales de desarrollo. En particular, es necesario que los gobiernos reciban asesoramiento sobre cuestiones científicas a fin de que adopten decisiones basadas en fundamentos científicos sólidos, y se utilice la ciencia como instrumento de desarrollo con miras a prever y reducir al mínimo los riesgos y aprovechar al máximo las oportunidades.

3. Reconociendo que todavía se precisan esfuerzos significativos para reorientar las políticas en materia de ciencia, tecnología e innovación con miras a apoyar la consecución de los objetivos de desarrollo del Milenio, la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, en el intervalo de sus períodos de sesiones de 2004 a 2005, decidió proseguir sus trabajos para determinar el papel que desempeña la ciencia y la tecnología en la consecución de dichos objetivos, centrándose en los tres subtemas siguientes:

¹ Informe del Secretario General sobre la promoción y aplicación de la ciencia y la tecnología para alcanzar los objetivos de desarrollo consignados en la Declaración del Milenio, 7 de abril de 2004 (E/CN.16/2004/2).

² Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas (2005). Invirtiendo en el desarrollo: un plan práctico para conseguir los objetivos de desarrollo del Milenio, <http://www.unmillenniumproject.org>.

- La creación de infraestructura como base para el desarrollo científico y tecnológico;
- La dependencia de la enseñanza de la ciencia y la tecnología con respecto a las actividades de investigación y desarrollo y la relación recíproca entre ellas;
- La promoción de empleo rentable en general y del desarrollo empresarial, en particular, mediante el uso de las tecnologías existentes e incipientes, especialmente las tecnologías de la información y las comunicaciones y las biotecnologías.

4. Para contribuir a una mejor comprensión de estas cuestiones, y facilitar las deliberaciones de la Comisión en su octavo período de sesiones, la secretaria de la UNCTAD convocó una reunión de un grupo de expertos, en Viena (Austria) del 27 al 29 de octubre de 2004. El presente informe se basa en las conclusiones del Grupo de Expertos, los informes nacionales presentados por los miembros de la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo y las publicaciones pertinentes sobre el tema. También aprovecha las conclusiones, análisis y recomendaciones del Equipo sobre ciencia, tecnología e innovación del Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas. Las recomendaciones contenidas en el presente informe están dirigidas a los gobiernos nacionales, el sistema de las Naciones Unidas y la sociedad civil.

II. SUBTEMA 1: LA CREACIÓN DE INFRAESTRUCTURA COMO BASE PARA EL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

5. La infraestructura sirve de fundamento a las actividades de desarrollo. Su desarrollo desempeña un papel fundamental en la configuración de la capacidad tecnológica de un país. También ofrece oportunidades de aprendizaje y de crecimiento.

6. La existencia de una infraestructura adecuada es un requisito esencial para aplicar y promover la ciencia y la tecnología en aras del desarrollo. La aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) depende de los sistemas de telecomunicaciones, incluidos los componentes materiales, como teléfonos, cables, satélites y redes de banda ancha. El desarrollo del capital humano no puede conseguirse sin escuelas y centros de atención de salud apropiados; la productividad agrícola depende, entre otros factores, de los sistemas de irrigación y gestión de la tierra. Las empresas, especialmente las de los sectores de alta tecnología, no pueden funcionar y producir sin sistemas de suministro eléctrico estables ni sin infraestructuras institucionales tales como servicios jurídicos adecuados para la protección de sus propiedades. Las actividades comerciales que requieren logística y cadenas físicas de producción y distribución necesitan carreteras y mecanismos de transporte.

A. La infraestructura como requisito previo esencial para el desarrollo de un sistema nacional de ciencia y tecnología

7. Por infraestructura se entiende las instalaciones y los servicios necesarios para el funcionamiento y crecimiento de una sociedad. Con arreglo a esta definición, la infraestructura puede abarcar los elementos siguientes: instituciones académicas, laboratorios y centros de investigación, viviendas, hospitales, sistemas de irrigación, centrales de energía eléctrica, servicios de telecomunicaciones, servicios de abastecimiento de agua, saneamiento,

alcantarillado y de eliminación de desechos, carreteras, ferrocarriles, puertos, vías navegables y aeropuertos.

8. Una red de comunicaciones amplia y asequible puede facilitar aplicaciones tecnológicas como el comercio electrónico, el acceso a la información y la educación a distancia. En economías basadas en los conocimientos y en la colaboración transfronteriza entre países, es fundamental contar con una infraestructura de información y comunicaciones fiable para realizar investigaciones y facilitar la interconexión entre las universidades, la industria y el gobierno. El Objetivo 8 de los objetivos de desarrollo del Milenio contiene indicadores específicos de la infraestructura y conectividad de las TIC.

9. Entre las estrategias para mejorar el acceso a las TIC y a Internet se incluyen la liberalización de los mercados locales de telecomunicaciones para fomentar la competencia y la creación de un entorno jurídico e institucional de apoyo que promueva la inversión en las TIC. Cuando sea posible, debería darse preferencia al acceso a la banda ancha, ya que permite que varios usuarios puedan compartir una conexión a Internet, reduciendo así el costo de las conexiones individuales. En cada caso, el objetivo que se pretende conseguir es ampliar la red de telecomunicaciones, reducir el costo del acceso a Internet para las empresas y los hogares, y velar por que se preste un servicio adecuado, eficaz y de calidad.

10. Se necesita un nivel de trabajo e inversión considerable en los países en desarrollo, especialmente en los de África, donde el usuario medio de Internet sigue teniendo aproximadamente una capacidad de ancho de banda 20 veces inferior a la que tiene el usuario medio en Europa.

Recuadro 1

"Agujero en el muro" en la India y "acceso digital" en Sudáfrica: compartir buenos ejemplos prácticos sobre métodos innovadores de llevar la infraestructura a los pobres

El Dr. Sugata Mitra, jefe del Centro de Ciencias Cognitivas de la India, inició un experimento en 1999, que consistió en instalar un ordenador, que disponía de acceso gratuito e ilimitado a Internet, fuera de su oficina en Nueva Delhi. Al cabo de unos días, algunos niños de la calle consiguieron adquirir por su cuenta conocimientos informáticos funcionales. Actualmente, el Gobierno de la India, con el apoyo del Banco Mundial, ha extendido la iniciativa a toda la India mediante la instalación de más de 75 quioscos informáticos. Varios miles de niños de zonas rurales y urbanas de la India se han beneficiado de esta iniciativa. Los docentes e investigadores locales han observado que se han mejorado las calificaciones de algunos de los exámenes que se hacen en las escuelas, especialmente en asignaturas para las que se precisan conocimientos informáticos, se ha mejorado el vocabulario y uso del inglés, se ha mejorado el grado de atención y concentración, y se ha mejorado la capacidad para solucionar problemas, trabajar en grupo y regirse por sí mismo³.

³ Para conocer con más detalle esta iniciativa, véase <http://www.niitholeinthewall.com/>.

Inspirado por esa iniciativa, el Consejo Sudafricano de Investigaciones Científicas e Industriales (CSIR) y el Departamento de Ciencia y Tecnología financiaron un proyecto similar en Sudáfrica. En noviembre de 2002 se instaló un "quiosco de acceso digital" en Cwili, un municipio rural de la provincia de Cabo Oriental, lugar en el que se consideraba que había pocas personas que tuvieran conocimientos informáticos.

Los terminales informáticos de "acceso digital" ponen a disposición de niños y adultos programas informáticos de tratamiento de textos para el mecanografiado de cartas y mensajes, aplicaciones matemáticas, científicas, musicales e idiomáticas, comunicaciones relacionadas con el VIH/SIDA, y acceso a Internet y el correo electrónico. Las observaciones formuladas por Sudáfrica revelan que el proyecto de acceso digital se utiliza desde horas tan tempranas como las 5 de la mañana, hasta horas tan tardías como la 1 de la madrugada. Entre los usuarios de este proyecto había desde niños de escuela primaria hasta adultos de mediana edad. Se contabilizaron aproximadamente 8.300 visitas durante un período de tres meses. Al mes de instalarse estos terminales, alrededor del 60% de los niños del pueblo tuvieron la oportunidad de enseñarse entre sí funciones informáticas básicas, como la manera de arrastrar iconos, reorganizar ventanas y abrir aplicaciones. Los usuarios también informaron de que habían accedido a información muy útil sobre el VIH/SIDA y el mercado de trabajo. Basándose en la experiencia de Cwili, el CSIR ha programado el establecimiento de quioscos de acceso digital en nuevos sitios de investigación, que cuentan con un interés y apoyo cada vez mayor por parte del sector privado.

11. El advenimiento de la nueva infraestructura de las TIC durante los dos últimos decenios ha creado nuevos desafíos y oportunidades para los países en desarrollo. Mientras que el anterior paradigma de las comunicaciones se basaba en las infraestructuras habituales de transmisión de comunicaciones, los nuevos sistemas pueden entrañar una telaraña de redes privadas interconectadas en constante evolución. Además, los progresos en materia de tecnología inalámbrica, junto con la disminución de los precios de las tecnologías basadas en la fibra óptica, posibilitaron que los países en desarrollo pudieran prescindir de las anteriores fases de establecimiento de redes de línea de cable de cobre tradicionales. Dada la gran competencia que existe en la venta y suministro de ese equipo, los gobiernos tienen la oportunidad de elegir entre una amplia variedad de formas innovadoras para financiar el establecimiento y mantenimiento de la infraestructura de comunicaciones, y colaborar en estas actividades.

12. La creciente globalización de la producción y el consumo ha impulsado la demanda de infraestructuras de transporte. La infraestructura del transporte es especialmente necesaria para la comercialización de la tecnología. La logística del comercio, tanto intranacional como internacional, requiere medios viables y estables para el transporte de personas y mercancías. A medida que las cadenas de producción se van desagregando en componentes diferenciados, se va haciendo cada vez más necesario contar con medios de transporte eficaces, fiables y rápidos para el desplazamiento de suministros y productos acabados.

B. Proyectos de infraestructura y aprendizaje tecnológico

13. Los proyectos de infraestructura requieren una amplia planificación y una considerable inversión inicial. Durante prácticamente todo el siglo pasado, los gobiernos proporcionaron la gran mayoría de las infraestructuras. Sin embargo, en el decenio de 1990 aumentó la participación extranjera en los proyectos de infraestructura. Durante ese período, el Banco Mundial e instituciones afines siguieron una estrategia que incentivaba la inversión y la participación del sector privado en esos proyectos, con el fin de que, mediante la creación de infraestructuras, se proporcionaran oportunidades a los países en desarrollo para que adquirieran conocimientos tecnológicos.

14. Todas las etapas de un proyecto de infraestructura, desde la planificación hasta el mantenimiento, requieren la evaluación y aplicación de una amplia gama de tecnologías y técnicas de gestión conexas. Por ejemplo, el desarrollo del aeropuerto internacional y del sistema de transporte público rápido de Singapur proporcionó oportunidades a las empresas y los organismos públicos locales para ampliar tanto sus conocimientos sobre ingeniería civil, aeronáutica y transportes como su capacidad de gestión y comunicación de grandes proyectos.

15. Además, la presencia de infraestructuras fiables es un factor fundamental para atraer la inversión extranjera directa (IED) y las empresas multinacionales lo que, a su vez, generará un efecto en espiral ascendente que hará que aumente la presencia de ambas. La conclusión satisfactoria de un proyecto de infraestructura podría dar lugar a que se destinara inversión extranjera a otro proyecto, y los conocimientos que se obtengan de esas actividades contribuirán al desarrollo de todo el sistema de innovación en general.

16. Debido a la importancia que tiene la creación de infraestructura para los países en desarrollo, los proyectos de planificación y selección de infraestructuras deberían ser la piedra angular de la planificación estratégica nacional. Ésta debería realizarse en conjunción con otros componentes del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, en particular el desarrollo de los recursos educativos y humanos, la prospectiva tecnológica y las estrategias de investigación y desarrollo (I+D). Como tal, la planificación de la infraestructura debería considerarse un proceso de múltiples niveles, sistemático y altamente integrador que repercute en otros aspectos de la planificación del desarrollo social y económico.

Recuadro 2

Aprendizaje de tecnología mediante proyectos de infraestructura: construcción de la red de ferrocarriles de Indonesia⁴

Alentado por el objetivo de transformar la industria local en una industria de material rodante a toda escala, a mediados del decenio de 1970 el Gobierno indonesio decidió revitalizar la red nacional de ferrocarriles. Tras el establecimiento de una nueva empresa

⁴ Putranto, K., Stewart, D. y Moore, G. (2003). "International technology transfer and distribution of technology capabilities: the case of railway development in Indonesia", *Technology in Society*, 25(1): 43-53.

de fabricación de material rodante (PT.INKA) y para preparar la labor en este terreno, se emprendió una serie de procesos de transferencia de tecnología para los que se recurrió a fuentes tecnológicas del exterior. Sin embargo, como la revitalización de la red de ferrocarriles dependía en gran medida de la utilización de tecnología moderna y dado el limitado capital humano disponible en una sola empresa, el Gobierno decidió que el proyecto no podría llevarse a cabo sin la estrecha colaboración de otras industrias e instituciones locales. Varios entes públicos y privados, entre ellos el Ministerio de Comunicación, un organismo gubernamental de tecnología (BPPT), industrias locales y una empresa del Estado (PT.KAI), consiguieron acumular las distintas capacidades de tecnología requeridas. Juntos reconstruyeron la red de ferrocarriles.

La participación de diferentes instituciones locales (organismos gubernamentales, industrias y empresas de servicios) tuvo un efecto positivo en la adquisición de capacidad tecnológica.

El proyecto proporcionó a las industrias locales tanto la capacidad tecnológica que necesitaban como oportunidades de especialización en el sector del transporte y la motorización, por lo que algunas empresas decidieron ampliar la gama de los servicios que ofrecían basándose en la experiencia que adquirieron con este proyecto.

17. El aumento de la participación privada en el establecimiento y mantenimiento de infraestructuras tiene nuevas consecuencias para la planificación estratégica. Mientras que antes, el establecimiento de ciertas formas de infraestructura era competencia exclusiva del gobierno, ahora las nuevas tecnologías han eliminado algunas barreras que permiten intervenir en esa labor, lo que ha atraído la participación del sector privado. Por ejemplo, en Bangladesh, una asociación entre Grameen Telecom y el Banco Grameen facilitó préstamos a las mujeres de aldeas remotas para que adquirieran teléfonos GSM a fin de utilizarlos en esas aldeas. En abril de 2004, había más de 58.000 abonados a la red, que proporcionaba acceso a las telecomunicaciones a más de 60 millones de personas que vivían en zonas rurales de Bangladesh⁵. Ello dio lugar al establecimiento de una extensa red de cabinas telefónicas públicas móviles por toda la región, que proporcionaban acceso a las comunicaciones en zonas donde antes no había existido ninguna conexión. Aunque esa red no podía sustituir totalmente a una red general de comunicaciones -el acceso sigue siendo limitado y la transmisión de datos por banda ancha no es posible- sí demuestra, sin embargo, la capacidad del sector privado para satisfacer ciertas necesidades de infraestructura. Éste no es más que un ejemplo entre muchos. Dadas las inmensas necesidades de infraestructura de los países en desarrollo, la participación del sector privado en muchos sectores es, la mayoría de las veces, esencial. No obstante, para velar por que las medidas de liberalización y privatización fomenten la calidad y eficacia de las operaciones de infraestructura a un costo razonable, esas medidas deberían acompañarse con políticas en materia de competencia, reglamentos sectoriales o requisitos contractuales apropiados para preservar y promover la competencia, la competitividad y el desarrollo. Dado que la opinión sobre lo que se considera apropiado difiere entre los distintos países, sectores y

⁵ Grameenphone. <http://www.grameenphone.com/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=3:11:1>. Según datos citados el 27 de enero de 2005.

tecnologías, los países en desarrollo precisan tanto del margen político necesario para permitirles trabajar en lo que satisfaga mejor sus necesidades como de una asistencia técnica bien orientada para ayudarles en esa labor.

III. SUBTEMA 2: LA DEPENDENCIA DE LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA CON RESPECTO A LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, Y LA RELACIÓN RECÍPROCA ENTRE ELLAS

18. Existe una gran correlación entre los países que registraron una importante mejoría económica y los que realizaron inversiones significativas en I+D. El aumento de la capacidad de I+D permite difundir mejor y más rápidamente las nuevas tecnologías en la economía, reduce el costo de transferencia de la tecnología y ayuda a aprovechar las ventajas de la difusión indirecta que generan las operaciones de las empresas extranjeras. Además, los investigadores autóctonos tienen muchas más posibilidades de identificar y aprovechar las posibles oportunidades que se deriven de la atención de las necesidades locales. El Consejo Interacadémico recomienda que los países en desarrollo incrementen su gasto en I+D, como mínimo hasta el 1% de su PIB⁶. La enseñanza de materias relacionadas con la ciencia y la tecnología a una plantilla local de recursos humanos nacionales es una de las actividades más importantes para fomentar y completar la capacidad autóctona en materia de I+D. En gran parte del mundo en desarrollo, principalmente en América Latina, más del 75% de las actividades de I+D se realiza en universidades.

A. Inversión en el establecimiento de infraestructuras nacionales de educación y capacitación en materia de ciencia y tecnología

19. La enorme diferencia de oportunidades de enseñanza entre los países es una de las causas fundamentales de la desigualdad en el mundo⁷. La enseñanza es el medio principal por el que investigadores, científicos y técnicos desarrollan su capacidad. Aunque las universidades desarrollan y actualizan la capacidad técnica de estos profesionales, la enseñanza primaria y secundaria son las que deberían despertar el interés de los alumnos y sentar las bases del saber para que puedan ejercer esas profesiones. Los países en desarrollo deberían promover la adopción de programas de estudio que velaran por que todos los estudiantes finalizasen la enseñanza secundaria. Además, los cursos de cultura empresarial y gestión de empresas también deberían formar parte de los programas de estudio. Esos cursos preparan a los estudiantes para afrontar los rigores de la gestión de empresas y les proporcionan una cultura empresarial.

⁶ Consejo Interacadémico (2003). *Inventing a Better Future: A Strategy for Building Worldwide Capacities in Science and Technology*, <http://www.interacademycouncil.net/report.asp?id=6258>.

⁷ OIT (2004a). *Por una globalización justa: crear oportunidades para todos*, <http://www.ilo.org/public/english/fairglobalization>. Véase también, *UN Millenium Project 2005*, págs. 84 a 87.

20. Se deberían redoblar los esfuerzos para velar por que las niñas y las mujeres reciban educación en materia de ciencia y tecnología, ya que las mujeres desempeñan un papel central en el desarrollo socioeconómico debido a sus funciones productiva, reproductiva y de gestión de la comunidad. En los países en desarrollo, las mujeres contribuyen en importante medida a la producción de alimentos y a la provisión de energía, agua, atención de salud e ingresos familiares. Una educación científica y técnica sólida les puede capacitar para aplicar esos conocimientos en el desempeño de sus tareas y funciones.

21. Actualmente, en los países en desarrollo hay muchos docentes e investigadores que se ven negativamente influidos por un sistema de remuneración distorsionado que reduce la motivación y hace que las actividades de I+D se alejen de las cuestiones de interés nacional. En el ámbito de las comunidades científicas y técnicas internacionales más destacadas, no se consideran de primera importancia los programas de investigación que abordan cuestiones relativas a la salud, la agricultura y otros asuntos, por lo que se les presta menos atención. Por consiguiente, cuando los investigadores tratan de centrar su atención y sus esfuerzos en los problemas más importantes de su país o región corren el riesgo de no poder publicar sus conclusiones en las revistas académicas más prestigiosas ni asistir a las conferencias más importantes para mejorar su prestigio y poder captar fondos.

22. Para afrontar este problema, es necesario revisar el sistema de remuneraciones académicas, especialmente en los países en desarrollo. Deben combinarse los avances en este terreno con el establecimiento en las universidades de más estructuras innovadoras de las retribuciones y remuneraciones, acordes con los objetivos nacionales.

23. Para los países con limitados recursos educativos, el envío de estudiantes prometedores al extranjero para que reciban educación científica y técnica sigue siendo el principal modo de establecer una base de científicos y técnicos con formación. A medida que los estudiantes vayan a otros países y adquieran conocimientos técnicos gracias a la I+D, mediante la educación y la experiencia laboral proporcionada en el país de acogida, cuando regresen contribuirán a incrementar la productividad en sus países de origen.

24. Sin embargo, una dependencia excesiva de la educación impartida en el extranjero podría resultar perjudicial a largo plazo. El "éxodo intelectual" que se origina por la tardanza en regresar de los estudiantes de países en desarrollo formados en el extranjero ha sido un tema central muy debatido. Según algunas estimaciones⁸, hasta una tercera parte de los profesionales de I+D del mundo en desarrollo reside y trabaja en países de la OCDE. Al haber infraestructuras de investigación más sólidas y mayores oportunidades profesionales en las naciones desarrolladas, muchos estudiantes que se fueron a estudiar a esos países siguen sin regresar a los suyos, lo que afecta gravemente al rendimiento de la inversión que realizaron estos últimos. Recientemente, se han logrado algunos progresos en la enseñanza superior, ya que universidades del mundo desarrollado han establecido en algunos países en desarrollo recintos universitarios en los que se imparten programas de posgrado acreditados. Ello facilita el acceso a la enseñanza

⁸ PNUD, *Informe de la Comisión sobre el Sector Privado y el Desarrollo (2004)*, "El impulso del empresariado: el potencial de las empresas al servicio de los pobres".

<http://www.undp.org/cpsd/report/index.html>.

superior en algunas áreas de estudio, como la gestión empresarial, aunque no hace frente al problema de los costos de la enseñanza superior.

25. Los países en desarrollo que dispongan de una robusta infraestructura, mano de obra muy calificada, una protección razonable de la propiedad intelectual y atractivos mercados internos serán los que tengan mayor interés para las empresas extranjeras y sus inversiones. Las empresas extranjeras podrían proporcionar otros recursos para ayudar a que el sistema de comercialización de I+D de una nación en desarrollo adquiera una mayor dimensión, especialmente en lo que respecta a los conocimientos especializados en materia de gestión, las cadenas mundiales de suministro y distribución, y el acceso a los mercados externos. En 2002 y 2003, los países en desarrollo y con economías en transición se beneficiaron de casi la mitad de los nuevos proyectos de IED ejecutados por multinacionales de las TIC, que ascendieron del 41% en 2002 al 51% en 2003. Una parte importante de este incremento puede atribuirse a las actividades de IED realizadas en la región de Asia y el Pacífico y en Europa central y oriental⁹.

26. Así pues, el retraso en el establecimiento de una infraestructura nacional de educación y capacitación en materia de ciencia y tecnología sólo perpetuará el déficit de ingenieros y científicos. El mejoramiento del sistema de educación científica y técnica dará como resultado un mayor número de científicos formados en el país, proporcionará el tipo de infraestructura necesaria para que suponga una motivación lo suficientemente atractiva para licenciados con talento y atraerá a las empresas extranjeras interesadas en hacer inversiones relacionadas con la I+D en los países en desarrollo. Este último beneficio tiene particular importancia, ya que un aumento de la inversión relacionada con la I+D ofrece oportunidades de aprendizaje y puede generar una espiral ascendente de desarrollo.

Recuadro 3

De una situación de éxodo intelectual a otra de inmigración intelectual: el caso del Pakistán

El Gobierno del Pakistán ha multiplicado por 60 el presupuesto de ciencia y tecnología, y por 10 el presupuesto de educación. Reconociendo la importancia esencial del desarrollo de los recursos humanos, especialmente en esferas tan fundamentales como las ciencias básicas, la ingeniería, la tecnología de la información, la biotecnología y los nuevos conocimientos técnicos, el Gobierno se propone conseguir la cifra de 1.500 doctores cada año mediante la concesión de 1.000 becas. Para las cuestiones de primera línea y máxima actualidad, se envió a estudiantes a centros de excelencia del extranjero. Se han adoptado medidas especiales para prevenir el "éxodo intelectual", entre ellas el establecimiento de condiciones y facilidades de trabajo favorables, así como de salarios altamente competitivos para los investigadores universitarios.

Se han hecho esfuerzos significativos para promover el establecimiento de redes entre universidades e instituciones de investigación. Reconociendo la importancia fundamental que tiene el hecho de que la comunidad científica pueda acceder a revistas de

⁹ <http://www.locomonitor.com>.

ámbito científico, se ha creado una base de datos que proporciona acceso a todo el texto de los artículos publicados en varios cientos de revistas internacionales. La mayoría de las universidades e instituciones de investigación tienen acceso a esta base de datos, y los costos de este acceso son sufragados por el Gobierno.

Se han ofrecido incentivos especiales para fomentar la I+D en las universidades y la industria. Se han concedido complementos especiales de productividad en materia investigadora, complementos por actividades científicas y técnicas, y puestos de trabajo estables a miembros de facultades universitarias. A un profesor que dirija una investigación de alto nivel se le ofrecerá un salario casi cuatro veces superior al que tiene un ministro federal. A las empresas que interactúan con laboratorios universitarios de investigación se les ha ofrecido capital riesgo, beneficios fiscales y otros incentivos.

B. Promoción de la I+D mediante el establecimiento de redes

27. A fin de que los países en desarrollo puedan cumplir los objetivos de desarrollo del Milenio, es fundamental que inviertan en I+D en esferas como la producción agrícola, la gestión ambiental y la salud pública. Sin embargo, estas esferas no se suelen financiar lo suficiente. Para la investigación de la malaria y otras enfermedades tropicales se dedican unos niveles muy bajos de financiación. Se han logrado algunos avances prometedores gracias a las conclusiones a que ha llegado el Grupo de Trabajo sobre Genómica del Equipo de Tareas del Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas, según las cuales los recientes progresos alcanzados en el campo de la genómica y la biotecnología conexas pueden proporcionar "instrumentos radicalmente mejorados" para ayudar a los países en desarrollo a cumplir los objetivos de desarrollo del Milenio relacionados con la salud.¹⁰ Dado que la mayoría de las tecnologías están fuera del alcance de los países en desarrollo pobres, el Grupo de Trabajo pidió la adopción de un mecanismo de buen gobierno que establezca un equilibrio entre el carácter general de bien público de los conocimientos de genómica y el carácter de bien privado de su aplicación. También pidió la creación de una iniciativa mundial sobre genómica, integrada por representantes de los gobiernos, empresas privadas y otras organizaciones de países desarrollados y países en desarrollo, para que apoye la investigación genómica y el aprendizaje de estas cuestiones en todo el mundo.

28. Los gobiernos nacionales podrían adoptar una serie de medidas para movilizar fondos. Los gobiernos deberían determinar en qué esferas prioritarias de investigación se pueden lograr los objetivos de desarrollo del Milenio, y organizar las actividades de I+D de las instituciones de investigación en torno a programas de investigación específicos. Para generar fondos, los gobiernos podrían conceder desgravaciones fiscales con el fin de fomentar la inversión del sector privado en las actividades de I+D que tengan importancia estratégica para el cumplimiento de los indicados objetivos.

¹⁰ Genomics Working Group(2004). Genomics and Global Health: A Report of the Genomics Working Group of the Science and Technology Task Force of the United Nations Millennium Project, http://www.fic.nih.gov/news/genomics_global_health.pdf.

29. Las redes de investigación científica regionales e internacionales también son un importante instrumento para reunir los limitados recursos disponibles para la realización de actividades de I+D relacionadas con los desafíos de desarrollo. Un buen ejemplo de ello es el que se logran resultados satisfactorios es el Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (GCI AI), que reúne a miembros de los sectores público y privado que forman un sistema de 16 centros llamados Future Harvest que opera en más de 100 países para movilizar la ciencia más avanzada con el objetivo de reducir el hambre y la pobreza, mejorar la nutrición y la salud humanas y proteger el medio ambiente.

30. Las redes Sur-Sur también son importantes, especialmente en lo relativo al intercambio de experiencias sobre las mejores prácticas. La investigación que se lleva a cabo en un país puede resultar a menudo muy valiosa para otros países de la misma región. Por ejemplo, la región del África oriental y central está compuesta por Burundi, Eritrea, Etiopía, Kenya, Madagascar, la República Democrática del Congo, la República Unida de Tanzania, Rwanda, el Sudán y Uganda. Estos países han formado la Asociación para Fortalecer las Investigaciones Agrícolas en el África Oriental y Central (ASARECA) la cual, en colaboración con el Proyecto de apoyo a la biotecnología agrícola de la Universidad del Estado de Michigan, ha llevado a cabo un estudio en el que se elaboró una lista de prioridades de investigación agrícola para la región¹¹.

31. Actualmente, en los países en desarrollo hay varias instituciones científicas y tecnológicas de gran nivel que pueden calificarse como centros de excelencia. Forman una masa crítica suficiente y tienen la infraestructura necesaria para realizar actividades de I+D en ciencia y tecnología. Muchas se han convertido en las principales fuentes del saber, y en importantes transmisoras y divulgadoras de los conocimientos y las informaciones en materia científica, especialmente en lo que respecta a las tecnologías nuevas e incipientes. Se necesita urgentemente comunicarse con estos centros de excelencia de países en desarrollo para que, de este modo, los científicos e ingenieros de otros países en desarrollo puedan tener acceso a las instalaciones de los centros de prestigio mundial.

Recuadro 4

Las diez tecnologías que más probablemente puedan ayudar a los países en desarrollo a cumplir los objetivos de desarrollo del Milenio relacionados con la salud¹²

El Grupo de Trabajo sobre Genómica del Equipo de Tareas sobre Ciencia y Tecnología del Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas ha determinado que las diez tecnologías siguientes son las más prometedoras para la salud en los países en desarrollo:

¹¹ UNCTAD (2004). The Biotechnology Promise - Capacity Building for Participation of Developing Countries in the Biotechnology, Nueva York y Ginebra.

¹² Genomics Working Group (2004). Genomics and Global Health: A Report of the Genomics Working Group of the Science and Technology Task Force of the United Nations Millennium Project, http://www.fic.nih.gov/news/genomics_global_health.pdf.

- Utilización de pruebas de diagnóstico molecular de fácil uso para la detección de la tuberculosis, la hepatitis C, el VIH-SIDA, la malaria y otras enfermedades, ya que detectan la presencia o ausencia de moléculas asociadas a agentes patógenos, como el ADN o proteínas, en la sangre o los tejidos de un paciente;
- Utilización de vacunas recombinantes contra enfermedades infecciosas, producidas por ingeniería genética, que prometen ser más seguras, más baratas y posiblemente más fáciles de almacenar y transportar que las vacunas tradicionales;
- Reducción de la contaminación así como potabilización del agua para su consumo por medio de la biorremediación: explotación potencial de microorganismos con extraordinarias propiedades bioquímicas;
- Creación de microbicidas para la protección controlada de la mujer contra infecciones de transmisión sexual como el VIH, tanto con efectos anticonceptivos como sin ellos;
- Utilización de mejores métodos de medicación y vacunación que evitan el uso de jeringuillas y reducen la contaminación cruzada;
- Empleo de la bioinformática para detectar los medicamentos más convenientes y examinar las interacciones entre agentes huéspedes y patógenos;
- Empleo de cultivos enriquecidos con nutrientes para contrarrestar algunas deficiencias, por ejemplo, el "arroz golden" enriquecido con vitamina A, a fin de mejorar la salud de millones de personas que carecen de una dieta equilibrada;
- Secuenciación de genomas de agentes patógenos para comprender sus ciclos biológicos y detectar nuevos agentes antimicrobianos;
- Utilización de tecnología recombinante para elaborar productos terapéuticos (por ejemplo, insulina, interferones) a precios más asequibles a fin de que ayuden a combatir enfermedades como la diabetes, que se está convirtiendo en uno de los principales problemas de salud pública en todo el mundo; y
- Uso de la química combinatoria para descubrir nuevos medicamentos.

C. Mejoramiento de las relaciones entre las universidades y la industria

32. Las relaciones entre las universidades y la industria en la ejecución de actividades de I+D han llegado a ser muy importantes en el mundo desarrollado, lo que ha proporcionado amplios beneficios a ambas partes. La industria obtiene acceso a modernos laboratorios universitarios, a científicos con talento para la investigación, y a todo un conjunto de posibles colaboradores; y las universidades reciben apoyo financiero de la industria, necesario para que puedan llevar a cabo su labor y ampliar sus recursos. Al contrario que sus homólogas de los países

desarrollados, muchas universidades de los países en desarrollo carecen de esas relaciones con la industria que son mutuamente beneficiosas.

33. La mejoría y el auge de la enseñanza superior no será completamente eficaz para estimular la innovación si no van también acompañados de un mayor número de oportunidades para que los graduados puedan aplicar sus conocimientos técnicos y hacer visible su talento. Desde la considerable cantidad de actividad de I+D en el sector privado, las empresas comerciales son las primeras en demandar especialistas en ciencia y tecnología.

Recuadro 5

Ejemplos de medios concretos de reforzar la colaboración entre la universidad y la industria¹³

- Realización por la universidad de actividades de I+D para la industria;
- Establecimiento por la universidad de semilleros de empresas o parques tecnológicos;
- Impartición por la universidad de programas de formación y de otro tipo en el mundo empresarial;
- Establecimiento por la universidad de relaciones con empresas de capital riesgo;
- Establecimiento por la universidad de consorcios con otras universidades, organismos estatales y la industria;
- Envío por la universidad de docentes con licencia sabática para que trabajen en la industria, e invitación de la universidad a investigadores de la industria para que participen en la enseñanza y otras actividades universitarias;
- Participación, en calidad de miembros, de los representantes de la industria local en uno o más comités universitarios;
- Envío de estudiantes como pasantes a la industria y establecimiento de relaciones contractuales;
- Asignación de uno o más catedráticos para que participen en los consejos de administración de las empresas locales;
- Asignación de uno o más directivos para que participen en el consejo de administración de la universidad;

¹³ OCDE (2001). "Managing University/Industry relationships: the Role of Knowledge Management". <http://www.oecd.org/dataoecd/11/7/2668224.pdf>.

- Realización por los empleados de las empresas de cursos de educación a distancia de la universidad;
- Invitación a empresas locales a que donen premios para los estudiantes de ingeniería;
- Invitación a los representantes de las empresas locales a que contribuyan en la planificación y puesta en práctica de una carrera universitaria de gestión de tecnología;
- Invitación al personal ejecutivo de las empresas a que contribuya a los programas de estudios de algunos cursos universitarios;
- Ejercicio por parte de empleados de las empresas de una labor de supervisión profesional de los estudiantes; y
- Asesoramiento de las empresas locales sobre servicios de colocación de estudiantes.

34. Gracias a las oportunidades de empleo y la promoción de las perspectivas de carrera que se ofrecen a los científicos y técnicos, las empresas animan a los estudiantes a matricularse en cursos que aborden temas científicos y técnicos. Cuanto más estudiantes vayan graduándose con una alta motivación y la formación pertinente, mayores serán los recursos de capital humano capacitado, lo que, a su vez, atraerá a más empresas a la región, creando así un círculo virtuoso, que se irá reforzando a sí mismo, de desarrollo de la capacidad tecnológica y de fomento de la actividad de I+D.

35. Los gobiernos deberían incentivar a las empresas privadas, especialmente a las pequeñas y medianas empresas (PYMES), para que contraten a titulados universitarios. Entre los incentivos podrían incluirse las desgravaciones fiscales o la ayuda financiera para financiar pasantías o compensar los gastos iniciales de contratación y formación de nuevos empleados. También se podría alentar a las empresas a que emplearan a estudiantes como investigadores en régimen de pasantía o a tiempo parcial, sentando así las bases para una futura contratación.

36. A fin de que las universidades puedan contribuir plenamente al desarrollo regional de la capacidad científica y tecnológica, se necesitan mecanismos de apoyo apropiados, en particular para incentivar fiscalmente la investigación y la colaboración entre la industria y la universidad, y conseguir una mayor disponibilidad de capital mediante operaciones financieras de capital riesgo o préstamos asequibles. Los gobiernos pueden estrechar los vínculos entre la industria y la universidad en lo relativo a I+D mediante el establecimiento de relaciones institucionales oficiales. Los consorcios o redes de investigación pueden proporcionar oportunidades para el intercambio de información y la colaboración entre los diferentes sectores sin necesidad de que las distintas partes tengan que hacer una inversión importante.

37. Las oficinas de tecnología, los semilleros de empresas y los parques tecnológicos han demostrado ser mecanismos eficaces para movilizar los recursos escasos -por ejemplo, para I+D, educación y financiación- necesarios para estimular la comercialización de la investigación y el consiguiente crecimiento empresarial. También se han utilizado otros mecanismos similares. Por ejemplo, en la Provincia china de Taiwán se han utilizado con buenos resultados consorcios

de I+D para fomentar la cooperación entre los laboratorios del Instituto de Investigación de Tecnología Industrial, financiado por el Gobierno y las empresas locales. Esta iniciativa conjunta dio como resultado una transferencia de tecnología y la creación de procesos y productos innovadores.

38. En Turquía, la Ley de zonas de desarrollo tecnológico de 2000 promueve el establecimiento de parques científicos y tecnológicos orientados y dirigidos por universidades. El objetivo principal de esta ley es incrementar la cooperación entre la industria y la universidad, especialmente en I+D, y prevé dos tipos de incentivos fiscales para las empresas. El primero es la exención del impuesto sobre la renta del personal dedicado a la investigación, incluido el de los círculos académicos. El segundo consiste en la exención del impuesto sobre las sociedades para la parte de los beneficios que se haya generado por las actividades de investigación y de elaboración de programas informáticos¹⁴.

IV. SUBTEMA 3: PROMOCIÓN DEL EMPLEO REMUNERADO Y EL DESARROLLO EMPRESARIAL MEDIANTE EL USO DE TECNOLOGÍAS EXISTENTES E INCIPIENTES

39. La manera más eficaz para que la gente salga de la pobreza es que consiga un trabajo decente y productivo¹⁵. El desarrollo empresarial es fundamental para el crecimiento económico y el aumento del empleo. En especial, las PYMES son los agentes primarios de ese crecimiento. Su pequeño tamaño crea simultáneamente la necesidad de ser competitivas para sobrevivir y les proporciona la agilidad necesaria para conseguirlo¹⁶. Las PYMES se encuentran a menudo a la vanguardia del desarrollo tecnológico y la innovación.

40. Los responsables de decidir la política económica tienen a su disposición diversos mecanismos para facilitar y alentar la constitución y el crecimiento de las empresas. Entre las opciones de política cabe citar los incentivos fiscales, los fondos para I+D, los organismos de desarrollo económico, los incentivos para la constitución de redes y las empresas conjuntas. Además, los Gobiernos pueden respaldar el empleo y el desarrollo empresarial suprimiendo obstáculos a la actividad económica, por ejemplo, procedimientos burocráticos engorrosos, regímenes inadecuados de protección de la propiedad intelectual y normas de contabilidad complejas.

¹⁴ XI UNCTAD. Resumen de la Feria de Tecnología del Futuro, mimeografiado.

¹⁵ OIT (2004b). Informe sobre el Empleo en el Mundo 2004-2005: empleo, productividad y reducción de la pobreza, <http://www.ilo.org/public/english/employment/strat/wer2004.htm>.

¹⁶ UNCTAD (2000). "Development Strategies and Support Services for SMEs: Proceedings of four Intergovernmental expert meetings", UNCTAD/ITE/EDS/Misc.18.

A. Función del sector no estructurado en lo que respecta a generar oportunidades de empleo

41. El sector no estructurado (es decir, los pequeños empresarios, a menudo autoempleados y que operan fuera del sector estructurado) es amplio, en especial en los países en desarrollo. Se estima que el porcentaje de trabajadores no agrícolas del sector no estructurado asciende al 30% en Portugal, el 38% en Chile, el 40% en México, el 50% en Tailandia, Turquía y el Brasil, el 70% en la India, Indonesia, Pakistán y Filipinas, y el 80% en el África subsahariana. Los microempresarios de la economía no estructurada, en su mayoría mujeres, las más de las veces carecen de acceso a la financiación y a la obtención de capital a largo plazo. Los gobiernos de los países en desarrollo deberían reducir la parte del sector no estructurado de la economía, reformando el entorno habilitador general de la economía estructurada¹⁷. No obstante, en la mayoría de países en desarrollo el registro de las empresas requiere mucho tiempo y es caro. Algunos de los principales factores que hacen que los pobres continúen en la economía no estructurada son la complejidad de las normas y los requisitos oficiales, los elevados costos de los trámites y la ineficacia de las leyes de quiebra, así como los sobornos y la corrupción¹⁸.

B. Facilitación de la creación de empresas

42. Los gobiernos pueden adoptar diversos mecanismos de apoyo y promoción para la creación de nuevas empresas. Los organismos de desarrollo económico, las unidades de promoción de la tecnología, los semilleros de empresas y los parques tecnológicos se han utilizado con éxito tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. Los semilleros desempeñan funciones de apoyo empresarial, incluido el espacio físico y la logística, con el fin de facilitar la formación y el funcionamiento de nuevas empresas. Al reducir los procedimientos burocráticos, los empresarios pueden concentrar sus esfuerzos en actividades de mayor valor, por ejemplo, el desarrollo de productos y las ventas. En consecuencia, los semilleros de empresas no sólo aumentan la posibilidad de que sobrevivan las PYMES sino que además aceleran su crecimiento. En los países de la OCDE, las empresas no surgidas de semilleros tienen entre un 30 y un 50% de posibilidades de supervivencia. Con el apoyo de semilleros, esta tasa oscila entre el 80 y el 85%¹⁹.

43. Los parques tecnológicos son otro mecanismo patrocinado por los gobiernos para facilitar la investigación, el desarrollo y la comercialización de tecnología. Estos parques pueden variar en complejidad, desde abarcar esferas designadas para empresas de tecnología hasta dispositivos públicos y privados complejos que cuenten con participación universitaria, instalaciones de investigación recién desarrollada, semilleros de empresas y oficinas de transferencia de tecnología. Los gobiernos pueden proporcionar financiación, terrenos e inmuebles, personal y

¹⁷ PNUD, Informe de la Comisión sobre el Sector Privado y el Desarrollo (2004). El impulso del empresariado: el potencial de las empresas al servicio de los pobres, <http://www.undp.org/cpsd/report/index.html>.

¹⁸ *Ibíd.*

¹⁹ OCDE (1997). *Technology Incubators: Nurturing Small Firms*. OCDE/GD(97)202.

una calificación especial como zonas de desarrollo de empresas con reducciones fiscales. A menudo se proporcionan incentivos especiales a las empresas que desean trasladarse a esas zonas.

44. Los parques tecnológicos, al reunir a profesores de universidad, investigadores y empresarios, pueden facilitar el desarrollo de redes de producción. Se establecen vínculos entre los que desarrollan una tecnología y los que pueden determinar y realizar sus aplicaciones comerciales. Inversores, investigadores, proveedores y clientes pueden trabajar conjuntamente para fomentar la innovación y establecer PYMES. La cooperación se producirá de manera natural cuando los agentes determinen la existencia de dependencias, sinergias y oportunidades mutuas para proporcionarse recíprocamente productos o ideas de servicios.

C. Financiación de las PYMES

45. Para garantizar la creación de empleo y un crecimiento económico sostenible, es necesario ir más allá de la fase inicial de establecimiento de nuevas empresas. A este respecto, el acceso a la financiación para constituir y ampliar nuevas empresas influye mucho en el desarrollo y el crecimiento empresarial. La historia, ampliamente documentada, del éxito del Banco Grameen de Bangladesh, que proporcionó créditos y microfinanciación a pequeñas empresas rurales y a mujeres, se está repitiendo actualmente en más de 30 países con el apoyo del Banco Mundial. No obstante, a pesar de sus importantes contribuciones al empleo, las PYMES se han enfrentado tradicionalmente a dificultades para obtener financiación tanto mediante créditos como constituyendo sociedades de capital. Los bancos y los inversores las consideran de elevado riesgo debido a sus escasos activos, bajo nivel o ausencia de garantías subsidiarias, inexistencia de historia empresarial e inestabilidad de los mercados. En los países en desarrollo, uno de los principales obstáculos existentes para que las PYMES puedan acceder al capital es la falta de información adecuada acerca de su situación financiera y solvencia.

46. Quizá la mayor oportunidad de mejora puede encontrarse en la solución del problema de la asimetría de la información. Si se proporciona a bancos e inversores información más precisa y amplia sobre las PYMES solicitantes será posible reducir de manera espectacular el riesgo de la inversión o el préstamo. Para hacer frente a la asimetría de la información se necesitan los dos siguientes conjuntos de infraestructura, a los que puede ayudarse mediante la aplicación de TIC:

- Producción de información financiera fiable y oportuna;
- Mecanismos eficaces para elaborar y analizar vastas cantidades de datos.

47. Los proveedores de información externa ofrecen pruebas sobre la solvencia, fortalecen las negociaciones de créditos con los bancos y refuerzan la situación de las PYMES con respecto a sus competidores y asociados empresariales. El empleo de TIC permite coherencia, responsabilidad y transparencia. Entre los instrumentos de financiación que permiten las TIC cabe citar las tarjetas de crédito o de débito para financiar las exportaciones o el capital de explotación a corto plazo. Estos mecanismos pueden aumentar la confianza de las PYMES en los procesos e instrumentos de comercio electrónico y alentar su adopción, con lo que pueden reducir sus costos y ampliar sus canales de suministro y ventas.

D. Facilitación de la capacitación y el desarrollo de actitudes profesionales

48. Para calibrar las necesidades y los requisitos internos de los países en desarrollo, es fundamental aumentar la concienciación de los comerciantes y empresarios locales acerca de la amplitud de las tecnologías existentes y a su disposición, en especial las que se han aplicado con éxito en otros lugares, así como de las que permitan aplicaciones novedosas. Costa Rica, por ejemplo, es actualmente un centro tecnológico en América Latina, con las mayores exportaciones per cápita de programas de informática de la región, lo que se debe en gran medida a sus grandes inversiones en educación básica y capacitación técnica. Las instituciones de enseñanza, los gobiernos y los organismos intergubernamentales pueden ayudar comercializando activamente tecnologías prometedoras y estableciendo vinculaciones entre empresarios e investigadores. Las exposiciones comerciales, los talleres, las bases de datos, los boletines e Internet pueden utilizarse para promover tecnologías prometedoras ya existentes con el fin de mostrar las mejores prácticas y las aplicaciones innovadoras.

E. Utilización eficaz de tecnologías existentes, en especial las TIC y biotecnologías

49. Aunque ha habido un amplio debate acerca del desarrollo de la capacidad en tecnologías de vanguardia, los responsables de decidir la política económica no tienen que pasar por alto la importancia de las tecnologías ya existentes para el logro de los objetivos de desarrollo. Las tecnologías existentes proporcionan oportunidades de bajo riesgo y bajo costo para que nuevas empresas consigan introducirse en el mercado aplicando dichas tecnologías para atender necesidades locales específicas. El Equipo del Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas recomienda que los países en desarrollo se centren en tecnologías de base que tengan extensas aplicaciones o repercusiones en la economía, por ejemplo, la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC), la biotecnología y los nuevos materiales²⁰. Por ejemplo, las actividades agrícolas pueden mejorarse mucho aplicando tecnologías más perfeccionadas, entre otras, riego en pequeña escala, abonos de calidad, mecanización de las explotaciones agrarias y semillas mejoradas. Teniendo en cuenta que el 75% de la población pobre mundial vive en zonas rurales en las que la agricultura es el principal sector de la economía, el aumento de la productividad agrícola tiene consecuencias reales sobre la reducción de la pobreza. Pueden lograrse progresos importantes en la atención de salud mediante sistemas ya existentes de agua potable y fabricación de medicamentos genéricos. Las TIC ofrecen oportunidades de aplicaciones innovadoras para aumentar la productividad y ocuparse de los problemas locales.

E.1. Oportunidades que ofrecen las TIC

50. Las TIC han centrado la transformación económica y social que afecta a todos los países. Las TIC han abierto caminos a la educación, el comercio y la salud y tienen importantes

²⁰ Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas (2005). *Invirtiendo en el Desarrollo: un plan práctico para conseguir los objetivos de desarrollo del Milenio*, <http://www.unmillenniumproject.org>.

posibilidades de ayudar a avanzar en cada uno de los objetivos de desarrollo del Milenio. Asimismo, permiten una mayor participación y nuevas perspectivas en todos los sectores²¹.

51. Las TIC han demostrado repetidas veces que sirven para apoyar las actividades de desarrollo superando los obstáculos del aislamiento geográfico, la falta de acceso a la información y los problemas de comunicaciones. El Plan de Acción, hecho suyo por la primera fase de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, pide que se fomenten las aplicaciones para todos de las TIC orientadas hacia el desarrollo, en especial, la utilización de las TIC por las PYMES para promover la innovación, conseguir aumentos de productividad, reducir los costos de transacción y luchar contra la pobreza.

E.1.1. Aumento de la productividad y la competitividad

52. La aplicación de las TIC al desarrollo de la empresa puede considerarse dentro de dos amplias categorías:

- Aumento de la productividad y competitividad de la empresa (por ejemplo, gestión de la cadena de producción y distribución); y
- Creación de nuevas empresas (por ejemplo, una empresa para la iniciación de programas de informática).

La aplicación eficaz de las TIC permite que las empresas mejoren la capacidad, la productividad y competitividad:

- Reduciendo los costos de transacción que supone la producción y compraventa de bienes y servicios;
- Aumentando la eficacia de las funciones operativas;
- Aumentando y mejorando el intercambio de información y su acceso a ella;
- Mediante el acceso directo a los consumidores;
- Eliminando las limitaciones geográficas para la venta y adquisición de productos y servicios;
- Comercializando y vendiendo las exportaciones por medio de Internet; y
- Reduciendo los intermediarios y habilitando a los productores.

53. El precio de los bienes y servicios de las TIC ha bajado gracias a los progresos tecnológicos, la mayor competencia y la disminución de las restricciones comerciales. Esto ha permitido que las empresas, incluidas las PYMES, sustituyan otras formas de capital y trabajo

²¹ UNCTAD (2003). *Informe sobre comercio electrónico y desarrollo, 2003*, UNCTAD/SDTE/ECB/2003/1.

por equipo de tecnología de la información, con lo que disminuyen sus costos generales²². La suma de estos beneficios, si se aprovecha con éxito, permite a los países mejorar su competitividad y desviarse hacia la producción y el suministro de servicios de mayor valor añadido.

54. Los intercambios comerciales en línea demuestran simultáneamente varias capacidades de esta clase, al vincular directamente a proveedores y compradores y aumentar la eficiencia de la fijación de precios y las transacciones individuales. Estos mecanismos pueden utilizarse de forma transectorial. En los últimos años, se han establecido mercados en línea de productos básicos, por ejemplo, café, algodón, cereales, soja y ganado. Empresarios de Kenya han usado tecnología bastante barata para organizar con éxito subastas en línea de café, aumentando su ámbito de actuación y reduciendo sus costos de venta.

Recuadro 6

Aumento de la productividad agrícola mediante las TIC: sistema experto de China en materia de agricultura

El Ministerio de Ciencia y Tecnología de China, en el marco de su Programa Nacional de I+D de Alta Tecnología, inició un sistema experto en materia de agricultura. Este sistema tenía por finalidad habilitar a los campesinos, aumentar el rendimiento de los cultivos y reducir los costos y la contaminación. Además, sirve para ayudar a los campesinos a acceder a la información del mercado. El sistema proporciona conocimientos teóricos y técnicas agrícolas en sus páginas de la Web. Además, contiene un sistema interactivo que puede responder a preguntas específicas de los campesinos, basándose en sus parámetros ambientales y económicos.

Se han desarrollado más de 150 sistemas expertos de agricultura. Se han establecido 23 distritos de demostración de dichos sistemas, que abarcan más de 800 países. Unos 6 millones de campesinos se han beneficiado del proyecto, aumentando la producción de cereales en 3 millones de toneladas, ganando 2.500 millones de RMB y ahorrando 700 millones en insumos. La información se volvió a presentar en un nuevo paquete que se distribuyó en CD-ROM, radios comunitarias u otros medios de comunicación en beneficio de los campesinos sin acceso a Internet.

55. A pesar de las masivas posibilidades de las TIC para conseguir una mayor productividad y participación empresarial, persisten todavía numerosos obstáculos para que las empresas adopten estas tecnologías, entre otros los bajos niveles de ingresos, la escasa alfabetización, la falta de contenido en el idioma nativo y la amplia falta de concienciación sobre Internet de las empresas. A esto hay que añadir una estructura de telecomunicaciones y de conexión a Internet insuficiente, equipo informático caro, el acceso a los programas de informática y a Internet, la

²² Quiang, C., Pitt, A. y Ayers, S. (2003). "Contribution of Information Communication Technologies to Growth". <http://www.ugabytes.org>.

inexistencia de marcos jurídicos y normativos adecuados, la falta de sistemas de pago para las transacciones en línea, y la insuficiencia de capital humano técnicamente competente, todo lo cual origina una resistencia cultural contra el comercio en línea y desalienta la adopción de TIC, en especial en las PYMES.

56. Es preciso establecer marcos normativos para proporcionar a las empresas y los consumidores confianza en la seguridad del comercio electrónico, el almacenamiento de información personal y financiera y las transacciones en línea. Si no se establecen soluciones concretas y rápidas en materia de seguridad, los usuarios habituales y los usuarios potenciales pueden perder la confianza en las transacciones comerciales realizadas por Internet.

E.1.2. Creación de nuevas oportunidades económicas y comerciales

57. Las TIC están ampliando las posibilidades de participación de los países en desarrollo en los mercados internacionales. Internet está cambiando de manera espectacular la forma de producción, entrega y compraventa de los bienes y servicios. Las TIC han hecho mucho más fácil que los productores, elaboradores y exportadores de los países en desarrollo determinen nuevos mercados potenciales y estudien los obstáculos de entrada al mercado y las posibles soluciones. La experiencia demuestra que el crecimiento del comercio de bienes y servicios gracias a las TIC ha sido mayor que el crecimiento del comercio total. Además, las TIC permiten el comercio en otros sectores al aumentar el acceso al mercado y ampliar la base de clientes, facilitando los servicios de aduana, el transporte y la logística.

58. Las pruebas empíricas han puesto de manifiesto que el crecimiento del comercio de bienes y servicios mediante las TIC ha aumentado más rápidamente que el crecimiento del comercio total y sigue siendo alto a pesar de la disminución general en todo el mundo del comercio de esas mercancías. El sector productivo de las TIC configura desde hace tiempo la geografía comercial, y los países del Sur (especialmente del Asia sudoriental) se han convertido en centros de fabricación de tecnología de la información y creado nuevas relaciones comerciales regionales (comercio Sur-Sur). El comercio de productos de las TIC aumentó enormemente en los últimos diez años y fue inferior a 900.000 millones de dólares en 2000. En especial, las exportaciones de productos de las TIC de los países en desarrollo registró una tasa de crecimiento compuesto anual (TCCA) del 23,5% en los últimos diez años, al mismo tiempo que la TCCA de las exportaciones de los países en desarrollo fue del 10,8%. Como consecuencia, la participación de los países en desarrollo y los países en transición en las exportaciones de TIC aumentó del 15,6% en 1990 al 35,5% en 2000 (UNCTAD, 2003).

E.1.3. Para que puedan crearse nuevas empresas

59. Los progresos en materia de TIC, junto con el aumento de la mundialización, han hecho posible que los países suministren productos y servicios sin verse limitados por su ubicación o su distancia a los clientes potenciales. A medida que las empresas tratan de reducir sus costos operativos, tienen la opción de contratar en el exterior actividades que no sean básicas, en países que pueden proporcionar un alto nivel de servicio pero con unos costos laborales mucho más bajos. Esta opción, conocida con el nombre de servicios de subcontratación de procesos de

gestión²³, permite a las empresas contratar a proveedores de servicios que gestionen, entreguen y realicen una o más de sus funciones. Las empresas, al extender sus operaciones en todo el mundo, pueden llevar a cabo estrategias que les permiten servir a los clientes y realizar operaciones las 24 horas del día de manera rentable.

60. Los servicios de subcontratación de procesos de gestión se utilizan ampliamente para gran variedad de funciones de la empresa, entre ellas la gestión de la tecnología de la información, las operaciones de centros de llamadas, los análisis médicos, las finanzas, la banca, la contabilidad, los seguros, los servicios de hipotecas, las actividades de recursos humanos, las ventas y la comercialización, el desarrollo de programas informáticos, los servicios relacionados con Internet y los servicios al cliente. El mercado de los servicios de contratación de procesos de gestión se está ampliando y algunas fuentes prevén que su valor oscile entre 300.000 y 585.000 millones de dólares en 2005.

61. Para que los países en desarrollo sean competitivos en lo que respecta a atraer servicios de subcontratación de procesos de gestión, es preciso tener en cuenta varios factores, por ejemplo, la disponibilidad de infraestructura adecuada de Internet, un fuerte apoyo oficial a las actividades de esos servicios, una inversión de capital adecuada, una fuerza laboral especializada y capaz, y conocimientos suficientes del idioma del cliente.

E.2. Oportunidades en biotecnología²⁴

62. La biotecnología abarca gran variedad de técnicas, muchas de las cuales proporcionan oportunidades a los países en desarrollo para mejorar su seguridad alimentaria y su atención de salud, y lograr la sostenibilidad ambiental. En agricultura y agroindustria, la biotecnología podría facilitar el desarrollo de mejores cultivos y nuevos productos, y contribuir a aumentar la producción. Los progresos registrados en biotecnología han proporcionado oportunidades para mejorar los diagnósticos de enfermedades y desarrollar con mayor rapidez vacunas y medicamentos terapéuticos.

63. Los progresos del proyecto del genoma humano tienen importantes consecuencias para el tratamiento futuro de las enfermedades genéticas y pueden proporcionar oportunidades para nuevas actuaciones terapéuticas, nuevos medicamentos y un nuevo conocimiento de cómo funciona el ser humano. La farmacogenómica es una esfera de investigación muy reciente que sin embargo registra rápidos progresos y que probablemente revolucionará la atención de salud en los países en desarrollo, gracias a la cual, entre otras cosas, se espera conseguir medicamentos más eficaces y evitar los tratamientos innecesarios y el empleo de medicamentos ineficaces.

²³ Véase en el Informe sobre las inversiones en el mundo, 2004, información pormenorizada sobre las tendencias más recientes de la inversión extranjera directa y los servicios de subcontratación de procesos de gestión.

²⁴ Esta sección se basa en gran medida en las conclusiones de la publicación de la UNCTAD (2004), titulada *The Biotechnology Promise - Capacity Building for Participation of Developing Countries in the Biotechnology*, Nueva York y Ginebra.

64. Las aplicaciones y los productos relacionados con la biotecnología han invadido todos los sectores de la economía. Existen oportunidades y retos para que los países en desarrollo adopten, desarrollen y utilicen nueva biotecnología, que tiene la posibilidad de atender las demandas de los 800 millones de habitantes de los países en desarrollo que están crónicamente desnutridos, y los 2.500 millones de personas que carecen de un saneamiento adecuado.

E.2.1. Mejoramiento de los sectores económicos tradicionales mediante el aumento de la productividad

65. Las aplicaciones seguras de la biotecnología tienen la posibilidad de beneficiar a todos los sectores productivos. Las aplicaciones de la biotecnología industrial y ambiental encierran la promesa de reducir el costo de producción, el número de fases de elaboración y el consumo de energía. Utilizada de manera efectiva, la biotecnología agrícola avanzada puede contribuir como se indica a continuación a resolver algunos de los problemas más habituales con que se enfrentan los países en desarrollo:

- Aumentando la productividad y la competitividad en los planos nacional, regional e internacional (en el marco de la política de la competencia);
- Protegiendo el medio ambiente y la diversidad biológica, reduciendo al mismo tiempo los insumos agrícolas (agua, fertilizantes y biocidas), mejorando la fertilidad y la conservación del suelo (por ejemplo, mediante la fijación biológica del nitrógeno) y aumentando la absorción del nitrógeno y el fósforo por los cultivos;
- Diversificando la producción agroalimentaria con el fin de atender las necesidades variables de los consumidores y la industria de la alimentación.

Los biofertilizantes, por ejemplo, son muy prometedores para aumentar la productividad de los cultivos. La fijación biológica del nitrógeno podría ayudar a mejorar la fertilidad del suelo y la productividad de los cultivos. Se han utilizado biofertilizantes en Kenya, la República Unida de Tanzania, Zambia y Zimbabwe. La tecnología necesaria para producirlos no es complicada y podrían fabricarse localmente con facilidad.

66. La biotecnología vegetal es una fuente importante de combustibles renovables, materiales plásticos degradables, gomas, adhesivos y otros productos derivados de los combustibles fósiles, que pueden desempeñar un papel fundamental en la fabricación de productos farmacéuticos, productos químicos de calidad, enzimas industriales y otros productos. Desgraciadamente, su importancia suele pasarse por alto en el debate sobre la seguridad de los organismos genéticamente modificados para la salud humana y el medio ambiente. Algunos medicamentos, por ejemplo, la aspirina y el mentol, se obtuvieron de plantas pero se sintetizan químicamente por consideraciones de carácter económico y de calidad. La biotecnología puede ofrecer sistemas de producción alternativos de los productos vegetales potenciando los niveles de los ingredientes deseados de la planta o mejorando la recuperación eficiente y la calidad del producto final. Esta esfera todavía se está desarrollando y en el futuro aquellos países pobres que tienen condiciones excelentes para cultivar tabaco, patatas y maíz, entre otros productos, pueden convertirse en centros de biocultivos. Los países con capacidad para purificar, producir y envasar estos productos pueden tener una ventaja añadida.

Recuadro 7**Cultivo de tejidos en la horticultura de Kenya y de Zambia**

La producción de hortalizas y flores cortadas ha registrado un auge considerable en los últimos 20 años, a orillas del lago Naivasha de Kenya. La población ha pasado de 50.000 a 250.000 habitantes, la mayoría mujeres atraídas por la oportunidad de participar en la producción de plantas *in vitro* y de esquejes, que constituye la base de esta rama de actividad. Se trata de una industria hortícola muy valiosa estimulada por biotecnología sencilla y eficaz. Esta industria de Kenya obtiene entre 300 y 500 millones de dólares al año. Del mismo modo, Zambia es actualmente el tercer mayor productor y exportador de flores cortadas de África, a continuación de Kenya y de Zimbabwe. La superficie dedicada al cultivo de flores se estima actualmente en 135 ha., la mayor parte de las cuales corresponde a más de 40 variedades de rosas.

Zambia exporta más del 90% de sus flores a los Países Bajos. El cultivo de tejidos también se utiliza en la producción de bananas y mandioca, entre otros cultivos.

E.2.2. Retos que plantea la comercialización de la biotecnología en los países en desarrollo

67. La mayor parte de la investigación en biotecnología llevada a cabo en los países en desarrollo se realiza en universidades y está promocionada por programas gubernamentales. Aunque en algunos países en desarrollo va en aumento la biotecnología en el sector privado, todavía sigue siendo escasa. Los países en desarrollo adoptan, lenta pero regularmente, los productos transgénicos. El número de países que cultivan productos de esta clase ha aumentado, pasando de tres en 1996 a ocho en 2001. Del mismo modo, la superficie dedicada a cultivos transgénicos en los países en desarrollo ha pasado de 1,3 millones de ha a 14 millones en los últimos seis años.

68. Para que la biotecnología contribuya de manera importante a los objetivos nacionales para alcanzar los objetivos de desarrollo del Milenio, en especial en lo que respecta a reducir la pobreza y mejorar la salud y el medio ambiente, los países en desarrollo tienen que crear capacidad para seleccionar, adquirir y desarrollar biotecnologías adecuadas y gestionarlas de tal manera que eviten o reduzcan al mínimo sus posibles amenazas para la salud, el medio ambiente y el bienestar socioeconómico. Las oportunidades de los países en desarrollo en esta esfera aumentarán si las normas nacionales e internacionales ayudan a equilibrar los intereses de los productores de tecnología y de sus usuarios, en especial los de los países de bajos ingresos, y aumentan la transferencia de los conocimientos y la tecnología pertinentes.

V. PRINCIPALES CONCLUSIONES

69. La ciencia, la tecnología y la innovación constituyen insumos esenciales para la competitividad y las perspectivas de crecimiento de los países. Sin embargo, las instituciones de ciencia y tecnología de muchos países en desarrollo están fragmentadas, descoordinadas y mal adaptadas para hacer frente a los retos que plantea el desarrollo.

70. La educación científica y los estudios de ingeniería tienen importancia decisiva para los países en desarrollo -ya que ambos se ocupan de problemas de desarrollo que constituyen una prioridad nacional, y ayudan a las empresas a seguir siendo competitivas en la economía mundial. Sin embargo, a menudo se da poca prioridad a los institutos de formación profesional, las escuelas politécnicas y las universidades en los países en desarrollo. Además, los programas de estudio universitarios suelen estar anticuados y guardar escasa relación con el sector productivo y la sociedad en general. Como punto de partida se requiere necesariamente revisar el sistema académico, en especial en los países en desarrollo. Se necesitan políticas y programas que proporcionen incentivos para que las empresas privadas contraten a titulados universitarios y alienten la colaboración entre las empresas y la universidad.

71. La I+D en esferas de importancia decisiva como la agricultura, la salud y la gestión del medio ambiente, está financiada insuficientemente. Las instituciones públicas de I+D y las universidades pueden desempeñar un papel fundamental realizando investigación básica y proporcionando insumos de conocimientos especializados. Por consiguiente, los gobiernos deberían invertir en I+D un mínimo del 1% del PIB. La creación de redes científicas es un instrumento importante para aumentar la investigación en esferas de importancia decisiva para los países en desarrollo. Existe la necesidad urgente de comunicarse con los centros de excelencia de los países en desarrollo para que los científicos puedan interactuar recíprocamente y para que las instalaciones se puedan poner a disposición de los científicos e ingenieros de otros países en desarrollo.

72. Existen actualmente varios proyectos abiertos y de colaboración destinados a crear bienes públicos. Estos proyectos, conocidos a menudo como regímenes de acceso abierto, incluyen el *software* libre, el proyecto del genoma humano, la web mundial, el consorcio de polimorfismos nucleótidos individuales (snips), y las publicaciones académicas y científicas de libre acceso. Estos proyectos disponibles públicamente son muy importantes ya que afectan a la capacidad de los países para alcanzar los objetivos de desarrollo del Milenio.

73. El desarrollo de la infraestructura no sólo proporciona los fundamentos para las actividades tecnológicas sino también la oportunidad para el aprendizaje de la tecnología. Además, tiene gran importancia para la inversión privada y extranjera e influye sobre ella. La planificación de la infraestructura como tal debería constituir un elemento fundamental de los sistemas científicos, tecnológicos e innovadores de los países. Todos los proyectos importantes que supongan inversión extranjera deberían incluir "el desarrollo de los recursos locales" como parte del acuerdo contractual. Además, para contribuir a garantizar que las medidas de liberalización y privatización aumenten la calidad y la eficacia operativa de la infraestructura, con un costo razonable, esas medidas deberían ir acompañadas de políticas adecuadas en materia de competencia, reglamentaciones sectoriales y requisitos contractuales.

74. El desarrollo de las empresas, en especial de las PYMES, tiene importancia decisiva para el crecimiento económico y el logro de los objetivos de desarrollo del Milenio. Los gobiernos nacionales podrían adoptar gran variedad de medidas para alentar y facilitar la creación y el desarrollo de empresas innovadoras, inclusive mediante capital riesgo o préstamos asequibles, protegiendo de manera equilibrada la propiedad intelectual y estableciendo semilleros de empresas y parques científicos. En colaboración con el sector privado y las organizaciones internacionales, también deberían hacerse esfuerzos para proporcionar capacitación permanente y facilitar el establecimiento de redes. El sector no estructurado, por su importancia decisiva, requiere atención normativa inmediata, que repercutiría directamente en la reducción de la pobreza.

75. El dominio eficaz de las tecnologías existentes permitiría a la vez reducir los costos y aumentar la probabilidad de alcanzar los objetivos de desarrollo del Milenio. En particular, las aplicaciones de TIC y de biotecnologías son enormemente prometedoras para el logro de los objetivos de desarrollo del Milenio. Se requieren estrategias innovadoras para combinar los beneficios de las tecnologías existentes con el crecimiento potencial que permiten las nuevas tecnologías incipientes. Las oportunidades de los países en desarrollo a este respecto aumentarían si normas nacionales e internacionales ayudasen a equilibrar los intereses de los productores de tecnología y los usuarios de ésta, en especial los de países de bajos ingresos, y aumentarían la transferencia de conocimientos y de tecnología pertinentes.

VI. RECOMENDACIONES

76. El Grupo de la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo ha formulado las recomendaciones que figuran a continuación para su examen por la Comisión en su séptimo período de sesiones. Estas recomendaciones se dirigen a los gobiernos, la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo y el sistema de las Naciones Unidas.

La Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo debería considerar lo siguiente:

- En colaboración con las organizaciones científicas internacionales, facilitar el establecimiento de una red de centros de excelencia en los países en desarrollo para que los científicos y los ingenieros pudieran interactuar recíprocamente y aprovechar las facilidades de investigación más modernas ofrecidas por estos centros;
- Reunir y recopilar estudios de casos de "mejores prácticas", en especial de los países de nueva industrialización que pongan de manifiesto la relación entre ciencia y tecnología y desarrollo socioeconómico.

Los gobiernos nacionales deberían considerar lo siguiente:

- Garantizar la incorporación de las estrategias científicas, tecnológicas e innovadoras en las estrategias nacionales de reducción de la pobreza;
- Alentar el establecimiento de semilleros de empresas y parques científicos y tecnológicos;

- Crear estructuras innovadoras de retribución y recompensa para promover la investigación encaminada a resolver problemas de desarrollo en relación con objetivos nacionales como la agricultura, la salud o el alivio de los desastres naturales;
- Reforzar los sistemas educativos de ciencia y tecnología, entre otras cosas introduciendo conocimientos empresariales, cuestiones de API pertinentes y la protección de los conocimientos tradicionales;
- Incorporar cursos de ciencias sociales en la educación de científicos, especialistas en tecnología e ingenieros para alentarlos a centrar su atención y esfuerzos en las cuestiones autóctonas de importancia para su país o región;
- Mejorar los mecanismos nacionales para la promoción de las empresas basadas en el conocimiento y la innovación mediante diversas intervenciones e incentivos, así como para la transferencia de conocimientos y tecnología;
- Apoyar el capital riesgo y garantizar que se asigna financiación adecuada para proyectos de infraestructura destinados al desarrollo de la ciencia y la tecnología, teniendo en cuenta sus propias necesidades de mejoramiento y desarrollo tecnológico;
- Garantizar que los proyectos de IED en infraestructura tengan un componente y una participación local máximas con el fin de facilitar la transferencia de tecnología a los países en desarrollo y la sostenibilidad futura del proyecto;
- Adoptar y aplicar políticas en materia de competencia, reglamentaciones sectoriales y requisitos contractuales con el fin de mejorar la calidad y la eficacia operativa de la infraestructura con un costo razonable;
- Lograr la participación de representantes de los sectores productivos, académicos y públicos para realizar un ejercicio amplio de previsión de las necesidades tecnológicas con el fin de determinar las tecnologías que probablemente puedan ayudar a resolver problemas socioeconómicos urgentes y establecer prioridades en consecuencia en materia de política de ciencia y tecnología y programas gubernamentales de investigación y educación;
- Proporcionar a las personas con estudios universitarios de ciencia y tecnología incentivos y recursos para iniciar empresas innovadoras, con el fin de aumentar los puestos de trabajo remunerados;
- Proporcionar oportunidades para continuar la educación del personal empleado en empresas tradicionales con el fin de reforzar la capacidad innovadora de esas empresas;
- Reforzar las vinculaciones existentes entre la investigación pública y la industria privada, y aprovechar las redes regionales e internacionales de I+D.

REFERENCIAS

Además de las contribuciones de los miembros del Grupo de Expertos, se han consultado los documentos siguientes para la preparación del presente informe:

FAO (2003). El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo. FAO, Roma.

——— (2004). El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo. FAO, Roma.

Grupo de Trabajo sobre el Genoma (2004). Genomics and Global Health: A Report of the Genomics Working Group of the Science and Technology Task Force of the United Nations Millennium Project. http://www.fic.nih.gov/news/genomics_global_health.pdf.

Consejo Interacadémico (2003). Inventing a Better Future: A Strategy for Building Worldwide Capacities in Science and Technology. <http://www.interacademycouncil.net/report.asp?id=6258>.

Consejo Interacadémico (2004). Inventing a better future: A strategy for building worldwide capacities in science and technology. <http://www.interacademycouncil.net/report.asp?id=6258>.

OIT (2004a). Por una globalización justa: crear oportunidades para todos. <http://www.ilo.org/public/english/fairglobalization>.

——— (2004b). Informe sobre el Empleo en el Mundo 2004-2005: empleo, productividad y reducción de la pobreza. <http://www.ilo.org/public/english/employment/strat/wer2004.htm>.

OCDE (2001). *Managing University/Industry Relationships: the Role of Knowledge Management*. <http://www.oecd.org/dataoecd/11/7/2668224.pdf>.

——— (1997). Technology Incubators: Nurturing Small Firms, OCDE/GD(97)202.

Putranto, K., Stewart, D. y Moore, G. (2003). "International technology transfer and distribution of technology capabilities: the case of railway development in Indonesia", *Technology in Society*, 25(1): 43-53.

Quiang, C., Pitt, A. y Ayers, S. (2003). "Contribution of Information Communication Technologies to Growth". <http://www.ugabytes.org/ICTs%20and%20growth.html.pdf>.

Naciones Unidas (2001). Informe de síntesis sobre los Grupos de la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo sobre el fomento de la capacidad nacional en biotecnología. Informe del Secretario General, E/CN.16/2001/2.

——— (2003). Efectos de las nuevas biotecnologías, prestando particular atención al desarrollo sostenible, incluida la seguridad alimentaria, la salud y la productividad económica. Informe del Secretario General, A/58/76.

PNUD, Informe de la Comisión sobre el Sector Privado y el Desarrollo (2004). El impulso del empresariado: el potencial de las empresas al servicio de los pobres.
<http://www.undp.org/cpsd/report/index.html>.

Equipo de Trabajo sobre tecnología de la información y las comunicaciones (2003). The Role of Information and Communication Technologies in Global Development,
<http://www.unicttaskforce.org/perl/documents.pl?id=1360>.

Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas (2005). Invirtiendo en el desarrollo: un plan práctico para conseguir los objetivos de desarrollo del Milenio,
<http://www.unmillenniumproject.org>.

Equipo del Proyecto del Milenio sobre ciencia, tecnología e innovación (2005). Inventing a Better Future: A Strategy for Building Worldwide Capacities in Science and Technology, <http://www.interacademycouncil.net/report.asp?id=6258>.

UNCTAD (2000). "Development Strategies and Support Services for SMEs: Proceedings of four Intergovernmental expert meetings", UNCTAD/ITE/EDS/Misc.18.

——— (2004). The Biotechnology Promise - Capacity Building for Participation of Developing Countries in the Biotechnology, Nueva York y Ginebra.

——— (2001). Informe de la reunión de expertos en el mejoramiento de la competitividad de las PYMES de los países en desarrollo: la función de la financiación, incluida la financiación electrónica, para facilitar el desarrollo de las empresas, TD/B/COM.3/39.

——— (2003). *Informe sobre comercio electrónico y desarrollo 2003*, UNCTAD/SDTE/ECB/2003/1.

——— (2004), Nota temática: Las TIC como instrumento de crecimiento, desarrollo y competitividad (XI UNCTAD), Asociación para el desarrollo: la información y el conocimiento al servicio del desarrollo, TD/B/394.

Banco Mundial (2003). Strategic Approaches to Science and Technology in Development.
http://econ.worldbank.org/files/25709_wps3026.pdf.



**Consejo Económico
y Social**

Distr.
GENERAL

E/CN.16/2005/2/Corr.1
27 de abril de 2005

ESPAÑOL
Original: INGLÉS

COMISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
PARA EL DESARROLLO

Octavo período de sesiones
Ginebra, 23 a 27 de mayo de 2005
Tema 2 del programa provisional

**PROMOCIÓN Y APLICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA,
Y ASESORAMIENTO AL RESPECTO, PARA EL LOGRO DE LOS
OBJETIVOS DE DESARROLLO INTERNACIONALMENTE
CONVENIDOS DE LA DECLARACIÓN DEL MILENIO
DE LAS NACIONES UNIDAS***

Corrección

Portada

Donde dice "Informe de la secretaría de la UNCTAD" debe decir "Informe del Secretario General".

* Este documento se presentó en la fecha indicada por razones técnicas.



**Consejo Económico
y Social**

Distr.
GENERAL

E/CN.16/2005/2/Corr.2
19 de mayo de 2005

ESPAÑOL
Original: INGLÉS

COMISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
PARA EL DESARROLLO

Octavo período de sesiones
Ginebra, 23 a 27 de mayo de 2005
Tema 2 del programa provisional

**PROMOCIÓN Y APLICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA,
Y ASESORAMIENTO AL RESPECTO, PARA EL LOGRO DE LOS
OBJETIVOS DE DESARROLLO INTERNACIONALMENTE
CONVENIDOS DE LA DECLARACIÓN DEL MILENIO
DE LAS NACIONES UNIDAS**

Corrección

Recuadro 6, segundo párrafo

Donde dice países debe decir condados

Párrafo 76

Donde dice séptimo período de sesiones debe decir octavo período de sesiones
