



**Consejo Económico
y Social**

Distr.
GENERAL

E/CN.16/2003/2
21 de marzo de 2003

ESPAÑOL
Original: INGLÉS

COMISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
PARA EL DESARROLLO

Sexto período de sesiones
Ginebra, 5 a 9 de mayo de 2003
Tema 2 del programa provisional

**INFORME DE SÍNTESIS SOBRE LOS GRUPOS DE LA COMISIÓN DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO ENCARGADOS DE
EXAMINAR CUESTIONES RELACIONADAS CON EL DESARROLLO DE
LA TECNOLOGÍA Y LA CREACIÓN DE CAPACIDAD EN UNA
SOCIEDAD INFORMATIZADA**

Informe del Secretario General

Resumen

En su quinto período de sesiones, celebrado en mayo de 2001, la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo decidió que el tema sustantivo para el intervalo entre sus períodos de sesiones de 2001 y 2003 fuera "Desarrollo de la tecnología y creación de capacidad en pro de la competitividad en una sociedad informatizada", con especial atención a las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) como instrumentos de carácter universal, repercusión mundial y aplicación generalizada, y con potencial de desarrollo. El programa de trabajo de la Comisión para el período 2001-2003 se ha llevado a cabo por medio de tres grupos que se ocuparon de tres cuestiones principales: a) la medición del desarrollo tecnológico y la realización de análisis comparativos en esta esfera; b) el papel de la inversión extranjera directa en la transferencia de tecnología y el fomento de la capacidad nacional en materia de TIC; y c) las opciones de política que revisten especial importancia para los países en desarrollo. En el presente informe se resumen las principales conclusiones a que han llegado esos grupos y se formula un conjunto de recomendaciones para que la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo las examine en su sexto período de sesiones.

ABREVIATURAS

CEI	Comunidad de Estados Independientes
I+D	investigación y desarrollo
IED	inversión extranjera directa
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
OMC	Organización Mundial del Comercio
PIB	producto interno bruto
PYMES	pequeñas y medianas empresas
TIC	tecnologías de la información y las comunicaciones
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo

ÍNDICE

	<i>Párrafos</i>	<i>Página</i>
I. INTRODUCCIÓN.....	1 - 5	4
II. ANTECEDENTES.....	6 - 10	5
III. ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LOS PAÍSES Y EVALUACIÓN DEL ALCANCE DE LA BRECHA DIGITAL	11 - 14	5
IV. INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.....	15 - 24	7
V. DESARROLLO TECNOLÓGICO Y COMPETITIVIDAD ESTRATÉGICA EN UNA SOCIEDAD INFORMATIZADA	25 - 44	9
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	45 - 50	14
Bibliografía.....		21

I. INTRODUCCIÓN

1. La importancia de la tecnología en el desarrollo económico es un hecho reconocido desde hace tiempo, particularmente en el caso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), que, como tecnologías de infraestructura, abarcan todas las actividades económicas, tienen muy diversas aplicaciones y ofrecen la posibilidad de una mayor disponibilidad de información, nuevas oportunidades de comunicación, la reorganización de los procesos productivos y el aumento de la eficacia en numerosas actividades económicas. Sin embargo, en el ámbito de la tecnología, la investigación, la capacidad y las innovaciones siguen concentradas en un pequeño número de países. Preocupa cada vez más que muchos países en desarrollo se estén quedando a la zaga, no puedan participar en la creación de esas tecnologías y se vean privados de las ventajas que ofrecen. Esa marginación ha causado graves desigualdades en los planos nacional e internacional y ha creado lo que se ha dado en llamar la "brecha digital".
2. En este contexto, en su quinto período de sesiones, celebrado en mayo de 2001, la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de las Naciones Unidas decidió que el tema sustantivo para el intervalo entre sus períodos de sesiones de 2001 y 2003 fuera "Desarrollo de la tecnología y creación de capacidad en pro de la competitividad en una sociedad informatizada", con especial atención a las TIC como instrumentos de carácter universal, repercusión mundial y aplicación generalizada y con potencial de desarrollo.
3. El programa de trabajo de la Comisión para el período 2001-2003 se ha llevado a cabo por medio de tres grupos. El Grupo I, sobre los indicadores del desarrollo de la tecnología, se reunió en Ginebra (Suiza) del 22 al 24 de mayo de 2002. El Grupo II, sobre la vinculación de la inversión extranjera directa y la creación de capacidad tecnológica en pro de la competitividad estratégica, se reunió en Colombo (Sri Lanka) del 15 al 17 de octubre de 2002. El Grupo III, sobre la intensificación de la competitividad estratégica en las TIC, se reunió en Luanda (Angola) del 15 al 17 de enero de 2003. Los grupos permiten evaluar el desarrollo de las TIC y formular políticas para fomentar la capacidad nacional en esas tecnologías y para hacer frente a la "brecha digital" en el contexto de la mundialización. Su labor podría constituir una importante aportación a la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información.
4. El presente informe se basa en el análisis y las conclusiones de las citadas reuniones de los grupos, en los informes nacionales presentados por los miembros de la Comisión y en la literatura sobre el tema. Las recomendaciones que figuran en él están destinadas a los gobiernos, el sistema de las Naciones Unidas y las organizaciones intergubernamentales.
5. En su sexto período de sesiones, la Comisión examinará el desarrollo de la tecnología y la creación de capacidad en pro de la competitividad en una sociedad informatizada. El resultado de sus deliberaciones debería constituir una importante aportación a la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, que se celebrará en Ginebra (Suiza) en diciembre de 2003 y en la ciudad de Túnez (Túnez) en 2005.

II. ANTECEDENTES

6. Las TIC modernas crean oportunidades y a la vez suponen un desafío para los países en desarrollo. Son las tecnologías utilizadas para obtener, transmitir e intercambiar ideas e información mediante redes informáticas conectadas entre sí. Permiten transmitir mucha información en una escala sin precedentes y constituyen a la vez un canal de difusión de la información de alcance mundial, un medio de comunicación entre personas y un auténtico mercado mundial de bienes y servicios.
7. Esas nuevas tecnologías tienen aplicaciones muy diversas. Para los países que han logrado crear su propia capacidad en TIC, éstas permiten intercambiar información, comunicarse y difundir conocimientos con más eficacia. Su potencial de creación de redes de colaboración podría transformar los métodos de trabajo, lo que podría a su vez dar lugar a una amplia reestructuración de la industria.
8. Sin embargo, a pesar de las enormes ventajas que ofrecen las TIC, los países en desarrollo se enfrentan a importantes obstáculos para utilizarlas eficazmente. Por ejemplo, en la mayoría de esos países la infraestructura de telecomunicaciones es insuficiente. Otros problemas son el bajo nivel de conocimientos informáticos y generales, el desconocimiento de esas tecnologías y las deficiencias de la reglamentación.
9. La presencia de esos problemas se refleja en la evolución muy desigual del uso de las TIC en los distintos países. La llamada brecha digital entre países ricos y pobres en medios informáticos suscita creciente preocupación. En términos absolutos, la brecha entre los países punteros en TIC y los rezagados no deja de aumentar.
10. Las disparidades tecnológicas, la desigual difusión de la tecnología y la posible exclusión respecto de sus beneficios no son un hecho nuevo. Por ejemplo, la telefonía y la electricidad todavía distan mucho de una difusión uniforme. No obstante, en el caso de las TIC la importancia y escala de las ventajas perdidas al no participar en la nueva "sociedad informatizada" podrían ser mucho mayores. Por consiguiente, es fundamental que se tomen medidas para que los países en desarrollo puedan participar en esta economía de la información.

III. ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LOS PAÍSES Y EVALUACIÓN DEL ALCANCE DE LA BRECHA DIGITAL

III.1. Índices de desarrollo tecnológico

11. Los índices de desarrollo tecnológico sirven para medir el alcance del desarrollo tecnológico en relación con la inversión en investigación y desarrollo (I+D), el capital humano y los resultados de la actividad exportadora¹. Estos índices demuestran que los distintos aspectos

¹ Los cálculos de los índices de desarrollo tecnológico se basan en el análisis de un máximo de 92 países realizado en 2002 por la secretaría de la UNCTAD en colaboración con la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.

del desarrollo tecnológico están relacionados entre sí, y ponen de manifiesto en particular la gran relación observada entre la I+D, el capital humano y los resultados de la actividad exportadora entre 1995 y 1999. La clasificación de los países en las categorías "a la zaga", "al día" y "a la vanguardia" sobre la base del orden de importancia de los índices revela que las categorías se mantienen estables en el tiempo, con algunas influencias regionales evidentes. En términos generales, América Latina y las economías en transición se mantienen al día, mientras que los países miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y algunos tigres del Asia sudoriental se encuentran a la vanguardia. Sin embargo, las experiencias de los países son bastante diversas; por ejemplo, las economías en transición exhiben una variación considerable en todos los indicadores, salvo los relativos a la educación y el capital humano, en los que el nivel es siempre bastante alto. La mayoría de los países africanos y del Asia sudoriental quedaron excluidos del análisis del desarrollo tecnológico general debido a la insuficiencia de datos.

III.2. Índices de desarrollo de las TIC

12. La Comisión hizo un análisis comparativo del desarrollo y la difusión de las TIC en 160 a 200 países en el período de 1995 a 2001. En el estudio se presentan datos y se calculan los índices de desarrollo de las TIC en relación con los siguientes parámetros: la capacidad de conexión (infraestructura física para las TIC en relación con la tasa de penetración de los servidores de Internet, el número de computadoras personales y el número de líneas telefónicas fijas y de teléfonos móviles per cápita); el aumento del acceso a las TIC (nivel de conocimientos, PIB per cápita y costo de las llamadas locales, así como el número real de usuarios de Internet); el uso de las TIC (tráfico de las telecomunicaciones en ambas direcciones, en caso de que no se disponga de estadísticas publicadas sobre el tráfico de datos por Internet); y el entorno normativo (ampliación del marco normativo para favorecer la adopción y la integración de las TIC, que se puede evaluar en función de la existencia de intercambios por Internet en el ámbito nacional y de la competencia en los mercados de telecomunicaciones y de TIC).

13. Las categorías de regiones y países se analizaron en varias ocasiones para detectar las tendencias significativas. Previsiblemente, las conclusiones son similares a las de los índices de desarrollo tecnológico. Las categorías de países se han mantenido estables y las influencias regionales son bastante evidentes. En general, los países africanos y del Asia sudoriental se están quedando a la zaga, mientras que los países latinoamericanos y las economías en transición se mantienen al día, y los países de la OCDE y los tigres del Asia sudoriental se encuentran a la vanguardia.

III.3. Evaluación de la "brecha digital"

14. La Comisión siguió evaluando la evolución de la brecha digital. En términos absolutos, la disparidad entre los países punteros (principalmente los de la OCDE) y los rezagados (mayoritariamente los países africanos y algunos países de la CEI) no deja de aumentar. En los países de la OCDE con una mayor capacidad de conexión parece haber convergencia. El análisis de medidas relativas tales como el coeficiente de Gini, ponderado en función de la población, para la desigualdad revela unos niveles iniciales de desigualdad elevados, de aproximadamente el doble de la media nacional de desigualdad en materia de ingresos. Las tecnologías más antiguas (por ejemplo, las líneas telefónicas) se han difundido de forma más pareja en comparación con las más recientes, como los servidores de Internet. Hay indicios de que se está

ganando terreno en el uso de teléfonos móviles, que tiene los coeficientes de Gini más bajos. Ello sugiere que las tecnologías móviles podrían desempeñar un importante papel en el mejoramiento del acceso a las TIC en los países en desarrollo. Las tendencias de la capacidad de conexión de las computadoras indican que existe cierto grado de recuperación, atribuible principalmente a los considerables progresos realizados por China a este respecto². La reducción de la brecha digital requiere no sólo la instalación de infraestructura física, sino también un acceso más abierto y un uso más eficaz de esa infraestructura para que los beneficios de las TIC se propaguen más entre los países y de manera menos desigual dentro de cada país.

IV. INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

IV.1. Papel de la inversión extranjera directa en la adquisición de tecnología

15. En el último decenio la inversión extranjera directa ha revelado ser uno de los conductos más activos de transferencia y adquisición de nuevas tecnologías. La experiencia de los países asiáticos en transferencia de tecnología es un ejemplo ilustrativo. En los últimos diez años muchos de esos países han figurado entre los países exportadores de productos manufacturados de crecimiento más rápido, lo que ha llevado aparejadas grandes entradas de IED. Para esos países, la utilización de IED para introducirse en las redes internacionales de producción ha demostrado ser un medio eficaz para potenciar su competitividad en materia de exportación. Gracias a la adquisición de conocimientos para adaptar y dominar la tecnología, algunas empresas del Asia oriental han pasado a desempeñar un papel destacado en el desarrollo tecnológico a nivel mundial³.

16. Acompañada de políticas gubernamentales adecuadas, la IED podría incrementar el nivel tecnológico de la economía receptora de tres formas. En primer lugar, en general las empresas afiliadas extranjeras pueden aplicar tecnologías más avanzadas, por lo que son más productivas; en segundo lugar, la experiencia de la "integración profunda" entre las empresas afiliadas extranjeras y las empresas nacionales puede inspirar a los competidores nacionales; y, en tercer lugar, la IED puede fomentar la competencia en el mercado nacional, mejorando así la asignación de recursos. La experiencia de los países del Asia oriental indica que las tecnologías no se han transferido únicamente de las empresas extranjeras a sus filiales, sino también de éstas a las empresas nacionales.

17. El desafío a nivel normativo radica, por consiguiente, en las medidas que han de adoptar los gobiernos para favorecer y facilitar la adquisición de tecnología mediante la IED. Deben formularse políticas concretas para atraer una IED con alto contenido tecnológico y promover la contribución de ésta a la transferencia y difusión de la tecnología y al fomento de la capacidad

² Para más detalles, véase UNCTAD, *ICT Development Indices* (se publicará próximamente).

³ Este aspecto es importante porque las empresas de los países en desarrollo que "aprenden" tecnología, que tienen escaso capital social que amortizar o carecen de él, tienen potencial para reorientar las innovaciones, especialmente en la promoción de nuevos métodos de producción que no perjudiquen el medio ambiente.

nacional. Así pues, las políticas de transferencia de tecnología por conducto de la IED no deben centrarse únicamente en el aspecto "físico" de la inversión, como la importación de maquinaria y equipo, sino también en la adquisición de información y conocimientos.

18. La transferencia y la difusión indirecta de tecnología se han estudiado ampliamente y existe una extensa bibliografía, a veces controvertida, al respecto. Las conclusiones fundamentales de esas publicaciones son que un país tiene más posibilidades de beneficiarse de la inversión extranjera si ha integrado a sus planes tecnológicos y de desarrollo una política a largo plazo. En muchos países la estrategia se ha centrado claramente en el aumento de la productividad industrial mediante la creación de capacidad tecnológica nacional, fomentando al mismo tiempo la entrada de tecnología por conducto de la IED.

19. Conviene señalar que limitarse a entrar en las redes mundiales de producción con la máxima densidad de mano de obra (no cualificada) no es necesariamente una estrategia sostenible a largo plazo. Para lograr un crecimiento continuo de la productividad, hay que introducir procesos más complejos que requieran un mayor nivel de conocimientos. Las tecnologías existentes deben perfeccionarse continuamente y es absolutamente necesario que los países aumenten su capacidad: conocimientos, bases de proveedores, capacidad en materia de investigación y desarrollo, e infraestructura física.

IV.2. Empresas transnacionales y difusión indirecta de tecnología

20. Las empresas transnacionales (ETN) que dominan las corrientes mundiales de IED son también la principal fuente de innovación. En este sentido, esas empresas desempeñan un papel fundamental en la transferencia internacional de tecnología, particularmente en las industrias de tecnología avanzada en las que se requiere una gran especialización.

21. Las ETN pueden penetrar en los países receptores adquiriendo empresas o creando empresas mixtas, o bien estableciendo filiales de su exclusiva propiedad. En las esferas en las que se usa mucha tecnología es probable que las adquisiciones o la creación de empresas mixtas favorezca más la difusión de la tecnología que una entrada directa (mediante el establecimiento de una filial de propiedad exclusiva), puesto que los socios nacionales ya dispondrían de una red de contactos en la economía local que facilitarían la propagación de los conocimientos al resto de la economía.

22. La transferencia de tecnología a través de la IED no ha de beneficiar únicamente a las filiales de las ETN. Con políticas adecuadas, la IED puede ofrecer a las empresas nacionales la oportunidad de conocer los avanzados sistemas de producción y prácticas de gestión de las ETN. También fomenta el desarrollo de servicios especializados que pueden aprovechar las empresas nacionales, pero que no habrían surgido sin la IED.

23. Las ETN requieren insumos de alta calidad y una cadena de suministros bien gestionada para satisfacer sus necesidades de producción y comercialización. Los posibles proveedores nacionales de las ETN tratarán a menudo de aumentar su capacidad tecnológica para atender las necesidades de esas empresas. Este objetivo podrá lograrse capacitando a los proveedores en los sistemas de control de la calidad y en la administración y el control de existencias, y contribuyendo a la creación de una mano de obra más especializada. Las ETN también pueden introducir a los proveedores en los mercados internacionales y presentarlos a sus colaboradores.

La transferencia de personal cualificado de las ETN a las empresas nacionales también puede contribuir a la transmisión de conocimientos y de una valiosa experiencia administrativa y técnica.

24. La IED también puede estimular a las empresas nacionales a incrementar la productividad introduciendo una mayor competencia. La entrada en el mercado de una empresa (multinacional) extranjera tecnológicamente avanzada podría impulsar a los competidores nacionales a modernizar su tecnología y sus sistemas de producción para asegurar y mantener su posición en el mercado. Al mismo tiempo, las empresas con bajo nivel de productividad podrían verse obligadas a salir del sector. Por otra parte, las fuerzas del mercado deberían estar reglamentadas por regímenes normativos adecuados, lo que garantizaría una competencia leal. Así pues, los estímulos a la competencia introducidos por la IED podrían dar lugar a una mejor asignación de los recursos tanto a nivel de la empresa como del sector.

V. DESARROLLO TECNOLÓGICO Y COMPETITIVIDAD ESTRATÉGICA EN UNA SOCIEDAD INFORMATIZADA

V.1. Importancia creciente de la competitividad

25. La competitividad internacional es, hoy más que nunca, el fundamento del éxito industrial. La liberalización del comercio y el mejoramiento de los transportes y las tecnologías de la comunicación están reduciendo la "distancia económica" y acercando cada vez más las economías entre sí. Si bien es cierto que la mundialización obliga a las empresas a enfrentarse a una competencia mundial sin precedentes tanto en los mercados nacionales como extranjeros, las ventajas que entraña para las economías alcanzar un nivel competitivo son también enormes. Supone la posibilidad de ampliar las oportunidades comerciales al permitir la entrada en mercados hasta ahora inaccesibles y al facilitar el acceso a tecnologías modernas en forma de nuevos productos, equipo y conocimientos. En este entorno económico mundializado, los países en desarrollo deben hacer lo posible por incrementar su competitividad evitando depender exclusivamente de su mano de obra de bajo costo y aumentando también su capacidad tecnológica.

26. La importancia creciente de la tecnología se pone de manifiesto en el cambio de las tendencias comerciales y particularmente en el hecho de que los sectores de productos basados en la investigación y el desarrollo estén creciendo más rápido que los sectores que requieren menos tecnología. En todo el mundo las actividades que requieren tecnología avanzada se están expandiendo mucho más rápido que otras actividades manufactureras, tanto en la producción como en el comercio. El pilar del sector de la alta tecnología es el grupo de industrias de TIC, que son la fuerza impulsora de la actual revolución tecnológica.

27. Otra característica de la competitividad estratégica es la aparición de "redes" internacionales. Una tendencia reciente del desarrollo tecnológico es que las actividades de innovación requieren una labor de I+D de creciente envergadura. En consecuencia, las empresas se enfrentan a altos costos y a los riesgos que éstos entrañan. Por ello, las ETN que disponen de capacidad económica para asumir los costos y los riesgos asociados llevan la delantera en las actividades de innovación. La necesidad de repartir los costos y los riesgos también ha dado

lugar a un aumento de la colaboración entre empresas y entre países y a la creación de redes en torno al esfuerzo de innovación.

28. La capacidad creciente de las empresas para establecer redes de actividades remotas gracias a la reducción de la distancia económica permite que las cadenas de producción se extiendan en distancias más amplias. Las ETN buscan constantemente emplazamientos más convenientes en todo el mundo. Los sistemas de producción de esas empresas están estrechamente entrelazados y coordinados, particularmente en las actividades tecnológicamente sofisticadas. Así pues, para la mayoría de las empresas de los países en desarrollo, iniciarse en actividades más dinámicas y especializadas desde el punto de vista tecnológico significa introducirse en las cadenas dominadas por las ETN.

V.2. Tecnología y fomento de la capacidad

29. Las medidas de fomento de la capacidad tecnológica revisten importancia incluso para los países en desarrollo que no están a la "vanguardia" de la innovación. Esos países pueden importar nuevas tecnologías de países más avanzados en forma de equipo o de licencias, pero deben aprender a usar eficazmente esos insumos. La utilización de nuevas tecnologías no es un proceso automático ni sencillo. Entraña un esfuerzo consciente de fomento de la "capacidad tecnológica", una mezcla de información, conocimientos, interacciones y rutinas que las empresas necesitan para manejar los elementos tácitos de la tecnología.

30. En los países en desarrollo, la mayor parte de la actividad tecnológica consiste en aprender a dominar las tecnologías importadas, adaptarlas a las condiciones nacionales, perfeccionarlas y finalmente utilizarlas como base para crear nuevas tecnologías. El dominio de las tecnologías más complejas requiere una labor de investigación y desarrollo que permita comprender los principios fundamentales de esas tecnologías, adaptarlas a sus necesidades y seguir desarrollándolas. La I+D también es fundamental para ponerse al día de las nuevas tecnologías que van surgiendo. El aumento de la capacidad de I+D permite asimismo difundir mejor y más rápido de las nuevas tecnologías en el país, reduce el costo de la transferencia de tecnología y ayuda a aprovechar en mayor medida las ventajas de la difusión indirecta que generan las operaciones de las empresas extranjeras. Más importante aún es que en el conjunto del sector industrial se da una mayor flexibilidad y diversificación de las actividades gracias a la creación de una "cultura tecnológica". La plena recompensa de los esfuerzos privados de investigación y desarrollo entraña evidentes dificultades, especialmente en algunos países en desarrollo, en los que a menudo el marco jurídico de aplicación de los derechos de patente es poco sólido. Las autoridades de los países en desarrollo deben abordar esta cuestión y establecer un marco jurídico que favorezca las actividades de investigación y desarrollo.

V.3. Fortalecimiento de las instituciones de los sistemas nacionales de innovación

31. En los países en desarrollo, la política tecnológica debería considerarse parte integrante de la política de desarrollo industrial. Esa política debería proporcionar un marco en el que las empresas industriales pudieran funcionar, obtener tecnología y aprender a utilizarla y a perfeccionarla. Los Gobiernos deben estudiar medidas para fomentar la I+D, establecer instituciones y parques tecnológicos y apoyar a las PYMES.

32. Hay que reforzar los sistemas nacionales de innovación que apoyan a las empresas de TIC en los países en desarrollo. Las instituciones del sector público que generan conocimientos deben perfeccionar constantemente su capacidad y mejorar su comprensión de las tendencias tecnológicas. Las instituciones educativas deben proporcionar a los estudiantes no sólo la capacidad de entender los principios fundamentales y las tendencias de la tecnología, sino también conocimientos prácticos y conocimientos tecnológicos específicos a cada sector industrial. En su interacción con la industria, las instituciones del sector público deben facilitar y apoyar en mayor medida el intercambio de conocimientos tecnológicos.

33. La exigencia de eficiencia económica, unida a los rápidos cambios que experimentan los ciclos productivos y las preferencias de los clientes, requieren algunas medidas dinámicas ("intermediación tecnológica") para lograr la rápida conversión de los conocimientos y la competencia tecnológica en inversiones y productos. Es necesario fortalecer las instituciones que puedan "detectar" y evaluar la tecnología, prever el tipo de tecnología que se necesitará y reunir a los posibles receptores y vendedores de tecnología. Muchos países han creado "centros de observación tecnológica", que desempeñan la función de intermediarios en el campo de la tecnología. En el período inicial de "puesta al día", los gobiernos podrían participar más en la creación de intermediarios de tecnología.

V.4. Estrategias empresariales

34. Las empresas de los países en desarrollo pueden implantar una serie de sistemas de aprendizaje de tecnología e innovación tecnológica que superen los sistemas tradicionales centrados en la I+D. Para la mayoría de las empresas de los países en desarrollo la importación de insumos tecnológicos de empresas internacionales es una fuente fundamental de tecnología. Por consiguiente, las empresas "que aprenden tecnología" deberían interactuar con los proveedores de tecnología de los países adelantados para fomentar su propia capacidad tecnológica. Esas empresas deben esforzarse por obtener tecnología y pasar a ejercer una amplia gama de funciones tecnológicas en asociación con los proveedores de equipo y servicios.

35. Las empresas deberían elaborar mecanismos para lograr una interacción más eficaz con las instituciones de los sistemas nacionales de innovación tecnológica, que son fuentes importantes de insumos tecnológicos. Algunas de esas instituciones se dedican a crear conocimientos, como las universidades, las escuelas técnicas, los institutos de formación, los centros nacionales de investigación, los órganos de planificación y los organismos de regulación. Esa interacción permite a las empresas obtener conocimientos codificados y tácitos y mejora su comprensión de las tendencias y pautas tecnológicas. Esas instituciones pueden suministrar el tipo exacto de conocimientos y experiencia que necesitan las sociedades de explotación. Las empresas también pueden organizar cursos de capacitación técnica junto con las universidades y las escuelas técnicas. Otra posibilidad que tienen esas instituciones es mejorar la rentabilidad de las actividades de investigación tecnológica suministrando servicios comunes de información a todas las empresas, con lo que se reduce la duplicación de los gastos de investigación.

V.5. Capacidad nacional y normas internacionales de comercio e inversión

36. Para crear su propia capacidad tecnológica, los países en desarrollo deben adoptar y aplicar políticas específicas. La República de Corea y la Provincia china de Taiwán adoptaron estrategias intervencionistas en materia de comercio y asignación de recursos nacionales, con

una preferencia evidente por el fomento de las empresas nacionales y el aumento de la capacidad nacional. Esos países importaron mucha tecnología de las principales ETN, pero asignaron a la IED un papel secundario. Las empresas nacionales se pusieron a la cabeza de los esfuerzos para aumentar las exportaciones. El amplio apoyo normativo prestado permitió a las empresas nacionales crear una capacidad tecnológica impresionante. El mercado interno no quedó expuesto a la libertad de comercio y a lo largo del tiempo se aplicaron una serie de medidas cuantitativas y arancelarias para brindar a las industrias incipientes la posibilidad de aumentar su capacidad. Los efectos perjudiciales de la protección se compensaron con fuertes incentivos (en el caso de la República de Corea, a veces con fuertes presiones) para exportar y enfrentar de lleno la competencia internacional. En el proceso de liberalización del comercio se aplicó la misma estrategia de cautela para que no resultaran perjudicadas las empresas nacionales. A la vez se alentó a esas empresas a convertirse en transnacionales y establecer sus propios sistemas integrados de producción.

37. Las nuevas normas aplicables al comercio y la inversión internacionales limitan la capacidad de los países para adoptar medidas intervencionistas destinadas a crear capacidad tecnológica. La reducción cada vez mayor del espacio normativo nacional influye en la capacitación y el desarrollo tecnológicos en los países en desarrollo. Las normas que se están estableciendo, como las que rigen la protección de la industria incipiente, el contenido nacional, la selección de la IED, los subsidios a la exportación o la laxitud de los derechos de propiedad intelectual, han sido aplicadas con éxito por los países del Asia sudoriental para fomentar algunas industrias en su primera etapa de desarrollo. También son normas que utilizaron los países industrializados en las etapas decisivas de su desarrollo. Por consiguiente, puede ser importante que en los acuerdos internacionales sobre liberalización del comercio e inversión se tengan en cuenta las aspiraciones de las economías pobres y tecnológicamente rezagadas. La cuarta Conferencia Ministerial de la OMC reconoció este problema y pidió que se estableciera el Grupo de Trabajo sobre Comercio y Transferencia de Tecnología de la OMC para abordar los problemas relacionados con el comercio y la transferencia de tecnología. El objetivo del Grupo de Trabajo es presentar al Consejo General recomendaciones sobre las medidas que podrían adoptarse para mejorar el flujo de tecnología a los países en desarrollo.

V.6. Papel de la comunidad internacional

38. A menudo, muchos países en desarrollo no pueden obtener la información relacionada con sus necesidades en materia de desarrollo que se puede obtener en el resto del mundo. Es importante que la comunidad internacional preste su asistencia para facilitar el flujo e intercambio de conocimientos a nivel internacional. Los esfuerzos de los países en desarrollo para hacer frente al reto de la mundialización necesitan el apoyo de la comunidad internacional. No sólo se precisa asistencia técnica y apoyo para crear capacidad, sino también flexibilidad en la aplicación de los acuerdos internacionales y el cumplimiento de los compromisos. La comunidad internacional debería ayudar a los países en desarrollo a hacer frente a los posibles conflictos entre las estrategias nacionales de desarrollo y las normas internacionales consagradas en materia de comercio e inversión.

V.7. Aumento de la competitividad estratégica mediante el mejoramiento del acceso a las TIC

39. Los países en desarrollo tienen muchos problemas en común a la hora de recoger los potenciales beneficios de las TIC. Es necesario velar por que las aplicaciones de las TIC sean asequibles y fomentar la concepción y difusión de servicios y aplicaciones de TIC que permitan hacer frente a los grandes problemas socioeconómicos.

40. Al determinar las estrategias apropiadas para el suministro de TIC a los países en desarrollo, es importante tener en cuenta que los modelos de suministro de infraestructura sean probablemente muy diferentes de los de los países desarrollados, a causa de los bajos niveles de ingreso, lo limitado de las actividades empresariales en el sector estructurado y la gran población rural. Además, los recursos financieros y humanos son limitados, las infraestructuras institucionales son insuficientes, el suministro de energía eléctrica es irregular o inexistente y los niveles de instrucción son bajos. Es necesario pues aplicar métodos innovadores, que se centren en la infraestructura compartida, los servicios públicos de acceso y el suministro de acceso a las personas que tal vez no tengan un nivel de instrucción suficiente.

41. En los países africanos y otros países en desarrollo, donde una gran proporción de la población vive en las zonas rurales, los costos del desarrollo y uso de las redes básicas de comunicaciones ya han disminuido mucho y se espera que sigan bajando con el incremento considerable de la capacidad de transmisión de información por fibra, cable y satélite, que puede permitir que sea casi tan fácil alcanzar las zonas rurales como las urbanas. Asimismo, la convergencia tecnológica implica que la misma infraestructura puede utilizarse para suministrar muchos más servicios que las llamadas telefónicas únicamente. En particular, el uso de Internet para realizar transacciones aumenta mucho el potencial comercial de la infraestructura y, por ende, los incentivos para construirla. Se debe reconsiderar el punto de vista tradicional de que los servicios de comunicaciones rurales no son rentables.

42. Las TIC pueden aumentar el acceso a la información sobre el mercado y reducir los gastos de transacción de los agricultores y comerciantes pobres. El grueso de la producción de los países en desarrollo también puede concentrarse en las pequeñas y medianas empresas (PYMES). La capacidad para explotar la información en línea en lo que respecta al acceso al mercado requiere un enfoque coordinado de las TIC, con programas de capacitación específicos y apoyo financiero. Tal vez se necesite la intervención del Estado para aumentar la capacidad de los países en desarrollo para participar en la economía mundial. Esa intervención podría consistir en establecer portales de información y organizar intercambios comerciales de productos en línea.

43. En el comercio electrónico el Estado puede poner en práctica sus iniciativas estableciendo portales de información y organizando intercambios comerciales de productos en línea. Además, es improbable que las PYMES, responsables de una gran proporción de la producción industrial de los países en desarrollo, puedan participar en el comercio electrónico entre empresas sin una intervención activa del Estado y programas de capacitación específicos. Las economías monetarias y la preponderancia de las transacciones en efectivo, así como el poco uso de las tarjetas de crédito, tal vez no permitan desarrollar rápidamente el potencial del comercio electrónico entre empresas y consumidores en los países en desarrollo. La adopción y utilización de TIC para servicios tales como el comercio electrónico originan importantes dificultades, pero

también oportunidades. Es fundamental que los planificadores tengan en cuenta ambas al formular la política en materia de TIC.

44. Las TIC e Internet pueden ser particularmente importantes en el turismo, que utiliza en gran escala la publicidad, la comercialización y la información en relación con los destinos. El turismo es importante para muchos países en desarrollo porque origina divisas fuertes. Las TIC han demostrado ser importantes instrumentos de publicidad y promoción del turismo. Su papel en la promoción y gestión de marcas comerciales se pone de manifiesto en la importancia que tiene la creación de empresas en línea y la posibilidad de convertir empresas materiales en empresas en línea. Dada la gran dependencia de los países en desarrollo respecto de los productos básicos, es necesario seguir tratando de determinar la forma en que las TIC pueden adaptarse para facilitar el comercio en línea en esas esferas.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

VI.1. Principales conclusiones

45. Las TIC han creado nuevas oportunidades para hacer frente a los problemas de pobreza, malas comunicaciones, estancamiento económico y degradación del medio ambiente, pero a la vez han generado nuevos problemas, especialmente para en los países en que la capacidad tecnológica, la capacidad humana y la infraestructura de apoyo no están suficientemente desarrolladas.

46. La difusión de las TIC en el mundo es sumamente desigual, aunque hay algunos indicios de recuperación en la difusión del uso de teléfonos móviles. Sin embargo, en general, los países en desarrollo tienen importantes dificultades para acceder a las TIC y aplicarlas eficazmente, a causa de la limitada infraestructura de telecomunicaciones, el bajo nivel de los conocimientos informáticos y la falta de un marco reglamentario. Al establecer las estrategias apropiadas para la difusión de las TIC, es necesario pues aplicar métodos innovadores centrados en la infraestructura compartida, servicios públicos de acceso y la utilización de servicios de intermediación y de otra índole para interactuar con personas que tal vez no tengan una instrucción funcional.

47. Las TIC seguirán desempeñando un papel cada vez más importante en el desarrollo de los distintos sectores industriales. La mayoría de los países en desarrollo no están en condiciones de competir con los países industrializados que están a la vanguardia de la innovación tecnológica. La forma más eficaz de elevar el nivel tecnológico de los países en desarrollo es pues adquirir tecnología de los países industrializados. La experiencia de las economías exitosas demuestra que la IED tiene un papel importante que desempeñar en la transferencia de tecnología a los países en desarrollo.

48. La mera transferencia y las importaciones de nuevas tecnologías por conducto de la IED y otros canales no garantizan la adquisición de tecnología. A fin de crear capacidad para adquirir tecnología y dominarla, es fundamental que los gobiernos constituyan un capital adecuado de recursos humanos y pongan en práctica políticas y normas reglamentarias a largo plazo creíbles y más específicas que fomenten una transferencia internacional activa y una difusión eficaz de la tecnología.

49. Para facilitar y promover el uso de las TIC en los países en desarrollo, se necesita una mayor asociación entre los gobiernos, el sector privado, las instituciones académicas y las organizaciones no gubernamentales. Los organismos pertinentes del sistema de las Naciones Unidas deberían facilitar la cooperación entre las diversas partes interesadas y prestar asistencia a los países en desarrollo en la elaboración y aplicación de las estrategias nacionales en materia de TIC.

VI.2. Recomendaciones

50. Los tres grupos de la Comisión presentaron las recomendaciones que figuran a continuación para que la Comisión las examinara en su sexto período de sesiones. Las recomendaciones se destinan a los gobiernos, la Comisión y el sistema de las Naciones Unidas.

VI.2.1. Establecimiento de criterios de desarrollo tecnológico

- La Comisión debería poner su trabajo sobre los índices de desarrollo de las TIC a disposición del Grupo de Tareas de las Naciones Unidas sobre la tecnología de la información y las comunicaciones y la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información.
- El sistema de las Naciones Unidas debería pedir que se recolectaran datos más amplios y más apropiados, teniendo en cuenta que los países en desarrollo suelen tener un amplio sector no estructurado y que faltan datos sobre los objetivos de esos países, como los relativos al acceso compartido y la utilización de las TIC en la educación a distancia.

VI.2.2. Vinculación de la IED y el desarrollo tecnológico en pro de la competitividad estratégica

Los gobiernos podrían considerar la posibilidad de adoptar las siguientes opciones de política:

- Crear instituciones para atraer el tipo adecuado de IED o fortalecer las existentes;
- Aumentar su eficiencia y transparencia mediante la administración pública en línea y adoptar medidas concretas para crear infraestructuras físicas e institucionales;
- Promover la capacitación en informática y la formación continua;
- Crear conciencia acerca de la importancia de la ciencia y la tecnología para el desarrollo;
- Promover la adopción de medidas sostenibles para garantizar el dominio y la adaptación de las tecnologías creando servicios nacionales de I+D o fortaleciendo los existentes, y vinculándolos con la comercialización, así como fomentar la colaboración en I+D entre las ETN y las instituciones nacionales de investigación;
- Elaborar normas para apoyar la creación de empresas innovadoras mediante, entre otras cosas, semilleros y parques tecnológicos;

- Elaborar y aplicar una política y programas que aprovechen las TIC para crear nuevas oportunidades comerciales y asegurar el perfeccionamiento tecnológico de los recursos humanos y la buena gestión electrónica;
- Crear centros de intermediación tecnológica en los ámbitos nacional, regional e internacional, o fortalecer los existentes;
- Tratar, con el apoyo de la Comisión, de intercambiar experiencias en el ámbito de la transferencia de tecnología por conducto de la IED; y
- Promover la I+D no sólo en las industrias de alta tecnología sino también en las tradicionales, para lograr el perfeccionamiento tecnológico.

El sistema de las Naciones Unidas podría:

- Pedir más flexibilidad para con los países en desarrollo en el marco de los regímenes internacionales, como el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (Acuerdo ADPIC);
- Ayudar a los países en desarrollo a adoptar las decisiones específicas, e incluso a individualizar los sectores cuyo perfeccionamiento y desarrollo se debe lograr y a asociarse con otros países en beneficio mutuo.

La Comisión podría considerar la posibilidad de:

- Crear mecanismos que facilitaran el intercambio de conocimientos y experiencias en materia de ciencia y tecnología para el desarrollo utilizando la Red de ciencia y tecnología para el desarrollo (<http://www.unctad.org/stdev>) para promover el establecimiento de redes, especialmente entre las PYMES y las ETN, y el intercambio de conocimientos;
- Establecer vínculos con las bases de datos existentes de expertos en diversas esferas científicas y tecnológicas, y, cuando fuera necesario, crear una base de datos para promover el intercambio de experiencias y el establecimiento de redes Norte-Sur y Sur-Sur;
- Realizar estudios analíticos para determinar el alcance y los efectos de la IED en la transferencia de tecnología a los países en desarrollo;
- Garantizar una amplia difusión de su labor en materia de IED y transferencia de tecnología en los planos regional e internacional; y
- En cooperación con otras entidades de las Naciones Unidas, especialmente la UNCTAD, ayudar a los países en desarrollo a prepararse para las negociaciones que se celebran en la OMC, especialmente en relación con el Acuerdo ADPIC.

VI.2.3. Aumento de la competitividad estratégica de las TIC

La Comisión podría considerar la posibilidad de:

- En cooperación con la UNCTAD, elaborar un mecanismo de examen de las políticas de TIC, inspirándose en el modelo del programa de examen de las políticas de inversión de la UNCTAD, para ayudar a los países en desarrollo, y en particular a los PMA, a formular estrategias y planes de acción nacionales en materia de TIC, o actualizar los existentes;
- En cooperación con el Grupo de Tareas de las Naciones Unidas sobre la tecnología de la información y las comunicaciones, actualizar su publicación *Knowledge Societies: Information Technologies for Sustainable Development* para crear conciencia acerca de la importancia de las TIC para el desarrollo económico y social;
- Fomentar la cooperación Sur-Sur en el desarrollo de las TIC y el intercambio de información en esa esfera, especialmente con los PMA;
- Velar por que en todos sus programas se tenga en cuenta la necesidad de incorporar de manera significativa y sistemática los principios relacionados con la igualdad de la mujer, y aumentar su colaboración con su Junta Consultiva sobre Cuestiones de Género;
- En colaboración con el Grupo de Tareas de las Naciones Unidas sobre la tecnología de la información y las comunicaciones y demás entidades de las Naciones Unidas que se ocupan de las TIC, fomentar la capacidad de los países en desarrollo para participar eficazmente en la elaboración y armonización de las políticas internacionales en materia de TIC; e
- Incorporar los resultados de la actual labor entre períodos de sesiones en el proceso de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, el Grupo de Tareas de las Naciones Unidas sobre la tecnología de la información y las comunicaciones y la XI UNCTAD.

Los gobiernos nacionales podrían considerar la posibilidad de adoptar las siguientes opciones de política:

A. Creación de un entorno propicio y un marco institucional

- Crear mecanismos específicos de generación y asignación de fondos para todos los aspectos del desarrollo de TIC, incluido el apoyo al desarrollo de los recursos humanos y la I+D;
- Crear un marco reglamentario en apoyo del desarrollo de la infraestructura y acelerar la utilización de tecnologías apropiadas y rentables;

- Establecer objetivos de desarrollo de la capacidad tecnológica como parte de las políticas y los instrumentos reglamentarios en materia de TIC;
- Acelerar la inversión en el fomento de la capacidad humana en materia de TIC;
- Utilizar plataformas y sistemas de suministro formales e informales, especialmente en los niveles secundario y terciario. Los ejemplos de Túnez y Costa Rica sugieren que la reserva de personal capacitado ayuda a atraer inversiones en la esfera de las TIC y a proporcionar la base del desarrollo de la competitividad estratégica;
- Crear centros especializados en TIC que se dediquen a la formación y la investigación, y establecer becas y programas y pasantías de intercambio industrial para estudiantes;
- Adoptar normas comunes para la capacitación en aplicaciones de TIC mediante planes de certificación de las aptitudes profesionales;
- Crear redes de profesionales de TIC expatriados y apoyar esas redes para ampliar la reserva de especialistas de TIC y reducir así los efectos negativos de la fuga de cerebros y determinar las oportunidades de teletrabajo y los factores que lo entorpecen;
- Incluir la celebración de amplias consultas en la formulación de los proyectos, políticas y estrategias en materia de TIC. Los países en desarrollo han aplicado con éxito estrategias de TIC significativas en los casos en que los mecanismos de gestión de la aplicación de estrategias entrañan una relación de asociación entre la administración pública nacional, el sector privado y las instituciones que se ocupan de los sistemas de innovación tecnológica. Una condición para el éxito de toda estrategia en materia de TIC es el apoyo y la determinación de las altas autoridades del Estado y la disponibilidad de los "campeones" nacionales de otros sectores de la economía;
- Establecer mecanismos para el examen, la evaluación y el análisis en curso de los programas, proyectos y estrategias en materia de TIC. Los organismos correspondientes pueden adoptar distintas formas, según el contexto específico de cada país, pero deberían recibir fondos suficientes, contar con profesionales competentes y recibir un mandato seguro para realizar tareas estratégicas con una injerencia mínima y suficiente continuidad;
- Elaborar estrategias para facilitar el acceso y las conexiones, mediante, por ejemplo, la eliminación de los derechos de importación impuestos a todo el equipo y software de TIC, la promoción de equipo de TIC de bajo costo, como el Simputer, y el otorgamiento de préstamos en condiciones favorables y de subsidios para fomentar la adquisición de computadoras por los particulares y las PYMES; y
- Promover el intercambio de información sobre las oportunidades y ventajas de adoptar normas en materia de código abierto y libre.

B. Facilitación de la interacción entre las instituciones de ciencia y tecnología y las empresas de TIC

- Apoyar a las instituciones nacionales de ciencia y tecnología mediante una evaluación y unos criterios de ejecución adecuados y sistemas de examen que promuevan la interacción entre el sistema de ciencia y tecnología y el sistema de producción; y
- Fortalecer las instituciones nacionales del sistema de ciencia y tecnología para que puedan suministrar conocimientos tecnológicos a los demás protagonistas del país. Las instituciones del sector público desempeñan un papel único en la transmisión de conocimientos que no puede sustituirse por las relaciones comerciales entre las empresas y los proveedores de componentes tecnológicos.

C. Facilitación de la interacción entre los sistemas nacionales de innovación en materia de ciencia y tecnología y el sistema internacional de conocimientos

- Fomentar y facilitar una interacción abierta entre los sistemas nacionales de ciencia y tecnología y las organizaciones del sistema internacional de conocimientos, incluso mediante la colaboración en la investigación, las redes informales y las comunidades tecnológicas de interés;
- Establecer un mecanismo, mediante una financiación en condiciones favorables, para fomentar la participación de un país en desarrollo, especialmente de un PMA, con carácter de tercer país, en las actividades conjuntas en materia de TIC entre países desarrollados y países en desarrollo más adelantados; y
- Facilitar el acceso a determinados sitios web y bibliotecas digitales científicos.

D. Análisis de política y requisitos de aplicación

- Aumentar la capacidad para seguir de cerca las tendencias de la producción y utilización de TIC, y analizar los efectos de la inversión en TIC y la difusión de las tecnologías; y
- Promover el intercambio de las prácticas óptimas y experiencias en esta esfera entre los países en desarrollo.

E. Fomento y apoyo de la inversión en la producción de equipo y servicios de TIC

- Individualizar los instrumentos de política que permitan apoyar la inversión del sector privado y la producción de equipo y servicios de TIC. Algunos de esos instrumentos podrían ser los incentivos fiscales, los servicios tecnológicos, la asistencia industrial, los servicios de promoción del comercio y las inversiones financieras (fondos generadores de capital, capital riesgo, etc.);
- Fomentar el establecimiento de redes de productores y asociaciones profesionales de TIC;

- Promover el establecimiento de incubadoras y parques multimedios de TIC;
- Elaborar estrategias para el desarrollo del contenido nacional, incluso mediante la integración de los medios de comunicación tradicionales (prensa escrita, televisión y radio) con los medios electrónicos; y
- Asegurarse de que se tengan en cuenta la protección y promoción de los conocimientos autóctonos en las estrategias de desarrollo de las TIC, incluida la apropiada protección de la propiedad intelectual.

Bibliografía

Además de las contribuciones de los miembros de los grupos, para el presente informe se han utilizado las siguientes publicaciones:

Mike Jensen, "Strategies for the promotion of ICTs in developing countries: The African experience", documento presentado en la reunión del grupo de la Comisión de Ciencia y Tecnología para el desarrollo sobre el aumento de la competitividad estratégica en las TIC, celebrada en Luanda (Angola), del 15 al 17 de enero de 2003.

Gillian M. Marcelle, *Technological Capability Building and Learning in the Developing World: The Experience of African Telecommunication Companies*, tesis doctoral no publicada, Universidad de Sussex, Brighton, 2002.

N. S. Siddharthan e Y. S. Rajan, *Global Business, Technology and Knowledge Sharing: Strategies for Developing Countries*, Macmillan, Nueva Deli, 2002.

ICT Development Indices, UNCTAD, Nueva York y Ginebra (de próxima aparición).

Investment and Technology Policies for Competitiveness: Review of Successful Country Experiences, UNCTAD (de próxima aparición).
