



Consejo Económico y Social

Distr. general
18 de diciembre de 2012
Español
Original: inglés

Comisión de Estadística

44º período de sesiones

26 de febrero a 1 de marzo de 2013

Tema 4 h) del programa provisional*

Temas de información: estadísticas de ciencia y tecnología

Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura y la Dirección de Ciencia y Tecnología e Industria de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos

Nota del Secretario General

De conformidad con la petición formulada por la Comisión de Estadística en su 43º período de sesiones**, el Secretario General tiene el honor de transmitir el informe del Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura y la Dirección de Ciencia y Tecnología e Industria de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos en que se describe la labor que han llevado a cabo en el campo de las estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación. En el informe se documentan las novedades recientes en la esfera de la medición de la ciencia, la tecnología y las innovaciones, con especial hincapié en los esfuerzos para revisar las directrices de medición de la investigación y el desarrollo (I+D) y apoyar la aplicación de la capitalización de la I+D en las cuentas nacionales y la aplicación de los conceptos y métodos del *Manual de Frascati* a una escala verdaderamente mundial. Entre otras cosas, en el informe también se destacan los esfuerzos por mejorar la comparabilidad de las estadísticas de innovación sobre la base de encuestas sobre innovación en las empresas que se realizan en todo el mundo. Se invita a la Comisión a que tome nota del informe.

* E/CN.3/2013/1.

** *Documentos Oficiales del Consejo Económico y Social, 2012, Suplemento núm. 4 (E/2012/24, cap. I.A).*



Informe preparado por el Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura y la Dirección de Ciencia y Tecnología e Industria de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos

I. Introducción

1. Este informe se elaboró en respuesta a la petición que formula periódicamente la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas de que se le presente un informe relativo a la situación de las estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación. Los anteriores informes fueron presentados a la Comisión en 2004 (E/CN.3/2004/15) y 2008 (E/CN.3/2008/21). En este informe se reseña la situación actual y se señalan algunos problemas y la evolución futura de ciertos aspectos. El informe ha sido preparado conjuntamente por el Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Dirección de Ciencia y Tecnología e Industria de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), con aportaciones de la Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas (Eurostat), la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Industria y la Nueva Alianza para el Desarrollo de África (NEPAD) de la Unión Africana.

2. La ciencia, la tecnología y la innovación se cuentan entre los principales motores del crecimiento económico y desempeñan un papel decisivo en el alivio de la pobreza. Las estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación son fundamentales para comprender los procesos en virtud de los cuales el desarrollo produce efectos en las sociedades y sus economías. En el informe se examinan las estadísticas sobre actividades y productos de la investigación y el desarrollo, la innovación y los recursos humanos para la ciencia y la tecnología.

II. Procedimientos de trabajo en el campo de las estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación

A. Instituto de Estadística de la UNESCO

3. El Instituto de Estadística de la UNESCO es el organismo rector en el sistema de las Naciones Unidas para la reunión de datos sobre ciencia, tecnología e innovación. Las principales líneas de acción del Instituto en el campo de las estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación son como sigue: la realización de encuestas y custodia de datos, la capacitación y creación de capacidad, el establecimiento de normas y la elaboración de metodologías, y los análisis y publicaciones. Esta labor se lleva a cabo en el marco de intensas relaciones de cooperación y asociación con organizaciones gubernamentales y de la sociedad civil en los planos nacionales, regionales e internacional.

B. La Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos

4. La labor de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) en materia de estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación corre a cargo mayormente del Grupo de trabajo de Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología (NESTI) del Comité de política científica y tecnológica. El NESTI lo encabeza una mesa que es elegida cada año, y que actualmente preside Bélgica con el apoyo de cuatro vicepresidentes de los Estados Unidos de América, Italia, el Japón y Suiza. En colaboración con la secretaría de la OCDE, la mesa presenta un calendario bienal de proyectos que son examinados, debatidos y clasificados por orden de prioridad por el Comité, los que luego pasan a formar parte del programa general de trabajo de este. Las actividades en materia de estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación han figurado sistemáticamente entre las prioridades más altas del Comité, al tiempo que la labor sobre metodología, indicadores y aspectos cuantitativos de la ciencia y la tecnología muestra los niveles más altos en términos de calidad e impacto en toda la organización. El Grupo de Expertos Nacionales se reúne en sesión plenaria por lo menos una vez por año, mientras que los equipos de tareas y talleres de expertos se ocupan, de forma más específica y según proceda, de cuestiones particulares. Los equipos de tareas o grupos especiales del Grupo de Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología examinan actualmente diversos aspectos del marco de medición de la I+D e innovación, elaborando indicadores de corrientes de conocimiento y creando medidas de apoyo público a la I+D e innovación. Los participantes en la reunión del Grupo de Expertos Nacionales representan a los 34 países miembros de la OCDE; la Comisión Europea, incluidos el Director General de Investigación e Innovación y el Director General de Eurostat; a cuatro países observadores (China, la Federación de Rusia, la India y Sudáfrica); además de los participantes habituales que representan al Instituto de Estadística de la UNESCO, la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología y la Nueva Alianza para el Desarrollo de África de la Unión Africana.

5. Como parte de la Estrategia de innovación de la OCDE, publicada en 2010, la organización publicó en 2010 una monografía sobre la medición de la innovación, con un enfoque muy similar al enfoque horizontal de la innovación adoptado por la Estrategia. En la monografía se presentaron nuevas mediciones y nuevas formas de considerar los indicadores tradicionales. Aprovechando la experiencia acumulada durante más de medio siglo por la OCDE en la elaboración de indicadores, se procuró reflejar adecuadamente y de la forma más amplia posible la diversidad de agentes y procesos de innovación y los vínculos entre ellos. La monografía contribuyó a promover el programa de mediciones basado en los resultados del *Blue Sky Forum II* de la OCDE¹ sobre indicadores de ciencia, tecnología e innovación, e hizo uso de mediciones de la educación; del empresariado; de resultados económicos, ambientales y sociales; y de las condiciones marco que apoyan o inhiben la innovación. En su declaración publicada en la reunión en la cumbre del Grupo de los Ocho (G-8) celebrada en Deauville en 2011, los líderes del G-8 invitaron a la OCDE a que elaborara, de manera plenamente inclusiva, abierta y responsable, en cooperación con las organizaciones internacionales competentes, mediciones de los resultados de la innovación, haciendo hincapié en los efectos concretos en el crecimiento y los empleos y no en las aportaciones, e investigando la relación sistémica entre los indicadores.

¹ E/CN.3/2008/21.

C. Otras organizaciones

6. Cuatro veces por año la Eurostat colabora con la OCDE para la recopilación conjunta de estadísticas sobre investigación y desarrollo. La Eurostat también reúne estadísticas sobre innovación por medio de la Encuesta comunitaria sobre la innovación de los países miembros de la Unión Europea (UE) y del Espacio Económico Europeo y de los países candidatos a ingresar en la UE. La mayoría de los elementos más importantes de esas recopilaciones de datos han pasado a ser obligatorias para los Estados miembros de la Unión Europea en virtud de la legislación promulgada en materia estadística. La Eurostat también recopila y publica estadísticas para la Unión Europea y sus Estados miembros utilizando fuentes obtenidas directamente de la Oficina Europea de Patentes. El grupo e trabajo de la Eurostat en materia de estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación también participa en la labor metodológica que se lleva a cabo en diversas esferas de la ciencia y la tecnología. El grupo ha colaborado estrechamente con la OCDE en la revisión en los manuales de Oslo y de Frascati, así como de otras directrices técnicas. Las Encuestas comunitarias sobre la innovación, preparadas y coordinadas por la Eurostat, aplican las directrices de medición de Oslo de forma comparable en todos los países de la UE. Esa preparación consiste en particular en acordar un cuestionario de encuesta armonizado que servirá de guía a cada ola de la encuesta bienal. Los datos de la Encuesta comunitaria sobre la innovación publicados más recientemente corresponden a los años de referencia 2008 a 2010. La elaboración de la nueva Encuesta comunitaria sobre la innovación comenzará en noviembre de 2011, al tiempo que el trabajo sobre el terreno comenzará en 2013 con la aplicación de las recomendaciones formuladas en 2012.

7. En años recientes algunas regiones del mundo han mejorado considerablemente su capacidad para generar estadísticas sobre ciencia y tecnología. En América Latina se creó la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología, con la participación de los países de las Américas, España y Portugal, a raíz de una propuesta formulada en el Primer Taller Iberoamericano sobre Indicadores de Ciencia y Tecnología celebrado en la Argentina en 1994. La Red fue aprobada por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo en calidad de red iberoamericana y por la Organización de los Estados Americanos en calidad de red interamericana. La Red entró en vigor en abril de 1995. El principal sostén de la Red lo es actualmente la Organización de Estados Iberoamericanos, por conducto del Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad del Centro de Altos Estudios Universitarios. También cuenta con el apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo.

8. La Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología reúne y publica estadísticas sobre investigación y desarrollo e innovación de los países de América Latina y también participa activamente en estudios relacionados con cuestiones metodológicas y la capacitación en el plano regional.

9. En África el Consejo Ministerial Africano sobre Ciencia y Tecnología aprobó en 2005 el Plan de Acción Consolidado de Ciencia y Tecnología para África, marco que permite que la ciencia, tecnología e innovación respondan a los desafíos socioeconómicos que encara el continente. En 2005 se puso en marcha la Iniciativa de indicadores de ciencia, tecnología e innovación de África, programa insignia del Plan de Acción, cuyo objetivo es contribuir a mejorar la calidad de las políticas de

ciencia, tecnología e innovación a nivel nacional, regional y continental mediante el robustecimiento de la capacidad de África para elaborar y usar los indicadores de ciencia, tecnología e innovación. En 2009 se estableció la Iniciativa como uno de los marcos de trabajo entre la Nueva Alianza para el Desarrollo de África y la Comisión de la Unión Africana.

10. Entre 2007 y 2010 los países participantes realizaron encuestas sobre I+D e innovación. Los resultados de esas encuestas se recogieron en 2010 en la edición inaugural de *African Innovation Outlook*. Se trata de la primera de una serie de publicaciones destinadas a brindar información sobre las actividades relacionadas con la ciencia, la tecnología y la innovación, así como el estado de las tres esferas, en los países de África. Ya se puso en marcha la segunda etapa de la Iniciativa de indicadores de ciencia, tecnología e innovación de África, mientras que la segunda edición de *African Innovation Outlook* está programada para mediados de 2013.

11. El Plan de Acción Consolidado de Ciencia y Tecnología para África también estipula la creación del Observatorio de Política Científica, Tecnológica y de Innovación en África, que fue establecido en definitiva por la Asamblea de la Unión Africana en su decisión 232 (XII) de febrero de 2009. El Observatorio será un repositorio continental de estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación y una fuente de análisis de políticas. La Iniciativa de indicadores de ciencia, tecnología e innovación de África pasará a ser una línea de acción en el marco del programa de trabajo del Observatorio de Política Científica, Tecnológica y de Innovación en África.

D. Publicaciones y bases de datos

12. El Instituto de Estadística de la UNESCO suministra estadísticas sobre investigación y desarrollo a la División de Estadística de las Naciones Unidas (*Anuario Estadístico de las Naciones Unidas*), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (*Informe sobre Desarrollo Humano*), el Banco Mundial (*Indicadores del desarrollo mundial*), el *Informe de la UNESCO sobre Ciencia*, el *Informe Mundial sobre Ciencias Sociales* y otros interesados. Su base de datos de estadísticas sobre I+D a escala mundial puede consultarse en Internet² y el Instituto ha publicado boletines temáticos y hojas de datos sobre temas como la evolución del personal y los gastos de investigación y desarrollo en el mundo y la mujer en la ciencia y la tecnología. En 2012 el Instituto de Estadística dio a la publicidad el Atlas electrónico de investigación y desarrollo experimental³, que permite que usuario explore y adapte mapas, gráficos y cuadros de clasificación de más de 75 indicadores sobre los recursos humanos y financieros que se destinan a la I+D.

13. El Instituto de Estadística de la UNESCO está en vías de crear una base de datos de estadísticas sobre innovación que incluirá datos y metadatos mundiales, así como un inventario de encuestas sobre innovación que se han realizado en todo el mundo.

14. La publicación de la OCDE titulada *Principales indicadores de ciencia y tecnología* ve la luz cada seis meses y constituye la fuente de información más

² Puede consultarse en www.uis.unesco.org/data/atlas-research-development/en.

³ Disponible en www.uis.unesco.org/data/atlas-research-development/en.

oportuna sobre la I+D y otros indicadores clave para la zona de la OCDE⁴. La base de datos de estadísticas sobre investigación y desarrollo⁵ parte de una colección conjunta de datos internacionales con Eurostat, que abarca datos sobre los gastos y recursos humanos de la I+D. Actualmente se difunde únicamente en la web en el portal de estadísticas de la OCDE⁶ y, al igual que los datos de la publicación titulada *Principales indicadores de ciencia y tecnología*, ya puede consultarse gratuitamente. La base de datos de estadísticas sobre investigación y desarrollo está acompañada de la base de datos de fuentes y métodos, instrumento de metadatos que proporciona información detallada sobre cómo se reúnen las estadísticas sobre I+D en los países y por temas⁷. La secretaría de la OCDE produce la base de datos analítica sobre los gastos de las empresas en investigación y desarrollo mediante el ajuste de los datos de I+D por actividad económica contenidos en la base de datos sobre estadísticas de investigación y desarrollo, a fin de lograr la mayor armonización posible con los indicadores económicos del sistema de bases de datos STAN de análisis estructurales de las industrias de la OCDE⁸. Otras publicaciones en el ámbito de la ciencia y la tecnología son el *Compendio de estadísticas de patentes*, publicado por la OCDE en 2009; *Estadísticas en Biotecnología de la OCDE*, publicadas en 2009; y los indicadores clave en biotecnología de la OCDE⁹. Las estadísticas de patentes podrán consultarse en línea¹⁰.

15. Además de las publicaciones corrientes, la OCDE produce indicadores de ciencia y tecnología en varias otras publicaciones, como *Science, Technology and Industry Scoreboard*, publicación insignia de la OCDE que presenta un panorama amplio de la innovación y el desempeño de los países en la economía mundial¹¹. *Science, Technology and Industry Scoreboard* se publica cada dos años, alternando con *STI Outlook*, publicación afín de orientación normativa. En la última edición, publicada en 2011, se incluyeron más de 180 indicadores que ilustran las tendencias y pautas registradas en la ciencia, la tecnología, la innovación y la actividad industrial en los países miembros de la OCDE y otros países importantes no miembros (muy en especial el Brasil, la Federación de Rusia, la India, Indonesia y Sudáfrica), presentando indicadores que se utilizan habitualmente para seguir de cerca las novedades en la ciencia, la tecnología y la innovación y complementándolos con indicadores experimentales que ofrecen nuevas ideas sobre esferas de interés normativo.

16. En lo que respecta a las nuevas actividades de naturaleza estadística y metodológica, la OCDE utiliza su serie de documentos de trabajo como medio de difusión. En informes recientes se incluyen estudios sobre modalidades de financiación pública de la I+D, mediciones de la inversión de capital de organización, modalidades de innovación en las empresas y las características laborales y movilidad internacional de los titulares de doctorados¹².

⁴ Disponible en www.oecd.org/sti/msti.

⁵ Disponible en www.oecd.org/sti/rds.

⁶ Disponible en www.oecd-library.org/economics/data/oecd-stat_data-00285-en.

⁷ Disponible en http://webnet.oecd.org/rd_gboard_metadata/default.aspx.

⁸ Disponible en www.oecd.org/sti/anberd.

⁹ Disponibles en www.oecd.org/sti/keybiotechnologyindicators.htm.

¹⁰ Disponibles en www.oecd.org/sti/innovationinsciencetechnologyandindustry/oecdpatentdatabases.htm.

¹¹ Disponible en www.oecd.org/sti/scoreboard.

¹² Puede consultarse en www.oecd.org/sti/publicationsdocuments/workingpapers.

17. La Eurostat publica todas sus estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación gratuitamente en su sitio web¹³. Junto con los datos de los Estados miembros de la Unión Europea, esas ediciones también contienen datos para otros países europeos y países de otros continentes en dependencia de la disponibilidad de datos razonablemente armonizados y de las necesidades de proyectar comparaciones. La publicación de la base de datos se apoya en breves artículos en el sitio web (*Statistics Explained*) y en compendios publicados por la Eurostat. Los datos estadísticos sobre ciencia, tecnología e innovación se comunican asimismo en varias publicaciones corrientes de la Comisión Europea, como *Innovation Union Competitiveness Report* e *Innovation Union Scoreboard*. Los datos sobre la intensidad de la I+D (el gasto interno bruto en I+D como porcentaje del producto interno bruto (PIB)) pertenecen a un conjunto de indicadores generales para la Estrategia Europa 2020, cuya marcha hacia la fecha prevista para su elaboración se sigue de cerca.

III. Labor actual y desafíos futuros

18. Se han producido muchos cambios significativos en las estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación desde el último informe que presentaron el Instituto de Estadística de la UNESCO y la OCDE a la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas. En la presente sección figura un resumen de las principales novedades por esfera temática.

A. Novedades metodológicas en la medición de la I+D

1. Próxima revisión del *Manual de Frascati*

19. El *Manual de Frascati* fue escrito originalmente por, y para, los expertos nacionales de los países miembros de la OCDE que reúnen y publican datos nacionales sobre la I+D (véase *Manual de Frascati*, cap. I, párr. 1). A lo largo de los años el *Manual* ha pasado a ser la norma de conducta en materia de encuestas de la I+D y reunión de datos no sólo en la OCDE y la Unión Europea, sino también en otros Estados Miembros de las Naciones Unidas, por ejemplo, por conducto de las encuestas sobre ciencia y tecnología del Instituto de Estadística de la UNESCO. En su reunión de junio de 2012 el Grupo de trabajo de Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología (NESTI) conmemoró el cincuenta aniversario de la publicación de su primer conjunto de directrices convenidas internacionalmente para medir la I+D y acordó proseguir su examen en curso del marco de medición de la I+D e innovación iniciando el proceso que dará lugar a una nueva revisión del *Manual de Frascati* sobre I+D. Ese proceso de revisión tiene por objeto acometer los problemas que se sabe aquejan la recopilación, interpretación y comparabilidad internacional de los datos sobre I+D, mediante un balance de las mejores prácticas y propuestas de directrices más claras y fáciles de aplicar ampliamente por la OCDE y otros países. La revisión del manual ha sido incorporada en el programa de trabajo y presupuesto del Comité de política científica y tecnológica para el bienio 2013-2014, aprovechando la reciente labor de los grupos de tareas del NESTI dedicados al estudio de la I+D en las empresas y

¹³ Disponibles en <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>.

enseñanza superior y las tecnologías instrumentales, y de los grupos de trabajo sobre financiación pública directa e indirecta de la I+D.

2. Medición de la I+D en los países en desarrollo

20. El Instituto de Estadística de la UNESCO alienta a todos los países a que utilicen la norma internacional establecida en el *Manual de Frascati* para las estadísticas de I+D. El Instituto difunde la metodología de Frascati en todo el mundo, en particular las principales definiciones contenidas en sus manuales de instrucciones para encuestas de ciencia y tecnología, y examina los detalles de su aplicación en talleres de capacitación. Basado en su labor de reunión de datos y esos talleres, así como en amplias consultas con los expertos, las redes regionales y las autoridades nacionales, el Instituto elaboró el documento titulado “*Measuring R&D: Challenges Faced by Developing Countries*”¹⁴. Ese trabajo sentó las bases de un documento de orientación sucinto, producto de la colaboración del Instituto y la OCDE y aprobado en definitiva por el NESTI, en que se mantiene la definición estándar de I+D y se estudian varias cuestiones de especial importancia para las economías emergentes y los países en desarrollo. Ese documento fue aprobado por los Estados miembros de la OCDE y publicado en línea como anexo del *Manual de Frascati*¹⁵.

21. El Instituto de Estadística de la UNESCO viene trabajando en la elaboración de una guía para orientar a los países sobre cómo realizar una encuesta sobre I+D, que incluirá modelos de cuestionarios para todos los sectores de actividad. La guía estará destinada en particular a los países que comienzan a realizar encuestas sobre la I+D. El Instituto también está en proceso de revisar el concepto de actividades científicas y tecnológicas, que fue aprobado por la UNESCO en 1978.

3. Capitalización de la I+D

22. En el informe anterior se señaló que el NESTI había desempeñado un papel fundamental –mediante su participación en el Grupo de Canberra II– en la revisión más reciente del sistema de cuentas nacionales (2008 SCN) y la decisión de tratar los gastos de investigación y desarrollo en las cuentas como formación bruta de capital fijo. Más recientemente el Grupo de Expertos Nacionales colaboró con el Grupo de trabajo de cuentas nacionales de la OCDE en la preparación del Manual sobre la obtención de mediciones de capital de los productos de propiedad intelectual, publicado por la OCDE en 2012, que incluye un capítulo sobre investigación y desarrollo y la aplicación de nuevos requisitos en el sistema de cuentas nacionales. La OCDE ha venido siguiendo las iniciativas nacionales para aplicar la capitalización de la I+D, difundiendo los métodos iniciales adoptados y las conclusiones. En reconocimiento de esta nueva comunidad de usuarios de estadísticas sobre I+D, la próxima revisión del *Manual de Frascati* probablemente incorpore orientaciones metodológicas para ayudar con los requisitos de las cuentas nacionales en lo tocante a la vinculación con los datos de Frascati.

¹⁴ Puede consultarse en www.uis.unesco.org/Library/Documents/tech%205-eng.pdf.

¹⁵ Disponible en www.oecd.org/innovation/innovationinsciencetechnologyandindustry/49793555.pdf.

4. Estimaciones del apoyo público a la I+D

23. En años recientes la OCDE ha introducido con éxito recopilaciones periódicas de datos sobre el diseño y costo financiero a los gobiernos de la concesión de incentivos fiscales para I+D. Esos indicadores experimentales han resultado muy influyentes en los debates de política en varios países. Basado en esa experiencia, tal vez sea posible dentro de poco codificar los conceptos y definiciones clave de manera que puedan integrarse en el marco de medición de la I+D, posiblemente a la par con las directrices vigentes sobre la medición de las consignaciones presupuestarias del gobierno destinadas a la I+D o el gasto público en la materia, dada la naturaleza administrativa y presupuestaria similar de esos datos. Paralelamente a esa labor para mejorar la comparabilidad de los datos sobre el costo de los incentivos fiscales para la I+D, un proyecto de la OCDE ha venido evaluando la viabilidad de generar desgloses de pertinencia normativa de las estimaciones disponibles de las consignaciones presupuestarias del gobierno destinadas a la I+D o el gasto público en la materia más allá de los objetivos socioeconómicos tradicionales, definiendo, entre otras cosas, los mecanismos de establecimiento de prioridades que usan los gobiernos a la hora de asignar recursos en apoyo de la I+D como, por ejemplo, encomendando a las instituciones asociadas o a terceros la decisión de qué proyectos financiar o asignando fondos directamente por conducto de los programas.

B. Actividades internacionales de recopilación de datos sobre investigación y desarrollo

24. La UNESCO ha venido recopilando estadísticas sobre ciencia y tecnología de sus países miembros desde el decenio de 1970. Tras una ausencia en el decenio de 1990, el Instituto de Estadística de la UNESCO restableció una encuesta periódica bienal de carácter mundial sobre investigación y desarrollo en 2004. La quinta encuesta se realiza actualmente. Para evitar la duplicación en la reunión de datos, se han suscrito acuerdos de intercambio con la OCDE, la Eurostat y la Red Iberoamericana, al tiempo que se negocian acuerdos actualmente con la Alianza para el Desarrollo de África de la Unión Africana. El cuestionario puede descargarse del sitio web del Instituto de Estadística de la UNESCO y también se pueden presentar datos electrónicamente utilizando un cuestionario dinámico en pdf. La encuesta abarca 215 países y territorios, de los cuales 147 han presentado datos. La mayoría de los países que no respondieron son pequeños Estados insulares en desarrollo, o países menos adelantados, cuyos sistemas de ciencia y tecnología suelen ser menos adelantados. El grupo de Estados árabes que no respondieron también es considerable, si bien varios de ellos están actualmente en vías de realizar encuestas de I+D.

25. El Instituto ha recopilado estadísticas sobre I+D por más de 50 años para sus países miembros, mientras que desde 1997 ha reunidos datos de investigación y desarrollo para determinadas economías no miembros. En la actualidad las economías no miembros que están abarcadas en los principales indicadores de ciencia y tecnología son la Argentina, China, Eslovenia, la Federación de Rusia, Rumania, Singapur, Sudáfrica y la Provincia china de Taiwán.

26. La OCDE y la Eurostat han firmado un protocolo de cooperación para reducir la carga de las autoridades estadísticas nacionales mediante la organización de una

operación conjunta de recopilación de datos de variables de investigación y desarrollo, a saber, la Encuesta internacional de los recursos destinados a la investigación y el desarrollo. Se utiliza un cuestionario conjunto para reunir estadísticas. La OCDE y la Eurostat colaboran en la evaluación de la calidad y la comparabilidad de los datos.

C. Estadísticas e indicadores de la innovación

1. Metodología y uso a nivel mundial

27. Las encuestas sobre innovación se elaboraron primordialmente para aumentar los conocimientos sobre las innovaciones en las empresas con el doble propósito de comprender mejor los procesos y resultados de las innovaciones y formular políticas eficaces en materia de innovación. En 2005 se publicó la última revisión del *Manual de Oslo*, obra conjunta de la OCDE y la Eurostat sobre la medición de la innovación. Los conceptos desarrollados en el *Manual* (en particular la innovación en la comercialización y la innovación institucional) se vienen aplicando actualmente de manera sistemática en las encuestas sobre innovación en varios países (incluida la Encuesta comunitaria sobre la innovación en Europa). Por espacio de más de 20 años se han realizado encuestas que incluyen preguntas sobre innovación basadas en el *Manual de Oslo* en casi 80 países, contándose los Estados Unidos y China entre los países que las han adoptado más recientemente. La actual edición del *Manual de Oslo* también incluye un anexo sobre medición de la innovación en los países en desarrollo, preparado por el Instituto de Estadística de la UNESCO con la asistencia de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia, en consulta con expertos de países en desarrollo que han llevado a cabo encuestas sobre innovación.

28. Como parte de su examen del marco de medición relativo a la innovación, la OCDE estableció un equipo de tareas encargado de revisar las actuales encuestas sobre I+D e innovación en las empresas y formular sugerencias de mejoras futuras, con miras a definir cuestiones que deben abordarse en las próximas revisiones del *Manual de Frascati* y el *Manual de Oslo*. Un componente clave de esa labor es el examen y evaluación de la calidad y la comparabilidad de las encuestas sobre innovación a fin de seguir la forma en que vienen aplicándose las revisiones aprobadas a la edición de 2005 del *Manual de Oslo*. Como parte de esa labor de revisión la OCDE ha recopilado información de metadatos adaptando el modelo de evaluación de la calidad usado por la Eurostat para los miembros de la Unión Europea y los Estados asociados. En esa labor se estudia hasta qué punto los diferentes tipos de preguntas, instrumentos de encuesta y diferencias metodológicas pudieran estar motivando algunas de las diferencias que se observan en las tasas de innovación de los países. También se trabaja actualmente en la verificación de cómo interpretan las empresas los conceptos y las definiciones que se proponen en el *Manual de Oslo*, y del posible efecto de las diferencias culturales.

29. De conformidad con su estrategia de mediano plazo, el Instituto de Estadística de la UNESCO comenzó a trabajar en el ámbito de las estadísticas sobre innovación en 2010. La primera actividad emprendida fue la creación de un inventario de encuestas sobre innovación realizadas en todo el mundo, centrando la atención inicialmente en los países al margen de la OCDE y la UE. Se han recopilado los instrumentos de encuesta y la información sobre los procedimientos metodológicos

seguidos para llevar a cabo esas encuestas. El inventario contiene las principales variables e información metodológica de todas las encuestas recopiladas. El inventario se incluirá en el sitio web del Instituto de Estadística de la UNESCO en marzo de 2013. En una etapa posterior se agregará la información sobre las encuestas llevadas a cabo en la zona de la OCDE y la Unión Europea.

2. Reunión de datos

30. Los datos de la Encuesta comunitaria sobre la innovación publicados más recientemente corresponden al período 2008-2010. En total se trata de siete oleadas de la Encuesta, de las cuales seis se publicaron en formato tabulado. En noviembre de 2011 comenzó la elaboración de la nueva Encuesta comunitaria. Un equipo de tareas especial integrado por 11 países preparó el cuestionario y otra documentación conexa para CIS 2012 en los meses finales de 2012. El trabajo sobre el terreno comenzará en 2013, con el propósito de publicar los datos de la UE en la segunda mitad de 2014. A la par con el formato tabulado, la Eurostat ha estado ofreciendo microdatos de la Encuesta comunitaria para su uso con fines de investigación consistentes en datos de empresas de más de 20 países correspondientes a las últimas cuatro oleadas de la Encuesta. Podrá accederse al conjunto de datos en el Centro SAFE de Luxemburgo (o de manera más anónima en formato de CD-ROM) previa firma de un contrato de investigación. En 2012 los datos de la Encuesta comunitaria sobre la innovación se utilizaron en el Centro SAFE de la Eurostat cada tercer día hábil.

31. Hasta la fecha, la OCDE no ha emprendido ninguna recopilación internacional oficial de indicadores de innovación para incorporarlos en sus principales indicadores de ciencia y tecnología ni ha promovido su uso para fines de referencia internacional. No obstante, en varias ediciones de *STI Scoreboard* y otras publicaciones de la OCDE se han publicado algunos indicadores basados en las encuestas de Oslo.

32. En junio de 2013 el Instituto de Estadística de la UNESCO pondrá en marcha su primera recopilación de datos sobre estadísticas de innovación a escala mundial, que se llevará a cabo cada dos años. Al igual que con las estadísticas sobre I+D, la intención es colaborar con otras organizaciones internacionales y regionales para evitar la doble carga para los países y una duplicación de esfuerzos. En preparación de esa nueva actividad, en 2011 se llevó a cabo un proceso experimental de recopilación de datos, dirigidos a 19 países, de los cuales 12 enviaron respuestas¹⁶. Además, en 2012 se realizó una recopilación de metadatos, que se incorporarán al inventario y aportarán la información de contacto necesaria para la recopilación de datos en 2013.

3. Explotación de microdatos sobre innovación a escala internacional

33. La monografía titulada *Innovation in Firms: A Microeconomic Perspective*, publicada por la OCDE en 2009, fue el resultado principal de la primera etapa del proyecto de microdatos sobre innovación puesto en marcha en 2006. El proyecto tenía por objeto examinar una gama de cuestiones relacionadas con la innovación y la actividad empresarial utilizando una metodología común, aprovechando al máximo los datos de las encuestas sobre innovación recopilados por los países de la

¹⁶ Disponible en www.uis.unesco.org/ScienceTechnology/Pages/sti-innovation-pilot-data-release.aspx.

OCDE y las economías observadoras. El proyecto puso de relieve las posibilidades que existen para comprender mejor la diversidad de resultados de la innovación a nivel micro, aprovechando la información que suele pasarse por alto cuando se recopilan los indicadores agregados habituales.

34. Además, el proyecto permitió estudiar en detalle el vínculo entre innovación y productividad y el papel de los derechos de propiedad intelectual de una manera coherente, esto es, utilizando un conjunto común de variables de control y un modelo conductual econométrico con que poner a prueba las hipótesis. Ello puso de relieve a su vez la importancia de promover el desarrollo de una infraestructura de microdatos que reduzca la carga para las oficinas de estadística y los encuestados y apoye la vinculación de datos y el análisis empírico, en particular la evaluación de políticas. Ha proseguido el análisis coordinado de microdatos como parte del reciente trabajo analítico de la OCDE en el ámbito de las estadísticas sobre I+D en los servicios, en relación con lo cual ha sido posible acceder y utilizar el Centro SAFE de la Eurostat, infraestructura clave que facilita el acceso de varios países miembros de la EU y países asociados a microdatos de encuestas sobre innovación para fines de investigación.

D. Datos sobre patentes

35. Los indicadores de patentes se utilizan para reflejar ciertos aspectos del desempeño innovador y el progreso tecnológico de los países, las regiones o determinados ámbitos y campos tecnológicos específicos. En años recientes se ha ido ampliando el uso de las estadísticas de patentes para seguir de cerca las novedades en el campo de la ciencia y la tecnología. No sólo ha aumentado el uso de indicadores de patentes, sino que también se ha avanzado en cuanto a la diversidad y pertinencia de esos indicadores. La OCDE ha elaborado indicadores nuevos y más sofisticados, muy en especial de familias y citas de patentes, y ha estado considerando recientemente la posibilidad de producir indicadores de calidad de las patentes y establecer vínculos con los datos sobre las empresas.

36. El *Manual de Estadísticas de Patentes* de la OCDE, publicado en 2009, aprovecha la experiencia recién adquirida en materia de estadísticas de patentes y promueve la armonización de las metodologías. El *Manual* aborda problemas relacionados con la complejidad de los datos sobre patentes y ofrece a los estadísticos y analistas directrices para elaborar y analizar los indicadores relacionados con las patentes.

37. Se ha creado un equipo de tareas sobre estadísticas de patentes, integrado por representantes de la OCDE, la Eurostat, la Oficina Europea de Patentes, la Oficina de Patentes del Japón, la Oficina Coreana de Propiedad Intelectual, la Fundación Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, la Oficina de Patentes y Marcas Registradas de los Estados Unidos y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. El objetivo del equipo de tareas es promover la coordinación de actividades relacionadas con la producción de estadísticas de patentes.

38. La conferencia anual sobre estadísticas de patentes para encargados de adoptar decisiones ha ganado en popularidad entre los estadísticos de ciencia, tecnología e innovación; los profesionales de esos campos; y los usuarios de datos. Organizada por la OCDE y la Oficina Europea de Patentes, en cooperación con la Eurostat, la Oficina de Patentes del Japón, la Oficina Coreana de Propiedad Intelectual, la

Fundación Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, la Oficina de Patentes y Marcas Registradas de los Estados Unidos y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, la conferencia se celebró por última vez en noviembre de 2012¹⁷. Entre otras cosas, la conferencia prestó especial atención a la producción de estadísticas relativas a todos los ámbitos de la propiedad intelectual, en particular las marcas registradas y los diseños.

E. Recursos humanos en ciencia y tecnología

39. La movilidad y el desempeño en el mercado laboral de las personas altamente calificadas ha seguido siendo una importante cuestión de política para todos los países, en el afán por garantizar que las personas más talentosas tengan las mejores oportunidades de hacer aportes a la satisfacción de las necesidades de todos los países. En respuesta a esas necesidades evidentes en materia política, la OCDE, el Instituto de Estadística de la UNESCO y la Eurostat han elaborado una metodología para dar seguimiento a la trayectoria profesional de los titulares de doctorados, la denominada encuesta de trayectoria profesional de titulares de doctorados. Esa metodología se viene aplicando ampliamente en Europa y en varios países miembros de la OCDE y también en algunos países en desarrollo. A raíz de un proceso experimental de recopilación en 2005, se realizó una primera recopilación en gran escala en 2007 y 2008 con la participación de unos 25 países y una segunda recopilación de datos en 2010, también con 25 países participantes. En 2013 se espera llevar a cabo un nuevo proceso de reunión de datos para el año de referencia 2012. Después de la labor metodológica y analítica –incluido el análisis de microdatos– realizada en 2011-2012, se publicará un conjunto completo de resultados comparativos y directrices metodológicas actualizadas para fines de 2012.

40. Si bien en las estadísticas de educación en el Instituto de Estadística de la UNESCO se asigna prioridad a la enseñanza básica y los Objetivos de Desarrollo del Milenio, se ha prestado alguna atención a la educación superior. En el *Compendio Mundial de la Educación* de 2009 figura un capítulo dedicado a estudiar las pautas cambiantes de la enseñanza superior mundial. En él se analiza la demanda creciente de educación superior, representada por un marcado crecimiento desde 1999 del número de estudiantes de nivel terciario en todo el mundo, lo que presenta un panorama singular de la movilidad internacional de estudiantes.

F. Creación de capacidad estadística

41. La creación de capacidad estadística forma parte del mandato básico del Instituto de Estadística de la UNESCO. Para mejorar la disponibilidad y calidad de las estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación en diversas regiones del mundo, se necesita crear capacidad e impartir formación. Desde 2005 el Instituto ha concebido e impartido una extensa serie de talleres de capacitación regionales destinados a los estadísticos de ciencia y tecnología en los países en desarrollo. Esos talleres se han impartido por lo general en asociación con la sede de la UNESCO, sus oficinas regionales, las redes regionales como la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Industria y la Nueva Alianza para el Desarrollo

¹⁷ Puede consultarse en www.oecd.org/site/stipatents.

de África (NEPAD) de la Unión Africana, los organismos de financiación y otros interesados.

42. Se han celebrado talleres en todos los países en desarrollo en todas las regiones del mundo. Los objetivos eran aumentar el número de países que elaboran periódicamente indicadores de ciencia y tecnología de buena calidad; crear capacidad local para la preparación de esos indicadores; promover la formulación de políticas en materia de ciencia y tecnología basadas en hechos empíricos; facilitar los debates entre los países sobre los problemas con que puedan haber tropezado; aprender sobre las características de la recopilación y utilización de datos estadísticos sobre ciencia, tecnología e innovación en países de la misma región; y definir ejemplos de buenas prácticas que puedan compartirse con otros países. Aun cuando los talleres estaban destinados a los estadísticos encargados de reunir y analizar los datos en cada país, también han participado responsables de formular políticas y decisiones procedentes de una gama de organismos nacionales.

43. Actualmente se está produciendo un cambio estratégico de dirección, en detrimento de los talleres y a favor de una asistencia más concreta a nivel nacional. Por ejemplo, países tan diversos como Vietnam, Etiopía y Qatar han realizado o están realizando una encuesta sobre I+D con la ayuda del Instituto de Estadística de la UNESCO, mientras que se llevan a cabo actividades de asistencia sobre encuestas de innovación con China, el Ecuador y Vietnam. Otros países han solicitado asistencia.

IV. Conclusión

44. Se han realizado considerables progresos desde la publicación del anterior informe a la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas (E/CN.3/2008/21), como se desprende de la importancia cada vez mayor que revisten las estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación para la comunidad mundial de usuarios. Se ha producido una convergencia significativa en la aplicación de las normas de medición elaboradas por la OCDE y las organizaciones asociadas, apoyada por una coordinación eficaz de las actividades entre las distintas organizaciones mundiales y regionales. Se han utilizado estadísticas sobre I+D para documentar la resiliencia relativa hasta la fecha de las inversiones en I+D en el contexto de la crisis económica, siguiendo la rápida emergencia de varias economías en desarrollo como potencias mundiales en I+D. Los cambios en la forma en que ocurre la I+D y que se da cuenta de ello en las empresas y otras organizaciones son factores clave que justifican emprender una revisión del *Manual de Frascati*. Dentro de dos años se incorporarán las estadísticas sobre I+D en las revisiones de los indicadores económicos generales como el PIB correspondientes a un número considerable de países.

45. La creciente adopción de encuestas de innovación basadas en Oslo a escala mundial es un hecho particularmente alentador, pues pone de relieve para los encargados de adoptar decisiones la gama más amplia de actividades de innovación más allá de la inversión y el desarrollo. Si bien la comparabilidad internacional de los indicadores de innovación sigue siendo problemática, esos datos han resultado particularmente atractivos para las instituciones de investigación y han permitido tener ideas sobre cómo ocurre la innovación en las empresas. Ello ha motivado que varios usuarios hayan pedido que se amplíe el marco para abarcar no sólo el ámbito

de las empresas pertenecientes al sector del mercado sino también las organizaciones, innovaciones de usuarios y esferas conexas del sector público. Los organismos de estadística han venido aplicando esos enfoques a título experimental en años recientes.

46. A raíz de un aumento en años recientes del número de actividades en el campo de las estadísticas de ciencia, tecnología e innovación, muchos organismos y órganos de estadística que se ocupan de esas estadísticas informan actualmente de dificultades financieras y la necesidad de establecer prioridades y posibles esferas en que pueden realizarse economías. La posible integración de diferentes encuestas estadísticas ocupa un lugar prioritario en la agenda de varias organizaciones como posible mecanismo para reducir las pesadas cargas que suponen las encuestas y aumentar las tasas de respuesta. Sin embargo, se conoce relativamente poco sobre el efecto de la integración en la calidad de las respuestas o en la carga real sobre los encuestados. Los métodos electrónicos de reunión de datos se utilizan de manera cada vez más generalizada en el campo de las estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación.

47. En ese contexto, las organizaciones internacionales que se ocupan de este campo han planteado argumentos sólidos en favor de aportar pruebas de los beneficios y los costos de otros métodos para reunir datos y utilizar fuentes administrativas. Se ha hecho considerable hincapié en la importancia de desarrollar una infraestructura mundial para vincular los datos y realizar análisis de microdatos detallados en un entorno seguro y anónimo.

48. La cooperación entre los principales organismos que trabajan en esta esfera (el Instituto de Estadística de la UNESCO, la OCDE y la Eurostat) ha sido cada vez más estrecha, con excelentes resultados. También existe una relación muy buena entre los organismos regionales, como la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Industria y la Nueva Alianza para el Desarrollo de África (NEPAD) de la Unión Africana. Ello evita sobrecargar a los países con múltiples solicitudes de los mismos datos y la duplicación de esfuerzos en los organismos internacionales y regionales. La cooperación entre los organismos internacionales y las organizaciones internacionales de estadística también ha sido buena, con la activa participación de ambos en las actividades de la OCDE y la UNESCO.

49. Sin embargo, las organizaciones nacionales de estadística de los países en desarrollo se ocupan menos del ámbito de las estadísticas de ciencia, tecnología e innovación, correspondiendo la iniciativa a menudo a ministerios sectoriales como los de ciencia y tecnología. Debería alentarse a las organizaciones nacionales de estadística a que participen para mejorar la calidad de los datos, ya que un mayor hincapié en la política de ciencia y tecnología indica la necesidad de una recopilación periódica de datos científicos y tecnológicos en los planes y estrategias nacionales sobre estadísticas. En muchos países se necesitan mayores recursos para reunir estadísticas sobre ciencia y tecnología que sean oportunas y pertinentes y estén basadas, cuando corresponda, en metodologías internacionales.

50. Es necesario que la comunidad de estadísticos siga trabajando de forma mancomunada para sostener de manera más convincente la importancia y pertinencia de esos datos.

Anexo

Manuales metodológicos y documentos pertinentes

<i>Tipo de datos</i>	<i>Título</i>
UNESCO	
	Recomendación sobre la normalización internacional de las estadísticas relativas a la ciencia y la tecnología, París, 1978.
	Manual de estadísticas sobre actividades científicas y tecnológicas (ST-84/WS/12), UNESCO, París, 1984.
	<i>Measuring R&D: Challenges faced by Developing Countries</i> : Documento técnico núm. 5, Instituto de Estadística de la UNESCO, Montreal, 2010.
	Sitio web del Instituto de Estadística de la UNESCO: www.uis.unesco.org
OCDE/Eurostat	
“Familia Frascati”: Serie Medición de las actividades científicas y tecnológicas	
Investigación y desarrollo	<i>Manual de Frascati de 2002: Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental</i> (OCDE, 2002) www.oecd.org/sti/frascati/manual
Balanza de pagos tecnológica	<i>Manual for the Measurement and Interpretation of Technology Balance of Payments Data – TBP Manual</i> (OCDE, 1990)
Innovación	<i>Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data</i> , tercera edición (OCDE/Eurostat, 2005)
Patentes	<i>OECD Patent Statistics Manual</i> , París, OCDE, 2009
Personal de ciencia y tecnología	<i>The Measurement of Human Resources Devoted to Science and Technology – Canberra Manual</i> (OCDE, 1995)
Biotecnología	<i>A Framework for Biotechnology Statistics</i> (OCDE, 2005)
Otros marcos metodológicos relativos a la ciencia y la tecnología	
Alta tecnología	“Revision of High-technology Sector and Product Classification” (OCDE, documento de trabajo sobre ciencia, tecnología e innovación 1997/2)
Bibliometría	“Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems, Methods and Examples”, de Yoshiko Okubo (OCDE, documento de trabajo sobre ciencia, tecnología e innovación 1997/1)
Globalización	Manual de indicadores de globalización económica de la OCDE (OCDE, 2005)
Sociedad de la información	Guía para la medición de la sociedad de la información (2011)
Estadísticas de la educación	<i>OECD Handbook for Internationally Comparative Education Statistics</i> (OCDE, 2004)
Titulares de doctorados	Directrices metodológicas (www.oecd.org/sti/cdh)