



Consejo Económico y Social

Distr. general
21 de diciembre de 2017
Español
Original: inglés

Comisión de Estadística

49º período de sesiones

6 a 9 de marzo de 2018

Tema 4 i) del programa provisional*

Temas de información: estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación

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, Tecnología e Innovación de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos relativo a las estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación

Nota del Secretario General

De conformidad con la decisión 2017/228 del Consejo Económico y Social y la práctica anterior, 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 (UNESCO) y la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) en el que se describe su labor relativa a las estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación. En él se presentan las últimas novedades en la esfera de la medición de la ciencia, la tecnología y la innovación, con especial hincapié en la reciente revisión y la aplicación en curso del *Manual de Frascati* de la OCDE, que se publicó en 2015 y es la norma reconocida a nivel mundial para la medición de la investigación y el desarrollo. Otro elemento fundamental es el progreso de la labor encaminada a revisar el *Manual de Oslo*, que establece directrices para la reunión de datos sobre la innovación en las empresas y proporciona una vía para ampliar la medición de la innovación en otros sectores. Además, el informe ofrece un panorama general del proceso de revisión que se está llevando a cabo en relación con el concepto de actividades científicas y tecnológicas, definidas en la Recomendación de la UNESCO de 1978 sobre la Normalización Internacional de las Estadísticas relativas a la Ciencia y la Tecnología. Entre otras cosas, en el informe también se destacan los esfuerzos por elaborar un conjunto temático de indicadores científicos, tecnológicos y de innovación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible, a fin de proporcionar sobre esos componentes de los Objetivos y sus metas información más amplia que la que figura actualmente en el conjunto básico de los Objetivos. Se invita a la Comisión a que tome nota del presente informe.

* E/CN.3/2018/1.



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, Tecnología e Innovación de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos relativo a las estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación

I. Introducción

1. El presente informe se ha elaborado en respuesta a la petición que formula periódicamente la Comisión de Estadística de que se le presente un informe relativo a la situación de las estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación. Los anteriores informes se presentaron a la Comisión en 2004 (E/CN.3/2004/15), 2008 (E/CN.3/2008/21) y 2013 (E/CN.3/2013/22). En el presente informe se reseña la situación actual y se señalan algunos problemas y la evolución futura de determinados 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, Tecnología e Innovación de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), con aportaciones de la Oficina Estadística de la Unión Europea (Eurostat), la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología y el Organismo de Planificación y Coordinación de 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 la mitigación de la pobreza. Su importancia en el logro del desarrollo se puso de relieve en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que sitúa la ciencia, la tecnología y la innovación en un lugar central del desarrollo en cuanto impulsores y facilitadores. Las estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación son fundamentales para comprender los procesos en virtud de los cuales el desarrollo repercute en las sociedades y sus economías. Se han incorporado dos indicadores fundamentales relacionados con la investigación y el desarrollo a los indicadores básicos para vigilar el cumplimiento de la meta 5 del Objetivo de Desarrollo Sostenible 9, que exhorta a los países a “aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo”. En el presente informe se examinan las estadísticas sobre las iniciativas y los productos en materia de investigación y desarrollo, sobre innovación y sobre 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 Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

3. El Instituto de Estadística de la UNESCO es el organismo principal 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 las estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación son: 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 nacional, regional e internacional.

B. Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos

4. La labor de la OCDE en materia de estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación corre a cargo principalmente del Grupo de Trabajo de Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología bajo los auspicios del Comité de Política Científica y Tecnológica. El programa del Grupo de Trabajo lo establece una mesa elegida cada año entre sus miembros y que actualmente está presidida por Noruega. El Grupo de Trabajo recibe apoyo de secretaría de la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación de la OCDE. La labor llevada a cabo por el Grupo de Trabajo se basa en su hoja de ruta a largo plazo y en calendarios bienales a más corto plazo de proyectos que el Grupo de Trabajo y el Comité de Política Científica y Tecnológica se encargan de examinar y debatir y para los cuales establecen prioridades, labor que se concreta en un programa de trabajo general. Las actividades en materia de estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación han figurado sistemáticamente entre las prioridades más altas del Comité, y las metodologías, los indicadores y la labor cuantitativa sobre ciencia y tecnología han recibido las más altas calificaciones de los países en lo que se refiere a calidad y repercusión en toda la organización. Actualmente, estos grupos examinan el marco de medición de la innovación y trabajan para medir y analizar la estructura y la dinámica de la investigación y el desarrollo en las empresas, así como los efectos del apoyo público prestado a este tipo de investigación y desarrollo.

5. La Declaración de Daejeon sobre las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Era Global y Digital¹, que surgió de la reunión ministerial de la OCDE celebrada en octubre de 2015 en Daejeon (República de Corea), reconoció el papel singular que desempeña la OCDE como foro internacional para el análisis de las políticas de ciencia, tecnología e innovación, e invitó a la organización a seguir mejorando los sistemas de estadística y medición para captar mejor las características fundamentales de la ciencia, la tecnología y la innovación, entre otras cosas asegurando el éxito del Foro Blue Sky de la OCDE de 2016 sobre Indicadores de Ciencia e Innovación, que podría contribuir en gran medida al logro ese objetivo.

C. Otras organizaciones

6. La Eurostat recopila datos sobre investigación y desarrollo varias veces al año. También reúne estadísticas en materia de innovación a través de la Encuesta de la Comunidad sobre la Innovación llevada a cabo por los Estados miembros de la Unión Europea y del Espacio Económico Europeo, así como por los países asociados y candidatos. Los elementos más importantes de esa recopilación de datos han pasado a ser obligatorios para los Estados miembros de la Unión Europea en virtud de la legislación de la Unión Europea en materia de estadística. El Grupo de Trabajo de la Eurostat en materia de Estadísticas sobre Ciencia, Tecnología e Innovación también participa en la labor metodológica realizada en diversas esferas de la ciencia y la tecnología. Ha colaborado estrechamente con la OCDE en la revisión del *Manual de Oslo* y el *Manual de Frascati*, así como de otras directrices técnicas. Las Encuestas de la Comunidad sobre la Innovación, preparadas y coordinadas por la Eurostat, aplican las importantes directrices sobre la medición de la innovación del *Manual de*

¹ Véase www.oecd.org/sti/daejeon-declaration-2015.htm.

Oslo de forma comparable en todos los países de la Unión Europea. Esa preparación consiste en particular en acordar un cuestionario armonizado que servirá de guía para cada ronda bienal de la encuesta. Los datos de la Encuesta de la Comunidad sobre la Innovación publicados más recientemente corresponden a los años de referencia 2012 a 2014. La Encuesta de la Comunidad sobre la Innovación de 2016 se está llevando a cabo, y los preparativos para la de 2018 se encuentran en una etapa avanzada.

7. 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 con la capacitación a nivel regional.

8. Entre 2011 y 2017, el Plan de Acción Consolidado de Ciencia y Tecnología fue sustituido por la primera Estrategia de Ciencia, Tecnología e Innovación para África 2024², de diez años de duración, en apoyo de la aplicación del plan continental de 50 años denominado Agenda 2063: el África que Queremos³. Para supervisar y evaluar las actividades en materia de ciencia, tecnología e innovación, se preparó un conjunto de indicadores de la Estrategia, entre los que se encuentran todos los indicadores elaborados en las ediciones de 2010 y 2014 de *African Innovation Outlook*, así como en la tercera edición, que se publicará a principios de 2018. Asimismo, la Iniciativa de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación de África se aplica de forma paralela a la Iniciativa de Consejos de Concesión de Ayudas para la Ciencia, que tiene por objeto fortalecer la capacidad de 15 consejos de este tipo en África Subsahariana. Los consejos de concesión de ayudas para la ciencia apoyan la reunión de datos sobre ciencia, tecnología e innovación para la elaboración de indicadores sólidos que permitan gestionar la investigación y orientar los procesos de formulación de políticas y adopción de decisiones. Por último, desde 2015 las conferencias ministeriales sobre ciencia, tecnología e innovación han sido sustituidas por el Comité Técnico Especializado de Educación, Ciencia y Tecnología para coordinar los asuntos relacionados con la Estrategia de Ciencia, Tecnología e Innovación para África 2024 y la Estrategia Continental de Educación para África (2016-2025)⁴. Las cuestiones relativas a la educación y la capacitación y a los indicadores científicos, tecnológicos y de innovación se gestionan a través de la Asociación pro Desarrollo de la Educación en África, el Organismo de Planificación y Coordinación de la NEPAD y la Comisión de la Unión Africana, por conducto del Observatorio Africano de Ciencia, Tecnología e Innovación en Guinea Ecuatorial y del Observatorio para la Educación en la República Democrática del Congo.

D. Publicaciones y bases de datos

9. El Instituto de Estadística de la UNESCO suministra estadísticas sobre investigación y desarrollo a la División de Estadística del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la Secretaría (para el *Statistical Yearbook*), al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (para el *Informe sobre Desarrollo Humano*), al Banco Mundial (para los indicadores del desarrollo mundial), al *Informe de la UNESCO sobre la Ciencia*, al *Informe Mundial sobre Ciencias Sociales*, al *Índice Mundial de Innovación* y a otras partes interesadas. Su base de datos de estadísticas sobre investigación y desarrollo a escala mundial puede consultarse en Internet⁵. Con

² Se puede consultar en www.au.int/web/sites/default/files/documents/29957-doc-stisa-published_book.pdf.

³ Se puede consultar en <http://archive.au.int/assets/images/agenda2063.pdf>.

⁴ Se puede consultar en https://au.int/sites/default/files/documents/29958-doc-cesa_-_english-v9.pdf.

⁵ Se puede consultar en <http://data.uis.unesco.org/>.

la aprobación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el Instituto se ha encargado de dos indicadores mundiales usados para vigilar el cumplimiento de dichos Objetivos (indicadores 9.5.1, sobre gastos en investigación y desarrollo como proporción del producto interno bruto, y 9.5.2, sobre investigadores por millón de habitantes). Ha preparado estos indicadores para su inclusión en el informe de seguimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible elaborado por la División de Estadística, así como en la base de datos de indicadores de dichos Objetivos, a partir de los datos reunidos a través de su encuesta mundial sobre investigación y desarrollo o los procedentes de sus asociados en este ámbito (OCDE, Eurostat y Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología). Ha publicado folletos informativos temáticos sobre temas como la evolución del personal y los gastos de investigación y desarrollo en el mundo y las mujeres en la ciencia y la tecnología. Dio publicidad al Atlas Electrónico de Investigación y Desarrollo Experimental⁶, elaborado por la UNESCO, que permite que el 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 investigación y el desarrollo. Además, ha publicado instrumentos interactivos de datos sobre las mujeres en la ciencia y sobre los gastos de investigación y desarrollo. El instrumento interactivo sobre las mujeres en la ciencia⁷ ayuda al usuario a estudiar la brecha entre los géneros en el proceso que conduce a una carrera de investigación, desde la decisión de obtener el título de doctor hasta las disciplinas de investigación que escogen las mujeres y los sectores en los que trabajan. Por su parte, el instrumento sobre los gastos de investigación y desarrollo⁸ ofrece una perspectiva mundial sobre las pautas de gasto, así como series cronológicas de datos sobre los compromisos a nivel regional y nacional en materia de investigación y desarrollo, en valores absolutos y relativos.

10. El Instituto también publica en línea su base de datos sobre estadísticas de innovación, que incluye datos mundiales relativos a la innovación en el sector manufacturero⁵ y metadatos, así como un catálogo de encuestas sobre innovación realizadas en todo el mundo⁹. Publicó varios documentos informativos relacionados con los resultados de la recopilación experimental de datos sobre estadísticas de innovación llevada a cabo en 2011¹⁰, la recopilación de metadatos sobre innovación de 2012¹¹ y la recopilación de datos sobre estadísticas de innovación a escala mundial efectuadas en 2013¹² y 2015¹³. Los resultados de las dos recopilaciones de datos sobre innovación a escala mundial se han presentado en diversos foros internacionales y se han incorporado en numerosos informes internacionales, como el *Informe de la UNESCO sobre la Ciencia*. En 2017 se suspendió la encuesta sobre innovación debido a limitaciones financieras.

⁶ Se puede consultar en www.tellmaps.com/uis/rd/#!/tellmap/187250920.

⁷ Se puede consultar en <http://uis.unesco.org/apps/visualisations/women-in-science/>.

⁸ Se puede consultar en <http://uis.unesco.org/apps/visualisations/research-and-development-spending/>.

⁹ Se puede consultar en <http://nada.uis.unesco.org/nada/en/index.php/catalogue/innovation>.

¹⁰ Se puede consultar en http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/results-of-the-2011-uis-pilot-data-collection-of-innovation-statistics-en_0.pdf.

¹¹ Se puede consultar en <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/summary-report-of-the-2012-uis-innovation-metadata-collection-2013-en.pdf>.

¹² Se puede consultar en http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/summary-report-of-the-2013-uis-innovation-data-collection-2015-en_0.pdf.

¹³ Se puede consultar en <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/ip37-summary-report-of-the-2015-uis-innovation-data-collection-2017-en.pdf>.

11. Con el tiempo, la infraestructura básica en materia de estadística sobre ciencia, tecnología e innovación elaborada por la OCDE a través del Grupo de Trabajo de Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología ha crecido y ahora comprende los Principales Indicadores sobre Ciencia y Tecnología, establecidos desde hace mucho tiempo; la base de datos de Estadísticas sobre Investigación y Desarrollo; la Base de Datos Analítica sobre los Gastos de las Empresas en Investigación y Desarrollo; las estadísticas sobre innovación; los datos de investigación y desarrollo en materia de biotecnología y nanotecnología; y los indicadores bibliométricos que se producen cada dos años.

Principales bases de datos de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos sobre ciencia, tecnología e innovación administradas por el Grupo de Trabajo de Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología

<i>Bases de datos y publicaciones sobre ciencia, tecnología e innovación</i>	<i>Hiperenlace a la base de datos</i>	<i>Naturaleza de la fuente</i>
Base de datos de Estadísticas sobre Investigación y Desarrollo y metadatos, incluidos gastos, personal y presupuesto de investigación y desarrollo	http://oe.cd/rds	Recopilación de datos, macro
Base de Datos Analítica sobre los Gastos de las Empresas en Investigación y Desarrollo	http://oe.cd/anberd	Macro, nivel de sector
Estadísticas sobre incentivos fiscales para investigación y desarrollo	http://oe.cd/rdtax	Recopilación de datos, macro
Base de datos de estadísticas sobre innovación	http://oe.cd/inno-stats	Recopilación de datos, macro
Principales Indicadores sobre Ciencia y Tecnología	http://oe.cd/msti	Macro y micro
Indicadores clave sobre biotecnología y nanotecnología	http://oe.cd/kbi y http://oe.cd/kni	Recopilación de datos, macro
Indicadores cuantitativos y bibliométricos	http://oe.cd/scientometrics	Comercial, micro
Contribución a los Indicadores de Ciencia, Tecnología e Industria	www.oecd.org/sti/scoreboard.htm	Múltiples fuentes

12. La base de datos de los Principales Indicadores sobre Ciencia y Tecnología de la OCDE y la publicación correspondiente ven la luz cada seis meses y actualmente constituyen la fuente de información más oportuna sobre investigación y desarrollo y otros indicadores clave científicos, tecnológicos y de innovación para la zona de la OCDE. La base de datos de Estadísticas sobre Investigación y Desarrollo parte de una recopilación de datos internacionales coordinada con la Eurostat, que abarca datos sobre los gastos y los recursos humanos de la investigación y el desarrollo. Se está trabajando para aumentar la frecuencia de actualización de la base de datos de Estadísticas sobre Investigación y Desarrollo, lo que la convertirá en la fuente de datos más actualizada sobre investigación y desarrollo en la zona de la OCDE, si bien la base de datos de los Principales Indicadores sobre Ciencia y Tecnología seguirá proporcionando un conjunto de indicadores semestrales. 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 la forma en que se reúnen las estadísticas sobre investigación y desarrollo en los países y por temas¹⁴. 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

¹⁴ Se puede consultar en http://webnet.oecd.org/rd_gbaord_metadata/default.aspx.

los datos de investigación y desarrollo desglosados con arreglo a las actividades económicas y las orientaciones de las industrias que figuran en la base de datos de Estadísticas sobre Investigación y Desarrollo, a fin de lograr la mayor armonización posible con los indicadores económicos del sistema de bases de datos de análisis estructurales de las industrias de la OCDE. La base de datos de Estadísticas sobre Innovación de la OCDE se publicó en 2013 y actualmente se encuentra en su tercera edición (2017). Abarca una serie de indicadores clave sobre empresas innovadoras y actividades de innovación para los países de la OCDE y las economías asociadas que comparan las manufacturas y los servicios, así como las grandes empresas frente a las pequeñas y medianas empresas.

13. Las estadísticas de la OCDE en materia de patentes y otras estadísticas relacionadas con la propiedad intelectual se elaboran bajo la responsabilidad del Grupo de Trabajo de la OCDE sobre el Análisis de la Industria. Las estadísticas sobre recursos humanos por ocupación y nivel educativo se incorporan en la publicación bienal de los Indicadores de Ciencia, Tecnología e Industria y se producen principalmente en diferentes partes de la organización. Las estadísticas sobre la trayectoria profesional de los titulares de doctorados han pasado a producirse según las necesidades.

14. Estas bases de datos y las publicaciones conexas se puedan consultar gratuitamente en línea. La contribución a la producción y difusión de los Indicadores de Ciencia, Tecnología e Industria de la OCDE es otro componente importante de la contribución que hace el Grupo de Trabajo de Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología a la infraestructura de datos sobre ciencia, tecnología e innovación y al Comité de Política Científica y Tecnológica. Los Indicadores de Ciencia, Tecnología e Industria de la OCDE constituyen un medio para la elaboración y difusión de indicadores temáticos en diversas dimensiones de la ciencia, la tecnología y la innovación, y también incluye indicadores relacionados con la industria, el comercio y la competitividad. La edición más reciente se publicó en noviembre de 2017 y se centró especialmente en la digitalización.

15. El informe del Grupo de los 20 (G20) sobre innovación de 2016 (*G20 Innovation Report 2016*) también hizo un amplio uso de los datos y los indicadores de ciencia, tecnología e innovación para evaluar el desempeño de los países del G20 en materia de innovación¹⁵.

16. Para la labor nueva y emergente de índole estadística y metodológica, la OCDE utiliza su serie de documentos de trabajo como instrumento de difusión. Entre los informes recientes cabe citar estudios sobre la medición del diseño y su función en la innovación; la determinación de los factores que influyen en la movilidad internacional de los investigadores científicos; la medición del vínculo entre la contratación pública y la innovación; la creación de una taxonomía revisada de la OCDE relativa a las actividades económicas, según la intensidad de la investigación y el desarrollo; y el análisis de los vínculos entre la investigación y el desarrollo del *Manual de Frascati* y el Sistema de Cuentas Nacionales¹⁶.

¹⁵ Se puede consultar en www.oecd.org/china/G20-innovation-report-2016.pdf.

¹⁶ Se puede consultar en www.oecd.org/sti/publicationsdocuments/workingpapers.

17. La Eurostat publica todas sus estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación gratuitamente en su sitio web¹⁷. Junto con los datos de los Estados miembros de la Unión Europea, esas publicaciones también contienen datos relativos a otros países europeos y países de otros continentes en función de la disponibilidad de datos razonablemente armonizados y de las necesidades de realizar comparaciones. La publicación de la base de datos se apoya en breves artículos en la página 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 *European Innovation Scoreboard*. Los datos sobre la intensidad de la investigación y el desarrollo (el gasto interno bruto en investigación y desarrollo como porcentaje del producto interno bruto) forman parte de un conjunto de indicadores generales para la Estrategia Europa 2020 cuyos avances hacia el objetivo previsto 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 anterior informe que presentaron el Instituto de Estadística de la UNESCO y la OCDE a la Comisión de Estadística. En esta sección figura un resumen de las principales novedades por esfera temática.

A. Novedades metodológicas en la medición de la investigación y el desarrollo y otras actividades conexas

1. Revisión y aplicación 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 investigación y el desarrollo (véase *Manual de Frascati 2015*, cap. I., párr. 1). A lo largo de los años, el *Manual* ha pasado a ser la norma de conducta en materia de encuestas y reunión de datos sobre investigación y desarrollo, y no solo en los países de la OCDE y la Unión Europea, sino también en otros Estados Miembros de las Naciones Unidas, en particular por conducto de las encuestas sobre ciencia y tecnología del Instituto de Estadística de la UNESCO. El proceso de revisión del *Manual de Frascati* se inició en 2013 y finalizó con la publicación de la séptima edición en 2015¹⁸. Dicha edición examina diversos problemas en la recopilación, la interpretación y la comparabilidad internacional de los datos sobre investigación y desarrollo, hace un balance de las mejores prácticas y propone directrices que son más claras y más fáciles de poner en práctica, las cuales se están aplicando ampliamente en la OCDE y otros países.

2. Medición de la investigación y el desarrollo 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 investigación y desarrollo. 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. Como se señaló en el informe anterior, en 2012 el Instituto elaboró el documento técnico titulado *Measuring R&D: Challenges Faced*

¹⁷ [Http://ec.europa.eu/eurostat/](http://ec.europa.eu/eurostat/).

¹⁸ Se puede consultar en <http://oe.cd/frascati>.

by *Developing Countries*¹⁹, que dio lugar a la publicación de un anexo en línea en la anterior edición del *Manual de Frascati* sobre la medición de la investigación y el desarrollo en los países en desarrollo²⁰. En dicho anexo se examinaban cuestiones concretas y se formulaban sugerencias a los profesionales de los países en desarrollo sobre la manera de aplicar el *Manual* teniendo en cuenta sus circunstancias específicas. En el proceso de revisión del *Manual*, las orientaciones que figuran en ese anexo se han integrado en las secciones principales del *Manual*. El Instituto ha realizado esfuerzos considerables a fin de velar por que el *Manual* revisado refleje los contextos y las necesidades de los países en desarrollo, para lo cual ha asistido a seminarios y reuniones sobre la revisión, ha formado parte de varios grupos de revisión y ha formulado observaciones sobre los proyectos de capítulo.

21. El Instituto publicó en 2014 una guía para proporcionar orientación práctica a los países sobre el modo de llevar a cabo una encuesta sobre investigación y desarrollo²¹, dirigida en particular a los países que están empezando a medir la investigación y el desarrollo o se proponen hacerlo. Al tiempo que examina los problemas comunes con que tropieza la reunión de datos, la guía también contiene un modelo de gestión de proyectos que sirve para realizar una encuesta sobre investigación y desarrollo, además de modelos de cuestionario para todos los sectores de actividad. Los países pueden descargar los modelos de cuestionario, adaptarlos a sus propias necesidades y usarlos para realizar su encuesta.

3. Revisión del concepto de actividades científicas y tecnológicas

22. El Instituto ha estado revisando el concepto de actividades científicas y tecnológicas, aprobado por la UNESCO en 1978. Según el concepto original, dichas actividades abarcan la investigación y el desarrollo experimental, la educación y la formación científica y tecnológica y los servicios científicos y tecnológicos. Si bien el *Manual de Frascati*, que describe la metodología para medir la investigación y el desarrollo, se ha sido actualizado periódicamente, los otros dos componentes de las actividades científicas y tecnológicas (a saber, los servicios científicos y tecnológicos y la educación y formación científica y tecnológica) no se han revisado desde 1978. Se ha sostenido con preocupación que estos dos componentes deberían reexaminarse por diversas razones. El proceso de revisión del concepto de actividades científicas y tecnológicas empezó por el examen del componente de los servicios científicos y tecnológicos, y en los últimos tres años se elaboraron diversas propuestas en estrecha consulta con los estadísticos y los expertos en medición nacionales en materia de ciencia y tecnología. Se ha preparado un proyecto de documento técnico sobre la medición de los servicios científicos y tecnológicos en el que se proponen directrices revisadas y actualizadas. Este documento se encuentra actualmente en fase de consulta a nivel mundial para obtener la perspectiva final de los expertos nacionales y regionales, y se publicará en 2018. También en 2018 se proseguirá la labor de examen del otro componente de las actividades científicas y tecnológicas, esto es, la educación y la formación, y del concepto general de dichas actividades.

4. Elaboración de una lista temática de indicadores científicos, tecnológicos y de innovación en pro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

23. El Instituto de Estadística de la UNESCO ha venido participando en el proceso de elaboración de un conjunto temático de indicadores científicos, tecnológicos y de innovación en pro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. A fin de reflejar mejor

¹⁹ Se puede consultar en <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/measuring-rd-challenges-faced-by-developing-countries-2010-en.pdf>.

²⁰ Se puede consultar en www.oecd.org/science/inno/49793555.pdf.

²¹ Se puede consultar en <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/guide-to-conducting-an-rd-survey-for-countries-starting-to-measure-research-and-experimental-development-2014-en.pdf>.

el papel de la ciencia, la tecnología y la innovación en la implementación de la Agenda 2030, se necesita un conjunto de información más completo que el actual conjunto básico de indicadores de los Objetivos, a fin de proporcionar información más amplia y detallada sobre los componentes de ciencia, tecnología e innovación de los Objetivos y sus metas, así como sobre los compromisos en materia de ciencia, tecnología e innovación contraídos en la Agenda de Acción de Addis Abeba de la Tercera Conferencia Internacional sobre la Financiación para el Desarrollo. Por ello, el Instituto ha estado dirigiendo el proceso de elaboración de dichos indicadores. Actualmente se está ultimando una propuesta inicial de indicadores a fin de pasarla al siguiente nivel de consultas en 2018. El principal resultado de este proceso será la lista temática de indicadores, acompañada de directrices técnicas sobre la forma de obtenerlos o reunirlos, que será importante para que los países puedan llevar a cabo evaluaciones nacionales. También proporcionará un enfoque integrado sobre todos los aspectos de la ciencia, la tecnología y la innovación, constituirá un medio de promoción de estos ámbitos y aumentará su visibilidad, dará información a los encargados de la formulación de políticas sobre los aspectos en los que deberían concentrar sus esfuerzos para alcanzar los Objetivos, y señalará las esferas en las que es más necesario crear capacidad.

5. Capitalización de la investigación y el desarrollo

24. Mediante su participación en el Grupo de Expertos sobre la Medición de Activos No Financieros, el Grupo de Trabajo de Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología desempeñó un papel fundamental en la revisión más reciente del Sistema de Cuentas Nacionales de 2008 y la decisión de tratar los gastos de investigación y desarrollo como formación bruta de capital fijo. Seguidamente, el Grupo de Trabajo de Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología colaboró con el Grupo de Trabajo de la OCDE sobre las Cuentas Nacionales a preparar el Manual sobre la obtención de mediciones de capital de los productos protegidos por derechos de propiedad intelectual (*Handbook on Deriving Capital Measures of Intellectual Property Products*), publicado por la OCDE en 2010, que incluye un capítulo sobre investigación y desarrollo y la aplicación de nuevos requisitos en el Sistema de Cuentas Nacionales. La edición de 2015 del *Manual de Frascati* incorporó directrices metodológicas para ayudar a establecer vínculos entre los datos de Frascati y los conceptos de las Cuentas Nacionales, y para permitir que se mejore la calidad de las estimaciones de las Cuentas Nacionales en lo tocante a los productos y los activos de investigación y desarrollo. Estos aspectos se ponen de relieve en el documento de trabajo de 2017 sobre el marco del *Manual de Frascati* para la investigación y desarrollo y el marco del Sistema de Cuentas Nacionales (“*Frascati Manual R&D and the System of National Accounts*”²²), que también aclara la importante diferencia entre los gastos de investigación y desarrollo y los agregados de investigación y desarrollo de las Cuentas Nacionales. Para seguir apoyando estas iniciativas, el Grupo de Trabajo de Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología participa activamente en el equipo de tareas sobre productos protegidos por derechos de propiedad intelectual, que está dirigido conjuntamente por la Dirección de Estadística de la OCDE y la Eurostat, y que está llevando a cabo un balance de la situación para comprender las importantes diferencias en la forma en que los países han aplicado las orientaciones para estimar las cifras de investigación y desarrollo en las Cuentas Nacionales.

²² Se puede consultar en <http://oe.cd/FMSNA>.

6. Medición de la incidencia y las repercusiones del apoyo público a investigación y desarrollo e innovación

25. Durante el último decenio, la OCDE ha implantado con éxito recopilaciones periódicas de datos sobre el diseño de incentivos fiscales para investigación y desarrollo y el costo financiero que suponen para los Gobiernos²³. Esos indicadores experimentales han tenido mucha influencia en los debates de política en varios países. Las experiencias acumuladas durante las anteriores series de recopilaciones de datos se incorporaron en la edición de 2015 del *Manual de Frascati*, que, por primera vez, incluye directrices sobre la medición de las exenciones fiscales del Gobierno para la investigación y el desarrollo, junto con las directrices vigentes sobre la medición de las asignaciones presupuestarias del Gobierno destinadas a la investigación y el desarrollo.

26. Partiendo de esta base de datos completos y comparables a nivel internacional sobre la magnitud y el carácter de los incentivos fiscales de los Gobiernos para apoyar la investigación y el desarrollo y la innovación, la OCDE está poniendo en práctica un nuevo proyecto de microdatos que aplica un enfoque “distribuido” al análisis empírico de los microdatos. El proyecto microBeRD investiga la incidencia y los efectos del apoyo público a la investigación y el desarrollo en las empresas y elabora modelos al respecto, en colaboración con expertos nacionales que disponen de acceso a microdatos confidenciales sobre investigación y desarrollo y sobre apoyo público. Este enfoque facilita un análisis estadístico coordinado de la repercusión de las exenciones fiscales y su interacción con las formas directas de financiación pública de la investigación y el desarrollo aprovechando la variación del apoyo dentro de los países y entre ellos²⁴.

7. Cumplimiento de la agenda del Foro Blue Sky sobre datos e indicadores

27. El Foro Blue Sky de 2016 de la OCDE representó un importante paso para la organización y para el Grupo de Trabajo de Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología, ya que reunió muy diferentes puntos de vista y enfoques sobre la producción y el uso de datos e indicadores de ciencia, tecnología e innovación. La OCDE está evaluando actualmente las principales recomendaciones formuladas por la gran variedad de participantes, que se presentan en el siguiente recuadro²⁵:

Recomendaciones formuladas por los participantes en el Foro Blue Sky de 2016 a la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos

Conectar las comunidades que comparten un interés en la información empírica y el análisis en materia de ciencia, tecnología e innovación

Conectar las diversas comunidades interesadas en la información empírica y la inteligencia en materia de ciencia, tecnología e innovación.

Desarrollar análisis participativos del futuro de los datos y de las lagunas en la cobertura, y crear hojas de ruta sobre la producción de datos e información empírica para la comunidad internacional que elabora y usa información empírica sobre ciencia, tecnología e innovación.

²³ Véase <http://oe.cd/rdtax>.

²⁴ Véase <http://oe.cd/microberd>.

²⁵ Véase <http://oe.cd/blue-sky>.

Promover la coordinación de las políticas a nivel internacional para que se haga un uso cada vez mejor de la información empírica en materia de ciencia, tecnología e innovación

Contribuir a las iniciativas nacionales encaminadas a promover una cultura de la información empírica entre la comunidad internacional encargada de la formulación de políticas de ciencia, tecnología e innovación, en esferas como las siguientes:

- Empoderamiento de las oficinas nacionales de estadística a fin de garantizar la accesibilidad y la utilización de datos administrativos y comerciales pertinentes;
- Iniciativas encaminadas a hacer que los datos administrativos sobre la financiación de la ciencia y la investigación estén más abiertamente disponibles y sean interoperables, para favorecer no solo la elaboración de datos estadísticos, sino también la gobernanza de los sistemas de ciencia e innovación;
- Facilitación de más orientación práctica a los profesionales.

Consolidar y ampliar la labor entre las diferentes esferas temáticas, fortaleciendo y apoyando el desarrollo de la nueva generación de infraestructuras de datos en ámbitos en los que la organización goza de una posición privilegiada para hacerlo

- Seguir elaborando marcos estadísticos orientados a reflejar la naturaleza amplia y conectada de la ciencia, la tecnología y la innovación, el proceso y las consecuencias de la digitalización, así como la pluralidad de agentes involucrados, sobre la base de las experiencias y los instrumentos disponibles, y en colaboración con las organizaciones pertinentes.
- Reunir información sobre el papel de las personas en el sistema de ciencia, tecnología e innovación como prioridad esencial.
- Obtener información estadística directamente de los principales agentes de ciencia, tecnología e innovación en todo el mundo para determinar, de un modo más oportuno, los desafíos emergentes más importantes y las posibles respuestas.
- Ampliar el marco de conceptualización y medición de la innovación más allá de las empresas.
- Crear infraestructuras internacionales seguras y lograr acuerdos institucionales que faciliten la vinculación y el análisis de las fuentes de microdatos.
- Documentar las iniciativas públicas encaminadas a apoyar la investigación y la innovación con el fin de afrontar diversos objetivos y problemas sociales, a fin de que se puedan determinar las deficiencias de financiación a nivel mundial.
- Proporcionar información empírica sobre la incidencia y los efectos de las formas conocidas y ocultas de apoyo público a la innovación.
- Promover la integración de la ciencia, la tecnología y la innovación en las estadísticas económicas y en la elaboración de modelos de bases de datos para tener en cuenta el modo en que los conocimientos contribuyen a los resultados económicos dentro los países y entre de ellos.
- Velar por que las estadísticas de ciencia, tecnología e innovación reflejen los fenómenos relacionados con la globalización a pesar de los enfoques jurisdiccionales nacionales de las estadísticas. Otorgar prioridad a la comparabilidad internacional.

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

28. La UNESCO ha venido recopilando estadísticas científicas y tecnológicas de sus países miembros desde la década de 1970. Tras una ausencia en la década de 1990, el Instituto de Estadística de la UNESCO restableció una encuesta periódica de carácter mundial sobre investigación y desarrollo en 2004. Posteriormente, esta encuesta se realizó cada dos años hasta 2014. A partir de 2015, pasó a ser una recopilación anual de datos; actualmente se está llevando a cabo la novena edición. Para evitar duplicaciones en la reunión de datos, se han suscrito acuerdos de intercambio de datos con la OCDE, la Eurostat y la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología, y actualmente se está negociando un acuerdo con el Organismo de Planificación y Coordinación de la NEPAD. El cuestionario puede descargarse del sitio web del Instituto, y también se pueden presentar datos electrónicamente utilizando un cuestionario de intercambio de datos y metadatos estadísticos en formato Excel. La encuesta abarca 200 países y territorios, de los cuales 157 ha presentado datos. La mayoría de los países que no respondieron son pequeños Estados insulares en desarrollo, o países menos adelantados, cuyos sistemas científicos y tecnológicos a menudo están menos desarrollados.

29. La OCDE ha recopilado estadísticas sobre investigación y desarrollo de sus países miembros durante más de 50 años y, desde 1997, también de determinados países no miembros. En la actualidad varios países no miembros están incluidos en la base de datos de los Principales Indicadores sobre Ciencia y Tecnología. Está previsto examinar en los próximos años la cobertura y el contenido de esos indicadores.

C. Estadísticas e indicadores de la innovación

1. Metodología y uso a nivel mundial

30. 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. Se está llevando a cabo una revisión del *Manual de Oslo*, y la versión revisada deberá publicarse en 2018. El Plan de Acción sobre Innovación del G20 acordado en Guangzhou (China) en 2016 alentó la participación amplia en el proceso de revisión²⁶, que se ha llevado a cabo a través de una serie de talleres, reuniones y seminarios web, así como de un espacio comunitario en línea. Han participado en este proceso miembros de la OCDE y representantes de organizaciones internacionales y países no miembros. La composición del grupo directivo que dirige la revisión también refleja la amplia diversidad de productores y usuarios de datos sobre innovación.

31. Por acuerdo del Grupo de Trabajo de Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología, la próxima edición del *Manual de Oslo* seguirá centrándose principalmente en comprender y medir la innovación en las empresas, aunque también el propio concepto de innovación, que puede aplicarse en todos los sectores. Asimismo, se incorporarán nuevos contenidos sobre las capacidades de innovación en las empresas, los factores externos que influyen en la innovación, los enfoques de la medición de la innovación basados en el objeto, así como indicadores y análisis. El marco revisado también dará respuesta a las principales deficiencias del marco anterior, para lo cual procura mejorar la cobertura abarcando las empresas que no realizan actividades de innovación, a fin de que se puedan comprender las diferencias,

²⁶ Véase www.mofa.go.jp/mofaj/files/000185872.pdf.

y tiene por objetivo crear sinergias con el marco del capital basado en el conocimiento.

32. Como se destaca en el informe anterior, de conformidad con su estrategia de mediano plazo, el Instituto 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, en el que se recopilaban 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. A lo largo de los años, el Instituto ha seguido ampliando su inventario de encuestas sobre innovación con el fin de que sirva de recurso para los países que deseen iniciar nuevas encuestas nacionales o mejorar las recopilaciones de datos existentes. La mayor parte de la información reunida figura en el sitio web del Instituto desde marzo de 2013, como catálogo en línea de las encuestas sobre innovación. En el marco de la revisión del *Manual de Oslo* sobre la medición de la innovación, la función del Instituto ha consistido en velar por que se integren en el texto las perspectivas de los países en desarrollo. Para lograrlo, el Instituto ha sido miembro del grupo directivo para la revisión del *Manual*, ha asistido a seminarios y reuniones de revisión y ha formulado observaciones sobre los proyectos de capítulo.

2. Reunión de datos

33. Los datos de la Encuesta de la Comunidad sobre la Innovación publicados más recientemente corresponden al período 2012 a 2014. En total se trata de nueve rondas de la Encuesta, de las cuales seis se han publicado en formato tabulado. La Encuesta de la Comunidad sobre la Innovación de 2016 se está llevando a cabo, y los preparativos para la de 2018 se encuentran en una etapa avanzada. Además del formato tabulado, la Eurostat ha estado ofreciendo microdatos de la Encuesta para su uso con fines de investigación, consistentes en datos de empresas de más de 20 países correspondientes a las últimas cuatro rondas de la Encuesta. Se puede acceder a este conjunto de datos en el Centro Seguro de la Eurostat en Luxemburgo (o de manera más anónima en formato de CD-ROM) previa firma de un contrato de investigación.

34. En 2013 la OCDE incorporó en su oferta de indicadores básicos diversos indicadores de innovación. La base de datos se actualiza cada dos años con una serie de indicadores utilizados en los indicadores bienales de ciencia, tecnología e industria de la OCDE. La base de datos de estadísticas sobre innovación de la OCDE contiene enlaces a otros recursos internacionales, así como a orientaciones y análisis metodológicos llevados a cabo por la organización.

35. El Instituto de Estadística de la UNESCO programó en 2010 la puesta en marcha de estadísticas de innovación y, para preparar esta nueva actividad, en 2011 se llevó a cabo un proceso experimental de recopilación de datos en 19 países. Se recibieron respuestas de 12 países¹⁰. Además, en 2012 se realizó una recopilación de metadatos¹¹, que se incorporó en el inventario y proporcionó la información de contacto necesaria para la primera recopilación de datos sobre estadísticas de innovación a escala mundial, en 2013. Esa recopilación se llevó a cabo en agosto de 2013 y en julio de 2014 se publicaron los resultados¹². Tras la elaboración de una estrategia bienal, en junio de 2015 se puso en marcha la segunda recopilación de datos sobre estadísticas de innovación a escala mundial, cuyos resultados se dieron a conocer en agosto de 2016 y contenían datos correspondientes a 71 países¹³. La encuesta se ha suspendido temporalmente debido a limitaciones financieras.

D. Datos y estadísticas sobre propiedad intelectual

36. Los datos, las estadísticas y los análisis de la OCDE en materia de propiedad intelectual son utilizados por una amplia gama de encargados de adoptar decisiones. Los indicadores relacionados con las patentes pueden consultarse en la base de datos OCDE.Stat. Varios indicadores sobre patentes, marcas y diseños se presentan en los Indicadores de Ciencia, Tecnología e Industria de la OCDE. El laboratorio de microdatos sobre ciencia, tecnología e innovación de la OCDE contiene registros de documentos sobre derechos de propiedad intelectual procedentes de varias fuentes administrativas que abarcan los derechos de patentes, marcas y diseños. Si bien los datos sobre las patentes se basan principalmente en la Base de Datos Global de Estadísticas de Patentes, administrada por la Organización Europea de Patentes, los registros de marcas y diseños se recaban de distintas oficinas de propiedad intelectual (IP Australia, Oficina de Patentes del Japón, Oficina de Propiedad Intelectual de la Unión Europea (anteriormente Oficina de Armonización del Mercado Interior) y Oficina de Patentes y Marcas Registradas de los Estados Unidos de América). También están a disposición de los investigadores, previa petición (desde un servidor seguro protegido con contraseña), varios conjuntos de datos relacionados con patentes. Los conjuntos de datos pueden utilizarse como complemento de otros conjuntos de datos existentes sobre patentes, como por ejemplo la Base de Datos Global de Estadísticas de Patentes.

37. La OCDE ha publicado una serie de documentos metodológicos para ayudar a diseñar e interpretar con precisión las estadísticas relacionadas con la propiedad intelectual. Esta labor incluye una nueva taxonomía de las patentes relacionadas con la tecnología de la información y las comunicaciones, basada en la clasificación internacional de patentes; un informe sobre la medición de la calidad de las patentes y los indicadores de valor tecnológico y económico; y datos y análisis sobre los derechos de propiedad intelectual de las principales empresas inversoras en investigación y desarrollo a nivel mundial.

38. El equipo de tareas sobre estadísticas de patentes que se creó con la participación de 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 ha dejado atrás su objetivo inicial de promover la coordinación de las actividades relativas a la producción de estadísticas sobre patentes para abarcar otros tipos de estadísticas y análisis basados en la propiedad intelectual. El equipo de tareas, que ahora se denomina Equipo de Tareas sobre Estadísticas de Propiedad Intelectual, ha crecido y ha pasado a incorporar otras oficinas y organismos nacionales de propiedad intelectual.

39. Todos los años se celebra la Conferencia sobre las Estadísticas de Propiedad Intelectual para los Encargados de Adoptar Decisiones, que se ha convertido en un importante acontecimiento para los estadísticos, los profesionales y los usuarios de datos en el ámbito de la ciencia, la tecnología y la innovación. La organización de la Conferencia corre a cargo de la OCDE y la Oficina Europea de Patentes, en cooperación con las oficinas nacionales de propiedad intelectual. La Conferencia más reciente tuvo lugar en la Ciudad de México los días 14 y 15 de noviembre de 2017, y fue organizada conjuntamente por la Oficina Canadiense de Propiedad Intelectual, el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, la Oficina de Patentes y Marcas Registradas de los Estados Unidos y la OCDE.

E. Recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación

40. La movilidad y el funcionamiento del mercado de trabajo de personas altamente calificadas ha seguido siendo una importante cuestión de política para todos los países. En respuesta a las necesidades de datos para la formulación de políticas, la OCDE, el Instituto y la Eurostat desarrollaron una iniciativa para la medición de la trayectoria profesional de los titulares de doctorados. Las directrices, que incluyen un modelo de encuesta y cuadros de productos, se actualizaron en 2013 y 2014. Aunque la trayectoria profesional de los titulares de doctorados ha adquirido impulso en diversos países de la OCDE, así como en algunos países en desarrollo, la iniciativa no ha logrado su objetivo declarado de promover las recopilaciones de datos primarios específicos, en un contexto de recortes presupuestarios para la realización de nuevas recopilaciones de datos mediante encuestas. En 2013 la Eurostat dejó de otorgar prioridad a la recopilación de esos datos. Desde entonces, la OCDE ha seguido reuniendo datos cada dos años, con resultados parcialmente satisfactorios. Actualmente se está examinando la actividad a partir de una recopilación de datos “ligera” llevada a cabo conjuntamente por la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación de la OCDE y la Dirección de Educación y Competencias de la OCDE, y basada principalmente en las estadísticas sobre la fuerza de trabajo.

41. Con su nueva iniciativa experimental, la Encuesta Internacional de Autores Científicos²⁷, en 2015 la OCDE entabló contacto directamente con una amplia muestra de autores correspondientes que habían publicado trabajos en revistas científicas examinadas por homólogos, con el fin de reunir información sobre las actividades que habían llevado a cabo, desde la investigación de apoyo hasta sus resultados definitivos, incluidos los procesos de examen, publicación y difusión. Así pues, esta encuesta constituye una vía clave para comprender a las personas que se dedican a la ciencia y la innovación, como se puso de manifiesto, en lo referente a la investigación, en el Foro Blue Sky celebrado en 2016.

42. El primer proyecto experimental, que se llevó a cabo en línea y por correo electrónico, tomó como base una muestra aleatoria estratificada de autores de publicaciones incluidas en un importante índice mundial de publicaciones científicas en siete ámbitos científicos diversos y seleccionados cuidadosamente. El proyecto estudió las actividades de investigación y las publicaciones de autores científicos y la medida en que podían utilizarse nuevos enfoques para reunir datos estadísticos sobre el comportamiento y la repercusión de los científicos. Los resultados de la encuesta se presentaron en 2016 en un documento de política de la OCDE que aportó datos sobre el acceso abierto de las revistas y el acceso abierto basado en repositorios, así como sobre las prácticas de intercambio de datos, la naturaleza de la ventaja que confieren las citaciones en función de las diferentes formas de acceso abierto, y la relación de esta ventaja con el papel que desempeñan las revistas y su reputación a la hora de acreditar la calidad. Los resultados también ponen de relieve la importancia de tener en cuenta los incentivos económicos y las normas sociales al formular opciones de política relativas al acceso abierto, y aportan nueva información sobre las carreras científicas, la movilidad y los sesgos de género en la participación y la remuneración. También se han publicado microdatos anonimizados para su utilización por los investigadores.

43. Se está preparando un segundo proyecto experimental que se llevará a cabo en el primer trimestre de 2018. En él se recopilarán datos estadísticos sobre el uso de herramientas digitales para la ciencia y sobre sus efectos en diferentes actividades científicas. La adopción de nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones está teniendo efectos importantes en los procesos en los que se basan

²⁷ Véase <http://oe.cd/issa>.

la recopilación, la generación, la disponibilidad, la utilización y la reutilización de material de investigación y científico. Las tecnologías de la información y las comunicaciones no solo están cambiando la forma en que se genera, se recoge y se almacena el material científico, sino que también están ayudando a promover un análisis más exhaustivo de los datos a través de nuevos programas informáticos y aplicaciones. Permiten una utilización más rápida y más exhaustiva de los datos en las investigaciones científicas y fomentan la adopción de diferentes paradigmas de investigación, que plantean un número considerable de cuestiones que revisten importancia para las partes interesadas en la gobernanza de la ciencia. El uso generalizado de datos y herramientas de datos suscita preguntas sobre la integridad en la investigación y sobre los incentivos. El desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones se ha visto impulsado a su vez por las aplicaciones científicas, lo que también plantea interrogantes sobre el papel de la ciencia como motor de la digitalización.

44. Si bien en las estadísticas de educación del Instituto de Estadística de la UNESCO se asigna prioridad a la enseñanza básica y al Objetivo de Desarrollo Sostenible 4, se ha prestado alguna atención a la educación superior. En 2014, el Instituto publicó un informe titulado *Higher Education in Asia: Expanding Out, Expanding Up – The Rise of Graduate Education and University Research*, que combina datos sobre la educación terciaria con datos sobre investigación y desarrollo a fin de analizar las tendencias de la educación de posgrado en Asia. El informe incluye un capítulo sobre la contribución de la investigación universitaria al desarrollo económico nacional²⁸.

45. Desde 2015 la UNESCO y su Instituto de Estadística han venido llevando a cabo un proyecto conjunto, con el apoyo del Gobierno de Suecia, sobre la mejora de la medición de la igualdad de género en la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, denominado Proyecto SAGA. Este proyecto se ha concebido para contribuir a mejorar la situación de las mujeres y a reducir la brecha entre los géneros en los ámbitos de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas en todos los países, en todos los niveles de la educación y en la investigación. A fin de alcanzar estos objetivos, el proyecto propone metodologías para determinar, medir y evaluar datos desglosados por sexo, así como para apoyar la formulación y aplicación de instrumentos de políticas científicas, tecnológicas y de innovación que afectan a la igualdad de género en esos ámbitos. En consecuencia, durante la primera etapa del proyecto se prepararon una nueva metodología y un conjunto de instrumentos, que se publicaron como documentos de trabajo. Este material incluye, entre otras cosas, la guía práctica del Proyecto SAGA²⁹, que contiene propuestas de encuestas sobre políticas e indicadores, en concreto la encuesta sobre la igualdad de género en las políticas y los instrumentos de ciencia, tecnología e innovación y la encuesta de los incentivos y los obstáculos en las carreras de ciencia e ingeniería, así como directrices metodológicas para extraer indicadores de distintas fuentes de datos. Se han mantenido diversas alianzas con varias organizaciones para recabar sus observaciones y seguir elaborando instrumentos para la realización de encuestas. En la segunda etapa del proyecto, que se está ejecutando actualmente, se están llevando a cabo actividades de creación de capacidad en determinados países piloto de todo el mundo a fin de ensayar y mejorar el enfoque del Proyecto SAGA a través de los componentes de su guía práctica y de crear capacidad nacional para la recopilación de datos sobre el género en la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas. Además, el Proyecto SAGA se ha presentado en numerosas conferencias de todo el mundo, con

²⁸ Se puede consultar en <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/higher-education-in-asia-expanding-out-expanding-up-2014-en.pdf>.

²⁹ La versión actual se puede consultar en <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002597/259766E.pdf>.

el fin de exponer su metodología y sus herramientas, comunicar sus progresos y resultados y sensibilizar a los países sobre la importancia de reducir la brecha de género en dichos ámbitos. Como resultado de esta labor, también se está utilizando la metodología del Proyecto SAGA en varias instituciones y organizaciones de todo el mundo. En la última etapa del proyecto (en 2018), se sintetizarán los indicadores elaborados por los países que han participado en el proyecto y se incorporarán dichos indicadores en la base de datos del Instituto de Estadística de la UNESCO y en el Observatorio Mundial de Instrumentos de Política en Ciencia, Tecnología e Innovación de la UNESCO. Además, se publicará un documento técnico sobre los enfoques metodológicos, la experiencia adquirida y las mejores prácticas y se le dará amplia difusión.

F. Creación de capacidad estadística

46. La creación de capacidad estadística forma parte del mandato del Instituto. Para mejorar la disponibilidad y calidad de las estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación en diversas regiones del mundo, es necesario crear capacidad e impartir formación. Desde 2005 el Instituto ha concebido e impartido una extensa serie de talleres de capacitación regionales y nacionales destinados a los estadísticos de los países en desarrollo. Esos talleres se han impartido por lo general en colaboración con la sede de la UNESCO y sus oficinas regionales, con redes regionales como la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Industria y el Organismo de Planificación y Coordinación de la NEPAD, con organismos de financiación como el Banco Islámico de Desarrollo y con otros interesados.

47. Entre 2013 y 2017 se celebraron diversos talleres regionales en los que participaron muchos países en desarrollo de varias regiones, a saber: en 2013, en Colombia para los Estados de América Latina y el Caribe y en la República Islámica del Irán para los Estados miembros de la Organización de Cooperación Económica; en 2014, en Marruecos para los países del Norte de África; en 2015, en El Salvador para los países de Centroamérica; en 2016, en Sudáfrica para los países de la Comunidad de África Meridional para el Desarrollo; y en 2017, en Trinidad y Tabago para los países del Caribe. Los objetivos eran aumentar el número de países que elaboraban periódicamente indicadores científicos y tecnológicos de buena calidad; crear capacidad local para la elaboración de esos indicadores; promover la formulación de políticas con base empírica en materia de ciencia y tecnología; facilitar los debates entre los países sobre los problemas con que podían haber tropezado; aprender sobre las características de la recopilación de datos estadísticos sobre ciencia, tecnología e innovación en países de la misma región; y definir ejemplos de buenas prácticas que podían compartirse con otros países. Aun cuando los talleres estaban destinados a los estadísticos encargados de reunir y analizar los datos en cada país, también participaron responsables de formular políticas y adoptar decisiones procedentes de diversas autoridades nacionales.

48. A partir de 2014 se produjo un cambio estratégico de dirección, en detrimento de los talleres regionales y a favor de una asistencia más concreta a nivel nacional. Con miras a reforzar la capacidad a nivel nacional, durante este período se prestó asistencia técnica a varios países en desarrollo para realizar encuestas sobre investigación y desarrollo o sobre innovación: Angola, Argelia, China, Indonesia y Mongolia en 2014; Bahamas, Cabo Verde, Guyana, Jamaica, Panamá y Viet Nam en 2015; Mongolia y la República Islámica del Irán en 2016; y Gambia en 2017.

49. Además, el Instituto ha hecho importantes contribuciones al contenido de varios actos sobre indicadores científicos, tecnológicos y de innovación organizados por asociados entre 2013 y 2017. Por otra parte, en 2013 el Instituto participó en un proyecto sobre la calidad de los datos de investigación y desarrollo e innovación en

los países de los Balcanes occidentales, que tuvo como resultado una propuesta de estrategia regional para la mejora de los sistemas estadísticos en materia de ciencia, tecnología e innovación en esos países.

IV. Conclusión

50. Se han realizado considerables progresos desde la publicación del anterior informe a la Comisión de Estadística (E/CN.3/2013/22), como se desprende de la importancia cada vez mayor que revisten las estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación para la comunidad mundial de usuarios. La inclusión de dos indicadores clave relacionados con la investigación y el desarrollo entre los indicadores básicos utilizados para vigilar el cumplimiento de la meta 5 del Objetivo de Desarrollo Sostenible 9, así como la labor orientada a la elaboración de un conjunto temático de indicadores científicos, tecnológicos y de innovación para los Objetivos, ofrecerán a la comunidad mundial información más detallada sobre los componentes científicos, tecnológicos y de innovación de dichos Objetivos y orientación para llevar a cabo evaluaciones al respecto.

51. Se ha producido una importante convergencia 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 investigación y desarrollo para documentar la resiliencia relativa hasta la fecha de las inversiones en investigación y desarrollo en el contexto de la crisis económica, siguiendo la rápida emergencia de varias economías en desarrollo como potencias mundiales en este ámbito. Los cambios en la forma en que se produce la investigación y el desarrollo y en que se da cuenta de ello en las empresas y otras organizaciones son factores clave que se han tenido en cuenta en la revisión del *Manual de Frascati*; al mismo tiempo, los procesos de digitalización y la creciente importancia de los servicios se han reflejado en la revisión en curso del *Manual de Oslo*.

52. El *Manual de Oslo* que se publicará próximamente no dará respuesta de forma directa a las solicitudes de los usuarios de medir la innovación a nivel de toda la economía, y no solo en el ámbito de las empresas basadas en el mercado, sino que proporcionará un enfoque más cohesionado para elaborar orientaciones a ese respecto.

53. La labor encaminada al establecimiento de directrices revisadas para medir los servicios científicos y tecnológicos, que son uno de los componentes del concepto de actividades científicas y tecnológicas establecido por la UNESCO, contribuirá a mejorar la medición de una amplia gama de actividades basadas en la ciencia y la tecnología, distintas de las actividades de investigación y desarrollo, para las que el *Manual de Frascati* describe la metodología de medición conexas.

54. La elaboración de métodos más eficaces para medir la igualdad de género en la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, a través del Proyecto SAGA de la UNESCO, proporcionará a los países diversos instrumentos para ayudar a reducir la actual brecha entre los géneros a nivel mundial que existe en estas esferas en todos los niveles de la educación y en la investigación.

55. La experiencia reciente confirma las advertencias que se hacían en el informe anterior de que muchos órganos y organizaciones nacionales de estadística que se ocupan de las estadísticas de ciencia, tecnología e innovación tendrían dificultades financieras y presiones para establecer prioridades y esferas en que pudieran realizarse economías. La posible integración de diferentes encuestas estadísticas sigue ocupando 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, pero también puede estar perjudicando la innovación en las oficinas nacionales de estadística en este ámbito estadístico en rápida evolución. Como ha demostrado la serie de presentaciones realizadas en el Foro Blue Sky de la OCDE, cada vez hay más agentes fuera de las oficinas nacionales de estadística que participan en la elaboración de datos, indicadores y análisis sobre ciencia, tecnología e innovación. Las dos conclusiones principales para los miembros de la comunidad internacional especializada en las estadísticas sobre ciencia, tecnología e innovación son la necesidad de estar a la vanguardia de la transformación digital de los datos y las estadísticas en este ámbito, así como la de participar directamente en la elaboración y aprobación de normas administrativas y operacionales, en las que se basará, cada vez más, la producción de estadísticas en el futuro.

56. La cooperación entre los principales organismos que trabajan en esta esfera (el Instituto, la OCDE y la Eurostat) ha sido cada vez más estrecha, con excelentes resultados. También existe una excelente relación con organismos regionales como la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología, el Observatorio Africano de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Organismo de Planificación y Coordinación de la NEPAD. Así se 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 nacionales de estadística también ha sido fructífera, con una participación activa en las actividades de la OCDE y la UNESCO.

57. No obstante, las organizaciones nacionales de estadística de los países en desarrollo se ocupan menos del ámbito de las estadísticas científicas, tecnológicas y de innovación; la iniciativa corresponde a menudo a ministerios competentes como los de ciencia y tecnología. Debería alentarse la participación de las organizaciones nacionales de estadística para mejorar la calidad de los datos, ya que el mayor hincapié en las políticas 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 más recursos para reunir estadísticas científicas, tecnológicas y de innovación de alta calidad, que sean oportunas y pertinentes y estén basadas, cuando corresponda, en metodologías internacionales. La colaboración de los usuarios de las políticas seguirá siendo fundamental para asegurar la sostenibilidad de las actividades estadísticas en el ámbito de la ciencia, la tecnología y la innovación.

58. Es necesario que la comunidad de estadísticos siga colaborando para sostener de manera más convincente la importancia y pertinencia de esos datos.

V. Medidas que deberá adoptar la Comisión de Estadística

59. Se invita a la Comisión de Estadística a tomar nota del presente informe.

Anexo

Manuales metodológicos y documentos pertinentes

UNESCO

Recomendación sobre la Normalización Internacional de las Estadísticas relativas a la Ciencia y la Tecnología (París, UNESCO, 1978)

Manual de estadísticas sobre las actividades científicas y tecnológicas (París, UNESCO, 1984)

Measuring Research and Development: Challenges Faced by Developing Countries, documento técnico núm. 5 (Montreal, Instituto de Estadística de la UNESCO, 2010)

Guía para realizar una encuesta de I+D: dirigida a los países que inician sus mediciones de investigación y desarrollo experimental, documento técnico núm. 11 (Montreal, Instituto de Estadística de la UNESCO, 2014)

Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos/Eurostat

Familia Frascati: Serie *Medición de las actividades científicas y tecnológicas*

Investigación y desarrollo	<i>Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development</i> (París, OECD Publishing, 2015) Fernando Galindo-Rueda y Fabien Verger: “OECD taxonomy of economic activities based on R&D intensity”, documento de trabajo sobre ciencia, tecnología e industria de la OCDE núm. 2016/04 (París, OECD Publishing, 2016)
Enlaces a los agregados de investigación y desarrollo de las Cuentas Nacionales	Daniel Ker y Fernando Galindo-Rueda, “ <i>Frascati Manual R&D and the System of National Accounts</i> ” (OCDE, 2017)
Balanza de pagos tecnológica	<i>Manual for the Measurement and Interpretation of Technology Balance of Payments Data — TBP Manual</i> (OCDE, 1990)
Innovación	<i>Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación</i> , tercera edición (OCDE-Eurostat, 2005)
Autores científicos	Encuesta Internacional de Autores Científicos de la OCDE (véase http://oe.cd/issa)
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

Globalización	<i>OECD Handbook on Economic Globalisation Indicators</i> (OCDE, 2005)
Sociedad de la información	<i>OECD Guide to Measuring the Information Society</i> (OCDE, 2011)
Economía digital	<i>Measuring the Digital Economy: A New Perspective</i> (París, OECD Publishing, 2014)
Estadísticas de educación	<i>OECD Handbook for Internationally Comparative Education Statistics</i> (OCDE, 2004)
Titulares de doctorados	Laudeline Auriol, Martin Schaaper y Bernard Felix, “Mapping careers and mobility of doctorate holders: draft guidelines, model questionnaire and indicators”, tercera edición, documento de trabajo sobre ciencia, tecnología e industria de la OCDE núm. 2012/07 (París, OECD Publishing, 2012)
Patentes	<i>Manual de estadísticas de patentes de la OCDE</i> (París, OCDE, 2009)
