

CAPÍTULO I

IMPACTO Y DESAFÍOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Impactos sociales del desarrollo de los indicadores de ciencia, tecnología e innovación

Fred Gault*

1. Introducción

Este artículo analiza el impacto social del desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación. Este análisis debe lidiar por separado con el proceso de desarrollo y con el uso de los indicadores que de él resultan. Bajo esta discusión subyace el supuesto de que los indicadores son una tecnología, un producto que regula el comportamiento, que es modificado por los usuarios (fuera de la comunidad de productores) y se desarrolla como respuesta a las necesidades del usuario.

La discusión comienza con un ejemplo bien conocido: los indicadores que forman parte del Sistema de Cuentas Nacionales (en inglés: *System of National Accounts – SNA*). Una revisión de cómo estos indicadores fueron creados, cómo evolucionan y cómo su uso tiene un impacto tanto social como económico, proporciona un marco para evaluar los indicadores de ciencia, tecnología e innovación. Como la ciencia y la tecnología, y los sistemas de ciencias, son muy distintos a la innovación y a los sistemas de innovación, los dos temas se tratan por separado.

19

El objetivo es mostrar que los indicadores, de cualquier clase que sean, se desarrollan como resultado de una necesidad percibida por la comunidad que quiera utilizarlos, y que tanto el proceso de desarrollo de los indicadores como su uso eventual tienen impacto social. El proceso de desarrollo implica la creación de consenso y el establecimiento de un lenguaje común, con vocabulario y gramática acordados, lo que facilita el discurso que forma parte del desarrollo y evolución de los indicadores. Estas actividades impactan en la comunidad de práctica a medida que ésta aprende a usar la lengua y a avanzar en el tema. Una vez que los indicadores son creados, su empleo y el empleo del lenguaje que describe a los indicadores tienen un impacto social. También se produce un feedback de los usuarios a los productores, lo que contribuye a una mejor evolución de los indicadores. El enfoque del análisis desde los dos niveles, de desarrollo de indicadores y de uso de indicadores, persiste a lo largo de este artículo.

* UNU-MERIT, Maastricht, Holanda, y TUT-IERI, Pretoria, Sudáfrica.

Existe una similitud entre estas actividades y las de una organización o empresa que elabora productos nuevos o significativamente mejorados (bienes o servicios) o procesos (de transformación o de distribución, organizativos o derivados de la utilización de las prácticas comerciales, o desarrollo de mercado). Por lo general, el productor de los indicadores para uso público es una organización internacional o supranacional, como la Organización de las Naciones Unidas (ONU) o la Unión Europea (UE). Los usuarios son casi todas las instituciones en la sociedad, incluidos los individuos. Como resultado del empleo de los indicadores, los usuarios pueden cambiar su comportamiento y aportar sugerencias para revisar los indicadores. El papel del usuario es fundamental en este proceso y es similar al de un usuario en un sistema de innovación. El usuario puede proveer información que permita al productor mejorar el producto, puede ayudar al productor con nuevos productos o puede crear un nuevo producto y transferirlo al productor, producirlo de forma independiente o publicar la metodología para que la utilice cualquier organización.

En caso de que la innovación provenga de parte del usuario, existe una cuarta posibilidad: que el usuario que creó un nuevo producto o modificó uno ya existente no haga más que beneficiarse de su uso y el conocimiento no se transfiera a la comunidad de práctica. Este cuarto caso no se considera dentro del desarrollo de indicadores de uso público, ya que los indicadores se desarrollan para ser utilizados por una comunidad. Los indicadores que no se utilizan no son indicadores.

- 20 En la siguiente sección se presenta el Sistema de Cuentas Nacionales (el mencionado SNA) como un ejemplo de la producción y empleo de indicadores. Luego se da paso a una discusión en el punto 3 sobre los indicadores de ciencia, tecnología e innovación (CTI). El punto 4 trata sobre el empleo de indicadores CTI y su impacto. El punto 5 proporciona un programa de investigación y el artículo se resume en el punto 6.

2. Un ejemplo de desarrollo de indicadores

El SNA abarca todos los niveles descritos en este artículo: producción manual, recolección de información y producción y empleo de indicadores. El SNA puede ser visto como modelo para la siguiente discusión.

2.1. El Sistema de Cuentas Nacionales

El SNA proporciona un modelo de desarrollo de indicadores, su empleo y sus efectos. Las cuentas nacionales son un medio para calcular los flujos y existencias de la economía y dan lugar a una serie de indicadores conocidos, tales como el Producto Bruto Interno (PBI), el Índice de Precios al Consumidor (IPC), la tasa de inflación, el tipo de cambio, la tasa de comercio y la tasa de desempleo. Los indicadores derivados del SNA han estado vigentes durante más de 50 años y ahora son parte del discurso económico y social de la sociedad, y no sólo en la comunidad de práctica que produce los indicadores.

A medida que los indicadores evolucionaron, el discurso social cambió y los agentes económicos quedaron mejor posicionados para responder a cambios en los valores de los indicadores. Un tipo de cambio creciente, por ejemplo, podría dar lugar a la compra extranjera de la moneda nacional, mientras que una inflación alta podría resultar en su venta. A medida que los indicadores se hicieron más conocidos, entraron en la conversación cotidiana con comentarios sobre el PBI, las tasas de interés, el IPC, el desempleo o la inflación, haciéndose parte de la vida cotidiana.

Los indicadores CTI todavía no forman parte de las conversaciones cotidianas, ya que son un fenómeno mucho más reciente. La versión actual del Sistema de Cuentas Nacionales, el SNA 2008 (Unión Europea *et al.*, 2009), es una versión actualizada del SNA 1993 (Unión Europea *et al.*, 1994). Se trata de la quinta versión del SNA, habiéndose publicado la primera hace más de 50 años.

El Manual del SNA fue preparado por un equipo de expertos dirigido por una organización supranacional y cuatro organizaciones internacionales. Ellas son: la Oficina de Estadística de la Unión Europea (Eurostat), el Fondo Monetario Internacional (FMI), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la División de Estadística de la Organización de Naciones Unidas y comisiones regionales de la Secretaría de la ONU, y el Banco Mundial. Las cinco organizaciones publicaron conjuntamente el Manual 2008 del SNA (<http://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/sna2008.asp>).

2.2. El papel del Manual

21

Los manuales son directrices para la recolección e interpretación de datos y para comparaciones internacionales de datos, estadísticas e indicadores. Ellos están codificados por saberes que pueden ser escritos y aprendidos.

Los manuales, en el mundo de los indicadores utilizados para comparaciones internacionales, se apoyan en una infraestructura internacional. Esto incluye el apoyo de secretarías profesionales y la provisión y mantenimiento de sistemas de clasificación. Se brindan, de entre muchas clasificaciones, tres ejemplos. Ellos son: ISIC, ISCED e ISCO.

La ISIC es la International Standard Industrial Classification of all Economic Activities (Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas), actualmente por su cuarta revisión, aunque la mayoría de los países y organizaciones internacionales siguen utilizando la tercera revisión, de la cual hay dos versiones (<http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/isic-4.asp>). La ISCED es la International Standard Classification of Education (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, <http://unstats.un.org/unsd/class/family/family2.asp?CI=223>). Y la ISCO-88 es la International Standard Classification of Occupations (Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones, <http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/index.htm>).

Los manuales proporcionan un “lenguaje discursivo” y se comportan como una tecnología, según la afirmación hecha en la introducción (Gault y McDaniel, 2002). Los

manuales modifican el comportamiento, ya que proveen definiciones, ejemplos y aplicaciones, y alientan a personas y organizaciones a seguir su camino. Como resultado, son posibles las comparaciones internacionales. Cowan, David y Foray (2000) advierten sobre la posibilidad de “blindarlos” de los esquemas conceptuales obsoletos como resultado de la codificación, pero esto se evita con la revisión periódica del manual.

2.3. Indicadores del SNA

Los indicadores son estadísticas, o una combinación de estadísticas, que están repletos de datos. Los datos sociales y económicos pueden provenir de múltiples fuentes, incluidos encuestas, datos administrativos o de registros y estudios de casos. Los indicadores sugieren, o indican, una característica de un sistema y pueden inducir a error.

22 El ejemplo de esta sección es el PBI, al que se llega extrayendo los datos de una amplia gama de encuestas industriales y datos de otras fuentes cuando los de las encuestas no están disponibles. El resultado, el PBI, es indicador del tamaño de la economía y su evolución es un indicador de crecimiento o debacle económica. Ninguno es indicador de progreso social o de bienestar. El PBI se puede combinar con otros indicadores, tales como el de población, para calcular el PBI per cápita. El PBI per cápita es un ejemplo de un indicador que puede inducir a error. Se utiliza para rankear a países bajo el supuesto de que una clasificación alta es buena. Sin embargo, dos países con un ranking alto, como Noruega y Estados Unidos, pueden tener una distribución del ingreso muy diferente (CIA, 2010). La advertencia que esto ilustra es que ninguna decisión o política debe basarse en un solo indicador.

Si bien el desarrollo de los indicadores que forman parte del SNA cambia el discurso social, una vez que los indicadores son definidos y entendidos los valores de los indicadores mismos cambian la vida de las personas. Estos cambios pueden resultar en decisiones personales, como emigrar de una región con desempleo alto o como resultado de una política gubernamental de subsidiar la capacitación y el desarrollo de fuerzas de trabajo. En tiempos de recesión, definida por algunos como una caída del PBI durante dos o más trimestres consecutivos, el gasto público y el empleo pueden disminuir y la moneda puede ajustarse y el auxilio al presupuesto disminuir. En algunas partes del mundo, hay vidas que dependen de ese auxilio. La intervención, basada en la evidencia de los indicadores, cambia la vida de las personas.

Para establecer el vínculo con la ciencia, tecnología e innovación, la erogación en investigación y desarrollo (I+D), que desde el principio se ha considerado como un gasto, fue capitalizado en el SNA 2008. Esto hace que la I+D sea parte del capital del SNA desde que se implementó el SNA 2008. Los trabajos vigentes sobre el papel de las inversiones intangibles en la economía demuestran que el SNA sigue evolucionando.

3. Ciencia, tecnología e innovación

Como el tema es el impacto social del desarrollo de los indicadores, el primer paso será separar ciencia y tecnología de innovación, de modo que las características distintivas de los dos temas puedan ser consideradas.

3.1. Ciencia y tecnología

Las actividades de ciencia y tecnología están relacionadas con la generación de conocimiento formal. El conocimiento formal se crea mediante investigación y desarrollo en institutos de enseñanza superior e investigación, en las unidades de I+D de las empresas (por lo general, aunque no siempre, empresas grandes), en los laboratorios del gobierno y en instituciones privadas sin fines de lucro (que tienden más a financiar que a producir I+D).

La financiación de I+D básica proviene del gobierno mediante subsidios directos o indirectos, de instituciones de educación superior e institutos de investigación, y también puede provenir de las organizaciones privadas sin fines de lucro con intereses específicos, tal como la investigación en salud. Algunos son financiados por las empresas. Sin embargo, la fuente principal es a través de concejos de subsidios y un proceso competitivo.

La investigación y el desarrollo aplicados también son financiados directa o indirectamente por el gobierno, pero una fuente importante de los fondos son las propias empresas. También hay actividades de transferencia de tecnología que conectan educación superior, laboratorios del gobierno y sector privado.

23

Algunos flujos de fondos son el resultado de políticas para ciencia y tecnología elaboradas por los ministerios de investigación, educación, innovación, tecnología o una combinación de esas palabras. Hay una larga historia de políticas para ciencia y tecnología y de apoyo a la investigación y el desarrollo de la ciencia, y los científicos son parte del proceso. Científicos e ingenieros realizan investigaciones, se sientan en los concejos de revisión por pares, ya sea como postulantes de subvenciones, como revisores, o ambos. Reciben subvenciones y contratos y gestionan la investigación en el sector público y privado. No carecen de influencia y están presentes en todas las partes del sistema, excepto, tal vez, en la posición de diseñar políticas.

Los indicadores I+D están bien establecidos y utilizados. Al igual que con el SNA, la evolución de los indicadores del primer Manual de Frascati en 1963 (OCDE, 1963) ha cambiado el discurso en torno a actividades de I+D y su evaluación. A nivel marco, el Manual de Frascati proveyó los lineamientos necesarios para recoger e interpretar los datos de rendimiento y financiación de I+D, y para estimar el gasto bruto interno en I+D (Gross Domestic Expenditure on R&D – GERD). Este indicador, dividido por el PBI, (ratio GERD/PBI) ha sido la razón de los objetivos fijados por los gobiernos o la Comisión Europea, y los objetivos modifican el comportamiento de la comunidad científica y de los implementadores de políticas sobre ciencia y tecnológica.

Por la manera en que los métodos para medir el rendimiento y la financiación en I+D quedaron establecidos, se ha hecho posible identificar la I+D en áreas específicas, tales como biocombustibles, energía, alimentos modificados genéticamente, software y otras áreas de interés de política. En algunos casos, esta información puede dar lugar a debates sobre la ética de la investigación.

El punto aquí es que el lenguaje utilizado para el desarrollo de indicadores de I+D ha evolucionado a lo largo de los últimos 50 años, desde de la primera a la sexta edición del Manual de Frascati (OCDE, 2002), y los indicadores resultantes han hecho posibles intervenciones políticas que han alterado el comportamiento de los profesionales y del público, que bien puede ser un sostén de la I+D a través de los impuestos o un usuario de los resultados de I+D.

3.1.1. Manuales, encuestas e indicadores de ciencia y tecnología

Las medidas de I+D no son los únicos indicadores de la actividad de ciencia y tecnología. Además, están las estadísticas sobre patentes, que se rigen por el Manual de Estadísticas de Patentes de la OCDE (OCDE, 2009a), actualmente en su segunda edición y con directrices sobre cómo trabajar con las “familias triádicas” de las patentes. Hay indicadores bibliométricos sobre artículos científicos, su publicación, citación y coautoría (Davignon, Gingras y Godin, 1998).¹ En este caso, no hay manual que brinde directrices aceptadas para la recogida, interpretación y difusión de datos sobre publicaciones. Otra área no contemplada explícitamente en los manuales es el uso y uso proyectado de tecnologías y prácticas.

24

En la primera y segunda edición del Manual de Oslo (OCDE, 1992; OCDE/Eurostat, 1997), había referencia a los datos sobre el uso y el uso proyectado de las tecnologías, pero esa referencia explícita no estuvo presente en la tercera edición (OCDE/Eurostat, 2005). El uso de la tecnología todavía estaba presente, pero era parte de la novedosa clasificación de innovación. La compra de tecnología que no fuera nueva o significativa para el proceso de tecnología existente no era considerada innovación, pero si la compra era nueva para la empresa, era un proceso de innovación a nivel de novedad.

El uso de la gestión de procesos nunca apareció en el Manual de Oslo hasta la tercera edición, cuando la definición se amplió para incluir el cambio organizacional y la utilización de prácticas comerciales. Algunas experiencias que apoyaban esto vinieron de un proyecto de la OCDE sobre el uso de gestión de conocimiento en las empresas (OCDE, 2004). Entre otras cosas, el trabajo demuestra que las prácticas, su uso y el uso proyectado, puede ser estudiado de la misma forma que las tecnologías.

Otra área del desarrollo de indicadores de ciencia y tecnología incumbe a los recursos humanos. El Manual de Frascati trata con datos sobre los investigadores, y los datos

1. El análisis bibliométrico se realiza en una serie de organizaciones, tales como el Observatoire des sciences et des technologies, de Montreal, Canadá (<http://www.ost.uqam.ca/Observatoire/tabid/56/language/en-US/Default.aspx>), y el Forschungszentrum Jülich, de Jülich, Alemania (<http://www.fz-juelich.de/zb/Bibliometrics/>).

recogidos sostienen a los indicadores publicados en el Main Science and Technology Industries (MSTI) (OCDE, 2010a). Sin embargo, no todos los científicos e ingenieros realizan investigaciones. El interés en los indicadores sobre recursos humanos para ciencia y tecnología (RHCT) dio origen al Manual de Canberra (OCDE/Eurostat, 1995). Un trabajo más reciente se ocupó de la trayectoria profesional de los doctorados (Auriol, Félix y Schaaper, 2010) y continúa evolucionando.

Las patentes y los datos bibliométricos provienen de bases de datos públicas y privadas. Se han realizado encuestas de empleo de tecnología, incluida la tecnología de fabricación, la biotecnología y la nanotecnología, y de prácticas, tales como la gestión del conocimiento. Ellas producen datos y tienen el potencial de producir indicadores, tales como la propensión al uso de tecnologías o prácticas por industria, región o tamaño de la empresa.

3.2. Innovación

Los indicadores de la actividad de innovación no están tan bien desarrollados como los de I+D. Sin embargo, su desarrollo tiene un mayor potencial de impacto social ya que la innovación no se limita al laboratorio, sino que se trata de un fenómeno de mercado y tiene un impacto más inmediato que la I+D, que puede tardar años en lograr el cambio mediante la innovación.

La definición de innovación empleada para esta discusión se tomó del Manual de Oslo: “Una innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores” (OCDE y Eurostat, 2005, párrafo 146).

25

La “introducción” de la definición conecta a la innovación con el mercado.

El **Cuadro 1** brinda una breve historia de la evolución del manual, que incluye el Manual de Bogotá y su evolución. Una característica de esta evolución fue el reconocimiento de que la innovación no es un fenómeno aislado y, como consecuencia, es necesario un enfoque sistemático para su descripción.

Cuadro 1: Breve historia del desarrollo de los indicadores de innovación

1980s	Concejo Nórdico, Estados Unidos, y otros Investigaciones experimentales.
1990s	<p>El Voorburg Group trabaja con estadísticas de servicios e innovación en servicios. City Group de la ONU (www.voorburggroup.org).</p> <p>Trabajos que conducen a la primera edición del Manual de Oslo (OCDE, 1992). Producto y proceso de innovación en la fabricación.</p> <p>Trabajos que conducen a la primera Community Innovation Survey (CIS) para el año de referencia 1992. La CIS y otras encuestas de ese tipo se repiten en muchos países.</p> <p>1995-1997: Revisión del Manual de Oslo, que conduce a su segunda edición (OCDE/Eurostat, 1997). La cobertura de este manual se amplió para incluir a las industrias de servicios.</p> <p>1996: Blue Sky Forum I de la OCDE. Entre otras cosas, introdujo un enfoque de sistemas para la comprensión de la innovación (OCDE, 2001).</p>
2000s	<p>2000: Manual de Bogotá (RICYT/OEA/CYTED, 2001), presentado por la RICYT para lidiar con la innovación en los países en desarrollo de América Latina y el Caribe. Incluía la fabricación.</p> <p>2002-2005: Revisión del Manual de Oslo, que conduce a su tercera edición (OCDE/Eurostat, 2005). La definición se amplió para añadir cambio organizacional y prácticas empresariales y desarrollo de mercado. Se adoptó el enfoque de sistemas y quedó reflejado en un capítulo sobre vínculos.</p> <p>2004: RICYT propuso un Anexo del Manual de Oslo que permitiría su interpretación en los países en desarrollo. El Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS) coordina la elaboración del Anexo, que se agrega al Manual de Oslo en 2005.</p> <p>2006: Blue Sky Forum II de la OCDE. Enfatiza el trabajo en micro datos, en análisis de outcomes e impactos así como los inputs, y en contar la historia a los diseñadores de políticas basado en el análisis de datos de innovación (OCDE, 2007).</p> <p>2007: AU/NEPAD adoptan los Manuales de Oslo y Frascati para utilizar en encuestas.</p> <p>2007-2010: Innovation Strategy de la OCDE (OCDE, 2010b y 2010c), desarrollada junto a un programa de medición (OCDE, 2010d).</p>
2010s	<p>2010: RICYT comienza la revisión del Manual de Bogotá para incluir industrias de servicios y agricultura.</p> <p>2010: NESTI inicia la implementación del programa de medición (OCDE, 2010d).</p> <p>2010: Trabajo en curso sobre nuevas áreas: sector público, abierto, social e innovación por parte del usuario.</p>

El enfoque en sistemas está implícito tanto en el Manual de Oslo como en la Estrategia de Innovación de la OCDE (OCDE, 2010b, 2010c y 2010d). En pocas palabras, los actores o agentes económicos participan en actividades, están vinculados con otros actores, y las actividades y vínculos dan lugar a resultados y repercusiones a largo plazo.

Los actores son gobiernos, instituciones de educación y salud, empresas e instituciones extranjeras. Algunas de las actividades que éstos realizan son I+D, invención, innovación, difusión de tecnologías y prácticas, y desarrollo de recursos humanos. Hay muchas formas de vinculación. Algunas son contratos, colaboraciones, coedición y subvenciones. El seguimiento de una parte del sistema por otro es también una forma de vinculación. Como resultado de las actividades y los vínculos de los actores, hay resultados a corto plazo, tales como crecimiento y el empleo, y repercusiones a largo plazo, tales como el bienestar y el cambio cultural de la influencia global.

La actividad de la innovación es dinámica, compleja, no lineal y global. Esto significa que no hay equilibrio, dinámico o estático, ya que están sucediendo cosas nuevas que modifican la economía y la sociedad. El sistema de innovación es complejo, y por lo tanto difícil de entender, pero véase OCDE (2009b) para los enfoques que hacen frente a la complejidad. La no linealidad del sistema es resultado de *feedbacks* positivos y negativos proporcionados por los vínculos. En un sistema no lineal se puede producir un cambio lineal de política de intervención, tal como el porcentaje del gasto en I+D que se permite como deducción de impuestos. Moverlo de 10 a 15 a 20 a 25% no se traduce necesariamente en un aumento correspondiente al 5% del valor total de la demanda. Más de una intervención política puede conducir a resultados inesperados o indeseados en un sistema no lineal. Por último, la innovación es global y está influenciada por actividades en el exterior. Como resultado, es limitado lo que la política de innovación puede cambiar (Gault, 2010).

27

La comunidad de la innovación es más difícil de describir que la comunidad de C&T. Incluye a las personas en empresas que innovan sin hacer I+D, así como muchos (pero no todos) empresarios y personal de varias áreas de las grandes empresas, no sólo el departamento de I+D. Tanto la C&T como las actividades de innovación pueden medirse, pero la medición de la actividad de innovación, así como las actividades innovativas, presenta desafíos, algunos de los cuales se abordan en el Manual de Oslo.

3.2.1. Manuales, encuestas e indicadores de innovación

Los manuales proporcionan los conceptos y definiciones de las variables que se miden en encuestas o por otros medios. Idealmente, el manual es implementado por la encuesta, pero es raro que todas las variables estudiadas en los manuales se encuentren en las encuestas. Un ejemplo es el diseño que estaba presente en las tres ediciones del Manual de Oslo, pero que no estaba bien cubierto en las primeras versiones de la CIS. Esta brecha se abordó en la CIS 2008, realizada en 2009 para el período 2006-2008.

Los manuales son conocimientos codificados que brindan orientación, pero su uso eficaz depende del conocimiento tácito presente en la comunidad de práctica que produce los manuales, en los equipos que hacen las encuestas que recogen los datos, o integran datos de una encuesta con datos administrativos, o emplean puntos de vista de estudios de caso. El equilibrio entre el conocimiento codificado y conocimiento tácito presenta una tensión continua. Cuando domina el conocimiento tácito, es momento de revisar el manual para proporcionar una nueva plataforma de conocimiento codificado aceptado y el lenguaje que va con él.

El **Cuadro 1** brinda una breve historia de las encuestas de innovación. Se puede encontrar más sobre las versiones anteriores de la CIS en Arundel *et al.* (2008). Las encuestas producen los datos que llenan las estadísticas que dan lugar a los indicadores que describen la actividad de la innovación, actividades innovativas, y otras características de la empresa que hizo que el conjunto de datos resulte analíticamente más útil. Luego los indicadores se presentan en informes del país o en cuadros, como el European Innovation Scoreboard 2009 (EIS) (Pro Inno Europe, 2010), la Science, Technology and Industry Score Board de la OCDE (OCDE, 2009c), y la RICYT (2010). Con la adopción de la política de la Europe 2020 Innovation Union, el EIS fue revisado para convertirse en el Innovation Union Scoreboard (IUS). El IUS 2010 está disponible en el Pro Inno Europe (2011).

28 4. Indicadores e impactos de CTI

Los indicadores de gasto en I+D y en recursos humanos involucrados en I+D han tenido su impacto a través de los años, y el objetivo de Lisboa de alcanzar un ratio GERD/PBI del 3% es el mejor ejemplo. En el ámbito de los indicadores de la innovación no existe nada que se le compare, pero se está haciendo cierto progreso.

4.1. Utilización

Los diversos cuadros de indicadores aún no están tan completos como los informes elaborados por el Sistema de Cuentas Nacionales de la mayoría de los países, que se utilizan para *inputs* de políticas y para comparaciones internacionales. El problema de la utilización de indicadores de innovación es revisado por Arundel (2007) y sigue siendo un problema.

Los indicadores sostienen el seguimiento, la evaluación comparativa, la previsión y la investigación en el desarrollo futuro de los indicadores. Para la I+D, el nivel de mayor agregación del seguimiento consiste en la observación de la ratio GERD/PBI y en hacer comparaciones de cambios a través del tiempo. Esto también puede conducir a la evaluación comparativa en forma de fijación de objetivos como una meta o como parte de tornarse cada vez más parecido a un país comparativamente más exitoso. En el caso de la innovación no existe un indicador comparable, en parte debido a que el gasto bruto interno en innovación no es todavía un indicador sólido. Usar la propensión a innovar requiere una medida similar para todos los países que se van a comparar, un

problema que nunca ha sido superado por la propensión a realizar I+D.

La necesidad de contar con un indicador de innovación comparable a la ratio GERD/PBI para I+D motivó a que el Comisionado para la Investigación y la Innovación de la Unión Europea convocara un panel de expertos de alto nivel para que se abocaran sólo a esto (DG Research and Innovation, 2010). Al final, lo que hizo el panel fue ofrecer dos opciones. La primera fue una lista de tres indicadores: solicitudes de patentes ponderado por el PBI; porcentaje de empleo en actividades de conocimiento intensivas; y contribución del comercio relacionado a la innovación de productos manufacturados al balance del comercio de bienes. El segundo fue un solo indicador: la proporción de empresas innovadoras de rápido crecimiento en la economía, lo que requeriría dos años de trabajo para producir los datos necesarios.

El informe concluyó con una agenda para un trabajo futuro, que incluía mejorar los actuales sistemas para medir la innovación, medir nuevas formas de innovación, trabajar más en la comprensión de la innovación y hacer un mejor uso de indicadores y estadísticas de innovación. Las decisiones se dejaron en manos del Comisionado. Todo el proceso de convocatoria y presentación de informes del panel de alto nivel es un buen ejemplo del nivel de compromiso político en el ámbito de la elaboración de indicadores.

4.2. Impacto en las políticas

29

A medida que los indicadores se expanden y los diseñadores de políticas reconocen que la innovación no es un hecho aislado, se está prestando más atención a las condiciones marco y a la combinación de políticas que ayudan a que el sistema funcione mejor. A medida que se analizan más micro datos, el importante resultado de que la propensión a innovar en las empresas sea más alta que la propensión a hacer I+D tendrá más influencia en las políticas. Un beneficio impositivo en I+D no le sirve a una empresa innovadora que no hace I+D, pero sí apoyar la inversión de capital en TIC, quizás, o un programa de vales que permita a la empresa acceder al conocimiento de universidades y colegios para ayudarla a resolver problemas relacionados con la innovación. Políticas como éstas, basadas en la evidencia empírica proporcionada por los indicadores, cambian el comportamiento de personas y empresas y cómo éstas aprenden.

5. ¿Y ahora, adónde?

El desarrollo de indicadores es una actividad dinámica. La Estrategia de Innovación de la OCDE (OCDE, 2010b y 2010c) incluyó un Programa de Medición (OCDE 2010d) que está siendo aplicado en la actualidad. Incluye intenciones de:

- Mejorar la medición de una innovación más amplia y su vinculación con el desempeño macroeconómico;
- Invertir en una infraestructura de datos más amplia y de alta calidad para medir los factores determinantes y los impactos de la innovación;

- Reconocer el papel de la innovación en el sector público y promover su medición;
- Promover el diseño de nuevos métodos estadísticos y enfoques interdisciplinarios para la recolección de datos; y
- Promover la medición de objetivos e impactos sociales de la innovación.

Este programa se basa en los resultados del Blue Sky Forum II de la OCDE (OCDE, 2007), que destacó la importancia del análisis de micro datos, un mayor énfasis en las medidas *output* de actividades CTI y la importancia de utilizar indicadores para contar una historia a los diseñadores de políticas, que subyace en el último punto del programa. Sin embargo, ha habido un cambio en el énfasis en lo que respecta a influenciar a diseñadores de políticas.

30 En el Blue Sky Forum II de la OCDE, en 2006, el asesor en ciencias del presidente de los Estados Unidos de la época, John Marburger (Marburger, 2007), sugirió que el equivalente al ministerio de Industria, o Ciencia y Tecnología, debería recibir asesoramiento comparable al que recibe el equivalente al ministerio de Hacienda, basándose en modelos complejos e intimidantes. En *Measuring Innovation, A New Perspective* (OCDE, 2010d), la recomendación es “que los datos administrativos y de encuestas tienen que estar alineados con medidas económicas agregadas y convertirse en una parte visible del Sistema de Cuentas Nacionales (SNA). El objetivo es ayudar a reconocer la importancia del papel de las políticas de CTI en la promoción del crecimiento económico”. El vínculo con el crecimiento económico transforma la política de asesoramiento al equivalente del ministro de Hacienda, que tiende a ser más poderoso que un ministro de ciencia.

En la Unión Africana, la segunda etapa de su programa de medición de encuestas de I+D e innovación ha sido aprobada y se construirá a partir de los resultados reportados en la African Innovation Outlook (AU, 2010). Como parte de esto, se ha desarrollado una comunidad de práctica que compartirá sus conocimientos con nuevos países del programa y se formará, como consecuencia, una NESTI africana.

En América Latina y el Caribe, la RICYT está añadiendo el sector servicios y el sector agrícola en el Manual de Bogotá (RICYT/OEA/CYTED, 2001). El trabajo en agricultura encaja muy bien con un renovado interés en la agricultura como una industria basada en el conocimiento (Kraemer-Mbula y Wamae, 2010) y está siendo promovido por Calestous Juma en África (Juma, 2011; OCDE, 2009d).

En el sudeste asiático se llevó a cabo la primera reunión de una ASEAN NESTI y se espera más trabajo en el desarrollo y empleo de indicadores en la región.

Como corresponde a un asunto dinámico, las técnicas para desarrollar y analizar indicadores de CTI están avanzando y las áreas de cobertura en las que se emplean las definiciones existentes se están ampliando, entre las cuales la innovación en agricultura es un ejemplo, y los límites se están expandiendo. Un ejemplo esta expansión es un examen del lugar que ocupa el mercado en la innovación. Esto tiene

injerencia en la forma de comprender y medir la innovación en el sector público, entre los usuarios innovadores y en el contexto social.

En el caso del sector público, un proveedor de servicios sociales, de salud o de educación, puede realizar todas las actividades de innovación que se encuentran en el Manual de Oslo y ofrecer productos nuevos o mejorados de manera significativa a sus comunidades de usuarios. El problema es que el medio para transferir el producto a los consumidores no es el mercado. La innovación por parte del usuario, que puede ser una empresa o un consumidor individual, puede crear o mejorar un producto. Si el prototipo es ofrecido a un productor, aparece en las estadísticas de innovación como la innovación de un usuario. Si el innovador crea una empresa, el nuevo producto también es captado en las estadísticas de innovación como una innovación de productores. Sin embargo, si el conocimiento necesario para producir el nuevo producto se ofrece a un grupo de pares, no hay ninguna transacción de mercado y la actividad no queda registrada en las estadísticas de innovación. Por último, existe el concepto de innovación social, en la que las comunidades resuelven problemas y el mercado no está presente. Estos tres ejemplos sugieren que una conceptualización más amplia del mercado en la definición podría ser un tema importante para un futuro trabajo.

Otra área para nuevos trabajos es la ciencia de políticas de ciencia e innovación (Husbands-Feeling *et al.*, 2011), que está vinculada al llamado de Marburger para una nueva ciencia social de carácter transversal (Marburger, 2007). Sin embargo, puede que sea necesario separar a la ciencia de las políticas de ciencia y las políticas de innovación (Gault, 2011). La OCDE está desarrollando herramientas para sostener este tipo de análisis de políticas (OCDE, 2010e). A medida que este trabajo evolucione, también lo hará un nuevo discurso y una comunidad de práctica con implicaciones sociales, y a medida que las ciencias sociales produzcan nuevos hallazgos significativos que influyan en la política, habrá un impacto social más amplio.

31

6. Conclusión

Este artículo trató los impactos sociales del desarrollo de indicadores CTI. Se demostró que el desarrollo de indicadores es un proceso social con normas en evolución, resultado de interacciones de una comunidad de práctica, tal como los miembros de NESTI. Los usuarios de los indicadores también forman comunidades de práctica, dentro de los departamentos del gobierno y a nivel internacional como parte del proceso de políticas. Y, por último, se toman decisiones como consecuencia de cambios en los indicadores que tienen un impacto considerable en personas, empresas, regiones y países. Un aspecto importante de este trabajo es que es dinámico, cambia el énfasis en respuesta a las condiciones económicas y sociales, amplía del dominio del discurso mediante la ampliación de la cobertura de los sectores o revisando los conceptos y definiciones que subyacen a la medición, análisis e impacto sociales.

Agradecimiento

Este documento es el resultado de una presentación y discusiones realizadas en la Conferencia sobre Demandas Sociales y Nuevas Tendencias en Información Científica y Tecnológica (Conference on Social Demands and New Trends in Science and Technological Information), celebrada en Madrid, del 5 al 6 de octubre de 2010. Se agradece el apoyo de la RICYT, así como son las contribuciones de los participantes en la sesión sobre el Impacto Social del Desarrollo de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Bibliografía

- ARUNDEL, A. (2007): "Innovation Survey Indicators: What Impact on Innovation Policy?", en OCDE (2007a): *Science, Technology and Innovation Indicators in a Changing World: Responding to Policy Needs*, París, pp. 49-64.
- ARUNDEL, A., BORDOY, C., MOHNEN, P. y SMITH, K. (2008): "Innovation surveys and policy: lessons from the CIS", en NAUWELAERS, C. y WINTJES, R. (eds.): *Innovation Policy in Europe, Measurement and Strategy*, Edward Elgar, Cheltenham, Reino Unido, y Northampton, MA, EE.UU., pp. 3-28.
- 32 AURIOL, L., BERNARD, F. y SCHAAPER, M. (2010): *Mapping Careers and Mobility of Doctorate Holders: Draft Guidelines, Model Questionnaire and Indicators* (2ª ed.), The OECD/UNESCO Institute for Statistics/Eurostat Careers of Doctorate Holders Project, STI Working Paper 2010/1, OCDE, París.
- CIA (2010): *The World Factbook*, Washington, en www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html.
- COWAN, R., DAVID, P. A. y FORAY, D. (2000): *The Explicit Economics of Knowledge Codification and Tacitness, Industrial and Corporate Change*, 9, pp. 221-251.
- DAVIGON, L., GINGRAS, Y. y GODIN, B. (1998): *Knowledge Flows in Canada as Measured by Bibliometrics*, Statistics Canada, Ottawa, en www.statcan.gc.ca/pub/88f0006x/88f0006x1998010-eng.pdf.
- DG RESEARCH AND INNOVATION (2010): *Elements for the Setting-up of Headline Indicators for Innovation in Support of the Europe 2020 Strategy*, Report of the High Level Panel on the Measurement of Innovation established by Ms Máire Geoghegan-Quinn, European Commissioner for research and Innovation, Bruselas, en http://ec.europa.eu/commission_2010-2014/geoghegan-quinn/hlp/documents/20101006-hlp-report_en.pdf.
- EUROPEAN UNION, INTERNATIONAL MONITORY FUND, ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, UNITED NATIONS, WORLD

BANK (1994): *System of National Accounts 1993*, Nueva York, Organización de las Naciones Unidas.

EUROPEAN UNION, INTERNATIONAL MONITORY FUND, ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, UNITED NATIONS, WORLD BANK (2009): *System of National Accounts 2008*, Nueva York, Organización de las Naciones Unidas.

GAULT, F. (2010): *Innovation Strategies for a Global Economy, Development, Implementation, Measurement and Management*, Edward Elgar, Cheltenham, e IDRC, Ottawa.

GAULT, F. (2011): "Developing a Science of Innovation Policy Internationally", en HUSBANDS FEALING, K., LANE, J., MARBURGER, J., SHIPP, S. y VALDEZ, B. (eds): *Science of Science Policy: A Handbook*, Stanford University Press, Palo Alto, pp. 156-182.

GAULT, F. D. y McDANIEL, S. (2002): *Continuities and Transformations: Challenges to Capturing Information about the 'Information Society'*, First Monday, Vol. 7, N° 2, febrero, pp. 1-13.

HUSBANDS FEALING, K., LANE, J., MARBURGER, J., SHIPP, S. y VALDEZ, B. (eds) (2011): *Science of Science Policy: A Handbook*, Stanford University Press, Palo Alto.

JUMA, C. (2011): *A New Harvest, Agricultural Innovation in Africa*, Oxford University Press, Nueva York.

KRAEMER-MBULA, E. y WAMAE, W. (eds) (2010): *Innovation and the Development Agenda*, OCDE, París, e IDRC, Ottawa.

MARBURGER, J. (2007): "The Science of Science and Innovation Policy", en OCDE: *Science, Technology and Innovation Indicators in a Changing World: Responding to Policy Needs*, París, pp. 27-32.

OCDE (1963): *Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Development: The Measurement of Scientific and Technical Activities*, Directorate for Scientific Affairs, DAS/PD/62.47, París.

OCDE (1992): *OCDE Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data: Oslo Manual*, París.

OCDE (2001): *Science, Technology and Industry Review, Special Issue on New Science and Technology Indicators*, N° 27, París.

OCDE (2002): *Frascati Manual, Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*, París, en www.OECD.org/sti/frascati/manual.

OCDE (2007): *Science, Technology and Innovation Indicators for a Changing World, Responding to Policy Needs*, París.

OCDE (2009a): *OCDE Patent Manual*, París.

OCDE (2009b): *Global Science Forum, Report on Applications of Complexity Science for Public Policy: New Tools for Finding Unanticipated Consequences and Unrealized Opportunities*, París.

OCDE (2009c): *Science, Technology and Industry Scoreboard 2009*, París.

OCDE (2009d): *Growing Prosperity, Agriculture, Economic Renewal and Development*, DCD/DAC, 36, París.

OCDE (2010a): *Main Science and Technology Indicators*, Vol. 2010, Issue 1, París.

OCDE (2010b): *Ministerial Report on the OCDE Innovation Strategy, Innovation to Strengthen Growth and Address Global and Social Challenges - Key Findings*, París, en www.OCDE.org/innovation/strategy.

OCDE (2010c): *The OCDE Innovation Strategy, Getting a Head Start on Tomorrow*, París.

34 OCDE (2010d): *Measuring Innovation, A New Perspective*, París.

OCDE (2010e): *OCDE Science, Technology and Industry Outlook 2010*, París.

OCDE/EUROSTAT (1995): *The Measurement of Human Resources Devoted to Science and Technology - Canberra Manual*, París.

OCDE/EUROSTAT (1997): *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data: Oslo Manual*, París.

OCDE/EUROSTAT (2005): *Oslo Manual, Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, París, en www.OCDE.org/sti/oslomanual.

PRO INNO EUROPE (2010): *European Innovation Scoreboard (EIS) 2009*, Pro Inno Paper N° 15, DG Enterprise and Industry, Bruselas, en www.proinno-europe.eu/metrics.

RICYT (2010): *State of Science. Main Science and Technology Indicators*, Buenos Aires, en www.ricyt.org/index.php?option=com_content&view=article&id=211:el-estado-de-la-ciencia-2010&catid=6:publicaciones&Itemid=7.

RICYT/OEA/CYTED (2001): *Standardization of Indicators of Technological Innovation in Latin American and Caribbean Countries: Bogotá Manual*, RICYT, Buenos Aires.

UNIÓN AFRICANA (2010): *Africa Innovation Outlook 2010*, Tshwane.

Indicadores de ciencia y tecnología: desafíos para la próxima década

Giorgio Sirilli*

1. Introducción

Los indicadores de ciencia y tecnología se definen como “una serie de datos que miden y reflejan el rendimiento de la ciencia y la tecnología de un país, exponen sus fortalezas y debilidades y monitorean sus cambios de carácter con el objetivo de alertar a tiempo sobre eventos y tendencias que podrían dañar su capacidad de satisfacer las necesidades del país”. Los indicadores pueden ayudar a “definir las líneas de argumentación y razonamiento de las políticas. Pueden servir de control, son sólo una parte de lo que se necesita” (OCDE, 1976). Pueden describir y delimitar problemas con mayor claridad, señalar nuevos problemas más rápidamente y obtener pistas sobre nuevas y prometedoras iniciativas; su empleo, no obstante, no debe ser mecánico, pero requiere del sentido común.

35

Durante los últimos 50 años, la mayor parte del trabajo metodológico a nivel internacional se ha desarrollado en la OCDE (Sirilli, 2005). En particular, se organizaron dos conferencias con el fin de examinar el estado de situación y diseñar actividades futuras para el desarrollo de metodologías que se ajusten a las necesidades de los analistas y diseñadores de políticas.

En la actualidad existe un gran número de indicadores en el ámbito de la ciencia, la tecnología y la innovación: algunos se basan en las metodologías establecidas en la familia de manuales de Frascati (el Manual de Frascati sobre I+D, el Manual de Oslo sobre innovación, el Manual de Canberra sobre los recursos humanos dedicados a ciencia y tecnología, el Manual de Patentes), mientras que otros son el resultado del análisis de bases de datos construidas para fines administrativos o comerciales (Gault, 2011). Algunas publicaciones y bases de datos, que ahora son consideradas como referentes para los analistas, muestran indicadores establecidos (EUROSTAT, 2009; NSB, 2010; RICYT, 2010), mientras que otras tienen un carácter más experimental.

* ISSIRFA - CNR

Este capítulo se centra en algunos desarrollos emergentes en el ámbito de los indicadores de ciencia y tecnología; en particular, describe los resultados de tres ensayos y dos programas de trabajo que pueden contribuir a una mejor comprensión del esfuerzo científico e innovativo, y su impacto. Los experimentos deben lidiar con la dinámica de las organizaciones y su vínculo con el cambio (MEADOW), el tamaño del diseño y los microdatos en instituciones de educación superior (EUMIDA). Los dos programas de trabajo son el plan de medición de la Estrategia de Innovación de la OCDE y la reciente propuesta para el desarrollo de indicadores de innovación realizada para la Comisión Europea.

2. El Proyecto MEADOW: Measuring the Dynamics of Organisations and Work (Medición de la Dinámica de las Organizaciones y el Trabajo)

36

El Proyecto MEADOW surge a partir de la necesidad de tener una guía para la recolección e interpretación de datos sobre la dinámica de las organizaciones y el trabajo, que son complementarias a los estándares de las encuestas armonizadas actuales que proveen información relevante sobre las características de las organizaciones. El interés consiste en evaluar si la adopción de prácticas de gestión y formas de organización del trabajo que se corresponden con los tipos de organización bien identificados (por ejemplo, “taylorista” versus “organización del aprendizaje”) se puede asociar con resultados de rendimiento diferentes. Los lineamientos de MEADOW (MEADOW Consortium, 2010) proporcionan definiciones e indicadores pertinentes para capturar las características generales de las organizaciones, tales como la naturaleza de las relaciones de las autoridades y el método de coordinación y control. También proporcionan definiciones relevantes de nuevas prácticas comerciales diseñadas para aumentar la flexibilidad, el compromiso de los empleados y el rendimiento.

Los lineamientos de MEADOW sirven de base para capturar el detalle necesario en la dirección del cambio organizacional. También consideran las ventajas y los inconvenientes que implican las preguntas retrospectivas frente a las encuestas de panel, como un método para medir el cambio y formular recomendaciones para la fructífera combinación de estos métodos de manera rentable, lo que permitirá cumplir adecuadamente con la planificación. Lograr una mayor flexibilidad o adaptabilidad de empresas y empleados es un objetivo general de este tipo, y los lineamientos de MEADOW proporcionan definiciones que sirven de base para la construcción de indicadores pertinentes.

El producto de este proyecto es doble: los lineamientos de MEADOW y dos cuestionarios, uno para ser presentado a los empleadores y otro a los empleados, que han sido traducidos a siete idiomas de Europa.

Los lineamientos de MEADOW establecen directrices para la recolección e interpretación de información, tanto del estado organizacional como del cambio organizacional. Los lineamientos se refieren a la recolección de datos a nivel de lugar

de trabajo y empleado. En la práctica, mediante la agregación de datos individuales, será posible construir indicadores tanto de nivel local relevante como de nivel nacional sobre estado de situación y cambio. Los lineamientos incluyen una encuesta que vincula la entrevista de un empleador con las entrevistas de sus empleados como la encuesta más rica para medir los cambios organizacionales y sus impactos sociales y económicos. Las encuestas vinculadas pueden proporcionar información diferente y complementaria sobre las mismas características de organización o procesos.

Los lineamientos de MEADOW son complementarios con otros manuales existentes que proporcionan directrices para instrumentos de encuestas armonizadas internacionalmente. Esto incluye el Manual de Oslo (OCDE-EUROSTAT, 2005), sobre innovación, el *EU Continuing Vocational Training Manual*, que propone indicadores para medir la formación profesional impartida por las empresas a sus empleados, y el *Methodological Manual for Statistics on the Information Society*, que proporciona las directrices para la realización de encuestas TIC sobre empresas y hogares.

El Manual de Oslo, preparado conjuntamente por Eurostat y la OCDE, proporciona directrices para la recolección e interpretación de datos sobre la innovación. Las versiones primera y segunda del manual se centraron en productos tecnológicos e innovación de procesos. La sensación de que este enfoque es insuficiente para captar los procesos de innovación en el sector de servicios dio lugar a una definición de innovación más amplia en la tercera versión del manual, para incluir a la innovación no tecnológica. Aportó definiciones de dos tipos de innovación adicionales: las innovaciones en marketing y las innovaciones organizacionales. En el Manual de Oslo, una innovación organizacional se define como “la aplicación de un nuevo método organizativo a las prácticas comerciales de la empresa, organización del trabajo o relaciones exteriores”. El manual ofrece ejemplos de innovaciones en prácticas comerciales, organización del trabajo y relaciones exteriores. La Community Innovation Survey (CIS) de 2008 (Eurostat, 2011) pregunta si la empresa incorporó cualquiera de estos tipos de innovaciones organizativas durante los últimos tres años y recoge información sobre los objetivos para la innovación organizativa de las empresas.

37

Una limitación que presenta el marco de la CIS para medir la innovación organizativa es que no proporciona la base para capturar los estados organizativos en términos de elementos tan claves como el grado de centralización en la toma de decisiones, la especialización de tareas o el sistema de coordinación y control. Además, como las medidas para el cambio no van acompañadas de medidas sobre el estado de situación inicial, los resultados pueden dar una impresión engañosa de estancamiento o falta de innovación en casos en los que la organización introdujo cambios antes del período de referencia. Los indicadores y preguntas propuestas en los lineamientos MEADOW resuelven estas limitaciones.

2.1. Los cuestionarios

Los dos cuestionarios MEADOW están diseñados para ser realizados mediante entrevistas telefónicas asistidas por computadora (CATI). Se calcula que las entrevistas deben durar como máximo 30 minutos y los cuestionarios son básicamente cualitativos.

El cuestionario para empleadores consta de cinco secciones:

- Demografía y características de la fuerza de trabajo
- Estructura organizacional y cambio
 - Organización del trabajo
 - Prácticas de gestión
 - Uso de las TIC
 - Tercerización y colaboración
- Recursos humanos
- Contexto económico y objetivos estratégicos
- Establecimiento

El cuestionario para empleados consta de nueve secciones:

- Ocupación
- Organización del trabajo
- Participación y control
- Despliegue de habilidades
- Tiempo de trabajo y conciliación de la vida con el trabajo
- Seguridad del empleo
- Bienestar de los empleados
- Antecedentes demográficos
- Salarios

38

2.2. La prueba piloto realizada en Suecia

Una primera prueba de la metodología de MEADOW se realizó en Suecia entre diciembre de 2009 y febrero de 2010 (Omanovic y Aksberg, 2010). Statistics Sweeden realizó una encuesta entre 1374 empresas: respondieron 881 empresas, lo que significó a una tasa de respuesta del 64%. Esta tasa de respuesta puede ser considerada como satisfactoria teniendo en cuenta que la participación en la encuesta MEADOW era voluntaria. Statistics Canada también realizó una encuesta de empleadores y empleados (Statistics Canada, 2009), la Workplace and Employee Survey (WES), que podría servir de base para la comparación de la metodología y los resultados.

Según los datos recogidos en la encuesta se han calculado cuatro índices de medición: aprendizaje individual, aprendizaje estructural, flexibilidad numérica y descentralización (**Tabla 1**). Cuando se crearon los cuatro índices se hizo una selección de variables relevantes para los índices compuestos con el fin de crear los cuatro conceptos (Nylund, 2010).

Tabla 1. Repaso de los índices y sus *inputs*

Índice	Componentes de <i>input</i>
Aprendizaje individual	Aprendizaje diario Porcentaje educación paga Porcentaje educación gratuita Porcentaje conversación empleado Porcentaje <i>feedback</i>
Aprendizaje estructural	Frecuencia reuniones grupales Porcentaje improvisación equipo Evaluación productos-servicios Datos actualización documentos Seguimiento ideas externas Porcentaje conversación empleado Satisfacción del cliente
Flexibilidad numérica	Entrenamiento para rotación Porcentaje <i>part-time</i> Porcentaje trabajo temporario Porcentaje personal contratado
Descentralización	Nivel jerárquico Trabajo de decisión Calidad decisiones de empleado Porcentaje decisión trabajo en equipo Porcentaje trabajo flexible

Fuente: Omanovic y Aksberg, 2010

Un análisis estadístico demostró que el *ránking* de todas las empresas con respecto a sus índices es relativamente independiente del tamaño de los pesos elegidos para sus componentes.

En una segunda etapa, se llevó a cabo un análisis de la cantidad de empresas que declararon haber realizado cambios en alguna de las ocho actividades durante el período 2007-2009.

Los resultados muestran que, de las 881 empresas de la muestra, 152 afirman que no hicieron cambios con respecto a las actividades relacionadas con el aprendizaje individual, el aprendizaje estructural, la descentralización y la flexibilidad numérica durante el período 2007-2009. Además, 268 empresas afirman haber hecho cambios a una de las actividades, mientras que 253 empresas afirman haber hecho cambios en dos de las actividades durante el período 2007-2009.

En total, el 17% afirma no haber cambiado ninguna de las actividades, mientras que la mayoría de las empresas (60%) afirma que sólo han cambiado una o dos actividades relacionadas con los cuatro índices durante el período 2007-2009.

Este resultado indica que, a pesar de que los datos sobre la organización de las empresas que se recogen en la encuesta son de corte transversal, las estructuras organizativas parecen ser estables a través del tiempo para las empresas incluidas en la muestra. Por lo tanto, las medidas de educación estructural, aprendizaje individual, descentralización y flexibilidad numérica deben proporcionar una muestra bastante acabada de las actividades de las empresas en estas áreas a través del tiempo.

Un análisis adicional del estudio sueco se llevó a cabo por Hagen (Hagen, 2010) y estuvo centrado en la flexibilidad. El autor abordó la cuestión de la flexibilidad, es decir, la capacidad de la empresa de cambiar en un entorno cada vez más dinámico. El concepto se dividió en dos partes: la flexibilidad numérica y la flexibilidad funcional. Por flexibilidad numérica se entiende la capacidad de la empresa para cambiar el *input* de trabajo de acuerdo con los cambios de la demanda. Esto se volvió muy importante en el desarrollo turbulento en los últimos dos años. Por la flexibilidad funcional se entiende la capacidad de la empresa de adaptarse a los cambios del entorno. Este concepto se basa en dos aspectos: descentralización y aprendizaje. Se supone que en una organización más descentralizada, las empresas tienen más puntos de contacto para asimilar información sobre la demanda de nuevos clientes, cambios en la competencia u otro desarrollo importante de fuera de la empresa. Sin embargo, es todavía más importante que más gente pueda cambiar su forma de trabajar y actuar sin pedir permiso a un superior jerárquico.

40

El autor ha dividido el concepto de aprendizaje en una parte individual y una organizacional: aprendizaje individual y aprendizaje estructural. Este concepto también es de gran importancia para la capacidad de adaptación. Si las personas aprenden más, pueden cambiar más, y así adaptarse a un entorno cambiante. Lo mismo vale para toda la organización. Las preguntas que se han empleado en estos indicadores son el grueso de la parte analítica del cuestionario MEADOW para empleadores. La única parte que no está incluida es la relación de la empresa con el mundo exterior.

Uno de los resultados más interesantes es que cuanto más flexibles son las empresas, generalmente son más innovadoras. Hay una relación significativa positiva entre los cuatro indicadores de flexibilidad y las cuatro formas de innovación: innovación de productos, innovación de procesos, innovación de mercado e innovación organizacional. Y todos excepto la flexibilidad numérica están correlacionados negativa y significativamente con el porcentaje de las ventas de bienes y servicios apenas alterados. En el otro extremo de la escala está el porcentaje de ventas de bienes y servicios resultado de innovaciones y nuevos en el mercado. Aquí no sorprende que las empresas se destaquen más en la escala de aprendizaje; tanto el aprendizaje individual como el estructural tienen una relación positiva y significativa con este indicador de innovación.

Uno de los resultados más sorprendentes es que las personas que trabajan en empresas que están en un nivel superior de aprendizaje estructural y flexibilidad numérica tienen un mayor riesgo de ser expulsados de la fuerza de trabajo. Podría interpretarse que estas empresas tienen una estrategia de recursos humanos muy avanzada que incluye el despido de personas de bajo rendimiento. El autor advierte que esta conclusión debe tomarse con mucha precaución, ya que se basa en el supuesto de que su organización de trabajo era la misma en 2005 que en 2009.

Otro resultado interesante es que las empresas que obtuvieron resultados altos en aprendizaje individual, así como las que lo hicieron en descentralización, eran más productivas, y esta diferencia se mantuvo durante todo el período 1998-2008. Sin embargo, en las empresas flexibles numéricamente fue al revés. Las empresas más flexibles fueron las que obtuvieron peores resultados y se mantuvieron así durante todo el período de diez años.

La diferencia de flexibilidad fue escasa entre las industrias y algo mayor entre las empresas grandes. Sin embargo, las empresas más grandes y con conocimientos más intensivos fueron en general más flexibles.

El autor concluye que las empresas flexibles parecen ser más innovadoras, más intensivamente usuarias de las TIC, y esto tiende a conducir a niveles de productividad más altos. Las diferencias de productividad también parecen ser persistentes a lo largo de un período de tiempo prolongado. Por otra parte, estas empresas tienden a deshacerse más de los empleados menos productivos.

41

Un punto que no se discute es el tamaño de la empresa. El trabajo sobre el empleo de prácticas de gestión del conocimiento en la empresa (Earl y Gault, 2003) muestra que los tipos de prácticas cambian de manera significativa según el tamaño de la empresa y que ambas son transformaciones continuas y discretas. Esta es un área para otro análisis.

3. Diseño

El diseño es clave en una economía del conocimiento bien desarrollada por tener un impacto favorable, no sólo en el bienestar de la gente y en el rendimiento de las empresas, sino también en la innovación. El diseño es un proceso estructurado que transforma ideas creativas en productos, servicios y sistemas concretos, y como tal vincula creatividad con innovación. Como parte del proceso de innovación, el diseño tiene el potencial de contribuir sustancialmente a mejorar la imagen de la marca, las ventas y la rentabilidad de una empresa, así como a la prestación de mejores servicios, tanto privados como públicos.

Los altos niveles de creatividad se asocian con niveles elevados de I+D y actividades de diseño. Al parecer, más ideas crean un grupo más grande y diversificado de

proyectos de investigación potenciales, tentando a las empresas a que aumenten sus inversiones en I+D y actividades de diseño. Los análisis estadísticos muestran una fuerte evidencia de vinculación positiva entre el aumento de I+D y el rendimiento del diseño y la innovación, a pesar de que la innovación también depende de una serie de otras condiciones marco.

La cuestión de la medición del diseño ha sido planteada en varias ocasiones, tanto por productores como por usuarios de indicadores. El informe sobre la conferencia de Blue Sky II en Ottawa reconoce “la importancia del concepto de diseño en el proceso de innovación. Esto se relaciona con la importancia que tiene para las economías industrializadas ascender en la cadena de valor mediante el uso de la creatividad de su mano de obra para producir bienes y servicios más deseables y útiles. También establece la necesidad de nuevos indicadores relacionados con el proceso de innovación, pero eso también es un llamado al compromiso de la comunidad política en esta área tan importante” (OCDE, 2007).

El concepto de diseño fue definido de distintas maneras, ya sea centrándose en el diseño como una actividad económica o más comúnmente como la transformación de las ideas generadas por la creatividad en nuevos productos y procesos (Bitard y Basset, 2008):

42

“Diseño es lo que vincula creatividad con innovación. Moldea las ideas para convertirlas en propuestas prácticas y atractivas para usuarios o clientes. El diseño puede ser descrito como la creatividad empleada para un fin específico.”

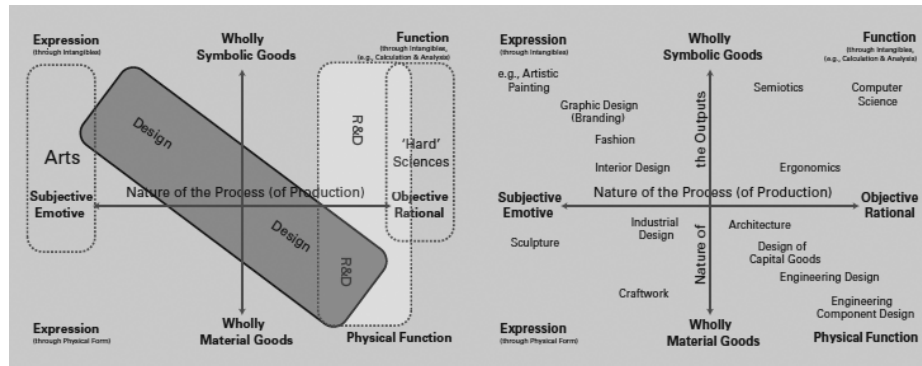
“...El diseño puede ser abordado como un sector económico de las actividades. Básicamente, las definiciones de diseño se basan en las profesiones de diseño con los siguientes cuatro conjuntos principales: diseño de moda, diseño gráfico, diseño de interiores y diseño de productos.... La lista puede ser todavía más detallada, abarcando diseño industrial, diseño de productos (muebles, juguetes, joyas), diseño visual, diseño comunicacional, publicidad, *packaging*, diseño de moda, diseño arquitectónico, paisajismo, diseño de interiores, diseño urbano, etcétera.”

La definición utilizada en Innobarómetro (Comisión Europea, 2009) es la siguiente: “La actividad de diseño abarca diseño gráfico, de *packaging*, de proceso, de producto, de servicios o industrial”.

Tether proporciona un esquema interesante que establece el escenario de las actividades de diseño (Tether, 2005). La **Figura 1** sugiere que ciertas actividades podrían solaparse con las tradicionales actividades de I+D; algunas disciplinas del diseño, tales como el diseño de ingeniería, se acercan más a los tradicionales ciencias duras, mientras que otras, como el diseño de moda, son sin duda más cercanas a las artes. Por consiguiente, algunas I+D quedan fuera de las competencias del diseño y

algunos diseños quedan fuera de la I+D (a la izquierda de la **Figura 1**). La figura de la derecha sugiere dónde pueden quedar las diferentes profesiones de diseño en este mapa conceptual.

Figura 1. Arte, ciencia, diseño e I+D - Un mapa conceptual



Source: Tether (2005)

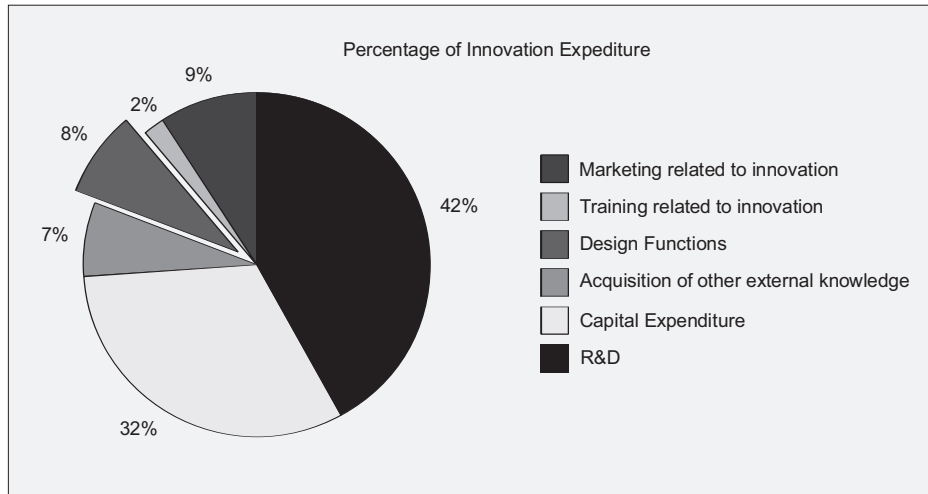
43

En la actualidad, el diseño se ha medido estadísticamente sólo en unos pocos países. El Reino Unido es uno de ellos (Lambert, 2009a y 2009b). De acuerdo con una investigación del Design Council en 2005, había alrededor de 12.450 consultoras de diseño en el Reino Unido con una facturación de alrededor de £5100 millones en 2004/2005. Había otros 47.400 diseñadores autónomos, independientes y no empleados, con una facturación de aproximadamente £2000 millones en 2004/2005. El sector de diseño tuvo un buen desempeño a nivel internacional, generando alrededor de £630 millones en exportaciones en 2003.

El Community Innovation Survey (CIS) del Reino Unido incluye, entre las “actividades y gastos de innovación”, el ítem *Todas las formas de diseño*; el diseño no se mide por separado y está incluido en otras actividades. Los datos de la CIS3 sugieren que en el Reino Unido, el 8% del gasto empresarial en innovación se destina a funciones de diseño (ver **Figura 2**), monto similar a la cantidad destinada a la comercialización de los resultados de innovación, pero muy por debajo del porcentaje destinado a I+D. Es probable que aquí se subestime el volumen del diseño, ya que algunas de las funciones de diseño se incluyen en el gasto en I+D, y otras, sobre todo el diseño gráfico, pueden ser incluidas en la comercialización (DTI, 2005).

El enfoque para el diseño de la CIS difiere del del Manual de Oslo, donde el diseño ha sido tratado como una actividad de innovación independiente en cada una de sus tres ediciones. Esto ilustra el punto de que la CIS no implementa enteramente los lineamientos del Manual de Oslo.

Figura 2. Participación del diseño en el gasto en innovación en el Reino Unido, 2000



Source: Community Innovation Survey 3

- 44 Según la encuesta de innovación del Reino Unido (DTI, 2005), menos del 20% de las empresas reportan inversión en diseño directamente en sus productos y procesos de innovación. El agregado de este diseño para la inversión en innovación es de £2500 millones; es decir, tal vez en el orden del 10% del gasto total en diseño. Pero esto es similar al nivel de gasto de las empresas en la adquisición de conocimientos para la innovación (por ejemplo, a través de licencias de derechos de propiedad intelectual), que es un área con perfil de política muy alto en muchos países.

La CIS del Reino Unido también ha aprovechado la oportunidad de preguntarse acerca de otras dimensiones del diseño mediante la descomposición de la cuestión tradicional de la actividad empresarial bajo el liderazgo del Market Preparation for Innovation. Desde esa descomposición, más del 30% de las empresas registran que el diseño de productos o servicios es parte de su preparación y desarrollo de mercado.

Otro ejercicio interesante apuntó a evaluar el componente de diseño a nivel nacional llevado a cabo por Hollanders y Van Cruysen (Hollanders y Van Cruysen, 2009). A partir de la European Innovation Scoreboard (Pro-Inno, 2011), los autores han adoptado un "scoreboard approach" empleando un conjunto de 35 indicadores para captar las distintas dimensiones de creatividad y diseño. Estos 35 indicadores se clasifican en siete dimensiones diferentes; de estas siete dimensiones, dos capturan la dimensión del diseño en términos de actividades y la competitividad empleando nueve indicadores (Tabla 2).

Tabla 2. Indicadores y dimensiones del *scoreboard* de diseño

	Indicadores	Período	Fuente de información
B.3	ACTIVIDADES DE DISEÑO		
B.3.1	Importancia del personal de diseño para la innovación (¿En los últimos dos años, el personal de diseño de su empresa ha sido una importante fuente de ideas para las actividades innovadoras de su empresa?)	2007	Innobarómetro 2007
B.3.2	Cantidad de diseñadores por millón de habitantes	2006	Bureau of European Design Association / Eurostat (población)
B.3.3	Comunidad de aplicaciones de diseño por millón de habitantes	Promedio 2004/2006	OHIM/Eurostat
B.3.4	Sofisticación del proceso de producción (producción procesos de uso: 1 = métodos de mano de obra intensiva o generación previa de proceso tecnológico; 7 = el mejor proceso tecnológico del mundo y el más eficiente)	2006/2007	Global Competitiveness Report 2007/2008
B.3.5	Originalidad del diseño del producto (los diseñadores del producto son: 1 = copiado o con licencia en el extranjero; 7 = desarrollado en el país)	2000/2001	Global Competitiveness Report 2001/2002
B.4	COMPETITIVIDAD EN EL DISEÑO		
B.4.1	Servicios basados en exportaciones de diseño como porcentaje de las exportaciones de servicios	Promedio 2003/2005	UNCTAD (Banco de datos global sobre el comercio de productos creativos en el mundo)
B.4.2	Exportaciones de diseño como porcentaje de las exportaciones de mercaderías	Promedio 2003/2005	UNCTAD (Banco de datos global sobre el comercio de productos creativos en el mundo)
B.4.3	Margen de la cadena de valor (empresas exportadoras en el país: 1 = están principalmente involucradas en la extracción o la producción; 7 = no sólo producen, sino que también realizan diseño del producto, marketing de ventas, logística y servicio post-venta)	2006/2007	Global Competitiveness Report 2007/2008
B.4.4	Alcance de la marca (empresas que venden internacionalmente: 1 = venden en el mercado de commodities o a otras empresas que se encargan del marketing; 7 = tienen marcas internacionales y organizaciones de ventas bien desarrolladas)	2003/2004	Global Competitiveness Report 2004/2005

La **Tabla 3** muestra el valor del indicador compuesto y el ranking de los países europeos en relación con las actividades de diseño y la competitividad en el diseño, así como la creatividad en general y el indicador de diseño compuesto.

Tabla 3. Puntaje y rankings de indicadores compuestos

País	B.3 Actividades de diseño		B.4 Competitividad en el diseño		Índice de diseño y creatividad	
	Puntaje	Ranking	Puntaje	Ranking	Puntaje	Ranking
Unión Europea 27	0,47		0,53		0,48	
Bélgica	0,75	4	0,81	7	0,71	5
Bulgaria	0,11	27	0,18	27	0,20	26
República Checa	0,25	19	0,39	21	0,37	18
Dinamarca	0,86	1	0,88	2	0,79	1
Alemania	0,73	6	0,87	3	0,71	4
Estonia	0,18	22	0,29	26	0,46	14
Irlanda	0,65	10	0,30	24	0,57	11
Grecia	0,42	14	0,45	14	0,37	19
España	0,44	13	0,61	12	0,49	13
Francia	0,63	11	0,88	1	0,63	9
Italia	0,62	12	0,84	5	0,50	12
Chipre	0,35	15	0,29	25	0,41	16
Letonia	0,23	20	0,43	16	0,33	20
Lituania	0,18	23	0,44	15	0,30	22
Luxemburgo	0,83	2	0,42	18	0,58	10
Hungría	0,13	26	0,39	20	0,27	23
Malta	0,31	17	0,37	22	0,41	17
Holanda	0,79	3	0,72	9	0,73	3
Austria	0,67	8	0,79	8	0,66	8
Polonia	0,17	24	0,5	13	0,23	25
Portugal	0,30	18	0,42	17	0,31	21
Rumania	0,13	25	0,42	19	0,17	27
Eslovenia	0,34	16	0,64	11	0,46	15
Eslovaquia	0,19	21	0,36	23	0,27	24
Finlandia	0,74	5	0,67	10	0,70	7
Suecia	0,66	9	0,84	4	0,75	2
Reino Unido	0,72	7	0,82	6	0,70	6

46

Fuente: Hollanders y Van Cruysen, 2009.

En general, la cuestión medir el diseño estadísticamente en un contexto internacional es un tema abierto que merece seria consideración. La experiencia de algunos países demuestra que la medición es viable y que el fenómeno posee un tamaño y una importancia que justificarían una recolección de datos específica. Desde el punto de vista metodológico, parece adecuado definir mejor el papel que desempeña el diseño en la actividad innovadora, concordar una definición común, evaluar las oportunidades de distinguir al diseño en el marco de la CIS, e incluso pensar en la posibilidad de elaborar un manual de estadística en la familia OCDE-Frascati.

4. El Proyecto de Mircodatos de Universidades Europeas (European Universities Micro Data – EUMIDA)

El objetivo principal del estudio EUMIDA fue el de examinar la viabilidad de una actividad estadística destinada a la recolección de datos a nivel micro para todas las instituciones de educación superior en Europa.

La recogida de datos EUMIDA se basa en tres supuestos principales (Bonaccorsi y Daraio, 2007):

- Primero, la comprensión de las instituciones de educación superior como organizaciones formales que son capaces de actuar estratégicamente y de escoger activamente su ubicación en la investigación y en áreas de educación superior. La elección de EUMIDA fue la de adoptar instituciones de educación superior individuales como el nivel más importante del análisis antes que programas educativos o todo un sector económico a nivel nacional.
- Segundo, las instituciones de educación superior se consideran organizaciones *multi-input mult-output*, que utilizan conjuntos de *inputs* (recursos financieros, recursos humanos, infraestructura) para producir varios conjuntos de *outputs*, incluyendo *outputs* de investigación, educativos y actividades de transferencia hacia la sociedad y la economía.
- Tercero, el objetivo del proyecto fue comprobar en qué medida el sistema europeo de educación superior se caracteriza por una gran diversidad estatus, tamaños y orientaciones hacia la investigación y la educación, y que esta diversidad es un activo importante para cumplir con las múltiples funciones de un moderno sistema de educación superior y adaptarse a la gran diversidad de contextos en toda Europa. Por ello, se puso un fuerte énfasis en caracterizar perfiles antes que en rankear a las instituciones de educación superior en una sola dimensión.

47

Por lo tanto, el esquema básico conceptual de EUMIDA considera a una institución de educación superior como la unidad de análisis, que se caracteriza por un conjunto de *inputs* y *outputs*, así como a los procesos internos y empapados de un ambiente más amplio, relacionado con la regulación estatal, las fuentes de financiación y los estudiantes potenciales.

EUMIDA provee la recolección de dos conjuntos de datos:

- Un conjunto básico de datos que permite una caracterización más amplia de las instituciones de educación superior en toda Europa empleando un reducido número de variables. Estos datos deben ser recolectados en todo el marco de instituciones de educación superior en Europa.
- Un completo conjunto de datos que permiten un análisis más profundo de los *inputs* y *outputs* de las instituciones de educación superior, incluyendo también un desglose

detallado por área científica. Sin embargo, estos datos deben ser recolectados sólo en un marco limitado de instituciones de educación superior de investigación activas.

La **Tabla 4** resume el conjunto propuesto de indicadores básicos, y en la **Tabla 5** se enumeran las variables para todo el conjunto de recolección de datos.

Tabla 4. Listado del conjunto básico de variables

Dimensión	Indicadores
Identificadores	código institucional nombre de la institución
Descriptorios institucionales básicos	país estatus legal año de fundación año legal corriente hospital universitario personal total
Actividades educacionales	cantidad de estudiantes en niveles ISCED 5 e ISCED 6 especialización en ámbitos temáticos instituciones de educación a distancia título más alto entregado
Actividades de investigación	institución de investigación activa cantidad de doctorados entregados
Intercambio de conocimiento	todavía sin indicador
Actividades internacionales	cantidad de estudiantes internacionales de pregrado cantidad de estudiantes internacionales de doctorado
Compromiso regional	región de establecimiento

48

Fuente: Comisión Europea, 2010.

Tabla 5. Variables para todo el conjunto de recolección de datos

Categoría	Variable	Desglose requerido
Gastos	Gastos totales	gastos corrientes: - gastos en personal - otros gastos gastos de capital
Ingresos	Ingresos totales	presupuesto básico financiación de terceros honorarios de estudiantes
Personal	Cantidad de personal	personal académico y no académico para personal académico: desglose nacional/extranjero para personal académico: desglose por área científica
Educativa	Estudiantes inscritos en ISCED 5 y 6	por área de educación entre estudiantes nacionales y extranjeros por nivel de educación
	Cantidad de graduados en ISCED 5	por área de educación entre estudiantes nacionales y extranjeros por nivel de educación
	Cantidad de graduaciones en ISCED 6	entre estudiantes nacionales y extranjeros
<i>Outputs</i> de investigación y tecnología	Gastos en I+D	No requiere desglose
	Patentes	No requiere desglose
	Empresas spin-off	No requiere desglose
	Financiación privada	No requiere desglose

49

Fuente: Comisión Europea, 2010.

Los principales resultados del análisis de los microdatos recolectados en el período 2009-2010 son los siguientes:

En primer lugar, un paso preliminar fue definir el marco de instituciones que deben cubrirse. El estudio EUMIDA adoptó una perspectiva institucional, incluyendo en el marco aquellas entidades que no sólo ofrecen licenciaturas de manera continua, sino que también tienen una autonomía sustancial en la gestión del personal y los recursos financieros. Esta definición excluyó una serie de pequeñas entidades, la mayoría escuelas asociadas a asociaciones industriales o profesionales, que ofrecen grados ISCED 5b, pero no pueden ser consideradas instituciones en el sentido descrito anteriormente. Pueden ser muchas, pero por lo general cada una tiene una pequeña cantidad de estudiantes inscritos.

El proyecto EUMIDA realizó dos grandes recolecciones de datos: una basada en un conjunto de indicadores básicos (Recopilación de datos 1) en todo el marco (2457 instituciones de educación superior), incluyendo a todos los países europeos con la excepción de Dinamarca y Francia; la otra basada en un extenso conjunto de indicadores, pero en un subconjunto las instituciones (1364 instituciones de educación superior) definidas como de “investigación activa” (Recopilación de datos 2).

Para la definición de las instituciones de investigación activa, el proyecto EUMIDA descartó el enfoque basado en la definición de los valores límites, tales como cantidades absolutas o intensidad de los estudiantes de doctorado. La introducción de los umbrales fijados es útil a efectos de clasificación, pero es inevitablemente arbitraria desde el punto de vista estadístico. En cambio, el proyecto adoptó un enfoque de múltiples criterios, según los cuales una institución se considera de investigación activa si cumple con al menos tres criterios de una lista de seis. La lista de criterios se diseñó con el objetivo explícito de que cualquier combinación de tres o más de ellos describe una institución que podría ser sensiblemente considerada como sistemáticamente activa en investigación.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- 50
- Existencia de una orden oficial de investigación;
 - Existencia de unidades de investigación reconocidas institucionalmente;
 - Inclusión en las estadísticas de I+D, como signo de actividad de investigación institucionalizada;
 - Concesión de doctorados u otros diplomas de nivel ISCED 6;
 - Contemplación de la investigación en los objetivos y planes estratégicos de la institución;
 - Financiación regular de proyectos de investigación, ya sea de organismos públicos o de empresas privadas.

Así y todo, el conjunto de instituciones de investigación activa es mucho más grande que el grupo de instituciones de “investigación intensiva”. Se consideró que para describir el panorama de las instituciones de educación superior europeas, la definición de investigación activa fue más relevante.

En segundo lugar, el proyecto EUMIDA investigó si existen obstáculos serios a la recolección y publicación de datos relacionados con instituciones individuales, en vista de una actividad periódica de datos estadísticos que se realizará más adelante. Se pensó, de hecho, que podría haber obstáculos legales para publicar datos relativos a unidades individuales. Resultó que esos obstáculos no son importantes. Se limitan a los subconjuntos de instituciones en unos pocos países (por lo general, universidades privadas) y, un tanto más seriamente, a datos financieros.

En tercer lugar, el estudio investigó el costo y el esfuerzo necesarios para realizar una recolección periódica de datos que Eurostat llevará a cabo en un futuro próximo. Resultó que la carga de trabajo total está en el orden de unos pocos días o semanas

por país, con algunas excepciones. Esto significa que el objetivo general de una recolección periódica de datos no está fuera del alcance de los recursos ordinarios de las oficinas de estadística. En general, estos hallazgos sugieren que una recolección periódica de datos es factible porque los datos están disponibles, los obstáculos legales no son abrumadores, los marcos de las instituciones están ampliamente acordados y el esfuerzo total está dentro del ámbito de las actividades vigentes de la mayoría de las autoridades estadísticas.

Algunos de los principales hallazgos del proyecto son los siguientes:

En términos del máximo título otorgado, 840 instituciones (34,2%) entregan una licenciatura, 675 (27,5%) una maestría y 892 (36,3%) un doctorado, mientras que faltan datos del 2% restante; esto significa que el panorama de la educación superior está formado por tres grupos de aproximadamente el mismo tamaño.

Si los distintos descriptores se utilizan para construir *clusters* y su cantidad es optimizada, sólo surgen dos *clusters* (en una especificación ligeramente distinta aparece un tercer *cluster* pequeño, mayormente formado por instituciones privadas). Estos *clusters* se corresponden con bastante precisión con el “University model” en el sentido Humboldtiano de unidad de enseñanza e investigación, es decir, instituciones que otorgan doctorados y son de investigación activa; abarcan el 52,2% del total. El “College model” refleja un *cluster* de instituciones de educación superior enfocadas principalmente en la enseñanza y deja de lado la investigación, es decir, no otorga doctorados y son parcialmente activas y parcialmente inactivas en investigación; abarcan el 47,8% del total. En el ejercicio de *clustering*, las diferencias nacionales no importan demasiado. Esto significa que el panorama europeo, a pesar de varias especificidades nacionales, es estructuralmente similar al panorama de otros grandes países en los que hay una diferenciación de misiones educativas en todas las instituciones.

51

Entre las instituciones de investigación activa, 39% son instituciones que otorgan títulos menores que doctorados. Primero, hay países en los que todas las instituciones (o más del 95%) se consideran de investigación activa. Segundo, hay países (que en parte se superponen con el primer grupo del caso anterior) en los que alrededor de dos tercios de las instituciones de investigación activa están representadas por instituciones que no otorgan doctorados. Este hallazgo es interesante, ya que arroja luz sobre la naturaleza y el tamaño del sector de investigación no universitario en Europa.

En el nivel ISCED 6, el conjunto de datos básicos abarca 531.370 estudiantes y 92.631 títulos de doctorado otorgados. El número de instituciones que ofrecen el doctorado como título más alto es de 885, equivalente a 36% de todas las instituciones de educación superior. Otras cinco instituciones de educación superior reportaron que ofrecen una calificación intermedia de ISCED 6 y por lo tanto tienen los estudiantes en el nivel ISCED 6. En total, 890 instituciones de educación superior tienen estudiantes en el nivel ISCED 6. De ellas, 850 reportan realizar investigación activa, lo que equivale al 96% de todas las instituciones de educación superior con estudiantes ISCED 6. El

resto comprende escuelas de arte, academias teológicas, universidades de defensa o instituciones de educación superior especializadas en gestión o finanzas.

Los datos sobre financiación y gasto son un punto débil de los sistemas estadísticos. Los datos sobre financiación de investigación a nivel individual no sólo son reportados por un número pequeño de instituciones (n=504), sino que también carecen de estandarización. Esta es un área donde se necesita una mayor inversión.

Éstas son sólo una muestra de las observaciones preliminares que pueden derivarse del análisis de los datos estadísticos disponibles. Extender el análisis a la Recopilación de datos 2, y sobre todo a la combinación de estos datos con las estadísticas demográficas, sociales y económicas, proporcionará una gran plataforma para futuras evaluaciones.

El seguimiento del proyecto prevé que Eurostat desarrollará la metodología en el marco del plan de trabajo 2011 y que pondrá en marcha una recolección de datos experimental en la primavera de 2012. Se espera que la Comisión Europea pida permiso a todas las Agencias Nacionales de Estadística para publicar los microdatos recogidos por EUMIDA y que publique el conjunto de datos, cualquiera sea el nivel de cobertura.

52 5. Una reciente publicación de la OCDE

Entre las publicaciones más recientes de la OCDE, hay una que surge de la Estrategia de Innovación de la OCDE (OCDE, 2010a) que merece una atención especial. En *Measuring Innovation. A New Perspective* (OCDE, 2010b), además de los indicadores establecidos, algunas “*gap pages*” apoyan el desarrollo de nuevos indicadores en áreas que carecen de indicadores de calidad e internacionalmente comparables. Las “*gap pages*” tratan las necesidades de los usuarios, resaltan los desafíos de medición y proponen un camino a seguir. Los capítulos temáticos de la publicación están organizados en páginas dobles, donde las páginas de la derecha y de la izquierda están destinadas a complementarse entre sí. La página de la izquierda contiene: unas cuantas líneas para mostrar por qué es importante monitorear el indicador de posición en el contexto de una estrategia de innovación; un indicador de posición; un cuadro “¿Sabía usted que...?” que proporciona información adicional de la fuente; algunos párrafos que describen el uso del indicador de posición y los indicadores en la derecha de la página; y un pequeño cuadro de “Definiciones” en la doble página para aquellos que no están familiarizados con estos indicadores en particular.

Los elementos de la página de la derecha son: una o dos figuras que van más allá de los indicadores de posición, que aunque ofrecen una nueva perspectiva sobre un aspecto particular de la innovación y con frecuencia ofrecen un mejor vínculo con las políticas, carecen de una gran cobertura en todo el país y con frecuencia son de naturaleza experimental (utilizados por primera vez) que no tienen el beneficio de la experiencia y el perfeccionamiento asociados con los indicadores de posición (lado

izquierdo); y un cuadro de “Cuantificación” que resume los desafíos de medición, los baches y las iniciativas recientes.

Este enfoque, menos dogmático que el tradicional y más abierto a la experimentación, es bienvenido. Sin embargo, existe el peligro de que los usuarios menos competentes y superficiales, acostumbrados a leer los datos según su valor nominal, puedan ver el ejercicio de indicadores generales con una base menos segura para el análisis y el diseño de políticas.

6. Innovación: un indicador

Los diseñadores de políticas necesitan indicadores para definir sus políticas y establecer sus objetivos. Uno de los objetivos de Europa para 2020 es invertir en I+D el 3% del PBI de la UE. Además, el comisionado europeo para la investigación e innovación decidió complementar la meta del 3% de intensidad de I+D con un indicador que reflejara la intensidad de la innovación. Se esperaba que el indicador adicional proporcionara información relevante de políticas sobre la performance de la UE en el ámbito de la innovación y fuera relevante a nivel de la UE y los estados miembros (Comisión Europea, 2010).

Un panel de primer nivel, convocado para este propósito, ofreció dos opciones. La primera fue un conjunto de tres indicadores: solicitudes de patentes ponderado por el PBI; porcentaje de empleo en industrias intensivas en conocimiento; y contribución del comercio relacionado a la innovación (indefinido) de productos manufacturados al balance del comercio de bienes. El segundo fue la participación de empresas innovadoras de rápido crecimiento en la economía (Comisión Europea, 2011). Las recomendaciones son interesantes por dos razones. La primera es que ninguna proporciona una medida explícita de la actividad de la innovación, y la segunda, que está relacionada con la primera, es que no se incluyó ningún indicador de la CIS.

53

El panel de primer nivel identificó una serie de indicadores: patentes, gasto en productos de tecnología de punta, *outputs* de innovación (porcentaje de empresas que introducen innovaciones novedosas para el mercado, porcentaje de empresas que introducen innovaciones novedosas para el mundo, venta de productos y servicios innovativos novedosos para el mercado), crecimiento de la productividad, ocupación en las actividades del conocimiento, balanza comercial y empresas innovadoras de fuerte crecimiento.

Además de estos indicadores se hizo una propuesta para emplear un indicador compuesto, el European Innovation Index (Pro-Inno, 2011). Se advirtió que un indicador compuesto es más difícil de comunicar y que no ha sido empleado en ninguno de los demás indicadores propuestos en Europa 2020. Por otra parte, un indicador compuesto está construido en base a un número limitado de dimensiones que tienen cada una sus propias limitaciones, y no permite extraer conclusiones sobre políticas ni establecer un valor de referencia. Por el momento, el debate continúa y es probable que la elección

sea la de descartar el indicador compuesto y avanzar con un solo indicador, como las empresas innovadoras de fuerte crecimiento.

7. Conclusión

Se revisaron tres experimentos y dos planes de trabajo que presentan una serie de propuestas para indicadores y desarrollo de indicadores.

La medición de las características, tanto de empleadores como de empleados, implica un uso intensivo de recursos, pero tiene el potencial de proporcionar una mayor comprensión sobre cómo funcionan las empresas y cómo lidian con la innovación. El diseño es una actividad de innovación importante, pero requiere trabajar sobre la definición y la elaboración de las preguntas de las encuestas que puedan capturar la información necesaria para construir indicadores. Conseguir información básica sobre las instituciones de educación superior es factible y proporciona una medida de referencia y una base para la realizar comparaciones a través del tiempo.

54 La estrategia de medición de la OCDE proporciona un conjunto de indicadores nuevos a ser considerados, algunos más factibles que otros, pero todos tienen el potencial de tapar los baches en la comprensión de la innovación. El informe del panel de primer nivel sobre un único indicador para la innovación, similar al porcentaje del PBI aplicado a la I+D, es claramente una obra en construcción e ilustra la complejidad de la misión. Esto nos lleva al punto final en esta conclusión: la elaboración de indicadores útiles no es una tarea sencilla.

Bibliografía

BONACCORSI, A. y DARAIO, C. (eds.) (2007): *Universities and strategic knowledge creation. Specialization and performance in Europe*, Edward Elgar, Cheltenham.

BITARD y BASSET (2008): *Design as a tool for innovation*, INNO-GRIPS Mini Study 05.

DTI (2005): *Creativity, Design and Business Performance*, DTI Economics Paper N° 15, noviembre.

EARL, L. y GAULT, F. (2003): "Knowledge Management: Size Matters", en FORAY, D. y GAULT, F. (eds.): *Measuring Knowledge Management in the Business Sector: First Steps*, OCDE, París, pp. 159-173.

COMISIÓN EUROPEA (2009): *Innobarometer 2009. Analytical Report*, mayo, en <http://www.proinno-europe.eu/page/innobarometer>.

COMISIÓN EUROPEA (2010): *Feasibility Study for Creating a European University Data Collection (EUMIDA)*, www.eumida.org.

COMISIÓN EUROPEA (2011): *Elements for the Setting-Up of Headline Indicators for Innovation in Support of the Europe 2020 Strategy*, informe del High Level Panel in the Measurement of Innovation establecido por Ms Máire Geoghegan-Quinn, Comisionada Europea para la Investigación y el Desarrollo, DG Research and Innovation, Bruselas.

EUROSTAT (2009): *Science, technology and innovation in Europe*, Luxemburgo.

EUROSTAT (2011): *Community Innovation Survey, Luxemburgo*, en <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/microdata/cis>.

GAULT, F. (2011): *Social impacts of the development of science, technology and innovation indicators*, UN University, UNU-MERIT, Working Paper Series N° 2011-008.

HAGEN (2010): *FLEX-3 a work in progress*, Statistics Sweden, septiembre.

HOLLANDERS, H. y VAN CRUYSEN, A. (2009): *Design, Creativity and Innovation: A Scoreboard Approach*, Pro Inno Europe, Inno Metrics, febrero.

INNO-METRICS (2009): *European Innovation Scoreboard 2008*, en www.proinno-europe.eu/EIS2008/.../EIS_2008_Final_report.pdf.

55

LAMBERT, R. (2009a): *Measuring and modeling design in innovation*, NESTI.

LAMBERT, R. (2009b): *Making the intangible real: An update on design in innovation indicators*, Room Document 3, NESTI Meeting, 3 al 5 de junio.

MEADOW CONSORTIUM (2010): *The MEADOW Guidelines*, París, en <http://www.meadow-project.eu/>.

NATIONAL SCIENCE BOARD (2010): *Science and engineering indicators 2008*, Washington DC, en <http://www.nsf.gov/statistics/seind10/>.

NYLUND, A. (2010): *Work organization and competence development in Swedish firms. Based on the Swedish MEADOW Survey 2010*, School of Industrial Engineering and Management at the Royal Institute of Technology, KTH, Saltsjöbaden Conference, 6 y 7 de octubre.

OCDE (1976): *Science and Technology Indicators*, Internal working document.

OCDE (2007): *Science, Technology and Innovation Indicators in a Changing World: Responding to Policy Needs*, París.

OCDE (2010a): *The OCDE Innovation Strategy, Getting a Head Start on Tomorrow*, París.

OCDE (2010b): *Measuring Innovation. A New Perspective*, París.

OCDE - EUROSTAT (2005): *Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3ª Edición, París.

OMANOVIC, L. y AKSBERG, M. (2010): *Quality of data in the Swedish Meadow Survey*, Statistics Sweden.

RICYT (2010): *El estado del la ciencia 2010*, Buenos Aires, en http://www.rieyt.org/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=10&Itemid=27.

SIRILLI, G. (2005): *Developing science and technology indicators at the OECD: the NESTI network*, ISSIRFA, Roma; también en: "El desarrollo de indicadores de ciencia y tecnología en la ECDE: la red NESTI", en ALBORNOZ, M. y ALFARAZ, C. (editores) (2006): *Redes de conocimiento. Construcción, dinámica y gestión*, RICYT, Buenos Aires, agosto.

STATISTICS CANADA (2009): *Workplace and Employee Survey*, The Daily, Ottawa, 5 de febrero.

TETHER, B. S. (2005): *The role of design in business performance*, DTI Think Piece, CRIC, University of Manchester.

La sociedad del conocimiento (SC) desde una perspectiva de género: medición de la participación de las mujeres

Nancy Hafkin*

1. Introducción

Así como muchas mujeres -particularmente aquellas en países en vías de desarrollo- están del lado equivocado de la brecha digital, también lo están respecto de la brecha del conocimiento. En todo el mundo, la capacidad de las mujeres de involucrarse en la sociedad del conocimiento está poco desarrollada y subutilizada. Las mujeres corren el riesgo de quedar cada vez más marginadas de la sociedad del conocimiento, donde está en juego mucho más que el acceso y la utilización de las tecnologías de la información. En la sociedad del conocimiento, las mujeres necesitan acceso no sólo a nuevas tecnologías, sino también a educación, oportunidades de emprendimiento y empleo y la habilidad de participar plenamente en actividades basadas en el conocimiento. Debido a las barreras de género que las mujeres enfrentan -desafíos y roles que determinan la capacidad de las mujeres a participar en las mismas condiciones que los hombres- no puede esperarse que la brecha de género en la sociedad del conocimiento se reduzca automáticamente con el crecimiento económico. Antes bien, se requieren acciones específicas e intervenciones para garantizar la igualdad de género.

57

Para lograr esto se necesita saber mucho más acerca de la preparación y participación de las mujeres en las variadas facetas de la sociedad del conocimiento, y las oportunidades y barreras que enfrentan en el camino. Para establecer las prioridades de políticas, medir el progreso y resultados de referencia, los tomadores de decisiones necesitan datos, estadísticas e indicadores. Sin información acerca de los distintos niveles de acceso, las tendencias en educación y acceso a los recursos y oportunidades relativas a la sociedad del conocimiento, no se pueden establecer objetivos reales a nivel nacional. Las soluciones no se pueden dirigir sin identificar dónde se encuentran las inequidades y cómo se manifiestan (Mahan, 2007). Si los tomadores de decisiones comprenden el potencial que hay en construir sociedades del conocimiento socialmente inclusivas y económicamente vibrantes, deben conocer la capacidad de todos los grupos en sus países para contribuir a ello y desarrollarlo.

* Senior Associate, Women in Global Science and Technology (WIGSAT)

2. ¿Por qué necesitamos medir la participación de las mujeres en la sociedad del conocimiento?

El supuesto general de este trabajo es que todos se beneficiarán si las mujeres se involucran y contribuyen activamente con la sociedad del conocimiento. Si no lo hicieren, la sociedad se verá privada de la creatividad, perspectiva y experiencia de las mujeres, y ellas no podrán desempeñar un rol tan significativo en el diseño, creación y desarrollo de la ciencia y la tecnología, lo que afecta todos los aspectos de su vida y determina sus oportunidades de vida. Este trabajo presenta una aproximación y un marco para comprender mejor y medir la participación de las mujeres y su presencia en las sociedades del conocimiento globales. El objetivo general es fomentar la integración de género en la recopilación de datos, estadísticas e indicadores para la sociedad del conocimiento, de manera que las cuestiones de género puedan ser consideradas más fácilmente en la planificación y ejecución de políticas.

3. Conocimiento no sólo para el crecimiento económico, sino para potenciar y desarrollar todos los sectores de la sociedad

58 Fortalecer la capacidad de todos los miembros de la sociedad de participar activamente en la sociedad del conocimiento aumentará la calidad de vida y el ritmo del desarrollo nacional en todos los niveles. También permitirá utilizar plenamente los recursos humanos subutilizados para el desarrollo nacional, aumentar la masa crítica capacitada en el desarrollo del conocimiento e incrementar los recursos del país en la capacidad, la creatividad, la innovación, la experiencia y la competitividad de sus negocios. Una sociedad del conocimiento no sexista es necesaria porque la actual está fuertemente sesgada a favor de los hombres.

Un mejor aprovechamiento del potencial de los recursos humanos de más de la mitad de la población permitirá a los países beneficiarse con un mayor fondo común de capacidad, creatividad y experiencia. Los países necesitan desarrollar una masa crítica de recursos humanos calificados en los procesos de desarrollo de conocimiento, ciencia y tecnología, que son cruciales para la sociedad del conocimiento. Si no consiguen alcanzar este objetivo, retrocederán aún más respecto de los países que sí son capaces de aplicar avances científicos y nuevas tecnologías para el avance del desarrollo económico y social nacional (InterAcademy Council, 2004).

4. El conocimiento por fuera de la educación formal y las instituciones

La sociedad del conocimiento no está basada sólo en el conocimiento formal y codificado. También implica el reconocimiento de que incluso mujeres pobres y analfabetas poseen un conocimiento que es vital para el desarrollo de sus países. Las mujeres en los países en desarrollo son más que receptores de conocimientos y tecnologías: su conocimiento puede ayudar a solucionar problemas locales y globales.

Entre los conocimientos que poseen las mujeres que no están representadas como mano de obra en ciencia, tecnología e innovación (CTI), especialmente en los países en desarrollo, se encuentran la producción de alimentos, la atención médica y las propiedades medicinales de plantas y semillas de cepas específicas de cultivos. Es igualmente importante que el avance de la ciencia, tecnología e innovación aborde las necesidades de las mujeres en los países en desarrollo, incluidas las tecnologías básicas utilizadas por las mujeres: en la obtención de agua, en la molienda, en la cocina y en la necesidad de estufas energéticamente eficientes. Cuando se logre esto, especialmente las mujeres más jóvenes podrán ir a la escuela y, posiblemente, incorporarse a nuevos campos de actividad científica.

5. ¿Qué sabemos sobre mujeres, ciencia y tecnología?

Es sabido que hay menos mujeres que hombres en ámbitos científicos (excepto la biología), matemática, física e ingeniería. Generalmente, el énfasis está puesto en el “efecto de goteo”: número de mujeres que tiende a decaer en las sucesivas etapas de su educación o desarrollo profesional. Incluso en países con gran cantidad de mujeres científicas, muchas se abandonan a nivel doctorado, o en posiciones laborales de liderazgo en ciencia y tecnología (C&T).

Desde hace tiempo se piensa que la razón por la que esto sucede es que las mujeres tienen menos interés y capacidad para la matemática y la ciencia que los varones. Casi en ningún lugar del mundo la mujer busca dedicarse a estudios científicos y técnicos en la misma proporción que los hombres, y esta tendencia es más pronunciada en física, ingeniería y tecnología. Las actitudes de los padres para con las habilidades científicas de sus hijos o hijas son también un factor, pero en realidad hay poca diferencia en las medidas estandarizadas de logros en matemática y ciencias entre varones y mujeres. Una serie de estudios recientes, sin embargo, ha demostrado que la diferencia que existe entre varones y mujeres en cuanto a la capacidad para la matemática es reducida, si no insignificante. Estudios regionales muestran que en algunos países las notas en esta disciplina favorecen a las mujeres. Además, otras investigaciones demuestran que ciertos aspectos específicos de la desigualdad de género son los responsables de las brechas de género en matemática. La igualdad de género en la matrícula escolar, la participación de las mujeres en puestos de investigación y la representación femenina en los parlamentos son los indicios más poderosos de la variabilidad transnacional de las brechas de género en matemática. Esto resalta la importancia de aumentar las potencialidades generales de chicas y mujeres con el fin de atraer más mujeres hacia la ciencia, tecnología e innovación (Schiebinger, 2010; UNESCO, 2010).

La situación real de la mujer en el ámbito de la CTI está signada por la ausencia de datos: hay una flagrante falta de datos sobre las mujeres en CTI en los países en desarrollo. No se encuentran cifras globales disponibles sobre la participación femenina en investigación en ciencia y tecnología. Incluso países con un sector de CTI muy

desarrollado, como Estados Unidos, Brasil, China e India, no siguen los estándares de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) para la recolección de datos desagregados por sexo en investigaciones científicas.

La insuficiencia de datos para medir la representación y la experiencia de las mujeres en ciencia y educación relacionada con tecnología es bien sabida. La OCDE ha señalado que existe la necesidad de recoger datos sobre las condiciones de trabajo de las mujeres graduadas en ciencia, ingeniería y tecnologías (SET, en inglés), tales como condiciones de contratación, salarios y movilidad, así como la productividad (publicaciones, enseñanza, patentes) y la trayectoria de sus carreras (el nivel de las mujeres en las profesiones SET). También señaló la importancia de medir su participación en la investigación del sector empresarial y en las nuevas empresas científicas, y llamó a mejorar la información cualitativa y datos cuantitativos sobre el perfil de las mujeres empresarias, incluyendo datos demográficos e información sobre los obstáculos a la puesta en marcha y crecimiento (OCDE, 2006).

La problemática de los datos ha adquirido importancia internacional por una serie de razones: la necesidad de que los países industrializados se aseguren un adecuado suministro de personal capacitado propio, para que los países emergentes puedan desarrollar una base de trabajadores formados y calificados que favorezcan el crecimiento económico y reduzcan los conflictos por la migración de profesionales (la “fuga de cerebros”). Estas tendencias revelan la necesidad de poseer mayor información y datos pertinentes a saldos y flujos de personal SET.

60

Allí donde sí hay información disponible, sabemos lo siguiente acerca de las mujeres involucradas en trabajos científicos:

- El número de mujeres disminuye conforme se asciende en la jerarquía profesional. Esta tendencia no ha cambiado últimamente a pesar del creciente número de mujeres jóvenes en la educación científica.
- También existe una segregación vertical, con mujeres predominando en las ciencias biológicas y permaneciendo dentro de una pequeña minoría en las ciencias más duras, como la informática, la ingeniería y la física.
- Las mujeres tienden a ser empleadas en trabajos *part-time* y en posiciones con contratos de corta duración con mayor frecuencia que los hombres.
- Las mujeres graduadas en ciencias trabajan menos años en su área que los hombres y tienden a abandonar el trabajo por completo a índices más altos que las mujeres con títulos en otras disciplinas (European Commission, 2006; National Science Foundation, 2003; Department of Science and Technology [Sudáfrica], 2004; Glover, 2001; Schiebinger, 1999).

No obstante, se necesitan recolectar muchos más datos para realizar un seguimiento de estas tendencias entre distintos países y regiones y a través del tiempo.

6. Solucionar el problema no implica cambiar a las mujeres

Con demasiada frecuencia, para atraer a más mujeres a esta área se cae en cambiar las actitudes de las mujeres hacia el trabajo científico, matemático y de estudios tecnológicos, es decir, cambiar a la mujer en vez de buscar las causas sociales, tales como las divisiones del trabajo por género que les plantean dificultades para entrar en estos campos, en las actitudes sociales y culturales de los padres y maestros hacia las chicas y mujeres que estudian ciencia, matemática y tecnología, a cuestionar si la educación científica y tecnológica es de género neutro, en ver si las instituciones científicas discriminan abierta o encubiertamente por motivos de género y en el examen de actitudes y procedimientos institucionales.

Otros factores, además de los de género, tales como edad, origen étnico y nacionalidad, también se aplican a la representación en ciencia, ingeniería y trabajo tecnológico. La medición sistemática y la comparación de todos estos factores, como se hace en Estados Unidos y Sudáfrica, proveerían a los responsables de tomar decisiones a nivel nacional de una sólida evaluación de la situación de sus respectivas fuerzas de trabajo profesionales y técnicas (Huyer y Westholm, 2007).

7. Índices compuestos internacionales

Los índices compuestos permiten comparaciones entre países a nivel nacional. Al analizar los indicadores e índices internacionales de ciencia, tecnología, innovación y tecnologías de información y comunicación (TIC), nos encontramos con que ninguno de estos marcos tiende hacia la igualdad de género o a incorporar datos desagregados por sexo e indicadores de género. Por otro lado, con una sola excepción, ninguno de los principales índices internacionales de igualdad de género incorporan cuestiones de TIC, C&T o de la sociedad del conocimiento.¹

Información de género en ciencia, tecnología e innovación es más fácil de conseguir que en lo que respecta a las TIC. Los datos tienden a ser más abundantes en las secciones de educación y desarrollo de recursos humanos (DRH). Datos desagregados por sexo e indicadores de género pueden ser integrados en los índices pertinentes sin mayor esfuerzo, en particular en la medición del DRH, incluidos la educación y el aprendizaje permanente, el desarrollo empresarial y el uso de la tecnología y C&T para la reducción de la pobreza y el desarrollo socioeconómico. Los datos desagregados por sexo disponibles, sin embargo, siguen siendo muy desiguales. A pesar de la amplia disponibilidad de datos sobre desarrollo empresarial, las estadísticas sobre las empresas dirigidas por mujeres (en particular las pequeñas, medianas y micro empresas) siguen siendo escasas.

1. La excepción es el African Gender and Development Index (AGDI), desarrollado por la Comisión Económica para África de la Organización de las Naciones Unidas (2004), que incluye "Acceso a la tecnología" como un indicador. Hacia 2010, el índice había sido probado en 12 países africanos.

8. ¿Qué son las estadísticas de género?

Las estadísticas de género son aquellas que reflejan adecuadamente la situación de mujeres y hombres en todos los ámbitos de la vida y permiten el estudio sistemático de las diferencias y los problemas de género. Las estadísticas e indicadores desagregados por sexo son estadísticas e indicadores que se computan para hombres y mujeres por separado antes que como un conjunto. Los indicadores de género comparan la situación de hombres y mujeres y muestran una faceta de su desventaja relativa. Todos estos elementos son necesarios para dar una imagen completa de la situación relativa de hombres y mujeres en la sociedad del conocimiento.

62 Las estadísticas de género a nivel mundial tienen su origen en las estadísticas sobre la mujer y la planificación del desarrollo, que comenzó con la Conferencia Mundial del Año Internacional de la Mujer de 1975 (México DF). Antes, las oficinas de estadística y los investigadores en general sólo presentaban los datos agregados para toda la población. El reconocimiento acerca de la necesidad de llevar estadísticas por género surgió del movimiento Women in Development (la mujer en el desarrollo, en inglés) de los años 70, entre cuyos axiomas figuraba que la incapacidad para desagregar estadísticas por sexo, causante de diferencias entre hombres y mujeres, debía ser revisada, que la situación de los hombres era considerada como norma y que las necesidades específicas de las mujeres en el diseño e implementación de políticas, planes y programas de desarrollo eran ignoradas. Aunque se ha realizado un gran avance desde 1985 en la recopilación, análisis y difusión de las estadísticas de género a nivel mundial, ésta aún es desigual. La mayoría de los datos proceden de Europa; la minoría, de África.

Las estadísticas oficiales desagregadas por sexo y edad comúnmente están disponibles en el plano internacional sólo para los aspectos más básicos de las áreas sociales y demográficas, tales como población, nacimientos, fallecimientos, escolaridad y participación de mano de obra, e incluso en esas áreas son muy limitadas. Aunque en los últimos años se ha trabajado mucho en ellas, las estadísticas de género no se encuentran fácilmente en áreas tan vitales como violencia contra la mujer, pobreza, empleo informal, acceso a oportunidades laborales, emprendimientos y empleo del tiempo, todo lo cual afecta profundamente a la participación de las mujeres en la sociedad del conocimiento.

Para mejorar la información sobre problemas de género clave, ha habido un movimiento tendiente a la integración de género en todos los aspectos de la producción de estadísticas. Esta perspectiva requiere que todos los datos producidos tengan en cuenta las diferentes realidades socioeconómicas que enfrentan mujeres y hombres y cómo esta realidad afecta a las mujeres y los hombres de manera diferente. Una serie de países están incorporando cuestiones de género en los sistemas nacionales de estadística, yendo más allá de simplemente recoger y transmitir los datos desagregados por sexo hacia el rediseño de los sistemas estadísticos considerando las cuestiones de género.

Las estadísticas de género no son sólo las estadísticas desagregadas por sexo. Las categorías estándar de datos, al concentrarse sólo en estadísticas desagregadas por sexo, con frecuencia pasan por alto los factores sociales y culturales que influyen en cómo las políticas afectan a las mujeres. Además de la desagregación por sexo de las estadísticas que revelan las diferencias y las desigualdades entre la situación de mujeres y hombres, las estadísticas de género incluyen tanto estadísticas como indicadores que reflejan problemas y cuestiones relativas a hombres y mujeres que afectan a un sexo más que al otro o relativas a las relaciones entre mujeres y hombres (Organización de las Naciones Unidas, 2006).

Bajo la rúbrica de las estadísticas de género, los indicadores sensibles al género tienen un valor especial. Éstos marcan los cambios que se producen en las relaciones de género en la sociedad a través del tiempo. Pueden ser cuantitativos o cualitativos, y pueden ser de *input* (por ejemplo, años de escolaridad primaria), de *outcome* (como la participación de las mujeres en trabajos de TIC o el número de mujeres que reciben la licenciatura en ingeniería) o los indicadores de impacto (cambios en las condiciones).

Los indicadores cualitativos generalmente han sido considerados como más subjetivos y menos confiables que los indicadores cuantitativos, basado en la creencia de que las cosas que se pueden contar son más ciertas que los sentimientos, experiencias, percepciones y opiniones. Sin embargo, los indicadores cualitativos permiten conocer resultados, obstáculos y procesos. Mientras que las encuestas pueden capturar gran cantidad de datos, a menudo olvidan la realidad y los matices de la vida cotidiana, que derivan de normas socioculturales y prácticas. La información cualitativa incluye tanto indicadores como datos cualitativos. Estos últimos son útiles especialmente para la evaluación del impacto. La recopilación y análisis de datos cualitativos mediante estudios de casos, por ejemplo, puede capturar datos importantes que de otro modo no se registrarían. Un ejemplo de esto es el descubrimiento de la violencia doméstica contra las mujeres asociada al uso de las TIC en Senegal, Camerún y Zambia (es decir, los cibercafés, el uso de teléfonos celulares) que fue descubierto a través de encuestas en estudios recientes (Mottin-Sylla, 2005; Llwanga, 2007). Esta información no podría haber surgido de estadísticas cuantitativas estándares sobre el uso de teléfonos celulares y acceso público a Internet entre mujeres. Los datos cualitativos también capturan la calidad de la experiencia que los datos cuantitativos no pueden. Mientras los datos cuantitativos indicaron una igualdad de acceso entre varones y mujeres a las computadoras en las escuelas en Uganda, los datos cualitativos generados a través de un estudio de cuatro países de África revelaron que, por razones culturales, los varones ocupaban las computadoras primero y acaparaban su usufructo (Gadio, 2001).

63

En el ámbito de las estadísticas de género, género y TIC sigue siendo un dominio bastante inexplorado. Se trata de una oportunidad perdida para obtener datos más ricos e informativos. Las estadísticas desagregadas por sexo podrían ser fácilmente incorporadas en la mayoría de las actividades TIC de recopilación de datos.

9. Las encuestas de hogares

Las encuestas de hogares son una fuente importante de estadísticas para informar y supervisar políticas de desarrollo. Se han convertido en una vía primaria de recopilación de datos, de gran utilidad para la recopilación de estadísticas de género y tecnología, acceso e impacto que generalmente no están disponibles en muchos países. Sin embargo, a menudo los datos de hogares no son desagregados por género porque se supone que todos los miembros pueden tener acceso a equipos tecnológicos en el hogar (ITU, 2007). No obstante, los estudios han demostrado que existen diferentes niveles de acceso a Internet entre hombres y mujeres y de usuarios de teléfonos móviles y fijos en el mismo hogar. Por ejemplo, una encuesta de hogares en Etiopía reveló que los miembros masculinos del hogar suelen bloquear la línea de teléfono fijo durante el día para que las mujeres no pudieran usarlo (Adam, 2005).

Cuando se recoge evidencia de miembros del hogar, las encuestas de hogares ofrecen buenas posibilidades para la generación de estadísticas de género de TIC. Un modelo alentador de encuestas de hogares desagregadas por sexo es el Research ICT Africa, que ha recogido datos sobre el acceso y empleo de las TIC por parte de todos los miembros de la familia (Gillwald, 2005, Gillwald *et al.*, 2010).

64 Para la sociedad del conocimiento, la alfabetización y las habilidades de TIC son áreas vitales en las cuales es necesario contar con más datos desagregados por sexo. Una encuesta que hace bien esto es la International Adult Literacy and Life Skills Survey. Realizada en siete países de la OCDE, incluye conocimientos de informática a nivel profesional para usuarios básicos y avanzados. La actualización de 2005 al estudio original de 2003 examinó la relación entre el uso de TIC y la alfabetización y los factores determinantes en el uso de TIC, tales como el género (Statistics Canada, 2005). La extensión de este estudio hacia otros países sería altamente deseable. Eurostat recoge estadísticas desagregadas por sexo acerca de conocimientos informáticos, obtenidos de la encuesta comunitaria de 2005 sobre el uso de TIC en hogares y por individuos (Demunter, 2006).

10. Índices e indicadores de igualdad de género a nivel mundial

La imagen de la participación de la mujer en la sociedad del conocimiento queda incompleta si no se considera el contexto de vida en cada país. ¿Cuáles son las actividades económicas de las mujeres, su participación en decisiones económicas y políticas, sus conocimientos y habilidades, su salud, su bienestar, su estatus y sus condiciones de vida? Más allá del nivel de desarrollo o del PBI de sus países, todos estos factores condicionan la capacidad de las mujeres de participar en la sociedad del conocimiento, muchas veces de manera diferente a los hombres. En este sentido, son esenciales las medidas que se tomen a nivel nacional respecto de diversos aspectos de equidad de género, igualdad y facultades para medir el potencial y la participación de la mujer en la sociedad del conocimiento.

Mientras que por una serie de razones actualmente los índices principales de información en ciencia y tecnología a nivel mundial no incorporan indicadores de género o datos desglosados por sexo, los principales índices de género tampoco tienen en cuenta las implicaciones de los conocimientos y las sociedades de la información. En su informe a la Comisión de Estadística de la ONU de 2007, el United Nations Inter-Agency Group and Expert Meeting on the Development of Gender Statistics (MDG) se refiere a la tecnología de la información sólo en lo que respecta a su uso como herramienta para la gestión del conocimiento y la difusión de las estadísticas de género (ONU, 2007). No se hace mención alguna sobre la necesidad de tener estadísticas de género y TIC. Esta es una omisión importante, dado que uno de los principales objetivos de esta reunión de estadísticas de género fue el de instaurar la cuestión del género en los grandes temas de la agenda de desarrollo nacional e internacional. La confluencia de la igualdad de género y los TIC en estas reuniones sin duda parecería abogar porque los organismos de género más importantes a nivel nacional e internacional presten mayor atención a las sociedades de la información y el conocimiento.

En general, si bien ha habido una importante promoción internacional de las estadísticas de género desde 1975, los avances en la recopilación de datos desagregados por sexo y género han sido desiguales. A pesar del incremento en la medición y la comprensión de las importantes contribuciones que hacen las mujeres al desarrollo nacional y al bienestar social, todavía no hay suficientes datos disponibles como para medir adecuadamente sus contribuciones, su situación socioeconómica y sanitaria y su papel en la toma de decisiones públicas en todos los niveles. El estado de los datos desagregados por sexo e indicadores de género relativos a tres de los principales pilares de la sociedad del conocimiento –acceso y empleo de TIC, participación en la ciencia, mano de obra en ingeniería y tecnología (SET) y educación en C&T– es aún más problemático a pesar de la realización de una serie de importantes conferencias internacionales e informes que alertan sobre la ausencia de dicha información.

65

Dada la insuficiencia de los índices actuales y a pesar de algunos avances interesantes y cierto progreso en la recopilación de datos desagregados por sexo en sectores relacionados con la sociedad del conocimiento, no se le ha prestado suficiente atención a los desafíos que implican medir la participación de la mujer en la sociedad del conocimiento o a las oportunidades sociales, culturales y económicas perdidas por las mujeres debido a esta falencia. Por lo tanto, existe la necesidad de proporcionar un marco para:

- Definir los parámetros de las mujeres y la sociedad del conocimiento, sugiriendo y priorizando indicadores que puedan ser controlados eficazmente.
- Generar información relativa a la elaboración de datos sensibles al género e índices compuestos, y la relación entre género y sociedad del conocimiento.

- Facilitar el análisis sobre igualdad de género y cuestiones específicas del sexo a medida que los países avanzan hacia la sociedad del conocimiento.
- Servir como punto de partida para un trabajo futuro en la identificación de un conjunto básico de indicadores relevantes a nivel mundial sobre la mujer y la sociedad del conocimiento que podría ser utilizado por gobiernos, organizaciones internacionales, centros de investigación e investigadores individuales para identificar y dar a conocer los problemas y mejorar la evidencia para el desarrollo de las políticas y la toma de decisiones.

El objetivo de dicha medición y la difusión de sus resultados es ayudar a las mujeres a que hagan contribuciones plenas, activas, conscientes y creativas a la sociedad del conocimiento, para que puedan beneficiarse de sus ventajas y oportunidades igual que los hombres y que sus países obtengan el mayor beneficio de su participación. Su objetivo general es fomentar la integración de género en la recopilación de datos, estadísticas e indicadores de la sociedad del conocimiento para que los problemas de género puedan ser incluidos rápidamente en la planificación y ejecución de políticas.

11. Un marco para la igualdad de género y la sociedad del conocimiento (GEKS)

66

El marco que se presenta es una potencial herramienta para encontrar y analizar los datos para responder a una serie de preguntas clave: ¿Cuáles son las condiciones previas que deben existir para que las mujeres participen plenamente en la sociedad del conocimiento a nivel nacional? ¿Qué recursos y accesos necesitan para lograrlo? ¿Dónde, cuándo y qué tan rápido están progresando las mujeres? ¿Qué políticas y programas son más adecuadas para promover la participación de las mujeres como resultado de la utilización más eficaz de los recursos? ¿Cómo puede un país movilizar toda su capacidad de recursos humanos para convertirse en una sociedad basada en el conocimiento?

El Marco para la Igualdad de Género y la Sociedad del Conocimiento (Framework on Gender Equality and the Knowledge Society – GEKS) es novedoso desde distintos puntos de vista. Es la primera aproximación que sistemáticamente evalúa la amplia gama de factores que condicionan la participación plena e igualitaria de la mujer en la sociedad del conocimiento. Comienza por las condiciones básicas para la participación equitativa y activa de las mujeres en la sociedad en general: potencialidades sociales, políticas y económicas. Aquí los indicadores incluyen estado de salud, estatus social, posición económica, nivel de posibilidades disponibles para mujeres, nivel de participación política, acceso a los recursos y un entorno propicio. La premisa general de este estudio es que las mujeres no pueden contribuir en plenitud –y la sociedad no puede beneficiarse de sus contribuciones– sin un nivel básico de bienestar y oportunidades (Sen, 1999). Sobre esta base socioeconómica, el marco incorpora los elementos que se refieren específicamente a la capacidad de las mujeres a participar en la sociedad del conocimiento: acceso a la educación en ciencia y tecnología en todos los niveles, acceso y empleo de tecnología, toma de decisiones en sectores de

la sociedad del conocimiento, participación en sistemas de ciencia, tecnología e innovación y acceso permanente al aprendizaje.

Para los responsables políticos, específicamente, el marco presentado se propone ayudar a:

- Evaluar el grado en que las mujeres son capaces de aprovechar las oportunidades de prepararse para participar en la sociedad del conocimiento a través de la educación en todos los niveles, prestando especial atención a sectores clave, aprendizaje permanente y acceso y empleo consciente de TIC.
- Recopilar datos desagregados por sexo en todas las áreas del marco con el fin de identificar las brechas en el desarrollo de capacidades humanas para la sociedad del conocimiento e identificar las áreas donde la inversión puede proporcionar los mejores resultados.
- Adquirir conciencia de las áreas clave para la política y la inversión, junto con datos sobre representación y demografía en áreas clave que proporcionará la información necesaria para los departamentos gubernamentales pertinentes (educación, desarrollo social, industria y ciencia) y los responsables políticos de tomar decisiones conscientes.
- Identificar las áreas donde los varones se estancan y pueden necesitar un apoyo específico.
- Esclarecer políticas prioritarias y capacidades nacionales que pueden alertar sobre acuerdos con posibles donantes y organismos multilaterales, muchos de los cuales se están enfocando cada vez más en el desarrollo de la ciencia y las sociedades del conocimiento basadas en la tecnología.

67

Este trabajo se basa en el proyecto Orbicom 2005 *Mujeres en la Sociedad de la Información* (Huyer *et al.*, 2005), que publicó los resultados de un análisis global de los datos existentes desagregados por sexo sobre el empleo y acceso a la información y la tecnología de la comunicación como parte del proyecto *From the Digital Divide to Digital Opportunities: Measuring Infostates for Development* (Sciadas, 2005). El componente *Mujeres en la Sociedad de la Información* incluye tanto la evaluación cuantitativa como cualitativa de la participación de la mujer en la sociedad de la información.

Uno de los principales descubrimientos del estudio realizado en 2005 fue que la relación entre la brecha de género y la brecha global era débil: los datos no apoyaron el argumento de que los dos se mueven en tándem. Los patrones de género en el empleo de Internet no se mueven al unísono con la incorporación de Internet o con la mejora en la captación e intensidad de empleo de las TIC de un país. Una serie de factores socioeconómicos y políticos afectan y encuadran la brecha de género, incluidas las barreras sociales y culturales para el uso de tecnología, los niveles de

educación y capacidad, las tendencias de empleo e ingresos, el acceso a medios de comunicación y contenido relevante, la privacidad y la seguridad y la ubicación y modo de acceso. La implicación política de este hallazgo es que la creciente agregación de penetración de TIC es insuficiente para asegurar la participación equitativa de las mujeres; deben tomarse medidas específicas para garantizar este resultado.

El marco propuesto para medir la igualdad de género en la sociedad del conocimiento tiene una estructura que refleja las demandas de una sociedad del conocimiento inclusiva socialmente y no sexista. Identifica y mide los *inputs* relativos tanto a las limitaciones como a las condiciones favorables que afectan la capacidad de las mujeres a desempeñar un rol activo en el desarrollo de las sociedades del conocimiento nacionales, así como los resultados de medición en términos de participación y contribuciones reales de las mujeres.

La finalidad de este marco es promover la discusión y evaluación de campo de los indicadores identificados para perfeccionar y definir un listado base que podría ser utilizado para realizar comparaciones entre países. Este listado sería la base para el desarrollo de un índice sobre la igualdad de género en la sociedad del conocimiento.

68 Este enfoque reúne datos sensibles al género en áreas clave de la sociedad del conocimiento (TIC, ciencia, tecnología e innovación), así como indicadores de género de salud, situación económica y social y otras áreas. El marco se divide en dos categorías de indicadores: *input* y *outcome*. Los indicadores *input* enumeran la base de las condiciones que afectan a la capacidad de las mujeres a participar en la sociedad del conocimiento. Están organizados en siete dimensiones principales: estado de salud; estatus social; posición económica; acceso a recursos; acción; oportunidad y capacidad; y políticas de apoyo. Los indicadores *outcome*, que miden el grado de participación de la mujer en la sociedad del conocimiento, son: toma de decisiones en la sociedad del conocimiento; participación en la economía del conocimiento; participación en sistemas de ciencia, tecnología e innovación; y aprendizaje permanente.

La combinación de igualdad de género con indicadores de la sociedad del conocimiento permite analizar la igualdad de género junto con el reconocimiento de las tendencias de sexo dentro de una sociedad basada en el conocimiento, que puede dar lugar a puntos de vista sobre el estrechamiento de varias brechas relativas al conocimiento. También hace explícita la estrecha relación que existe entre ellos.

12. Marco sobre la igualdad de género y la sociedad del conocimiento

**Tabla 1. *Inputs* a la sociedad del conocimiento:
estatus, capacidades y oportunidades de las mujeres**

Dimensión	Indicador de área temática	Comentario
Estado de salud	Esperanza de vida saludable	Una vida saludable es un prerrequisito para que la mujer educada, creativa y capaz se desarrolle en la sociedad del conocimiento.
	Predominio de tasas de malaria, tuberculosis y HIV/ SIDA (M/F)	Una vida larga no significa necesariamente una vida sana, sobre todo en los países en desarrollo con altas tasas de enfermedades infecciosas. Este indicador mide las posibilidades comparativas de las mujeres de contraer estas enfermedades.
	Integridad física (FGM)	La salud también está influenciada por prácticas culturales que pueden afectar la capacidad de las mujeres de ser miembros igualitarios de la sociedad.
Estatus social	Equidad / discriminación en instituciones sociales	Mide la equidad en instituciones sociales y prácticas culturales/tradicionales que influyen en la participación de las mujeres en el desarrollo social y económico; incluye códigos familiares y libertades civiles (según la base de datos GID de la OCDE).
	Proporción de sexo en los nacimientos	Menos mujeres que hombres puede significar el feticidio femenino; esto es indicador de una sociedad con una profunda discriminación subyacente contra la mujer.
	Predominio de la violencia contra la mujer.	Indicador cualitativo, que se basará en encuestas de mujeres. Un creciente número de países cuenta ahora con algunos datos sobre la violencia contra la mujer.
	Tiempo/carga de trabajo	Incluye los múltiples roles productivos, reproductivos y comunitarios de las mujeres; hay cada vez mayor disponibilidad de datos para este indicador.
Posición económica	Porcentaje de mujeres en la población económicamente activa	Es más probable que la mujer participe de la sociedad del conocimiento si forma parte de la población económicamente activa.
	Tasa de ingresos (M/F) y discriminación económica.	Para identificar desigualdades en ingreso
	Mujeres según la categoría del trabajo (autónomas, asalariadas, amas de casa)	Para detectar tanto el trabajo no remunerado de las mujeres como el trabajo económicamente productivo.
	Porcentaje de mujeres en el quintil más pobre	Para medir el porcentaje de mujeres con un estándar de vida decente.
Acceso a recursos	Derechos de propiedad de tierra, casa y otras propiedades	Estas dos medidas indican si la mujer tiene la capacidad de ser propietaria y acceder al crédito, lo que le permitiría convertirse en empresaria, aprovechando las oportunidades y actuando, en general, de manera autónoma.
	Acceso de las mujeres a créditos, préstamos y capital de riesgo	
	Porcentaje de mujeres que usan Internet y teléfonos celulares	El acceso al teléfono celular o a la computadora, así como a la alfabetización en TIC, es un prerrequisito básico para que las mujeres ingresen en la sociedad del conocimiento.

	Uso del ferrocarril y otros tipos de infraestructura de transporte por parte de las mujeres	El acceso al transporte es clave para la participación de las mujeres en la sociedad del conocimiento.
	Acceso de las mujeres a la electricidad, incluida la penetración y confiabilidad en áreas rurales	Las encuestas nacionales de hogares pueden proveer esta información
Acción de las mujeres	Porcentaje de mujeres en la cámara baja de los parlamentos	Estas son las clásicas medidas estándar de la potencialidad de las mujeres basadas en datos fácilmente accesibles.
	Porcentaje de ministras y viceministras mujeres	
	Mujeres con experiencia en partidos políticos, gremios, asociaciones de empleadores, organizaciones profesionales, ONGs y asociaciones comunitarias	Para capturar potencialidades civiles y políticas de las mujeres por debajo del nivel nacional.
	Uso de anticonceptivos	Para comprender la capacidad de las mujeres para controlar y tomar decisiones sobre sus cuerpos y sus vidas.
Oportunidad y capacidad	Tasas de alfabetización de hombres y mujeres adultos	Estas son mediciones estándares de igualdad de género en la educación usada por MGD, el PNUD y otros.
	Matrículas primaria, secundaria y terciaria netas, M/F	
	Disponibilidad de capacitación especializada en el lugar de trabajo para hombres y mujeres	Esto complementa a los indicadores estándares de educación de más arriba, con el agregado de la variable de acceso a aprendizaje permanente, que es clave para la sociedad del conocimiento. Éste es un indicador del acceso de las mujeres a la formación técnica y profesional en el sistema educativo y en el lugar de trabajo, al aprendizaje permanente, a la educación a distancia y la educación de adultos.
Políticas ambientales	Inclusión de la problemática de género en políticas nacionales sobre ciencia y tecnología, TCI, trabajo y educación	La contemplación de los problemas de género facilitará el empleo del conocimiento de las mujeres y el florecimiento de su espíritu innovador y emprendedor en estos sectores.
	Existencia de políticas específicas por género en cuidado de niños, igualdad de remuneración, trabajo flexible y transporte para mujeres	Políticas específicas por género son necesarias para asegurar la igualdad de género en la sociedad del conocimiento, en vistas de las múltiples facetas de la discriminación de mujeres y de género.
	El país es signatario de la Convención sobre la Eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination Against Women)	Cumplimiento por parte del gobierno de las normas y convenciones internacionales sobre los derechos de la mujer y la violencia contra la mujer.
	Asignaciones de presupuesto estatal en beneficio de las mujeres en el sector informal de la economía	Los presupuestos por género marcan la existencia de programas gubernamentales y/o apoyo hacia las mujeres involucradas en la economía informal.
	Institucionalización de relaciones interministeriales sobre el género	Indicador de la magnitud de la perspectiva de género en el gobierno nacional; requiere recopilación de datos de encuestas.

**Tabla 2. Outcomes de la sociedad del conocimiento:
participación de las mujeres**

Dimensión	Indicador de área temática	Comentario
Mujeres en la toma de decisiones de la sociedad del conocimiento	Porcentaje de mujeres legisladoras, altas funcionarias y directoras	Indica el potencial de la mujer en la sociedad del conocimiento en términos de representatividad en los altos niveles de toma de decisiones en sectores claves de la sociedad del conocimiento.
	Porcentaje de empresas con 35% o más mujeres en puestos de toma de decisiones	Indicador empleado por primera vez por la Unión Europea.
Mujeres en la economía del conocimiento	Porcentaje de mujeres en puestos profesionales y técnicos	Documenta las mujeres trabajando en el conocimiento.
	Porcentaje de mujeres en puestos administrativos y gerenciales	Documenta las mujeres trabajando en el conocimiento.
	Empleo por actividad económica (ocupación y estatus) en agricultura, industria y servicios del área SC	Identifica áreas SC clave y el nivel en los que las mujeres trabajan.
	Mujeres con grandes habilidades en informática	Un alto nivel de habilidades en informática se correlaciona con el trabajo del conocimiento.
	Porcentaje de mujeres entre los trabajadores de las tecnologías de la información	Mide el grado de empleo de las mujeres en el área de tecnología de punta.
Mujeres en C&T y sistemas de innovación	Porcentaje de mujeres que estudian ciencia e ingeniería a nivel terciario	Dado el vacío que existe para las mujeres en estudios de ciencia y tecnología, llegar a estudios de nivel terciario es un resultado de la SC.
	Porcentaje de científicos e ingenieros mujeres	Estos indicadores muestran el empleo y la contribución de las mujeres al desarrollo de la sociedad del conocimiento en sus más altos niveles.
	Porcentaje de investigadoras mujeres	
	Tasa relativa y tendencias de publicación, M/F	
	Tendencias por género de fuga de cerebros en sectores altamente calificados	El entendimiento de las tendencias nacionales por género en esta área puede proporcionar a los diseñadores de políticas información sobre qué sectores de la sociedad pueden devolver un rendimiento sobre las inversiones.
	Número de empresas dirigidas por mujeres en las cadenas de valor del sector	Las empresas multinacionales dirigidas por mujeres tienden a ser innovadoras.
	Actividad empresarial temprana de las mujeres	Las empresas jóvenes son más propensas a estar en áreas de la sociedad del conocimiento; como las empresas dirigidas por mujeres, también tienen el efecto multiplicador de la tendencia de emplear a más mujeres.
Mujeres y el aprendizaje permanente	Mujeres como usuarias de centros de conocimiento	Estos dos indicadores comprenden a la sociedad del conocimiento socialmente inclusiva del modelo indio, que apunta a construir comunidades abiertas de aprendizaje con el apoyo de CTI y basadas en contenido relevante localmente.
	Mujeres como directoras de centros de conocimiento	

Este marco intenta servir de base para ensayos a nivel nacional que prueben la validez y delimiten y evalúen las relaciones entre variables importantes, ya sea porque llevan al éxito a las mujeres en la sociedad del conocimiento o, por el contrario, porque obstaculizan su entrada. En 2011 se realizarán ensayos en Brasil, China, India, Indonesia y Sudáfrica.

El punto de partida en la construcción de este marco fue la preocupación por la falta de reconocimiento de las dimensiones de género en un área crucial del desarrollo económico y social, principalmente debido a la falta de datos para ayudarnos a entender los puntos de interés e influencia. Su aplicación exitosa dependerá de una creciente disponibilidad de datos pertinentes. Al mismo tiempo, aumentar la información disponible sobre la mujer en la sociedad del conocimiento es esencial para su inclusión equitativa. El elemento clave en la obtención de los datos necesarios será generar sistemas nacionales de estadística mediante la adopción de un enfoque sistemático para el examen de las cuestiones de género y proporcionar los datos que se refieren a las necesidades y prioridades de las mujeres.

72

Las organizaciones y asociaciones multilaterales deberán fomentar que las oficinas nacionales de estadística identifiquen y recopilen estadísticas e indicadores de género. Se podrían montar campañas para explicar el empleo y la importancia de las estadísticas de género. La comunidad de estadísticas de género debe enarbolar su propia conciencia sobre las cuestiones de la sociedad del conocimiento, especialmente alrededor del empleo, las habilidades y la asequibilidad de TCI. Igualmente, los defensores del género a nivel nacional deben presionar tanto a responsables políticos y a organismos nacionales de estadística para que tomen las medidas necesarias para asegurar la recopilación de datos desagregados por sexo y sean publicadas en áreas relevantes para la sociedad del conocimiento.

La disponibilidad de estos datos e indicadores es necesaria para ayudarnos a entender y medir factores que favorecen o limitan la participación en la sociedad del conocimiento de las mujeres y otros miembros de la sociedad, y para poner en práctica políticas y programas que produzcan los resultados más eficaces. El uso de este marco para estructurar y comparar estos datos se presenta como una herramienta para responsables políticos, planificadores y promotores en pos de lograr este objetivo.

Es un primer paso que puede dar lugar a otras cuestiones importantes, tales como:

- ¿Cuánto más podría lograr un país si las mujeres fueran iguales en todas las áreas?
- ¿En qué niveles de empleo basado en el conocimiento están trabajando las mujeres?
- ¿Cómo se comparan con otros países las desigualdades en cuanto a carga de trabajo, ingresos y representación política?
- ¿Cuáles son los patrones de empleo de las mujeres en el trabajo basado en el conocimiento?

- ¿Cuáles son los factores clave que determinan la participación de las mujeres en la sociedad de la innovación? ¿Algunos son más importantes que otros?

Habiendo realizado el primer paso de resaltar la importancia de este trabajo y habiendo realizado sugerencias para continuar, se insta a investigadores, promotores y diseñadores políticos a unirse a este esfuerzo por mejorar la vida de todos los miembros de la sociedad en el futuro.

Bibliografía

ADAM, L. (2005): "Ethiopia", en GILLWALD, A. (Ed.): *Towards an African e-Index. Household and Individual ICT Access and Usage in 10 African Countries*, The Link Centre, Johannesburgo, <http://www.researchictafrica.net/images/upload/Toward2.pdf>.

DEMUNTER, C. (2006): *How skilled are Europeans in using computers and the Internet?*, Eurostat, Luxemburgo, http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-NP-06-017/EN/KS-NP-06-017-EN.PDF.

DEPARTMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY [SOUTH AFRICA] (2004): *Synthesis Report: Women's Participation in Science, Engineering and Technology*, South Africa Reference Group on Women in Science and Technology, National Advisory Council on Innovation, Pretoria.

73

EUROPEAN COMMISSION (2006): *She Figures: Women and Science Statistics and Indicators*, Directorate-General for Research, Luxemburgo.

GADIO, C. M. (2001): *Exploring the Gender Impacts of WorldLinks in Some Selected Participating African Countries: a Qualitative Approach*, http://world-links.org/English/assets/gender_study_v2.pdf.

GILLWALD, A., MILEK, A. y STORK, C. (2010): *Gender Assessment of ICT Access and Usage in Africa - Research ICT*, www.researchictafrica.net/.../Gender_Paper_May_2010.pdf.

GILLWALD, A. (Ed.) (2005): *Towards an African e-Index. Household and Individual ICT Access and Usage in 10 African Countries*, The Link Centre, Johannesburgo, <http://www.researchictafrica.net/images/upload/Toward2.pdf>.

GLOVER, J. (2001): *Targeting Women: Policy Issues Relating to Women's Representation in Professional Scientific Employment*, *Policy Studies*, 22.2, pp. 69-82.

HAFKIN, N. (2008): *Enabled Women in Knowledge societies*, i4Online, www.wigsat.org/node/11.

HAFKIN, N. y HUYER, S. (2006): *Cinderella or Cyberella: Empowering Women in the Knowledge Society*, Kumarian Press, Bloomfield, CT.

HUYER, S. y HAFKIN, N. (2007): *Engendering the Knowledge Society: Measuring Women's Participation*, Orbicom, www.wigsat.org/node/8.

HUYER, S., HAFKIN, N., ERTL, H. y DRYBURGH, H. (2005): "Women in the Information Society", en SCIADAS, G. (Ed.): *From the Digital Divide to Digital Opportunities: Measuring Infostates for Development*, Orbicom, Montreal, http://www.orbicom.uqam.ca/projects/ddi2005/index_ict_opp.pdf.

HUYER, S. y WESTHOLM, G. (2007): *Gender indicators in science, engineering and technology: an information toolkit*, UNESCO, París.

INTERACADEMY COUNCIL (2004): *Inventing a Better Future: A Strategy for Building Worldwide Capacities in Science and Technology*, Amsterdam.

INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION (2007): *Measuring the Gender Digital Divide*, <http://www.itu.int/osg/spu/statistic/DOI/nextsteps.html>.

LLWANGA, H. (2007): *Cell phones wrongly blamed for marital problems*, http://www.genderlinks.org.za/article.php?a_id=747.

74

MAHAN, A. K. (2007): *ICT indicators for Advocacy*, <http://www.globaliswatch.org/node/3449>.

MOTTIN-SYLLA, M-E. (Ed.) (2005): *The Gender Digital Divide in Francophone Africa: A Harsh Reality*, Occasional Papers, Enda, Dakar, http://www.famafrique.org/regentic/indifract/africa_gender_divide.pdf.

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION (2003): *Gender Differences in the Careers of Academic Scientists and Engineers: A Literature Review*, Division of Science Resources Statistics, 03-322, Arlington, VA.

OECD (2006): *Women in scientific careers: Unleashing the potential*, OECD, París, http://www.oecd.org/document/13/0,2340,en_2649_201185_37682893_1_1_1_1,00.html.

SCHIEBINGER, L (1999): *Has Feminism Changed Science?*, Harvard University Press, Cambridge.

SCHIEBINGER, L. (2010): *Gender, Science and Technology*, paper presented to United Nations Division for the Advancement of Women and UNESCO Expert group meeting on Gender, science and technology, París, 28 de septiembre - 1º de octubre de 2010, http://www.un.org/womenwatch/daw/egm/gst_2010/index.html.

SCIADAS, G. (Ed.) (2005): *From the Digital Divide to Digital Opportunities: Measuring Infostates for Development*, Orbicom, Montreal, http://www.orbicom.uqam.ca/projects/ddi2005/index_ict_opp.pdf.

SEN, A. (1999): *Development as Freedom*, Anchor Books, Nueva York.

STATISTICS CANADA (2005): *Building on our Competencies. Canadian Results of the International Adult Literacy and Skills Survey-2003*, Human Resources and Skills Development, Ottawa, Canadá.

UNITED NATIONS (2005): *Household Sample Surveys in Developing and Transition Countries*, Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division, <http://unstats.un.org/unsd/hhsurveys/>.

UNITED NATIONS (2006): *The World's Women 2005: Progress in Statistics*, Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division, Nueva York, <http://unstats.un.org/unsd/Demographic/products/indwm/wwpub.htm>.

UNITED NATIONS (2007): *Report of the Inter-Agency and Expert Group Meeting on the Development of Gender Statistics*, Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division, <http://unstats.un.org/unsd/demographic/meetings/egm/genderstats06/default.htm>.

UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR AFRICA (2004): *The African Gender and Development Index*, UNECA, Addis Ababa, Etiopía. http://www.uneca.org/eca_programmes/acgd/publications/agdi_book_final.pdf.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (2010): *Women's and girls' access to and participation in science and technology*, paper presented to United Nations Division for the Advancement of Women and UNESCO Expert group meeting on Gender, Science and Technology, París, 28 de septiembre - 1º de octubre, http://www.un.org/womenwatch/daw/egm/gst_2010/index.html.

UNESCO INSTITUTE OF STATISTICS (2006): *Women in science: Under-represented and undermeasured*, UIS Bulletin on Science and Technology Statistics, 3, http://ww.uis.unesco.org/template/pdf/s&t/BulletinNo3_v12EN.pdf.

UNITED NATIONS ICT TASK FORCE (2003): *Tools for Development: Using ICTs to Achieve the MDGs*, Working Paper, <http://www.apdip.net/projects/2003/asian-forum/resources/mdg-ict-matrix.pdf>.

Medición de la investigación y el desarrollo (I+D): desafíos enfrentados por los países en desarrollo

Instituto de Estadística de la UNESCO

1. Introducción

En los últimos años, la innovación ha alcanzado especial connotación como el principal impulsor del crecimiento económico, ya sea a través de innovaciones de naturaleza incremental o radical (UNCTAD, 2007). Las actividades de innovación incluyen la generación y transferencia de conocimientos, la adquisición de tecnologías, la comercialización de productos y la investigación y el desarrollo experimental (I+D).¹ La capacidad para realizar, encargar, medir y gestionar iniciativas de I+D constituye un aspecto importante de la competitividad económica y el desarrollo nacional. Existen varias razones que lo explican:

77

- La I+D es un elemento básico de la capacidad para adoptar y adaptar tecnología a través de la transferencia tecnológica.
- Los problemas que afectan al desarrollo requieren de soluciones y perspectivas locales. Las soluciones tecnológicas se encuentran insertas en el ámbito social y cultural y, como tales, deben tener en cuenta a los sistemas locales y tradicionales de conocimiento. Las iniciativas de I+D que, sensibles a aspectos culturales, se desarrollan en colaboración con ejecutores del conocimiento local y tradicional, tienen el potencial de transformar esta I+D en diversos tipos de innovación.
- Un personal altamente calificado representa un importante activo para el desarrollo. Esta clase de recursos humanos se forman y desarrollan en los establecimientos de educación superior. Las iniciativas de I+D realizadas en estas instituciones se reconocen como una de las fuerzas promotoras de la calidad de la educación superior.

Las estadísticas de I+D constituyen una importante herramienta para la planificación de políticas indistintamente si se trata de países industrializados, economías emergentes o países en desarrollo. Las discusiones contenidas en este documento técnico buscan

1. La innovación es la incorporación al mercado, o a una organización, de un producto, proceso o cambio organizacional o de marketing nuevo o significativamente mejorado. La innovación puede ser de naturaleza tecnológica o no tecnológica.

capturar las diferentes características de las economías y sociedades que forman parte de un “mundo en desarrollo” –que también abarca a las economías emergentes– en rápida evolución. La designación “países en desarrollo” refiere a una clasificación de la ONU basada en regiones macro geográficas (continentales), subregiones geográficas, economías seleccionadas y otros grupos. Por consiguiente, no alude a un conjunto homogéneo de países.²

La intensidad de las actividades de I+D (vale decir, el gasto interior destinado a I+D como porcentaje del producto interno bruto) es un indicador muy importante para la política económica según se constata en la Agenda de Lisboa de la Unión Europea, el Plan de Acción Consolidado de la Unión Africana en materia de Ciencia y Tecnología y en las declaraciones de política de la Organización de Estados Americanos. A pesar del valor que se atribuye a las estadísticas de I+D como herramientas para la formulación de políticas basadas en la evidencia, tanto la demanda como la producción de estas estadísticas dista mucho de ser universal. La importancia de la I+D en la esfera de políticas también se ha visto reducida por situaciones puntuales, por ejemplo, durante la transición desde la planificación central hacia la economía de mercado, o durante las fluctuaciones en el ciclo de productos primarios y, en forma más reciente, como efecto de la recesión mundial de 2008-2010.

78

Adicionalmente, los países en desarrollo difieren en términos de acceso, producción y difusión de la información, concepto subsumido en el término “cultura de la información”. Esto puede manifestarse como una falta de demanda de información por parte de los elaboradores de políticas y otros usuarios, o como cierta incapacidad o renuencia de las instituciones de investigación, universidades y empresas para suministrar información. Si se estima que la I+D carece de importancia en la planificación de políticas, es probable que a su medición también se le otorgue una baja prioridad. Asimismo, una débil medición de las actividades de I+D hará difícil esgrimir argumentos sólidos que apoyen iniciativas de inversión en I+D. La publicación que aquí se presenta resumidamente busca impulsar un cambio en esta situación.

En la actualidad, la disponibilidad de estadísticas de I+D al alcance de los países en desarrollo es escasa y dispar (Gaillard, 2008; UIS, 2010). La existencia de agentes comprometidos con la realización y utilización de las encuestas nacionales sobre CTI e I+D podría ayudar a remediar esta situación. Sin embargo, la tarea se complica ya que la actual falta de información debilita la plataforma política que podría sustentar la demanda de los países por destinar recursos a la producción de datos sobre I+D. La decisión de poner fin a este ciclo negativo se complica incluso más cuando los sistemas nacionales exhiben marcadas debilidades y falta de competencias técnicas para producir estadísticas de I+D internacionalmente comparables.

2. División de Estadística de las Naciones Unidas: “Composición de regiones macro geográficas (continentales), subregiones geográficas, grupos económicos seleccionados y otras agrupaciones”.
<http://unstats.un.org/unsd/methods/m49/m49regin.htm>.

En términos de mediciones internacionalmente comparables de I+D, el Manual Frascati (MF) es la norma de facto de los Estados Miembros y estados observadores asociados de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). El MF concentra los conocimientos colectivos adquiridos en el campo de la medición de la I+D durante más de cinco décadas de trabajo en países industrializados (Godin, 2006). El documento que aquí se resume se atiene a la definición de I+D propuesta en el MF: “La investigación y el desarrollo experimental (I+D) comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones.” (MF, párrafo 63).

El objetivo del documento técnico que aquí se presenta es ayudar a los países en desarrollo a utilizar las directrices y normas contenidas en el MF para satisfacer necesidades enmarcadas en sus contextos particulares. En él se abordan una serie de temas particularmente pertinentes a las economías emergentes y a los países en desarrollo. Teniendo presente que los recursos pueden ser escasos, también se ofrecen sugerencias que aporten a reducir la complejidad y la carga asociadas a las encuestas conservando, al mismo tiempo, la comparabilidad internacional.

Aunque el MF originalmente fuera concebido para encuestas de I+D en los países miembros de la OCDE, el mismo es utilizado extensamente por los países en desarrollo. Sin embargo, las características de los sistemas de investigación en los países en desarrollo difieren sustancialmente de aquellas que dieron origen a la actual norma estadística. Por consiguiente, para orientar a los países en desarrollo en cómo adaptar las normas propuestas en el MF a sus propias circunstancias relativas a la medición de las actividades de I+D, el Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS) ha elaborado una Guía Técnica sobre los Desafíos Enfrentados por los Países en Desarrollo para la Medición de la Investigación y el Desarrollo.

79

Este documento técnico presenta propuestas acerca de cómo interpretar los conceptos plasmados en el MF para que los datos estadísticos reflejen más fielmente las características específicas de las actividades de I+D en los países en desarrollo conservando, al mismo tiempo, la comparabilidad internacional. Adicionalmente, esta Guía hace recomendaciones sobre situaciones no abordadas en el marco del MF así como sugerencias sobre cómo fortalecer los sistemas estadísticos de CTI en dichos países. La Guía servirá de base para la propuesta de un Anexo del MF.

Este artículo reproduce el resumen ejecutivo de la Guía, que puede ser descargada de manera completa en el sitio web del Instituto de Estadística de UNESCO -UIS, 2010- (http://www.uis.unesco.org/template/pdf/cscl/TechPaper5_RD_SP.pdf).

2. Resumen ejecutivo

En la actualidad, la innovación se reconoce a nivel mundial como uno de los principales motores del desarrollo económico tanto de países en desarrollo como desarrollados

convirtiéndose, por consiguiente, en una importante fuerza promotora de la mitigación de la pobreza. Para impulsar políticas efectivas de innovación, los formuladores de políticas requieren contar con indicadores confiables que permitan establecer criterios y monitorear dichas políticas. La investigación y el desarrollo experimental (I+D) constituyen un importante componente de los sistemas nacionales de innovación (SNI) en tanto que las estadísticas de I+D se encuentran entre los indicadores más extensamente utilizados en el monitoreo de estos sistemas.

La metodología aplicada a la medición de actividades de I+D se describe en detalle en el Manual de Frascati (MF) que ha estado en uso por prácticamente cincuenta años. A pesar de su larga existencia, ocasionalmente, los países en desarrollo enfrentan problemas en su intento por aplicar las normas MF a las situaciones que los afectan. El documento técnico que se presenta en este artículo ofrece orientación sobre una serie de desafíos pertinentes para los países en desarrollo que pueden no estar planteados en forma lo suficientemente clara en el MF.

En el presente documento se abordan situaciones que podrían presentar retos a la medición de I+D para dichos países:

80 *Heterogeneidad:* los países en desarrollo, grupo que comprende desde los países menos desarrollados hasta las economías emergentes, se caracterizan por su gran heterogeneidad. Por consiguiente, sus sistemas de innovación y sistemas asociados de medición de I+D exhiben una gran variabilidad, tanto hacia el interior de los países -por institución, sector y región- como en el plano internacional. Asimismo, y pese a la creciente relevancia de los países en desarrollo en el panorama mundial de la I+D, aún se observa una insuficiente falta de demanda de indicadores de ciencia, tecnología e innovación (CTI) por parte de sus formuladores de políticas. Incluso cuando tal demanda existe, la recopilación de datos suele enfrentar severos problemas derivados de la falta de coordinación a nivel nacional, la falta de cooperación de las instituciones de investigación, universidades y empresas, así como una generalizada debilidad de los sistemas nacionales de estadísticas.

Concentración: la concentración de actividades de innovación en sectores o en grupos reducidos de institutos puede llevar a la producción de estadísticas volátiles e inconsistentes. Dentro del sector de empresas, el menor énfasis en actividades de I+D puede ser un reflejo de cómo está organizada la I+D. Es factible que las empresas que atienden principalmente al mercado local se vean expuestas a presiones competitivas de menor magnitud, en cuyo caso la implementación sistemática de iniciativas de I+D constituiría la excepción, no la regla general. Por lo tanto, es posible que las actividades de I+D sean encargadas para abordar temas puntuales de producción, hecho que les otorga un carácter informal que las hace, a su vez, difíciles de capturar. En el sector de educación superior, el creciente número de universidades privadas plantea la conveniencia de establecer distinciones entre la educación superior pública y privada, e incluso dividir esta última en establecimientos educativos privados subvencionados por el gobierno y establecimientos educativos privados. También debería considerarse la desagregación por instituciones de educación superior privadas con fines de lucro y

sin fines de lucro, con el fin de determinar cuáles concentran la mayor actividad de investigación.

Gasto destinado a la I+D: el panorama del gasto destinado a I+D está cambiando, fenómeno que afecta el acopio de datos. Si bien en el pasado las actividades de I+D eran financiadas en su mayor parte por el estado, en la actualidad nuevas fuentes de financiamiento están emergiendo. En este sentido, las fundaciones, organizaciones no gubernamentales (ONG) y en particular las organizaciones extranjeras, juegan un papel importante. Aunque el MF recomienda realizar el acopio de datos primarios mediante encuestas directas, el uso de datos secundarios obtenidos del presupuesto nacional y de los registros presupuestales de unidades públicas de I+D, es una práctica comúnmente adoptada para obtener estimaciones aproximadas del gasto destinado a I+D. Sin embargo, el uso de datos presupuestarios puede no reflejar el verdadero gasto en I+D, ya que oculta el riesgo de una doble contabilización, especialmente si se usa una combinación de datos obtenidos de presupuestos y de encuestas.

Fuerza laboral de I+D: el recuento de investigadores de un país determinado plantea desafíos adicionales. En algunos casos, la cifra puede subestimarse, mientras que en otros, puede producirse una sobreestimación. En algunos países en desarrollo, los investigadores asalariados pueden no contar con presupuestos de investigación, o bien la investigación puede ser conducida por investigadores que no reciben remuneración alguna. Por otra parte, también puede darse el caso que el personal académico esté contratado a tiempo parcial en más de una universidad. Incluso si en los contratos del personal académico se especificara la cantidad de tiempo que debería destinarse a la investigación, esta cláusula puede ser muy difícil de hacer cumplir, especialmente si no se dispone de recursos. La tarea de estimar el tiempo destinado a la investigación y, por ende, de calcular la equivalencia a jornada completa (EJC) del personal de investigación –particularmente en el sector de la educación superior– presenta innumerables dificultades. Esto tiene un impacto directo sobre el cálculo del gasto en I+D.

81

Asimismo, contabilizar el tiempo que los estudiantes de doctorado y sus tutores aportan a la I+D representa un problema común. Los investigadores de instituciones extranjeras plantean un desafío adicional ya que su modalidad de trabajo puede ser distinta a la de sus contrapartes en instituciones nacionales. Es posible que ciertos investigadores destinen largos períodos a trabajar en el extranjero si bien aún conservan sus cargos en el país. Por su parte, los investigadores visitantes (que habitualmente trabajan en el extranjero y sus visitas a un país determinado tienen una duración limitada) pertenecen a otra categoría y constituyen un fenómeno importante que también debe ser tomado en cuenta.

Los datos estadísticos obtenidos de encuestas de I+D deben ser complementados con información proveniente de otras fuentes. En este sentido, el problema que implica identificar a los investigadores y el tiempo que destinan a la investigación podría abordarse parcialmente mediante entrevistas conducidas por pares familiarizados con las circunstancias locales. Sin embargo, si se opta por utilizar fuentes secundarias para

calcular el número de investigadores será necesario verificar las cifras generadas por las instituciones encuestadoras con el fin de confirmar la cobertura y evitar una doble contabilización.

En algunos países en desarrollo, los ensayos clínicos representan un área de gran crecimiento. La identificación del personal de investigación activo a lo largo de la cadena de valor de los ensayos clínicos puede ser una tarea compleja ya que su participación es esporádica y conlleva el riesgo de una doble contabilización (es decir, como personal integrado al ensayo y como personal académico). En la contabilización del personal involucrado en ensayos clínicos, se recomienda utilizar la siguiente convención:

- Se considerarán investigadores a los doctores en medicina y profesionales con títulos equivalentes, como mínimo, al nivel CINE 5A (UNESCO, 2006);
- Se considerarán técnicos a los/las enfermeros/as y demás personal que hayan obtenido acreditaciones inferiores al nivel CINE 5A.

82 En el caso de algunos doctores, participar en ensayos clínicos puede ser una actividad a tiempo parcial dentro de su práctica de medicina, hecho que hace importante calcular la EJC del personal involucrado. Es igualmente importante asignar correctamente el gasto y la EJC a los sectores que corresponde (es decir, educación superior, empresas, instituciones privadas sin fines de lucro) dado que podría darse el caso, por ejemplo, de un investigador de educación superior contratado por una empresa privada para supervisar un ensayo clínico.

Campos específicos de actividades de I+D: al momento de medir I+D es recomendable prestar especial atención a una serie de actividades que se ubican en el límite de lo que se considera I+D. En este documento, se describen algunas de estas actividades:

- En el caso del conocimiento tradicional, es importante establecer líneas divisorias. Las actividades que definen una interfaz entre el conocimiento tradicional y la I+D se consideran parte de esta última. Sin embargo, se excluyen las formas tradicionales de almacenamiento y comunicación del conocimiento tradicional.
- En muchos países en desarrollo, los procesos de retroingeniería (o ingeniería reversa) constituyen una importante actividad de innovación de las empresas. Sin embargo, este concepto generalmente escapa al ámbito de la I+D. Por lo tanto, la retroingeniería debería considerarse parte de la I+D sólo si se realiza en el marco de un proyecto de I+D orientado a desarrollar un producto nuevo (y diferente).
- Dentro de las economías emergentes y los países en desarrollo, los cambios menores o incrementales se consideran el tipo más frecuente de actividad de innovación. En teoría, las actividades que conducen a cambios o adaptaciones incrementales no deberían ser contabilizadas como actividades de I+D, a no ser que formen parte, o sean el resultado, de un proyecto formal de I+D en una empresa.

- Las encuestas deberían medir las actividades de I+D relacionadas con las ciencias sociales y las humanidades de todos los sectores. La investigación para el desarrollo y proyectos encaminados a producir cambios sociales se considerarán I+D sólo durante sus etapas de desarrollo y prueba piloto. Una vez que el proyecto es llevado a escala, ya no deberá considerarse en esta categoría. En algunos países, la investigación sobre temas religiosos es particularmente importante. En principio, este tipo de investigación forma parte de las humanidades, por consiguiente, las instituciones que la llevan a cabo deben ser incluidas en las encuestas de I+D.
- En la propia medición de las actividades de I+D hay áreas en las que debe buscarse extensión y mejoramiento. La cobertura de las encuestas debería ampliarse para abarcar el desarrollo de software y las actividades de I+D relacionadas con la ingeniería de sistemas. A su vez, estas actividades deberían incluir tanto a las grandes firmas del sector de servicios financieros como a la pequeñas y medianas empresas que constituyen la cadena de valor de I+D de las primeras.

Entidades extranjeras o internacionales: finalmente, dada su trascendencia en los países en desarrollo, podría ser conveniente crear dentro de cada sector principal de actividad un subsector conformado por instituciones extranjeras (IE). En países donde el sector IE haya adquirido cierta importancia y tenga un impacto significativo en las estadísticas de I+D, éste podría considerarse un sector separado dotado de un nivel jerárquico similar al de otros sectores de actividad. Si un país determina establecer un sector IE, se recomienda incluir en éste a institutos de gobiernos extranjeros, instituciones extranjeras privadas sin fines de lucro (IPSFL) y organizaciones internacionales. Sin embargo, las empresas extranjeras deben permanecer en el sector de empresas, así como los institutos de educación superior deben permanecer en el sector de educación superior. El financiamiento que pueda provenir de este sector para ayudar a financiar a otros sectores debe designarse como “fondos del extranjero”.

83

Fortalecimiento de los sistemas estadísticos de I+D: en los países en desarrollo, los sistemas estadísticos de CTI suelen presentar ciertas debilidades. En el documento que aquí se presenta se ofrece una serie de recomendaciones para ayudar a su fortalecimiento:

- *Institucionalización de las estadísticas de I+D.* La creación de un sistema estadístico de I+D sólido y sostenible requiere un constante apoyo político, presupuestos predecibles, infraestructura, personal estable y recursos que permitan una capacitación permanente;
- *Creación de registros.* Es muy importante que el objetivo y universo de la encuesta sea definido desde el inicio. Un registro de oficinas y agencias gubernamentales, institutos de investigación y otras instancias ejecutoras de I+D pública, así como de las instituciones de educación superior, empresas e instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFL) ayudará a identificar a los posibles ejecutores de I+D. En principio, se debería realizar un censo que permita identificar las actividades de I+D ejecutadas en estos sectores. El registro podría ser diseñado teniendo presente un futuro uso en

el reporte de estadísticas de I+D. El uso de definiciones MF desde el comienzo ayudará a mejorar la comparabilidad de los datos.

- *Demostrando el valor y fortaleciendo el apoyo.* Desarrollar y mantener una serie de encuestas en el tiempo resulta de mucha utilidad como la base de evidencia que sustentará la formulación y el monitoreo de políticas de CTI. Si bien las encuestas aisladas tienen valor, se requerirá de una serie para identificar tendencias. La comunicación de los resultados de una encuesta a funcionarios del gobierno y a otras partes interesadas debe considerarse una actividad de alta prioridad.

- *Documentación de procedimientos de encuesta y de estimación.* La utilización de cuestionarios desarrollados por otros países puede ser un buen punto de partida, siempre intentando adaptarlos al contexto local. También será necesario desarrollar procedimientos que permitan hacer una estimación de los datos faltantes.

Por último, se evidencia la necesidad de contar con información y datos estadísticos que vayan más allá de las definiciones de I+D aportadas por el MF, que permitan enriquecer las estadísticas de CTI con datos sobre actividades afines de ciencia y tecnología (CyT). Entre estas actividades se incluyen los servicios científicos y tecnológicos (SCT) y la enseñanza y formación CyT generalmente del tercer grado (EFCT).

- 84 El documento que aquí se presenta debe considerarse un trabajo en curso y las ideas y principios ofrecidos en él deben ser puestos a prueba. En su elaboración, se ha recurrido a la experiencia acumulada por encuestadores y usuarios de estadísticas de I+D de países industrializados, economías emergentes y países en desarrollo. Este documento aportará información para las futuras revisiones del Anexo al MF. Al mismo tiempo, algunos de los temas que aquí se han planteado tienen relevancia universal y pueden incidir en el texto del cuerpo principal del MF en futuras revisiones.

Bibliografía

UIS (2010): *Medición de la Investigación y el Desarrollo (I+D): Desafíos Enfrentados por los Países en Desarrollo*, Documento Técnico N° 5, UIS, Montreal, disponible en inglés, francés y español en http://www.uis.unesco.org/ev.php?ID=8209_201&ID2=DO_TOPIC.