

Indicadores y asimetrías sobre la Sociedad Basada en el Conocimiento en América Latina

Daniel Villavicencio, Alberto Morales y Marcela Amaro*

Resumen

La llamada sociedad basada en el conocimiento hace referencia a la propensión a generar, asimilar y difundir conocimiento para impulsar la innovación y el desarrollo socioeconómico de los países. Para diseñar políticas públicas en dicho sentido, es necesario contar con indicadores que permitan identificar las mejores pautas, medir los esfuerzos y el alcance de los resultados. En este artículo analizamos las carencias y asimetrías de algunos países latinoamericanos en relación con los indicadores usados en el ámbito internacional para determinar su grado de avance en materia de innovación, acceso al conocimiento, uso social de las tecnologías y desarrollo socioeconómico entre otros aspectos.

Abstract

Knowledge-Based society is characterized by the generation, assimilation and diffusion of knowledge to promote innovation and development. This article reviews the indicators brought forth in the international arena and discusses in particular, those monitoring innovation, access to knowledge, social use of technology and economic development. Based on these indicators the present situation of the knowledge-based society in Latin America is assessed. The results point to gaps and asymmetries between countries.

Palabras clave: Sociedad Basada en el Conocimiento, indicadores, innovación, desarrollo socioeconómico, política pública.

Keywords: Knowledge-Based Society, indicators, Latin America, innovation, economic development, public policy.

* Daniel Villavicencio es doctor en Sociología y profesor-investigador del Posgrado en Economía y Gestión de la Innovación, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, México. Alberto Morales es maestro en Economía y Gestión de la Innovación. Doctorante en Economía por la Universidad Nacional Autónoma de México. Marcela Amaro es maestra en Economía y Gestión de la Innovación. Doctoranda en Ciencias Sociales, área Economía y Gestión de la Innovación, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, México.

Introducción

La comprensión y el análisis prospectivo de la innovación en los países latinoamericanos se basan en gran medida en la calidad y el tipo de información estadística con que cuentan, así como en su uso para la generación de indicadores susceptibles de medir las capacidades y las dinámicas del proceso de innovación. La construcción de indicadores confiables permite obtener herramientas analíticas para estimar el avance relativo con respecto a países líderes en el desarrollo tecnológico, así como mejorar los sistemas de información que son la base de las comparaciones internacionales, pero sobre todo del diseño de políticas públicas.

Algunos académicos y organismos internacionales han introducido el concepto de *sociedad basada en el conocimiento* (SBC) como marco interpretativo de las trayectorias nacionales de innovación insertas en una dinámica socioeconómica cuyo principal insumo es el conocimiento. El concepto de sociedad basada en el conocimiento hace referencia a un espectro amplio de condiciones y características con las que cuenta una sociedad. Existen distintas definiciones, pero la mayoría hace referencia a aquellas sociedades que tienen infraestructura, industrias, herramientas, conocimientos e investigaciones relacionadas con las nuevas tecnologías y su uso común por parte de la sociedad en general. El acceso a las telecomunicaciones, a la información y su procesamiento, y al desarrollo de nuevos procesos y productos que repercutan en el conjunto de la sociedad de diversas maneras, implica que la sociedad se encuentra inscrita en el desarrollo y aprovechamiento de capacidades relacionadas con el conocimiento.

Los autores Sörlin y Vessuri (2007) caracterizan el término de “sociedad del conocimiento” como una aspiración o ideal, más que como un hecho concreto. Es una forma histórica de sociedad posible, que tiende a desarrollarse en determinado momento y bajo determinadas circunstancias. Para los autores no existe una clara definición del término más allá de que en ese tipo de sociedades el “conocimiento debe ser dominante”. Es una sociedad hipotética donde el conocimiento se convierte en el principal insumo de valoración de la sociedad, no sólo en términos económicos, sino además en términos de cohesión social.

Ahora bien, partiendo de la consideración anterior, una sociedad inserta en un proceso secuencial de generación, asimilación y transferencia de conocimiento presenta condiciones para crear trayectorias exitosas de innovación, tanto en el ámbito productivo como en el institucional. Sin embargo, para poder medir su evolución, avance o progreso se requieren

indicadores cuya construcción plantea problemas de *qué* factores deben ser considerados en la medición y cómo se interrelacionan. Dicho de otra manera, un procesos social amplio de creación y uso de conocimiento no puede medirse haciendo abstracción de las condiciones existentes en un momento dado, ni de los ritmos y dinamismo con que se articulan los diferentes factores. El PIB, el ingreso per cápita, la disponibilidad de recursos financieros, las agendas de política pública, los mecanismos de distribución de la riqueza y la desigualdad social, son todos factores que determinan la propensión de una sociedad a crear conocimiento y a utilizarlo como insumo para mejorar las condiciones de vida.

En este artículo nos proponemos analizar un conjunto de variables para medir el avance de la sociedad basada en el conocimiento en los países latinoamericanos, a partir de la información disponible en la región. Hacemos uso de las variables propuestas por diversos organismos internacionales que se han dado a la tarea de identificar el estado y las tendencias de los países en un afán por conocer los patrones de comportamiento en materia de inversión, creación y aprovechamiento de diversas formas del conocimiento.

Con base en los resultados de nuestro proyecto denominado EULAKS,¹ haremos una comparación general con países de la Unión Europea que permitirá establecer las brechas y asimetrías en la existencia de condiciones indispensables para la creación y difusión del conocimiento, y pondrá a discusión la reducida plataforma de información con que se cuenta en América Latina para utilizar indicadores sobre el estado de la cuestión.

La importancia del conocimiento en la generación de innovaciones

En la actualidad es comúnmente aceptado que la innovación es un proceso amplio arraigado en las capacidades sociales de generación, transmisión y asimilación de conocimiento; las cuales se construyen mediante interacciones entre organizaciones e individuos en distintos niveles (OCDE, 2001 y 2010). Si bien la empresa es el ámbito organizacional primordial en el que se

¹ El nombre del proyecto es "Connecting Socio-Economic Research on the Dynamics of the Knowledge Society in the European Union and Latin American and Caribbean Countries" (EULAKS), y recibió financiamiento del 7º Programa Marco de la Unión Europea. El objetivo principal fue analizar la dinámica de conformación de sociedades basadas en el conocimiento en Europa y América Latina desde diversos ángulos, como por ejemplo el uso de indicadores para medir ciertas capacidades de los países en materia de educación, ciencia, tecnología e innovación. www.eulaks.eu

gestan y desarrollan las nuevas tecnologías, la actividad creadora que realiza se nutre de manera importante del conocimiento existente en la sociedad.

El conocimiento científico y técnico se genera en diversas organizaciones (laboratorios públicos y privados, universidades, centros de investigación, etc.), y constituye el antecedente inmediato a las innovaciones empresariales (Nelson y Rosenberg, 1993). El conocimiento que se crea en el ámbito empresarial se combina y complementa con el conocimiento producido por estas fuentes sociales, por lo que la empresa debe desarrollar capacidades de aprendizaje y absorción para aprovechar los insumos externos de conocimiento y con ello producir nuevas combinaciones exitosas (Cohen y Levinthal, 1990; Villavicencio, 2000, y Dosi, Faillo y Marengo, 2003).

Por el lado de la demanda también es importante la existencia de conocimiento social como insumo del proceso de innovación (Mowery y Rosenberg, 1978). Uno de los rasgos más importantes en la expansión de las nuevas tecnologías, tanto en el ámbito productivo como en el de consumo final, es que los usuarios posean el conocimiento necesario para poder asimilarlas y utilizarlas a su máximo potencial. En el ámbito productivo, la asimilación de las nuevas tecnologías implica la consolidación de nuevos conocimientos en el personal de planta, adquiridos a través de la capacitación profesional o de la práctica constante (Villavicencio y Arvanitis, 1994).²

En el ámbito del consumo final, los usuarios requieren tener un conocimiento mínimo de la utilidad y las potencialidades de las nuevas tecnologías. Dicho conocimiento se adquiere mediante la interacción con los nuevos productos y procesos en el mercado. Es decir que existe una retroalimentación positiva de conocimiento: las nuevas tecnologías pueden ser consideradas como el resultado de nuevas articulaciones de conocimiento preexistente con conocimiento nuevo, generado por ejemplo en los laboratorios de investigación y desarrollo de las empresas. Estas nuevas tecnologías tienen un uso potencial que sólo se concreta en el mercado en la medida en que los usuarios las adquieren y aprovechan efectivamente. Con el uso de las nuevas tecnologías también se produce conocimiento novedoso por parte de los usuarios.

Cuando un individuo aprende a usar los diversos programas de una computadora, desarrolla nuevas habilidades intelectuales y con ello nuevo conocimiento. En el mismo sentido, cuando una empresa adquiere nueva

² Por ejemplo, la CEPAL (1991: 32) plantea que la introducción de bienes de capital en el proceso productivo genera "simultáneamente la acumulación física y la incorporación y difusión de tecnología en el aparato productivo, con los consiguientes requerimientos de capacitación técnica de la mano de obra y de progresivo desarrollo de una cultura tecnológica en la sociedad".

tecnología (una máquina, una técnica novedosa para sus procesos), desarrolla nuevas capacidades para utilizarla, adaptarla a sus procesos productivos, aprovecharla para otras aplicaciones de los mismos. Es este proceso de constante aprendizaje el que desde hace seis décadas Arrow (1962) llamó aprender haciendo (*learning by doing*); y posteriormente Lundvall (1988) caracterizó como una relación de aprendizaje entre el proveedor y el comprador de tecnología, al cual llamó aprendizaje por interacción (*learning by interacting*). Para muchos autores inscritos en el enfoque de la economía evolutiva, dicha formada de aprendizaje constituye el micro fundamento del proceso de innovación en las empresas, es decir, de creación de conocimiento.

De ahí la importancia de la relación entre las dimensiones producción de conocimiento y apropiación social del mismo.

Tomando en cuenta los antecedentes anteriores y retomando a Mokyr (2002), es factible formular como hipótesis que cuanto mayor sea la capacidad de generación, asimilación y transmisión de conocimiento en una sociedad, mayor será su propensión a la articulación de actividades innovadoras. El cúmulo de conocimiento social es el antecedente que explica el círculo virtuoso de la innovación en el que se encuentran algunos países desarrollados. En este contexto, el debate sobre la forma de conceptualizar lo que se ha llamado sociedad basada en el conocimiento, así como la manera de medir su progreso y resultados, es fundamental para comprender los límites y fortalezas del proceso de innovación.

El marco explicativo de la sociedad basada en el conocimiento

Una sociedad propensa a la generación, transmisión y asimilación de conocimiento contiene diversas características importantes. En primera instancia, se basa en la consolidación de una economía basada en el conocimiento, donde existen sectores productivos intensivos en conocimiento (biotecnología, nanotecnología, tecnologías de la información y comunicaciones, etc.); donde dichos sectores son una parte esencial en el incremento del producto nacional y mantienen una proporción importante del empleo (preferentemente calificado) y la inversión en un país, además de que sirven como motor para elevar la productividad y la reconversión tecnológica en otros sectores tradicionales (Foray, 2004). Pero además, una economía basada en el conocimiento se caracteriza porque mantiene una importante proporción de capital intangible (inversión en capacitación, educación, investigación y

desarrollo, información, etc.) como elemento dinamizador de los sectores productivos y la economía en general de un país.

Así, el desarrollo de una SBC se apoya en el despliegue de cierta infraestructura económica, pero trasciende sus fronteras porque da cuenta de cómo el conocimiento permea en diversos ámbitos de la vida social, y de cómo los individuos lo asimilan para mejorar sus prácticas cotidianas contribuyendo, al mismo tiempo, con la ampliación del cúmulo de conocimiento social.

En este marco, las organizaciones estatales encargadas del diseño y ejecución de políticas públicas desempeñan un papel crucial en este proceso, pues a ellas corresponde asumir tareas que difícilmente realizarían los organismos económicos privados. Además de la esencial tarea de coordinación y fomento de los diversos sectores económicos “intensivos en conocimiento” y su articulación con los sectores tradicionales, los organismos estatales son los encargados de desarrollar la infraestructura pública necesaria para que el conocimiento pueda ser difundido en la sociedad (telecomunicaciones). También garantizan la educación y la existencia de recursos humanos calificados para que la población en general pueda ser participe del uso y generación de conocimiento, por medio de la inversión en educación básica, media y superior; el financiamiento a universidades y a la investigación; la creación de carreras técnicas y capacitación laboral, etc. Asimismo, los organismos y agencias de gobierno establecen los mecanismos institucionales que garantizan el mayor beneficio público de las actividades intensivas en conocimiento, por ejemplo el uso de las nuevas tecnologías para ofrecer mayores servicios de salud y de interacción con los diversos servicios del gobierno.

Sin duda, el grado de evolución de las sociedades basadas en conocimiento difiere en cada país. Aun en aquellos países desarrollados que cuentan con sectores intensivos en conocimiento, el avance hacia una SBC no es uniforme; puede ocurrir a saltos o experimentar retrocesos. Por ello, algunos autores plantean que más que sociedades basadas en el conocimiento, lo que existen en la actualidad son comunidades del conocimiento (David y Foray, 2002), donde diversos agentes focalizados en algunas ramas económicas o en algunas organizaciones (universidades y centros de investigación primordialmente) realizan actividades intensivas en conocimiento. La existencia de estos grupos focalizados es importante porque proporcionan insumos de conocimiento a la sociedad de manera periódica y constante, siempre y cuando tiendan a crecer y fortalecerse. Si logran consolidarse y expandirse, el cúmulo de *derramas* de conocimiento social útil será mayor y se avanzará paulatinamente en un proceso más incluyente hacia la sociedad basada en el conocimiento.

Sin embargo, desde el punto de vista empírico, lo que podemos observar en diversos países son “islas” de conocimiento, con posibilidades distintas de irradiación positiva. Existen distintas ramas industriales, universidades, centros de investigación, oficinas gubernamentales poseedoras de conocimiento y que logran interacción entre sí y con otros sectores de la sociedad. Su existencia garantiza la creación de conocimiento pero su difusión hacia la sociedad no ocurre de manera automática. Por ejemplo, el conocimiento generado por una universidad tendrá mayor impacto en una sociedad culta que en una sociedad mayoritariamente analfabeta. Así, el ritmo de proliferación de islas de conocimiento y su expansión depende de múltiples factores asociados con aspectos productivos, organizativos, políticos, culturales, etc. Es decir, se encuentra asociado con factores institucionales y no sólo educativos.

Cuando se debate el tema de SBC, se alude principalmente al conocimiento colectivo que se encuentra codificado en varios aspectos del sistema social. Ello incluye conocimiento que la sociedad valora por ser aprovechable para la solución de problemas específicos: productivos, medioambientales, de salud, etc. El concepto de Sistema Socio-Técnico propuesto por Geels (2004), permite a nuestro juicio expresar claramente la relación entre conocimiento y sociedad. En dicho concepto se explica el enlace existente entre el conocimiento generado por la sociedad y su vinculación con la estructura económica mediante el desarrollo tecnológico. Se parte de la idea de que existen comunidades de individuos que comparten conocimientos, y que interactúan con otras comunidades de individuos sobre la base de una estructura tecnológica y una infraestructura dada.

Los diversos componentes de la sociedad como conocimiento científico, maquinaria, empresas, instituciones de gobierno, consumidores finales, etc., mantienen una interrelación compleja que determina las características de los modos particulares de generación, asimilación y trasmisión del conocimiento. Por situaciones exógenas y endógenas, pueden ocurrir cambios en el comportamiento de uno o varios de los factores y componentes, cuyo efecto puede ser un cambio en el conjunto, dadas las relaciones cuasi-sistémicas. En este sentido, la hipótesis es que una mayor disponibilidad de conocimiento en un momento dado, provoca gradualmente cambios en los componentes del sistema, llevándolo hacia un estado diferente.

Aunque el concepto de sociedad basada en el conocimiento implica elementos de aspiración más que realidades concretas, la discusión permanece abierta. Es claro que la disponibilidad de conocimiento y el aprovechamiento que de él logre la sociedad es un proceso complejo, cuya comprensión nos obliga a diseñar parámetros de medición sobre el comportamiento y

evolución de los sistemas educativo y productivo, del régimen socio-institucional, de las políticas públicas en diversos ámbitos y particularmente las de ciencia y tecnología, entre otros.

Comprender la dinámica de los elementos que configuran una SBC resulta importante en el caso de los países latinoamericanos porque de ello depende su competitividad futura, su participación en la división cognitiva del trabajo a nivel internacional y su desarrollo social y económico. Un primer paso para evaluar el desempeño de la región latinoamericana en la construcción de una SBC consiste en saber cuáles son los insumos de información disponibles en cada país y su comparación con los de otros países con mayores ventajas en este proceso. Así pues, en los siguientes apartados trataremos de dar respuesta a las siguientes interrogantes: ¿Cómo se conceptualiza la evolución de la sociedad del conocimiento en términos de indicadores? ¿Qué se mide en los países latinoamericanos respecto a otros países más avanzados en la consolidación de sociedades basadas en el conocimiento?

La medición de las sociedades basadas en el conocimiento

En el marco del proyecto EULAKS, hemos realizado una comparación entre los insumos de información con que cuenta la Comunidad Europea y los de algunos países de América Latina. En términos metodológicos, dicha comparación se estructuró de la siguiente manera: en primera instancia se buscó un referente previo de medición que contemplara los múltiples aspectos que integran el concepto de SBC. Encontramos el esfuerzo más consistente de medición en una agencia de la Unión Europea (véase más adelante), la cual ha logrado generar bases de datos y un conjunto de indicadores que pueden ser utilizados como referentes comparativos entre los distintos países europeos.³

Posteriormente, una vez analizado el contenido, la metodología y los resultados de las mediciones hechas por la Unión Europea, la pregunta que intentamos responder fue: ¿En qué medida un esfuerzo de medición de tal naturaleza puede realizarse en el caso de los países latinoamericanos?

³ Recordemos que, desde su creación, la Unión Europea ha ido consolidando instancias y reglas comunes en muchos ámbitos como el de la información, y no sólo el uso de una moneda común. Existe por ejemplo un organismo dedicado a la elaboración de estadísticas del espacio europeo (Eurostat), cuya función ha sido homogeneizar las plataformas de recolección y procesamiento de estadísticas en todos los países miembros.

Evidentemente, un primer paso para responder esta interrogante es corroborar la existencia y calidad de los insumos de información con que cuentan los países de la región. Tómese en cuenta que en este nivel de análisis no se cuestiona la plataforma de información e indicadores propuestos por la Unión Europea; simplemente se intenta establecer qué tan factible es medir aspectos similares en el caso de los países latinoamericanos y plantear algunas consideraciones respecto a la disponibilidad y calidad de información para la construcción de indicadores en estos países.

Finalmente, se seleccionaron seis países latinoamericanos tomando en cuenta los siguientes factores: la disponibilidad de fuentes públicas de información que permitieran comparaciones internacionales, como es el caso de las bases de datos del Banco Mundial o de la OCDE; la existencia de bases de datos nacionales y plataformas de información en línea (sitios web de agencias y oficinas de gobierno), y, como son los casos de Venezuela y Colombia, por ejemplo, la existencia de “observatorios de ciencia y tecnología” u otros organismos encargados de producir y difundir información respecto de alguno de los aspectos sujetos a comparación.

Adicionalmente consultamos expertos y funcionarios de gobierno en cada uno de los países seleccionados, respecto a la existencia y disponibilidad de fuentes de información locales que no hubieran sido encontradas por nosotros en una primera búsqueda. La tabla comparativa que se presenta al final de este artículo, es el resultado del análisis de la información obtenida.⁴ Cabe agregar además que buscamos fuentes de información que fueran la base de una comparación internacional como se ha dicho, por lo que la información proveniente de encuestas locales resulta restringida para este estudio comparativo, a menos que una misma encuesta pudiera ser aplicada en todos los países analizados, como ocurre en la Unión Europea. La tabla resume, pues, la serie de elementos que derivan de los datos estadísticos y/o indicadores que conjuntamos a partir de diversas fuentes en los países estudiados.

La mayor parte de las estadísticas, manuales y documentos que revisamos utilizan como elemento clave el uso de la tecnología por parte del la sociedad y la innovación en el ámbito de las actividades económicas. Así, tenemos, por ejemplo, indicadores relativos al uso de computadoras por habitante, los usos de internet, la infraestructura de ciencia y tecnología,

⁴ Por falta de espacio no podemos retomar el total de las estadísticas e informes analizados para cada país, por lo que presentamos un cuadro resumen. En todo caso, si el lector desea obtener más detalles sobre la información empírica revisada puede consultar el sitio web del proyecto: www.eulaks.eu

el gasto en investigación y desarrollo, etc. Se trata de medir el aprovechamiento social y económico de diversas formas de “conocimiento”, en aras de mejorar la condición de vida y la competitividad económica.

El análisis de los insumos de información es un paso previo en la comparación internacional de resultados en materia de innovación y desarrollo (por ejemplo, número de patentes, gasto en I+D, etc.) pues permite determinar el tipo y calidad de indicadores que eventualmente pueden construirse. La comparación internacional de insumos de información permite además formular interrogantes más allá de la existencia o no de iguales, mejores o peores resultados.

En efecto, cabe preguntarse qué tan útil resulta saber que los países latinoamericanos mantienen tasas de generación de patentes o de gasto en I+D inferiores a las que se registran en Estados Unidos o países europeos, cuando las condiciones estructurales del perfil científico, tecnológico y productivo entre los países es desigual. La encuesta de innovación que se ha utilizado para medir el crecimiento de las capacidades de innovación y que se aplica con similares parámetros de contenido en los países de América Latina, presenta diferencias en las estrategias de aplicación (muestra) y las series de tiempo, pues en México se aplica cada cinco años mientras que en Colombia y Chile cada dos años, de manera que los datos revelan realidades diferentes. Así pues, no cuestionamos la pertinencia de esos indicadores para medir los resultados de cierto tipo de actividades, sino el poder explicativo que tienen sobre la existencia o no de capacidades y condiciones previas a la generación de esas actividades (Villavicencio *et al.*, 2010).

Los indicadores usados habitualmente para medir innovación como patentes, por ejemplo, dan cuenta de los resultados de ciertos esfuerzos, pero no de los procesos de aprendizaje requeridos para arribar a dichos resultados, y mucho menos dan cuenta de las condiciones iniciales de las empresas para crear conocimiento. En contextos donde predominan trabas estructurales como la falta de recursos e infraestructura o las llamadas “fallas” de gobierno, así como trayectorias tecnológicas históricamente trunacas debido a la especialización productiva y las herencias del modelo de sustitución de importaciones, los aprendizajes se vuelven más costosos. A su vez, las barreras a la entrada que provocan los mercados cada vez más sujetos a dinámicas globales de producción de conocimiento y de valor, acrecientan la incertidumbre y el costo de los procesos de innovación. En este sentido, la medición de algunos resultados de la innovación ofrece parámetros del comportamiento, por ejemplo de los agentes productivos, pero no es suficiente para identificar las pautas de acceso de todos los sectores de la sociedad a la SBC.

El análisis de los procesos de innovación y sus resultados en un marco más amplio como el que proporciona el estudio de las SBC, permiten comprender que existen una serie de precondiciones sociales, económicas e institucionales para que países como los de la región latinoamericana puedan alcanzar resultados comparables a los de las naciones europeas. Para algunos países en vías de desarrollo, el conteo de patentes puede resultar menos significativo que medir otras cuestiones como el avance en la producción de conocimiento útil para resolver problemas sociales, la construcción de infraestructura para mejoras en la salud, el fomento de políticas para la transferencia y uso de conocimiento, el aumento en las tasas de educación, el combate a la pobreza, etcétera.

Un espectro más amplio de indicadores

Recientemente, organismos internacionales como la OCDE (2005) han planteado la necesidad de medir la innovación desde una perspectiva más amplia, considerando que existe una gran diversidad de actores, procesos y vínculos implicados. La ampliación conceptual de los diversos mecanismos de medición implica incluir temas como la educación básica, el cuidado del medio ambiente, el desempeño social, etc., para la construcción de indicadores de innovación. En términos generales, el objetivo es contar con indicadores más flexibles, con capacidad de adaptación a la evolución del propio proceso de innovación, y las características locales en las que se desenvuelve.

Para lograr tal fin es necesario replantear la manera en que se recaba la información, ya sea mediante la adecuación de los reactivos que componen las encuestas, dirigiéndose a otros actores del proceso, imaginando nuevas formas de medir los vínculos entre agentes; pero quizá lo más importante, tratando de medir el impacto social de la innovación.

En el contexto anterior, la OCDE propone medir aspectos que combinan diversos insumos de información, tales como la inversión en activos intangibles y su contribución al incremento de la productividad; medir además de la innovación en productos y procesos el grado de innovación en actividades organizacionales y de comercialización; el impacto de las innovaciones locales, es decir, aquellas que resultan novedosas en una región aunque no lo sean en el mercado mundial; la tasa de colaboración entre empresas y de éstas con el ámbito científico; transferencia tecnológica entre regiones y países, etc. Estos aspectos se combinan con otros de carácter más general, arraigados en el contexto social de la innovación, tales como

las capacidades científicas y empresariales formadas a lo largo de los distintos niveles educativos; el gasto de los consumidores finales en tecnología; los incentivos gubernamentales a la generación de innovación en las empresas; la relación entre la educación básica y el nivel de investigación; la tasa de uso y difusión de las TIC en distintos grupos y sectores sociales; circulación del conocimiento, etcétera.

Desde esta perspectiva, el análisis de las sociedades basadas en el conocimiento concibe la conformación de innovaciones como un proceso arraigado en el conocimiento que posee la sociedad; es decir que no se restringe únicamente a la innovación en la esfera productiva. En dicho proceso pueden identificarse distintos niveles analíticos: a) una etapa previa al proceso de innovación, que puede conceptualizarse como la tasa de creación y difusión de conocimiento social útil; b) los resultados mismos del proceso de innovación en términos de patentes, publicaciones, inversión en I+D, etc., pero considerando nuevas formas de utilizar esta información, y considerando también otro tipo de información que pudiera recabarse para construir indicadores más complejos, relacionados con las características de los países en desarrollo; y c) el impacto social que dicho proceso genera en el incremento en la calidad de vida de la población.

Sin embargo, existen limitaciones conceptuales importantes para analizar el proceso de conformación de innovaciones en un sentido amplio. La principal es que no puede haber una medición certera del grado de conocimiento que posee una sociedad, debido a las múltiples formas en que este se manifiesta y a que una parte del mismo es conocimiento tácito, es decir, conocimiento que se encuentra arraigado en la práctica de los individuos, idiosincrático y referido a situaciones vivenciales específicas, por lo que no puede codificarse fácilmente para su transmisión y medición.

Debido a las dificultades para medir la tasa de conocimiento social, se requieren mayores esfuerzos para registrar estadísticamente la evolución de las SBC.⁵ Quizá el esfuerzo más sistemático en esta perspectiva sea la propuesta de la Fundación Europea para el Mejoramiento de las Condiciones

⁵ Un esfuerzo importante en esta perspectiva es el programa Knowledge for Development (K4D) del Banco Mundial, el cual reúne información sobre las estrategias de desarrollo para la generación de conocimiento de 140 países, a partir de la medición de 83 variables sobre: a) el régimen económico e institucional como promotor de incentivos para la generación y adquisición de nuevo conocimiento; b) educación y habilidades para la generación de procesos cognitivos exitosos; c) la infraestructura de información y comunicación indispensable para la difusión del conocimiento, y d) el sistema de innovación, para que el conocimiento repercuta en la solución de problemas concretos.

de Vida y de Trabajo (Eurofound),⁶ encargada de registrar y transmitir información entre sus miembros respecto a temas como competitividad, empleo, cambio tecnológico, pobreza y exclusión, etc. En este marco de actividades, el Eurofound ha logrado construir una metodología que utiliza las bases estadísticas existentes en los países europeos para concretar una propuesta respecto a cómo medir algunos aspectos importantes relacionados con la sociedad del conocimiento. Esta propuesta comprende:

- a) el grado de difusión y utilización social de las nuevas tecnologías de información y telecomunicaciones (TIC), como una medición indirecta del grado de creación y transmisión de conocimiento social;
- b) el grado de innovación tecnológica y organizacional que realizan las empresas (en este punto es conveniente agregar al innovación en comercialización, como propone la OCDE);
- c) el registro de la evolución de la economía de servicios, especialmente aquellos intensivos en conocimiento;
- d) la evolución de variables contextuales en las que impacta la generación de conocimiento e innovación, tales como cambios en la cultura, aspectos demográficos, avance de la globalización y políticas medioambientales.

Salvo quizá este último aspecto que resulta más complejo, todos los demás pueden registrarse estadísticamente a partir de insumos de información disponibles en la Comunidad Europea. La pregunta obligada es ¿cuáles de estos aspectos pueden medirse actualmente en los países de América Latina?

De acuerdo con el Eurofound, la evolución de la SBC puede medirse por medio de distintos conjuntos de insumos de información. Dichos insumos se estructuran a partir de la división entre variables de requisito y variables de resultado. Dentro del conjunto de variables de requisito se abren tres subconjuntos:

- a) Los prerrequisitos en cuanto a infraestructura y recursos. Los prerrequisitos de infraestructura comprenden un rubro destinado a medir el despliegue y penetración de los medios de comunicación como un mecanismo de producción y expansión de ciertos insumos sociales de conocimiento (por ejemplo, usuarios de internet, conexiones

⁶ Véase European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions 2003 y 2004.

de banda ancha, teléfonos móviles, número de computadoras per cápita, diarios en circulación, etc.). El otro rubro se refiere a la infraestructura para la transformación de los insumos de información disponibles en conocimiento social útil, lo cual se puede medir en función de variables relacionadas con el nivel educativo (por ejemplo, la tasa de alumnos por profesor, la tasa de horas de educación recibidas por alumno, y las condiciones en cuanto a despliegue e las TIC como estrategia de enseñanza).

- b) Los prerrequisitos socioeconómicos. Un rubro de prerrequisitos en el ámbito socioeconómico de suma importancia para las sociedades latinoamericanas se refiere a la medición de la desigualdad social a través de parámetros como el índice de Gini. Se entiende que una SBC no puede prosperar y generalizarse en la medida en que capas más amplias de la población tengan el acceso a los satisfactores básicos que les permitan asimilar y reproducir conocimiento.
- c) Finalmente, el último rubro de prerrequisito en el nivel socio-institucional es el de formulación de políticas públicas que propicien el buen funcionamiento de los rubros descritos anteriormente, que depende de la acción coordinadora de ciertas instancias gubernamentales que sean capaces de diseñar y ejecutar los incentivos adecuados para la generación y asimilación de conocimiento. La medición de este rubro va más allá de la simple inversión en I+D, y toma en cuenta la cantidad y calidad de políticas vigentes para fomentar cada uno de los rubros anteriores y ciertos parámetros para evaluar su ejecución y resultados.

Por su parte, las variables de resultado se refieren básicamente a las aplicaciones del conocimiento producido, y los mercados a los que puede aplicarse. Uno de los principales resultados de la generación de conocimiento es el surgimiento de innovaciones en el ámbito productivo. En este contexto, la innovación es una consecuencia de factores estructurales previos y no el punto de partida para medir el desempeño de los países. En este rubro se registran variables típicas como el número de patentes, la inversión en I+D, la productividad laboral, el número de empleos en el sector terciario, etc. Pero lo importante es que las variables de prerrequisito permiten diseñar indicadores más complejos, en los que la generación de innovación pueda vincularse con la existencia de capacidades sociales para la asimilación de conocimiento.

Los otros rubros de resultado son:

- a) incidencia de la producción de conocimiento en la flexibilidad laboral, medido a partir de variables como la difusión del trabajo a distancia y la adaptabilidad laboral a las nuevas condiciones de trabajo;
- b) expansión de las llamadas aplicaciones electrónicas, es decir el grado de penetración de las nuevas tecnologías en rubros como las actividades gubernamentales, la salud, el comercio electrónico, etcétera;
- c) aumento de la riqueza y satisfacción de la sociedad, lo cual se mide a partir de variables de contexto como el PIB *per capita*, la satisfacción laboral percibida, la percepción sobre seguridad, etcétera.

Aunque por sí mismos los insumos de información descritos anteriormente pueden ser una base adecuada para medir y comparar la evolución de la sociedad basada en el conocimiento entre distintos países, su principal utilidad consiste en ser materia prima fundamental para la construcción de indicadores complejos. En este contexto, los procesos de innovación pueden ser vinculados con el desarrollo educativo en una sociedad, con la cantidad y calidad de insumos de información que se producen, con las condiciones de marginación y exclusión, etc. Además permite obtener mediciones ponderadas en las que ciertos rubros en algunas sociedades tengan más peso que otros rubros en otras sociedades. Por ejemplo, la tasa de analfabetismo es una variable que para la mayoría de los países europeos es irrelevante porque no existe, pero su abatimiento en América Latina resulta crucial para construir una sociedad basada en el conocimiento.

En el cuadro 1 se desglosan los principales indicadores propuestos por Eurofound para el desarrollo de las sociedades basadas en el conocimiento, en los que se incluye una mayor gama de elementos adicionales a la propuesta de la OCDE. Se considera que este conjunto de indicadores es un buen parámetro de comparación para evaluar la disponibilidad de información en el caso de los países latinoamericanos no solo porque es una propuesta que correlaciona diversos insumos de información como se ha dicho (y no solo las variables de resultado en las que existe una enorme brecha internacional); sino además, porque algunos de los aspectos que contempla, tales como el laboral o el educativo, contribuyen a identificar los rezagos estructurales que se manifiestan en A. Latina. Al mismo tiempo, son útiles para medir los avances o retrocesos en estos rubros que consideramos fundamentales para la construcción de una SBC.

Es pertinente mencionar que la utilización de una herramienta diseñada para medir las condiciones de los países europeos como se refleja en el cuadro 1, implica algunas limitantes para el caso latinoamericano. Quizá la principal es que puede haber rubros de medición sobre los contextos so-

Cuadro 1. Indicadores de la sociedad del conocimiento

<i>VARIABLES PRERREQUISITO DE LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO</i>	<i>INDICADOR</i>	<i>FUENTE</i>
Infraestructura y recursos		
Medios de comunicación	Uso de teléfonos móviles	Eurostat
	Usuarios de internet	Eurostat
	Proveedores de internet	Eurostat
	Número de computadoras personales	Eurostat
	Número de periódicos en circulación	UNESCO
	Receptores de televisión	UNESCO
	Receptores de radio	UNESCO
	Usuarios de correo electrónico	SIBIS
	Redes de usuarios de correo electrónico	SIBIS
	Acceso a internet de banda ancha	OCDE
	Número de personas que abandonan el internet	SIBIS
Educación	Número de estudiantes por profesor en los distintos niveles de la educación básica	UNESCO
	Número de horas anuales de enseñanza en instituciones públicas por nivel de educación	OCDE
	Disponibilidad para los estudiantes del uso de computadoras en casa	OCDE
	Disponibilidad del uso de computadoras en la escuela	OCDE
	Computadoras conectadas a internet en las escuelas	OCDE
Socioeconómicas		
Empleo	Tasa de desempleo general	Eurostat
	Tasa de desempleo por nivel de educación entre los 25 y 65 años (nivel secundaria)	OCDE
	Tasa de desempleo por nivel de educación entre los 25 y 65 años (nivel preparatoria)	OCDE
	Tasa de desempleo por nivel de educación entre los 25 y 65 años (nivel licenciatura)	OCDE
	Tasa de desempleo por nivel de educación entre los 25 y 65 años (nivel posgrado)	OCDE
Capacitación y habilidades	Participación de los empleados en cursos de capacitación	CVTS
	Número de empresas que proporcionan cursos de capacitación	CVTS
	Número de empresas que evalúan el impacto de los cursos de capacitación	CVTS
	Número de empleados que participan en el <i>e-learning</i>	SIBIS
	Número de empleados que se capacitan por su cuenta	SIBIS
	Índice de alfabetismo digital	SIBIS
Inclusión social	Índice GINI de disparidad del ingreso	ILC
	DIDIX: Digital divide index	Empírica
Seguridad	Efectos de la seguridad concerniente con el comercio electrónico	SIBIS
Políticas		
Participación del gobierno	Gasto del gobierno en I&D	OCDE
VARIABLES DE RESULTADO		
Indicador Fuente		
Aplicaciones, inputs y mercados		
Habilidad de innovación	Aplicación de patentes	Eurostat
	Gasto en R&D	Eurostat
	Productividad laboral	ILO

Cuadro 1. Indicadores de la sociedad del conocimiento (continuación)

<i>Variables prerequisite de la sociedad del conocimiento</i>	<i>Indicador</i>	<i>Fuente</i>
	Número de empleos en el sector tres	Eurostat
Flexibilidad laboral	Índice de adaptabilidad a los arreglos laborales	Empírica
	Difusión del trabajo a distancia	SIBIS
	Trabajadores que practican la cooperación a distancia	SIBIS
<i>E-applications</i>	Uso del comercio electrónico	SIBIS
	Usuarios que buscan información sobre salud en internet	SIBIS
	Usuarios que buscan información sobre salud en internet en un idioma diferente al materno	SIBIS
Riqueza y satisfacción	Crecimiento del PIB	Eurostat
	Satisfacción laboral percibida	SIBIS
	Seguridad laboral percibida	SIBIS

Fuente: *Advancement of the Knowledge Society. Comparing Europe, US and Japan*. The European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.

cioeconómicos que se expresan de manera diferente entre la región europea y la latinamericana, y en este sentido hay aspectos que no se contemplan en las estadísticas de América Latina, como la satisfacción laboral o la inclusión social. Además, hay diferencias marcadas en el uso y transparencia de la información sobre algunos rubros en ambas regiones.

Los indicadores de América Latina

Tomando como base los distintos rubros propuestos por la Unión Europea para la medición de los avances en la construcción de una sociedad basada en el conocimiento, es factible analizar en qué medida América Latina cuenta con información equiparable para la construcción de indicadores más completos que los actuales. Un primer obstáculo de gran peso para la realización de esta comparación es la diferencia abismal que persiste en cuanto a disponibilidad pública de información entre los distintos países de la región. Mientras que países como Brasil o México cuentan con plataformas *on-line* muy avanzadas en cuanto al uso y disposición de la información, el acceso a la información en la mayor parte de países centroamericanos y caribeños resulta muy problemático. Por tal motivo, analizamos únicamente seis países latinoamericanos que cuentan con las plataformas más desarrolladas de información; es decir que existen numerosos sitios web de organismos gubernamentales donde es posible consultar información estadística y documental, e incluso algunos indicadores que dan cuenta de algunas dimensiones, requisitos y resultados del acceso social al conocimiento.

Otro factor de consideración es que, debido a las grandes disparidades en cuanto a la disponibilidad de información para la región latinoamericana, existen diversas organizaciones multilaterales encargadas de recabar y poner a disposición información general para un rango amplio de países, si bien ninguna de ellas cuenta con un rubro específico que mida los avances en la construcción de una SBC, y sólo algunas variables coinciden con ciertos rubros descritos en el apartado anterior. Por ejemplo, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) proporciona información básica sobre líneas telefónicas o usuarios de internet; mientras que en el caso de la UNESCO pueden encontrarse cifras homogéneas sobre la circulación de diarios nacionales, o ciertos datos sobre educación. Pero incluso en estas instancias internacionales existen vacíos de información para algunos años y países.⁷

Existen instancias regionales como la RICYT⁸ que se encargan de sistematizar y homogeneizar información de ciencia y tecnología para la mayoría de países latinoamericanos. Esta fuente es muy útil para temas de compatibilidad pero se encuentra restringida únicamente a temas relacionados con el rubro de innovación en el subconjunto de variables de resultado. Otros organismos regionales como OSILAC⁹ publican información que trasciende el ámbito de la I+D, pero su cobertura no abarca todos los países de la región, y no toda la información se encuentra disponible para los mismos países.

Considerando estas dificultades, realizamos un estudio comparativo de los insumos de información disponibles en los países latinoamericanos respecto a los avances en la construcción de una sociedad del conocimiento (véase el anexo).¹⁰ Esta comparación fue doble: entre los mismos países latinoamericanos analizados, y entre éstos y el conjunto de países de la Unión

⁷ Otras organizaciones internacionales que proveen información homogénea son: Banco Mundial; CIA World Factbook y la Organización Internacional del Trabajo, y para el caso de Europa: Statistical Indicators Benchmarking the Information Society.

⁸ La Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) es un programa iberoamericano cuyo objetivo es promover el uso de instrumentos para la medición y análisis de la ciencia y tecnología en los países miembros, como un insumo para la generación de políticas públicas.

⁹ El Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (OSILAC) nace como una iniciativa de la cepal para combatir la carencia de información en algunos países latinoamericanos sobre temas relacionados con el uso y difusión de las nuevas tecnologías. Sus principales objetivos son promover la armonización estadística en la región, monitorear y analizar los avances y apoyar a los países en la construcción de bases de datos.

¹⁰ La información se buscó en fuentes electrónicas principalmente, lo que no excluye que la información no registrada se encuentre en medios impresos disponibles en instituciones específicas. No obstante, se considera que una parte importante en la construcción de la sociedad del conocimiento es la posibilidad de utilizar las nuevas tecnologías para la difusión de la información y para su acceso por parte de amplios sectores de la sociedad.

Europea para los que existe información homogénea. Las fuentes de información para los países latinoamericanos fueron organismos internacionales y regionales que se encargan de sistematizar y proporcionar información, como los diversos ministerios, institutos, observatorios, departamentos y dependencias de cada país a los que se logró tener acceso.

Simetrías y carencias de información

Un hecho que destaca es la asimetría entre los rubros de medición disponibles para los países de la Unión Europea y para los países latinoamericanos tomados como una sola región. El principal déficit para la región latinoamericana corresponde a los rubros relacionados con información laboral. En general existe escasa información sistemática y homogénea tanto del subconjunto de prerequisites, como del de variables de resultado. Un ejemplo de ello es que existe escasa disponibilidad de datos referentes al uso de nuevas tecnologías para la capacitación laboral, así como de la capacitación laboral en general y la cantidad de empresas que proporcionan capacitación.

En cuanto a las variables de resultado, no hay información respecto a temas como trabajo a distancia o la tasa de trabajo realizado con apoyo de las TIC. Desde esta perspectiva, los países de América Latina utilizan indicadores de carácter general asociados a la demografía, las actividades económicas u otros derivados de acuerdos internacionales (ONU, UNESCO) que poco indican sobre la capacidad social de absorción y transmisión de nuevo conocimiento. Adicionalmente, algunos datos estadísticos dejan de recolectarse, modifican la clasificación, la metodología y series de tiempo (Lugones *et al.*, 2003). Asimismo, los cambios institucionales derivados de los ciclos de gobierno impactan en la formación de las agendas de política pública, en las prioridades y por tanto en la relevancia de la estadísticas y otros insumos de información para la generación de indicadores.¹¹

Al considerar otros rubros como los que se relacionan con los niveles educativos de la población, o temas relacionados con el uso y aprovechamiento de internet, observamos huecos de información que no permiten una comparación con las naciones europeas. En otro tipo de variables como las aplicaciones electrónicas (e-gobierno, e-educación, e-salud, etc.), los países latinoamericanos comienzan a incursionar de manera lenta y a

¹¹ Sobre el tema de las discontinuidades institucionales relacionadas con la ciencia, la tecnología y la innovación, véase Pérez (1996) y Casalet (2003)

distintos ritmos, lo que se refleja en la disponibilidad de información que resulta discontinua o inexistente (véase el anexo).

En contraste con lo anterior, las variables relacionadas con la I+D tienen una amplia cobertura en los países de América Latina y su grado de comparabilidad con las naciones europeas es muy elevado. Prácticamente todas las variables de resultado relacionadas con la I+D pueden medirse en los países latinoamericanos, en parte debido al trabajo de organismos regionales como la RICYT, que se ha encargado de sistematizar y homologar la información.

El hecho de que la mayor parte de la información sistemática y homologada con que cuentan los países latinoamericanos se relacione con las variables de resultado asociadas con la I+D, es un reflejo de las prioridades actuales de la región. Los países latinoamericanos se encuentran en mayor disposición de comparar rubros en su mayoría poco competitivos, que a construir otro tipo de indicadores que reflejen los avances en la transformación estructural de la sociedad hacia la generación de conocimiento, y su absorción por diversos sectores de la sociedad, como una base sólida de la obtención futura de innovaciones.

Cabe mencionar que existe discrepancia entre las distintas bases de datos que se han consultado, así como en la continuidad de series históricas. Uno de los mayores logros de la Unión Europea en cuanto a acceso a la información es la homogeneización de sus bases de datos mediante la ejecución de ejercicios conjuntos de recolección y sistematización de datos. Esta práctica dista mucho de aplicarse en América Latina, donde persisten diferencias no sólo en la existencia o disponibilidad de información, sino también conceptuales y de temporalidad. Por ejemplo, mientras que algunos países miden los usos y aplicaciones del gobierno electrónico, otros miden el uso de internet en organizaciones gubernamentales.

Las diferencias conceptuales y temporales impiden la construcción de indicadores regionales y la comparación entre países. A excepción de las variables referentes a I+D, no hay disponibilidad de información homogénea en los rubros señalados. Ante estas carencias de insumos, es difícil pensar en la posibilidad de construir indicadores más complejos que los que actualmente existen. En términos generales, las variables de requisito para la sociedad del conocimiento difícilmente forman parte de las mediciones en América Latina; y ahí donde son incorporadas, existe asimetría de la información tanto en la definición como en los periodos que se miden.

Un ejemplo de ello es el indicador de número de horas anuales de enseñanza en instituciones públicas por nivel de educación, medido por la OCDE. Mientras que este dato existe tanto para los países de la Unión Europea como para México, en los demás países analizados no se toma en cuenta

como una variable prerequisite para medir el avance de la SBC, a excepción de Uruguay, donde se cuenta con una variable aproximada que mide los alumnos en educación terciaria en universidades públicas y privadas.

Se puede plantear con base en nuestro análisis que existe una enorme disparidad en cuanto a sistemas de información entre los países. Mientras Brasil y México cuentan con sistemas aceptables y funcionales (Brasil más que México) que permiten extraer información valiosa, otros como Venezuela, a pesar de contar con el Observatorio de Ciencia y Tecnología, disponen de sistemas de información poco desarrollados en cuanto a alcance y contenido, y de difícil acceso y funcionalidad.

Cabe aclarar que la tabla que presentamos en el anexo es una muestra de las variables cuya medición los propios países consideran necesaria para dar cuenta de los avances en términos de generación, asimilación y transferencia del conocimiento, por lo que no podemos decir que haya ausencia de otros datos. Es posible que diversas instituciones en los países analizados publiquen información e incluso indicadores relacionados con aspectos de trabajo, educación, condiciones de vida y otras dimensiones que hemos incorporado en nuestro análisis. Sin embargo, nuestra investigación puso de manifiesto que no existen correlaciones explícitas de las diversas variables contempladas para poder medir el avance de los países hacia la sociedad basada en el conocimiento.¹²

Conclusiones

La conformación analítica de las variables con las que puede medirse el concepto de “sociedad basada en el conocimiento” es todavía un tema pendiente de discusión internacional. Existe una gran disparidad entre la región europea y la latinoamericana en cuanto a la delimitación de dichas variables. En este terreno específico, la Unión Europea tiene una ventaja importante, ya que ha sido capaz de delimitar un conjunto de variables específicas y homologar los datos disponibles de los países miembros.

¹² La medición de los avances hacia la sociedad del conocimiento implica un esfuerzo sistemático por correlacionar diversos insumos de información, en el sentido de poder construir indicadores complejos y multidimensionales. Medir, por ejemplo, cómo influyen las condiciones de la educación superior en la generación de patentes en una sociedad implica generar información con criterios de articulación de variables sobre la base de relevamientos sistemáticos. Sin embargo, uno de los aspectos manifiestos en el análisis comparativo es que la información disponible no cuenta con esos criterios, incluso en aspectos tan simples como la disponibilidad de series de tiempo equivalentes.

En el caso de América Latina, la tarea de delimitación y medición sigue pendiente. Lo que se mide en estos países son básicamente variables de resultado del uso del conocimiento, y aunque se ha logrado una homogeneización importante por medio de organismos como la RICYT, no se aprecia un esfuerzo claro por avanzar analítica y conceptualmente hacia el establecimiento de parámetros coincidentes con el concepto de sociedad basada en el conocimiento, que implica no sólo la medición de patentes, sino también la capacidad de la sociedad de aprovechar el conocimiento para resolver problemas de salud y mejorar el bienestar y las condiciones de vida.

De los países latinoamericanos analizados aquí, los que muestran mayor avance en la delimitación de una matriz de indicadores son México y Brasil. Por su parte, Argentina, Uruguay y Colombia muestran una mayor dispersión en sus bases de datos y las variables que miden. Finalmente, el caso de Venezuela presenta un esfuerzo importante por construir instituciones que implementen las tareas propias de medición de algunos aspectos de la SBC, principalmente las actividades de ciencia y tecnología. No obstante, esta labor se encuentra aún lejos de los estándares de los países más avanzados de la propia región.

El análisis del camino recorrido por los países europeos en cuanto al avance de la discusión y generación de variables puede ser de gran valor para los países latinoamericanos, no sólo para integrar la información disponible, sino para discutir los parámetros pertinentes, el contenido de los indicadores, y así definir el rumbo de las mediciones futuras que coadyuven a la definición de agendas de política pública.

En este sentido, la Unión Europea proporciona una herramienta analítica útil para entender el concepto de SBC en términos operacionales, al proponer los parámetros de medición de indicadores que se presentan en la tabla correspondiente. Es posible que los criterios e indicadores tengan carencias u omisiones, pero son un punto de partida para analizar los logros y rezagos de los países en algunos elementos. Sin embargo, las marcadas diferencias en los contextos y dinámicas socioeconómicas entre Europa y América Latina, nos obliga a ser más cuidadosos en los parámetros de medición y en la interpretación de los datos. Medir la tasa de uso de computadoras e internet, sin tomar en cuenta el grado de alfabetización, de deserción escolar por razones económicas o los ingresos *per capita* de la población, puede conducir a ideas falsas sobre el significado del avance hacia la sociedad basada en el conocimiento. Dicho de otra manera, no basta con equipar las escuelas con salas de computadora si por otro lado los bajos ingresos de buena parte de la población no permiten una alimentación adecuada que propicie el aprendizaje en los estudiantes.

Por otro lado, los procesos de innovación se encuentran arraigados en un contexto de generación, asimilación y difusión de conocimiento social, que va más allá del aparato industrial. En la medida en que una sociedad logra producir y mantener un determinado *cúmulo* de conocimiento útil, los procesos de innovación surgen como resultado de la utilización de dicho conocimiento en distintos contextos organizacionales. El concepto de sociedad basada en el conocimiento logra captar este proceso amplio en el que la innovación tiene una relación directa con otros rubros como el educativo, el laboral, el de difusión de las nuevas tecnologías, el de competitividad y crecimiento económico, y el grado de desigualdad social.

Medir el impacto de los procesos de innovación implica medir su relación con rubros sobre desarrollo social, lo que implica construir indicadores más generales y complejos. Si bien ha habido esfuerzos importantes por parte de algunos organismos internacionales, sigue abierta la discusión respecto de cuál es la mejor metodología para el diseño y uso de indicadores. Consideramos que el marco interpretativo de SBC es adecuado para emprender esta labor, en gran medida debido al hecho de que permite generar indicadores ponderados en los que el avance de las sociedades latinoamericanas depende de factores centrados en los prerrequisitos (educación, condiciones de vida, distribución del ingreso) y no únicamente en los resultados (patentes y publicaciones indexadas y citas a publicaciones).

Sin embargo, un obstáculo para emprender esta tarea es la falta de información sistematizada y homogénea en los países de la región. De acuerdo con nuestra investigación y los datos mostrados en el anexo, observamos grandes discrepancias en cuanto a la disposición de información y la utilización de conceptos de medición en los países latinoamericanos analizados, incluso en los países con mejores sistemas de información como son los casos de México y Brasil. Es posible comenzar a medir y comparar algunas variables sencillas, como índices de ingreso y desigualdad, y variables de resultado relacionadas con la investigación y el desarrollo, o con las capacidades científicas.

De acuerdo con los datos disponibles en las instancias internacionales, las sociedades latinoamericanas se encuentran rezagadas en casi todos los rubros que se miden y comparan mediante varios indicadores. Hoy por hoy, no podemos afirmar si el rezago es real o se debe en parte a la ausencia de información sobre lo que se quiere medir, o se intenta medir algo que no necesariamente ocurre en América Latina por razones estructurales. Lo que está claro es que no es posible crear condiciones de acceso y aprovechamiento social al conocimiento, o rediseñar las políticas de desarrollo social y económico con ausencia de insumos de información propicios a la elaboración de indicadores que permitan identificar el estado de las cosas en un tiempo dado y su evolución.

Anexo. Comparación de indicadores de la sociedad del conocimiento entre la Unión Europea, México, Argentina, Uruguay, Colombia, Venezuela y Brasil

<i>Unión Europea</i>	<i>México</i>	<i>Argentina</i>	<i>Uruguay</i>	<i>Colombia</i>	<i>Venezuela</i>	<i>Brasil</i>
Uso de teléfonos móviles	Líneas telefónicas (INEGI) 1998-2004	Líneas fijas y suscriptores a teléfonos móviles (ITU) 1998-2008	Líneas fijas y suscriptores a teléfonos móviles (ITU) 1998-2008	Líneas fijas y suscriptores a teléfonos móviles (DNP) 1999-2000; 2008-2009 (ITU)	Líneas fijas y suscriptores a teléfonos móviles (ITU) 1998-2008	Usuarios de teléfono móvil por nivel de educación, edad, sexo, ingreso y ocupación (IBGE) 2005
Usuarios de internet	Usuarios de internet (INEGI) 1998-2004	Usuarios de internet (ITU) 1998-2008	Usuarios de internet (ITU) 1998-2008	Usuarios de internet (ITU) 1998-2008	Usuarios de internet (ITU) 1998-2008	Usuarios de internet (ITU) 1998-2008
Proveedores de internet	Servidores de internet (INEGI) 1998-2004					
	Dominios mx registrados (INEGI) 1991-2008					
Número de computadoras personales	Computadoras personales por cada 1000 habitantes (INEGI) 1998-2005		Porcentaje de hogares con computadora (OSILAC) 2006	Porcentaje de hogares con computadora (OSILAC) 2006	Porcentaje de hogares con computadora (OSILAC) 2006	Porcentaje de hogares con computadora (OSILAC) 2005
Número de periódicos en circulación	Número de periódicos en circulación (UNESCO) 2000-2002	Número de periódicos en circulación (UNESCO) 2000-2005		Número de periódicos en circulación (UNESCO) 2000-2004		Número de periódicos en circulación (UNESCO) 2000-2004
Receptores de televisión					Porcentaje de hogares con televisión (OSILAC) 2006	
Receptores de radio					Porcentaje de hogares con radio (OSILAC) 2006	
Usuarios de correo electrónico		Cuentas de correo electrónico (INDEC) 2006				
Redes de usuarios de correo electrónico						
Acceso a internet de banda ancha	Acceso a internet de banda ancha (OCDE)		Acceso a internet por tipo de acceso, banda estrecha o ancha (OSILAC) 2006			Personas que utilizan internet por tipo de conexión (IBGE) 2005

Número de personas que abandonan el internet	Suscriptores y usuarios de servicios de telecomunicaciones (INEGI) 1998-2008							
Número de estudiantes por profesor en los distintos niveles de la educación básica	Número de estudiantes por profesor en los distintos niveles de la educación básica (UNESCO)	Número de estudiantes por profesor en los distintos niveles de la educación básica (UNESCO) 1999-2006	Número de estudiantes por profesor en los distintos niveles de la educación básica (UNESCO) 1999-2006	Número de estudiantes por profesor en los distintos niveles de la educación básica (UNESCO) 2004-2005	Número de estudiantes por profesor en los distintos niveles de la educación básica (UNESCO) 1999-2006			Número de estudiantes por profesor en los distintos niveles de la educación básica (UNESCO) 1999-2006
Número de horas anuales de enseñanza públicas por nivel de educación	Número de horas anuales de enseñanza en instituciones públicas por nivel de educación (OCDE)							
	Personal docente a nivel licenciatura y posgrado (INEGI) 1995-2002		Personal docente y horas docentes en educación básica, técnica, terciaria no universitaria, universitaria (Ministerio de Educación y Cultura) 1990-2007					
	Posgraduados, profesionales y técnicos en informática (INEGI)		Alumnos en educación terciaria universitaria pública y privada, por año, según universidad (INE) 1996-2007					Alumnos matriculados en educación media, diversificada y profesional por plantel, entidad federativa y año escolar (INE) 1994-2006
Disponibilidad para los estudiantes del uso de computadoras en casa	Disponibilidad para los estudiantes del uso de computadoras en casa (OCDE)							

Anexo. Comparación de indicadores de la sociedad del conocimiento entre la Unión Europea, México, Argentina, Uruguay, Colombia, Venezuela y Brasil (continuación)

<i>Unión Europea</i>	<i>México</i>	<i>Argentina</i>	<i>Uruguay</i>	<i>Colombia</i>	<i>Venezuela</i>	<i>Brasil</i>
Disponibilidad del uso de computadoras en la escuela	Número de computadoras personales por nivel educativo (INEGI) 1995-1999					
Computadoras conectadas a internet en las escuelas						
Tasa de desempleo general	Tasa de desempleo (CIA The World Factbook) 2000-2009	Tasa de desempleo (CIA The World Factbook) 2000-2009	Tasa de desempleo (INE) 2007-2009	DNP 2001-2009	Tasa de desocupación (INE) 1999-2009	Tasa de desempleo (CIA The World Factbook) 2000-2009
Tasa de desempleo por nivel de educación entre 25 y 65 años, por nivel educativo	Tasa de desempleo por nivel de educación entre los 25 y 65 años, por nivel educativo (OCDE)					
Participación de los empleados en cursos de capacitación						
Número de empresas que proporcionan cursos de capacitación						
Número de empresas que evalúan el impacto de los cursos de capacitación						
Número de empleados que participan en el <i>e-learning</i>	Uso de internet para educación formal/capacitación (OSILAC) 2006	Uso de internet para educación formal/capacitación (OSILAC) 2006	Uso de internet para educación formal/capacitación (OSILAC) 2006		Uso de internet para educación formal/capacitación (OSILAC) 2005	
Número de empleados que se capacitan por su cuenta						

Índice de alfabetismo digital								
Índice GINI de disparidad del ingreso						Índice GINI de disparidad del ingreso DNP 1998-2006		
Efectos de la seguridad concerniente con el comercio electrónico								
Gasto del gobierno en I&D	Gasto federal por sector de asignación (INEGI) 1993-2005	Gasto federal por sector de asignación (MENCYT)	Gasto federal por sector de asignación (DICYT)	Inversión nacional en Actividades de Ciencia, tecnología e Innovación (OCyT) 2000-2007	Gasto Federal por sector de asignación (RICYT) 1990-2006	Gasto Federal por sector de asignación (RICYT) 1990-2006	Gasto Federal por sector de asignación (RICYT) 1990-2006	
Aplicación de patentes	Patentes solicitadas y concedidas nacionales y extranjeras (INEGI) 1990-2007	Patentes solicitadas y concedidas nacionales y extranjeras (MENCYT)	Patentes solicitadas y concedidas nacionales y extranjeras (RICYT) 1990-2006	Solicitudes de patentes de invención presentadas y concedidas (OCyT) 2001-2007	Patentes solicitadas y concedidas nacionales y extranjeras (RICYT) 1990-2006	Patentes solicitadas y concedidas nacionales y extranjeras (RICYT) 1990-2006	Patentes solicitadas y concedidas en el INPI y en la USPTO (MCT) 1990-2006 y 1980-2009	
	Tasa de dependencia y coeficiente de invención de acuerdo con las patentes (RICYT) 1990-2006	Tasa de dependencia y coeficiente de invención de acuerdo con las patentes (RICYT) 1990-2006	Tasa de dependencia y coeficiente de invención de acuerdo con las patentes (RICYT) 1990-2006	Tasa de dependencia y coeficiente de invención de acuerdo con las patentes (RICYT) 1990-2006	Tasa de dependencia y coeficiente de invención de acuerdo con las patentes (RICYT) 1990-2006	Tasa de dependencia y coeficiente de invención de acuerdo con las patentes (RICYT) 1990-2006	Tasa de dependencia y coeficiente de invención de acuerdo con las patentes (RICYT) 1990-2006	
Gasto en I+D	Gasto en investigación y desarrollo como proporción del PIB y por sector (INEGI) 1993-2005	Gasto en investigación y desarrollo como proporción del PIB y por sector (MENCYT) 1996-2006	Gasto en investigación y desarrollo como proporción del PIB y por sector (DICYT)	Gasto en investigación y desarrollo como proporción del PIB y por sector (RICYT) 1990-2006	Gasto en investigación y desarrollo como proporción del PIB y por sector (RICYT) 1990-2006	Gasto en investigación y desarrollo como proporción del PIB y por sector (RICYT) 1990-2006	Gasto en R&D por sector en relación con el PIB (MCT) 2000-2008	

Anexo. Comparación de indicadores de la sociedad del conocimiento entre la Unión Europea, México, Argentina, Uruguay, Colombia, Venezuela y Brasil (continuación)

Unión Europea	México	Argentina	Uruguay	Colombia	Venezuela	Brasil
	Gasto en ciencia y tecnología (RICYT) 1990-2006 Artículos publicados por disciplinas (INEGI) 1990-2006	Gasto en ciencia y tecnología (RICYT) 1990-2006 Artículos publicados por disciplinas (MINCYT)	Gasto en ciencia y tecnología (DICYT)	Gasto en ciencia y tecnología (RICYT) 1990-2006 Artículos de autores vinculados a instituciones colombianas publicados en revistas SCI Expanded (OCYT) 2000-2007.	Gasto en ciencia y tecnología (RICYT) 1990-2006	Inversión nacional en C&T por sector (MCT) 2000-2008 Publicación de artículos brasileños indexados en la ISI/Thompson por área de conocimiento (MCT) 2004-2006
	Publicaciones por habitante y en relación con el PIB (RICYT) 1990-2006 Becarios por nivel de escolaridad (INEGI) 1997-2006	Publicaciones por habitante y en relación con el PIB (RICYT) 1990-2006 Becarios por nivel de escolaridad (MINCYT) 2000-2006	Publicaciones por habitante y en relación con el PIB (RICYT) 1990-2006	Publicaciones por habitante y en relación con el PIB (RICYT) 1990-2006 Becas y créditos condonables otorgados para maestría y doctorado según institución oferente (OCYT) 2000-2007	Publicaciones por habitante y en relación con el PIB (RICYT) 1990-2006	Publicaciones por habitante y en relación con el PIB (RICYT) 1990-2006 Becas nacionales y para el extranjero concedidas por institución federal y modalidad (MCT) 1997-2008
	Personal de ciencia y tecnología (RICYT) 1990-2006 Número de investigadores (RICYT) 1990-2006	Personal de ciencia y tecnología (RICYT) 1990-2006 Número de investigadores (RICYT) 1990-2006	Personal de ciencia y tecnología (RICYT) 1990-2006 Número de investigadores (RICYT) 1990-2006	Personal de ciencia y tecnología (RICYT) 1990-2006 Número de investigadores (RICYT) 1990-2006	Personal de ciencia y tecnología (RICYT) 1990-2006 Número de investigadores (RICYT) 1990-2006	Recursos humanos disponibles para C&T por categoría (MCT) 1992-2008 Número de investigadores por sector institucional y categoría (MCT) 2000-2008
Productividad laboral						Rendimiento medio mensual de todos los trabajadores por región, sexo y grupo de edad, (IBGE) 2006-2007

Número de empleos en el sector tres							
Índice de adaptabilidad a los arreglos laborales							
Difusión del trabajo a distancia							
Trabajadores que practican la cooperación a distancia							
Uso del comercio electrónico	Uso de internet para realizar compras, contratación o pedidos (OSILAC) 2006	Uso de internet para realizar compras, contratación o pedidos (OSILAC) 2006	Uso de internet para realizar compras, contratación o pedidos (OSILAC) 2006	Uso de internet para realizar compras, contratación o pedidos (OSILAC) 2005			
Usuarios que buscan información sobre salud en internet	Uso de internet para actividades relacionadas con la salud (OSILAC) 2006	Uso de internet para actividades relacionadas con la salud (OSILAC) 2006	Uso de internet para actividades relacionadas con la salud (OSILAC) 2006				
Uso de internet para realizar compras, contratación o pedidos (OSILAC) 2006	Operación de banca electrónica (OSILAC) 2006	Operación de banca electrónica (OSILAC) 2006	Operación de banca electrónica (OSILAC) 2006	Operación de banca electrónica (OSILAC) 2005			
Gobierno electrónico: aplicaciones y usos, capital humano e infraestructura (INEGI) 1995-2002							
Crecimiento del PIB (INEGI)	Crecimiento del PIB (INEGI)	Crecimiento del PIB (RICYT) 1990-2006	Crecimiento del PIB (RICYT) 1990-2006	Crecimiento del PIB (RICYT) 1990-2006	Crecimiento del PIB (ONCTI, RICYT) 1990-2006	Crecimiento del PIB (RICYT) 1990-2006	Crecimiento del PIB (RICYT) 1990-2006
Satisfacción laboral percibida							
Seguridad laboral percibida							

Fuente: Elaboración propia

Bibliografía

- Arrow, K., 1962, "The Economic Implications of Learning by Doing", *Review of Economic Studies*, 29 de junio, pp. 155-173.
- Casalet, M., 2005, "La construcción institucional: un desafío en la agenda del desarrollo", en M. Cimoli, B. García y C. Garrido (coords.), *El camino latinoamericano hacia la competitividad : políticas públicas para el desarrollo productivo y tecnológico*, México, Siglo XXI, UAM-Azcapotzalco, pp. 179-197.
- CEPAL, 1991, *La industria de bienes de capital en América Latina y el Caribe: su desarrollo en un marco de cooperación regional*. Estudios e informes de la CEPAL, núm. 79, Chile.
- Cohen M. D. y D. A. Levinthal, 1990, "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation", *Administrative Science Quarterly* núm. 35, pp. 128-152.
- David P. y D. Foray, 2002, "Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento", *Comercio Exterior*, vol. 52, núm 6, junio.
- Dosi G., 1995, "The Contribution of Economic Theory to the Understanding of a Knowledge-Based Economy", preparado para la conferencia Employment and Growth in the Knowledge-Based Economy, IIASA, WP-95-56, Viena.
- Dosi G., M. Faillo, y L. Marengo, 2003, *Organizational Capabilities, Patterns of Knowledge Accumulation and Governance Structures in Business Firms. An Introduction*. LEM, Working Paper Series, núm. 11, Sant' Anna School of Advanced Studies, Pisa.
- Eurofound, 2004, *Advancement of the Knowledge Society Comparing Europe US and Japan*. Documento electrónico.
- Eurofound, 2003, *Handbook of Knowledge Society Foresight*. Documento electrónico.
- Foray D., 2004, *Economics of Knowledge*. London: The MIT Press.
- Fundación Friedrich Nauman & Fundación Este País (2005) "México ante el reto de la Economía del Conocimiento". Documento electrónico
- Geels, F., 2004, "From Sectoral Systems of Innovation to Socio-Technical Systems. Insights about Dynamics and Change from Sociology and Institutional Theory", *Research Policy* 33, pp. 897-920.
- Mokyr J., 2002, *The Gifts on Athena. Historical origins of the Knowledge Economy*. New Jersey, Princeton University Press.

Indicadores de Ciencia y Tecnología Argentina, 2008.

Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia, 2008.

Lugones, G., C. Bianco, F. Peirano y M. Salazar, 2003, "Indicadores de la sociedad del conocimiento e indicadores de innovación. Vinculaciones e implicancias conceptuales y metodológicas", en F. Boscherini, M. Novick y G. Yoguel (comps.), *Nuevas tecnologías de información y comunicación: los límites en la economía del conocimiento*, Buenos Aires, Miño y Dávila, pp. 141-169.

Lundvall, B. A., 1988, "Innovation as an Interactive Process: From User-Producer Interaction to the National System of Innovation", en G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg y L. Soete (eds.), *Technical Change and Economic Theory*, Londres, Pinter Publishers, pp. 349-369.

Mowery D. y N. Rosenberg, 1978, "The Influence of Market Demand upon Innovation: A Critical Review of Some Recent Empirical Studies" *Research Policy*, vol. 8. núm. 2, pp. 102-153.

Nelson, R. y N. Rosenberg, 1993, "Technical Innovation and National Systems", en R. Nelson (ed.), *National Innovation Systems. A comparative Analysis*. Nueva York, Oxford University Press, pp. 3-21.

OCDE, 2010, *Measuring Innovation. A New Perspective*, París.

OCDE, 2001, *Innovative People. Mobility of Skilled Personnel in National Innovations Systems*, París.

OCDE, 1996, *The Knowledge Based Economy*, París.

Pérez, C., 1996, "La modernización industrial en América Latina y la herencia de la sustitución de importaciones", *Comercio Exterior*, 46(5), pp. 347-363.

Sörlin, S. y H. Vessuri, 2007, *Knowledge Society vs. Knowledge Economy: Knowledge, Power, and Politics*, Nueva York, Palgrave MacMillan.

Villavicencio D., 2000, "La innovación en las empresas como espacio para el análisis sociológico", *Sociología del Trabajo*, Madrid, vol. 40, pp. 59-78.

Villavicencio D. et al., 2010, *Indicators of the Knowledge-Based Society: Comparison between European and Latin American Countries*, Final Report, www.eurlaks.eu

Villavicencio D. y R. Arvanitis, 1994), "Transferencia de tecnología y aprendizaje tecnológico: reflexiones basadas en trabajos empíricos", *El Trimestre Económico*, vol. LXI, núm. 242, México, abril-junio, pp. 257-280.

Páginas electrónicas

Banco Mundial, 1998, "Knowledge for Development", <http://web.worldbank.org/>

Banco Mundial (2008) Knowledge Assessment Methodology. <http://www.worldbank.org/>

CIA World Factbook <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>

International Telecommunication Union <http://www.itu.int/>

Instituto Nacional de Estadística de Uruguay (INE) www.ine.gub.uy/

Instituto Nacional de Estadística de Venezuela (INE) <http://www.ine.gov.ve/>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Argentina (INDEC) <http://www.indec.mecon.ar/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México (INEGI) <http://www.inegi.gob.mx/>

International Telecommunication Union <http://www.itu.int/>

Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil <http://www.mct.gov.br/>

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina <http://www.mincyt.gov.ar>

Ministerio de Educación y Cultura de Uruguay <http://educacion.mec.gub.uy/estadistica/anuarios.htm>

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT) <http://www.ocyt.org.co/>

Observatorio Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación de Venezuela (ONCTI) <http://www.oncti.gob.ve/>

Observatorio para la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe (OSI-LAC) www.eclac.org/SocInfo/OSILAC/

Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) <http://www.ricyt.org/>

UNESCO (2008) Institute for Statistics <http://www.uis.unesco.org/>

Recibido el 1 de septiembre de 2011

Aceptado el 25 de marzo de 2012

