

**Seminario internacional "Redes, TICs y Desarrollo de Políticas Públicas".
UNGS – EGIDA Firenze**

Buenos Aires, 11, 12 y 13 de diciembre de 2002

**INDICADORES DE LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO
E INDICADORES DE INNOVACIÓN.
VINCULACIONES E IMPLICANCIAS CONCEPTUALES Y
METODOLÓGICAS**

Carlos Bianco*

Gustavo Lugones* (Coordinador)

Fernando Peirano*

Mónica Salazar**

Este trabajo se basa en una investigación realizada por los autores en el marco del Proyecto
"Redes del Conocimiento" (COLCIENCIAS/OCyT/OEA).

* REDES. Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior

** Observatorio de Ciencia y Tecnología de Colombia

INDICE

INTRODUCCIÓN

CAPITULO 1: ¿QUÉ ES LO QUE QUEREMOS MEDIR?

1.a- Las principales características de la “Sociedad del Conocimiento”

1.b- ¿Sociedad del Conocimiento o Sociedad de la Información?

1.c- La educación y el aprendizaje como ejes para la construcción de una Sociedad del Conocimiento

1.d- Las vinculaciones entre indicadores de innovación y de la Sociedad del Conocimiento

CAPITULO 2: ¿CÓMO MEDIR? UN REPASO A LAS METODOLOGÍAS MÁS DIFUNDIDAS

2.a- “Constatando la Transición”

2.b- “La Industria de la Información”

2.c- “Evaluación de Impactos”

CAPITULO 3: VIABILIDAD Y PERTINENCIA DEL EMPLEO EN ARGENTINA Y AMÉRICA LATINA DE LAS METODOLOGÍAS MÁS DIFUNDIDAS

3.a-. Interrogantes acerca de la construcción de indicadores de la Sociedad del Conocimiento viables y pertinentes para Argentina y América Latina

3.b- La importancia de desarrollar capacidades locales de construcción de Indicadores de Sociedad del Conocimiento.

CAPITULO 4: REFLEXIONES FINALES

BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

El propósito de este trabajo es abordar la definición y el cálculo de indicadores que permitan evaluar el grado de avance de nuestro país hacia la “Sociedad del Conocimiento”. Para ello es necesario definir, con la mayor precisión posible, el objeto de atención del proceso de medición (**qué medir**), lo que implica no solo la definición del objeto o fenómeno a cuantificar; sino también precisar las necesidades o requerimientos que se intentan satisfacer mediante la información estadística y los indicadores a construir (**para qué medir o propósito de la medición**).

Como en buena medida ha ocurrido con términos como “competitividad” o “globalización”, en un tiempo muy breve una nueva terminología pasó a ocupar el centro de los diálogos empresariales y políticos y a ser empleada en los debates al interior de las ciencias sociales, con una marcada vaguedad o ambigüedad y sin un consenso cabal respecto del significado otorgado en cada caso a los términos utilizados.

Se procede, entonces, en primer lugar (Capítulo 1) a sistematizar y analizar las distintas definiciones y descripciones que se han formulado en la literatura internacional en torno a los términos “Sociedad de la Información” y Sociedad del Conocimiento y a explorar las distinciones y los vínculos existentes entre los conceptos “Conocimiento” e “Información” así como entre los Indicadores de Innovación y los Indicadores de la Sociedad del Conocimiento.

Todo indica que el proceso de conformación de la Sociedad del Conocimiento difiere de una sociedad a otra y, por lo tanto, esto influye en los aspectos a cuantificar o, al menos, en la forma de hacerlo. Tanto la adaptación como la elaboración de indicadores que contemplen las particularidades latinoamericanas y que, al mismo tiempo, conserven la cualidad de ser comparables internacionalmente implica un aprendizaje que requiere tiempo y esfuerzos deliberados. Consecuentemente, en el Capítulo 2 son sometidos a un análisis crítico los principales aportes y desarrollos metodológicos que están formulando los institutos, las agencias, los centros y los organismos con mayor reconocimiento en la materia a nivel mundial, para buscar referencias internacionales que permitan resolver las dificultades que presenta el proceso de medición (**cómo medir**). Asimismo, se intenta evaluar la **pertinencia y viabilidad** de la eventual utilización en el contexto local de esas metodologías.

Si bien se está todavía en una fase exploratoria y no se ha arribado a un conjunto consensuado de indicadores, aún entre quienes mayores avances presentan en la materia, es desde luego importante que nuestro país esté al tanto de esos desarrollos y realice los esfuerzos necesarios para generar localmente las capacidades adecuadas para aprovechar estos adelantos e, incluso, para intercambiar información, experiencias y soluciones técnicas. Sobre estas bases, en el Capítulo 3 se encara la definición de una propuesta metodológica para la medición de estos procesos en América Latina.

CAPITULO 1: ¿QUÉ ES LO QUE QUEREMOS MEDIR?

Existe un amplio consenso en los círculos políticos, periodísticos, empresarios y académicos, respecto a que la convergencia de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs)¹ está produciendo significativos cambios sociales y, en especial, económicos. Aunque continúa siendo importante, el consenso se vuelve algo más débil cuando se ingresa en el análisis de la extensión del fenómeno y en la magnitud de sus efectos.

La denominación del proceso tampoco es unánime, aunque muchas de las divergencias no responden, en realidad, a diferencias conceptuales profundas. De tal manera, los términos “*Sociedad de la Información*”, “*Sociedad del Conocimiento*”, “*Nueva Economía*”, “*Economía Basada en el Conocimiento*” están siendo utilizados indistintamente, práctica que los acerca a la categoría de sinónimos.²

Sin embargo, resulta claro que cualquier intento por cuantificar este proceso de cambios, este fenómeno social, requiere de una definición tan precisa como sea posible, en donde se destaquen algunos de sus rasgos esenciales. Sin estos elementos centrales no resulta factible establecer las semejanzas ni (lo más importante tal vez) las diferencias con etapas anteriores, tornándose prácticamente imposible la cuantificación de los cambios y sus efectos.

1.a- Las principales características de la “Sociedad del Conocimiento”

Aunque las evidencias más sobresalientes de las transformaciones en curso provienen, por el momento, de las innovaciones en las TICs, debe señalarse que estamos ante un proceso de cambio social sumamente complejo, **cuya raíz, posiblemente, corresponde más al ámbito de la producción que al de las telecomunicaciones.**

En efecto, se podría decir que pasamos de una era en donde el principal proceso para generar valor o riqueza era la transformación de materias primas en productos (transformación llevada a cabo gracias a la energía aportada en un primer momento por el vapor y luego por la electricidad), a **una era en donde el conocimiento se ha convertido en un factor clave y distintivo que permite transformar insumos en bienes y servicios con mayor valor agregado.**

En esta nueva era, el proceso productivo requiere de trabajadores capaces de manipular conocimientos e insumos complejos para producir bienes y servicios diferenciados. Al mismo tiempo, la ampliación de la oferta requiere de consumidores con las capacidades adecuadas para descifrar y aprovechar los nuevos productos dado que muchos de ellos son intangibles, con importantes

¹ Las TICs incluyen tecnologías ya maduras como la radio, la telefonía fija, la televisión como otras muy dinámicas como la informática, la transmisión de datos satelital y por fibra óptica, la telefonía celular e Internet. El avance de estas tecnologías se manifiesta en el aumento de la capacidad de transmisión de datos y de la interactividad, es decir, desde la posibilidad de transmitir voz e imagen de forma masiva a los intercambios personalizados y que incluyen un alto grado de interacción de los interlocutores.

² En nuestra opinión el término Sociedad del Conocimiento es el más adecuado para referirse al complejo fenómeno social y económico en cuestión. Sin embargo, hemos respetado y reproducido los términos que los distintos autores citados han utilizado en cada caso, pese a entender que, en general, son empleados como sinónimos que aluden a un mismo concepto.

componentes culturales, artísticos o intelectuales. Por supuesto, la convergencia de las TICs ha reforzado y acelerado esta tendencia de largo plazo.

Al mismo tiempo, otros hacen hincapié en que las TICs permiten una mayor circulación de la información y un mejor aprovechamiento de los contenidos. En realidad, **el elemento de quiebre** no sería la emergencia de nuevos contenidos o un aumento abrupto del conocimiento como factor productivo, sino que **se han desarrollado medios de almacenarlo, distribuirlo y aprovecharlo significativamente superiores a los que existían tan solo algunos años atrás.**

Respecto a los efectos, las coincidencias giran en torno a calificar los cambios como profundos y trascendentes. En materia productiva, se destaca que así como el conjunto de innovaciones tecnológicas que dieron lugar a la Revolución Industrial de mediados del siglo XIX implicaron un reemplazo de la fuerza humana por la fuerza motriz, en la actualidad, en la tarea de almacenar, administrar y procesar la información, asistimos a la sustitución del cerebro humano por computadores interconectadas.

Esto no debe leerse como un avance tecnológico en detrimento de las personas. Al contrario, se señala que el desplazamiento hacia producciones basadas en el conocimiento implicará trabajadores con nuevas y mejores capacidades. Como se acaba de mencionar, se considera que **los recursos humanos irán desplazando a los recursos naturales de su condición de insumos claves y fuente de ventajas competitivas.**

Para algunos, estos cambios en la función de producción y en el mix de productos con mayor valor agregado, abre un período de incertidumbre respecto de las posiciones de liderazgo de los países industrializados, representando una oportunidad para aquellas regiones que nunca lograron desarrollar una estructura productiva basada en las actividades manufactureras surgidas en el paso del siglo XIX al XX.

Por el lado de la demanda, se destaca que ya ha comenzado un importante cambio en los patrones de consumo y en el empleo del tiempo tanto laboral como de ocio. También se registran nuevas formas de interacción. Las TICs permiten comunicaciones masivas y al mismo tiempo interactivas. Estos cambios en la manera de vinculación de las personas rápidamente están transformando el ámbito de la política, la cultura y el entretenimiento.

A su vez, las transformaciones descritas requerirán de nuevos trabajadores, nuevos consumidores y nuevos ciudadanos y, por ello, la educación recobra un sitio destacado. La preocupación en materia de nuevos métodos pedagógicos y revisión curricular ha vuelto a ser un tema estratégico tal como sucedió a principio del siglo XX ante el desafío de contar con la mano de obra adecuada para aprovechar los adelantos tecnológicos de la época.

Entretanto, otros autores se esfuerzan por destacar que un cambio en las características de los procesos productivos y en los bienes y servicios necesariamente implica **un replanteo del marco institucional.** Los derechos de propiedad vigentes no están pensados para resolver los desafíos que plantea el nuevo conjunto de productos intangibles o digitales, con costo de reproducción cercano a cero, en donde la escala de producción deja de tener relevancia y que pueden circular libremente por la red sin importar las distancias ni las jurisdicciones políticas, dejando al Estado y toda otra autoridad de control como instituciones obsoletas en su rol de garante de dichos derechos.

Asimismo, la producción de estos bienes parece caracterizarse por altos costos fijos y costos variables prácticamente nulos, cuestionando uno de los principios de la economía industrial: los rendimientos decrecientes.

Queda claro que estamos ante un proceso de transformación de significativos efectos tanto en el ámbito económico como cultural y político. Sin embargo, la evidencia histórica es concluyente: todo hace presumir que será un proceso sumamente heterogéneo, en buena medida determinado por las características de las distintas regiones y poblaciones y por los esfuerzos deliberados que se realicen para aprovechar sus ventajas y reducir sus aspectos negativos.

En tal sentido, parecería conveniente y necesario reflexionar respecto a las características de la Sociedad del Conocimiento en Latinoamérica. Resulta plausible pensar que los rasgos principales en el proceso de conformación de esta nueva sociedad en Latinoamérica no serán los mismos que en los países desarrollados. Por ejemplo, en materia de **producción de TICs**, no existen capacidades técnicas locales desarrolladas (salvo algunas excepciones dentro de las cuales se destaca el caso de Brasil), lo cual vuelve fuertemente dependiente a la región. Al mismo tiempo, en materia de **contenidos** aún resta mucho por definir y no existen liderazgos consolidados.

Tampoco debe olvidarse que la **brecha digital interna**, por su extensión y profundidad, es un elemento que seguramente tendrá una influencia significativa para los países en desarrollo. En efecto, además de las desigualdades entre países desarrollados y en desarrollo, es preciso prestar atención a las brechas “*al interior*” de cada sociedad, tanto en términos de regiones como de individuos³.

Como ya ha sucedido con la revolución en el transporte (la aparición del ferrocarril, los grandes buques, el automóvil y la aviación comercial), la difusión de las TICs está alterando la distancia geográfica, redefiniendo conceptos básicos como el de cercanía, así como nuestra percepción del tiempo. Estas nuevas tecnologías son una potente herramienta de integración aún para regiones o individuos ubicados en sitios inhóspitos y, hasta hace poco tiempo, condenados al aislamiento. **Pero también tiene un fuerte efecto de exclusión para quienes quedan al margen de su uso.** En consecuencia, en una misma área o zona podrían convivir comunidades o individuos que aprovechan todas las ventajas de las TICs junto con otros que aún deben desenvolverse sin su ayuda. Incluso entre los que accedan a la red persistirán severas diferencias.

Mientras que en los países desarrollados ya más de la mitad de su población cuenta con un acceso permanente (las 24 horas, tanto en el trabajo, como en el hogar o la vía pública) y con las mejores posibilidades de transmisión de datos (banda ancha, telefonía celular de última generación), los bajos ingresos de la población latinoamericana están determinando un acceso limitado. El tipo de conexión que prevalece es telefónica (*dial*

³ En general, con el término “brecha digital” se hace referencia a la distancia que existe entre los individuos, hogares, empresas y áreas geográficas respecto a las posibilidades de acceso a las TICs y el uso que hacen de Internet en el desarrollo de una amplia variedad de actividades. En un sentido más pragmático u operativo, se denomina brecha digital a la distancia entre el grupo que tiene un acceso regular a Internet y el grupo que tiene un acceso irregular o directamente no lo tiene. La brecha digital puede presentarse tanto entre países como al interior de cada sociedad (brecha interna). La capacidad de aprovechar los beneficios de Internet exceden a la mera disponibilidad de infraestructura en comunicaciones. En efecto, existe un complejo conjunto de factores de índole social (educación, ingreso, ocupación, etc) que determinan el aprovechamiento efectivo de las TICs. Resulta importante advertir la distinción entre la brecha digital de carácter **temporal** y la brecha digital **estructural**. Toda tecnología se difunde comenzando por algunos sectores o áreas para luego abarcar al conjunto, pero pueden existir obstáculos estructurales que deberán ser superados mediante acciones deliberadas y sostenidas en el tiempo que generalmente requieren de una coordinación y ejecución estatal.

up), es decir, que no se está permanentemente en línea (*on line*) y sin banda ancha, o bien se accede desde espacios públicos (café Internet, telecentros, locutorios, cabinas, etc).

Esta modalidad de acceso impacta desde luego en las posibilidades de expansión de la Sociedad del Conocimiento. El conjunto de actividades que se pueden realizar a través de Internet, por ejemplo, se encuentra definido por la facilidad de acceso a una computadora con conexión y por el tipo de conexión. Posiblemente, quien acceda desde un café Internet con una conexión telefónica encuentre que Internet es sumamente conveniente para enviar un mensaje de correo electrónico a un amigo en otro país pero poco eficiente para comprar un producto, realizar transacciones bancarias e ineficaz para ver un video o escuchar música.

En otras palabras, el surgimiento de la Sociedad del Conocimiento parece ser un proceso de carácter global. Pero al mismo tiempo, la Sociedad del Conocimiento, aún en los casos más extremos no reemplazará totalmente a la sociedad industrial, por denominarla de algún modo. Más bien convivirán hasta fusionarse. Lo que seguramente no será homogéneo es la combinación o mezcla entre una y otra, generando un abanico de situaciones heterogéneas.

Parece importante, por lo tanto, intentar determinar desde una perspectiva local qué factores condicionarán esa combinación en cada caso y de qué forma se puede intentar incidir a fin de obtener la combinación más provechosa para cada sociedad y región.

1.b- ¿Sociedad del Conocimiento o Sociedad de la Información?

En general es difícil trazar una línea clara de separación entre el conocimiento y la mera información, y lo mismo ocurre entre la información y los meros datos. Sin embargo, no por ello la distinción es menos importante. En muchas circunstancias, los términos “conocimiento” e “información” se emplean como sinónimos. Quizás es por esto por lo que no siempre se distingue claramente entre “Sociedad del Conocimiento” y “Sociedad de la Información”. De la misma manera, si no se distinguen estos dos conceptos es imposible medir el impacto o la contribución del conocimiento en la generación de valor y crecimiento económico.

Poseer conocimientos, en cualquier esfera o ámbito, es ser capaz de realizar actividades intelectuales y manuales. **El conocimiento es, por tanto, fundamentalmente una capacidad cognoscitiva. La información, en cambio, es un conjunto de datos, estructurados y formateados pero inertes e inactivos hasta que no sean utilizados por los que tienen las capacidades necesarias para interpretarlos y manipularlos.**

Esta diferencia asume todo su sentido cuando nos interrogamos acerca de las condiciones de reproducción del conocimiento y la información. Mientras que la reproducción de la información cuesta el precio de una copia (es decir, casi cero gracias a los medios modernos), la reproducción del conocimiento cuesta mucho más, puesto que lo que se debe reproducir es una capacidad cognoscitiva, difícil de explicitar y de transferir de un individuo a otro (DAVID y FORAY, 2002).

La información puede ser definida como un conjunto de datos, que pueden ser fácilmente codificados, y por lo tanto transferidos y aprovechados, por ejemplo, a través de Internet. Por otro lado, el conocimiento es información que es difícil de codificar, generalmente debido a su indivisibilidad intrínseca. Por lo tanto, resulta difícil de transferir sin una

interacción directa cara a cara por lo que se trata esencialmente de una actividad interpersonal, aunque los contactos cara a cara son una condición necesaria más no suficiente para la transferencia de conocimiento.

Según Hansson (2002) *“el conocimiento es un concepto complejo. En primer lugar, el conocimiento es una especie de creencia. Y en segundo lugar, lo que se considera conocimiento tiene que estar justificado. Por lo tanto, el conocimiento tiene elementos tanto subjetivos como objetivos. El conocimiento lo podemos definir como una creencia verdadera y justificada. Esta definición se puede complicar incluyendo el tema de la asimilación cognitiva. Los datos tienen que ser asimilables para que se puedan calificar de información, y cognitivamente asimilados para que se puedan calificar de conocimiento”*.

Si bien esa capacidad cognitiva de la que hablan David y Foray es difícil de transmitir y por lo tanto el conocimiento es difícil de transferir de un individuo a otro, este proceso no es imposible. El conocimiento se puede codificar, es decir, explicitar y articular de forma que se pueda manifestar según cierto lenguaje e inscribir esta manifestación sobre un soporte físico. En palabras de Favereau: *“Codificar es situar la memoria fuera de uno mismo”*. David y Foray (2002) afirman que *“la codificación desempeña una función central en la economía del conocimiento al favorecer los medios de memorización, comunicación y aprendizaje y constituye asimismo un principio eficaz de creación de nuevos objetos de conocimiento”*.

La “economía del saber” surge cuando un conjunto de personas co-producen (es decir, producen e intercambian) intensamente conocimientos nuevos con la ayuda de tecnologías de la información y de la comunicación. Existen, por tanto, tres elementos, i) la producción y la reproducción de nuevos conocimientos son asumidas por un conjunto no desdeñable de miembros de la comunidad, ii) la comunidad crea un “espacio público” de intercambio de circulación de los saberes, y iii) el empleo de nuevas tecnologías de información y comunicación es intenso para codificar y transmitir los conocimientos nuevos (David y Foray, 2002).

Karlsson y Manduchi (2001) proponen tres categorías de conocimiento: 1) Conocimiento científico: principios científicos básicos; 2) Conocimiento ingenieril o manuales (*blueprints*): invenciones que pueden ser directamente usadas en la producción de bienes y servicios, 3) Conocimiento empresarial: conocimiento relevante para las empresas, relativo a productos, conceptos de negocios, mercados, clientes, etc. **La visión desarrollada en el Manual de Bogotá (Jaramillo, Lugones y Salazar., 2000) respecto a la innovación y el desarrollo se presentan como un posible punto de partida para elaborar indicadores de innovación que converjan en indicadores de la Sociedad del Conocimiento ya que se contemplan los tres tipos de conocimiento mencionados.**

Es posible interpretar a la Sociedad de la Información como una etapa previa a la conformación de la Sociedad del Conocimiento, en la que se aplican las TICs a un sinnúmero de actividades, lo que constituye la base para el posterior desarrollo de **la Sociedad del Conocimiento, que implica un cambio cualitativo en el uso y aplicación de la información para la generación de nuevos conocimientos, cambio basado en la educación y el aprendizaje.**

Como se ha señalado, no son pocos los autores que reclaman la utilización del término “Sociedad del Conocimiento” en reemplazo de “Sociedad de la Información”⁴ a fin de desplazar el énfasis desde las TICs como **conductoras del cambio** hacia a una perspectiva donde estas tecnologías sean vistas como **herramientas** que pueden proveer un nuevo potencial combinando la información con el potencial creativo del conocimiento incorporado en las personas (Mansell y Wehn, 1998).

En este sentido, el término “Sociedad de la Información” puede llevar a una incorrecta comprensión del fenómeno en curso, ya que lo que se transfiere es mucho más que simple información y datos: se transfieren conocimientos. En la misma dirección, Valenti (2002) puntualiza que: “(*...el*) *surgir de la Sociedad de la Información se debe al hecho de poder convertir la información digital en valor económico y social, en conocimiento útil, creando nuevas industrias, nuevos y mejores puestos de trabajo y mejorando la forma de vida de la sociedad en su conjunto a través de un desarrollo basado en el uso del conocimiento, apostando a convertir conocimiento en producto interno bruto*”.

A su vez, David y Foray (2002) sostienen que aunque el conocimiento siempre ha estado presente en el proceso de producción, el desarrollo de las TICs está permitiendo y facilitando el acceso a una abundante información, en condiciones inéditas, aumentando la potencia creativa de las interrelaciones, mejorando la gestión de gigantescas bases de datos y posibilitando el desarrollo de sistemas descentralizados y de gran escala para la recopilación y cálculo de datos y de intercambio de los resultados.

Uno de los desafíos que aquí surge consiste en cómo convertir información en conocimiento útil y cómo aprovechar el proceso de generación y apropiación del conocimiento para inducir procesos dinámicos de aprendizaje social, a través de los cuales el conocimiento crea o fortalece capacidades y habilidades en las personas u organizaciones que se lo apropian, convirtiéndose en factor de cambio en la sociedad, en sus instituciones, o en las empresas del sector productivo. Es a partir de este momento que el conocimiento permea una sociedad (Chaparro, 1998).

En muchas ocasiones, quienes adoptan una visión extremadamente optimista respecto a la Sociedad de la Información reducen el problema a si se tiene o no acceso a la información, pretendiendo que el acceso libre a la red y la instalación de una terminal en cada hogar resuelve todos los problemas. Sin embargo, **el verdadero problema no es necesariamente la información sino el conocimiento, tan difícil de reproducir en cuanto a capacidad cognitiva** (David y Foray, 2002).

Entonces, **la principal distinción entre Sociedad del Conocimiento y Sociedad de la Información es el uso, apropiación y aplicación que se le puede dar a la información y al conocimiento, con lo que queda claro que no se trata meramente de un problema tecnológico**. En este sentido, Fernando Chaparro (1998) define la sociedad del conocimiento como “*una sociedad con capacidad para generar conocimiento sobre su realidad y su entorno, y con capacidad para utilizar dicho conocimiento en el proceso de concebir, forjar y construir su futuro. De esta forma, el conocimiento se convierte no solo en instrumento para explicar y comprender la realidad, sino también en motor de desarrollo y en factor dinamizador del cambio social*”.

⁴ Si bien estos términos han tomado auge en los últimos años, muchos de los argumentos empleados son de larga data. Muchos de ellos tienen su origen en el libro de Daniel Bell, *The coming of the post-industrial society*, publicado en 1973.

1.c- La educación y el aprendizaje como ejes para la construcción de una Sociedad del Conocimiento

Siguiendo a Chaparro (1998): *“las sociedades del conocimiento requieren de varios factores que desempeñan un papel central en establecer un puente entre conocimiento y acción, o entre conocimiento y aplicación y uso efectivo del mismo en la sociedad. Para que los resultados de la investigación o de la actividad científica se conviertan en conocimiento útil, se requiere, en primer lugar, de un proceso de apropiación social del conocimiento. Este último debe ser apropiado por la sociedad, o por actores o sectores específicos de la misma (por ejemplo: una institución social, una organización o una empresa)”*.

Debido a su importancia capital, los procesos de aprendizaje social que la generación y aplicación (apropiación) del conocimiento pueden generar, se convierten en el eje central de una estrategia orientada hacia la construcción de una Sociedad del Conocimiento. Es este proceso el que lleva al desarrollo de lo que en la reciente literatura sobre el conocimiento y la innovación se denominan como **sociedades del aprendizaje** (*learning societies*), **organizaciones que aprenden** (*learning organizations*), y **redes de aprendizaje** (*learning networks*). Esto lleva a una concepción dinámica de la relación entre el conocimiento, el sujeto que conoce y el entorno en el cual el mismo actúa. Es a través de este proceso que el conocimiento hace posible que los miembros de una sociedad construyan su futuro y por lo tanto incidan en el devenir histórico de la misma (Chaparro, 1998).

El mismo autor puntualiza que *“los procesos de aprendizaje social que genera el conocimiento se dan en cuatro niveles: a) nivel individual, b) nivel organizacional, c) nivel sectorial o nivel de las instituciones sociales, y d) nivel de la sociedad. Los procesos de apropiación del conocimiento son de complejidad creciente al pasar de un nivel al otro. Los cuatro niveles desempeñan también funciones diferentes en el desarrollo de una sociedad del conocimiento, y en dinamizar procesos de modernización y de cambio social que lleven a una mayor capacidad para aprovechar las oportunidades que el nuevo entorno genera, y para adaptarse y responder con éxito a los cambios en dicho entorno y a los desafíos y peligros que el encierra”*. En el primer nivel, el tema que domina es el de la educación, tanto en términos de su calidad, como de su relevancia. Sin embargo, la forma de medirlo se ha simplificado tomando como indicador la inversión (pública y privada) en educación⁵.

Estos niveles de aprendizaje social están íntimamente relacionados con los diferentes tipos o niveles de capital: humano o individual, intelectual u organizacional, y social. La OCDE define al capital humano como el conocimiento, las habilidades, las competencias y otros atributos incorporados en el individuo que son relevantes para la actividad económica. Jaramillo y Forero (2001) definen al *“capital intelectual como el conocimiento que tienen las organizaciones, el cual, obviamente, trasciende el capital humano acumulado individualmente. Entonces el capital intelectual comprende el conocimiento distribuido entre los miembros de una organización. (...) El capital social es la acumulación de vínculos asociativos que se han construido entre los miembros de una sociedad, dentro de lo que permiten sus marcos organizacionales e institucionales. El*

⁵ Los países de la OCDE miden solo la inversión pública en educación, como parte de la inversión en conocimiento. En los países de América Latina donde la inversión en educación por parte del Estado es más reducida, se recomienda contabilizar las dos fuentes de financiamiento para dar buena cuenta del esfuerzo de la sociedad por desarrollar sus recursos humanos.

supuesto es que estos vínculos tienen algún grado de permanencia y por ello son acumulables⁶.

Los indicadores que se diseñen para medir una Sociedad del Conocimiento deben dar cuenta de estos niveles de aprendizaje y de creación de capital social, a sabiendas de las dificultades que presenta medir procesos de aprendizaje acumulativos.

Por otra parte, uno de los problemas es cómo medir el aporte del conocimiento al crecimiento económico y la productividad, con miras a distinguir el conocimiento de otros factores de producción. Peter Howitt (1996) afirma que *“si bien se han hecho progresos de modelar el conocimiento en un nivel teórico, menor progreso se ha hecho en el nivel empírico. Si el conocimiento es efectivamente diferente de otros bienes, por lo tanto debe ser medido de manera diferente, y su relación con el sistema de precios debe ser igualmente diferente de las de otros bienes”*.

El autor continúa diciendo que así como no se tiene una medida empírica aceptada para conceptos teóricos claves tales como el *stock* de conocimiento tecnológico, capital humano, el costo de adquisición de conocimiento, la tasa de innovación, o la tasa de obsolescencia del conocimiento, tampoco se tiene una medida para el conocimiento. Pero de esto no se puede culpar a los economistas empíricos o a las agencias encargadas de la recolección de información. El problema radica en que la teoría formal va delante de la claridad conceptual. Y solo si la teoría es capaz de producir claras categorías conceptuales es posible medirlas con precisión (Howitt, 1996).

Howitt (1996) señala algunos de los aspectos que diferencian la medición de los bienes de capital de la medición del conocimiento. En primer lugar, hay dificultades relacionadas con los insumos (*inputs*): La cantidad de recursos destinados a la creación de conocimiento está ciertamente subestimada por las medidas estándares de la actividad de I&D, los recursos destinados a la educación (que normalmente excluyen cantidad de actividades informales desarrolladas rutinariamente por individuos y firmas), y los costos de la educación privada asumidos por los individuos. Otro obstáculo lo constituye la evaluación de los resultados (*outputs*). El conocimiento generado en actividades formales e informales es igualmente medido deficientemente, ya que en muchas ocasiones no termina inmediatamente en un bien con precio de mercado. Un tercer punto se refiere a la cuantificación de cambios fundamentalmente en la calidad de los bienes o servicios. Por último, está el problema de la obsolescencia.

La discusión sobre el impacto de las TICs en el crecimiento económico y la productividad está realmente candente entre los economistas. Hay opiniones muy diversas sobre este asunto. Teniendo en cuenta que esta discusión se sale del alcance de esta investigación sólo queremos dejar en claro que parte del problema se origina en la conceptualización deficiente sobre qué es conocimiento y cómo lo medimos. La teoría económica ha hecho avances pero todavía tiene camino que recorrer.

⁶ Otros autores se refieren al capital organizacional o intelectual como rutinas organizacionales. Para ampliar el tema consultar el Prólogo de Clemente Forero al libro de John Sudarsky (2002): El Capital Social de Colombia.

1.d- Las vinculaciones entre indicadores de innovación y de la Sociedad del Conocimiento

La convergencia entre las tecnologías de información y de las comunicaciones ha derivado en un rápido desarrollo de herramientas que permiten y facilitan la circulación del conocimiento y nuevas formas de interacción entre los distintos actores sociales. La difusión de estas herramientas y la conformación de Internet, una plataforma de comunicación e intercambio flexible y económica, está modificando aspectos esenciales de la sociedad como son la educación, el entretenimiento y las expresiones artísticas, la política y las relaciones comerciales y productivas. Las TICs están transformando tanto la esfera social como económica de las sociedades, consecuencia de una nueva forma de acceder y generar el conocimiento.

Así como en su momento, el desarrollo tecnológico permitió la elaboración de alimentos y su distribución de una forma nunca antes pensada, y más tarde el surgimiento de otras tecnologías permitió satisfacer nuevas necesidades mediante la fabricación a gran escala de bienes de confort, ahora las TICs permitirán atender necesidades más sofisticadas mediante la producción y distribución de nuevos bienes -muchos intangibles- y servicios. La principal característica de estos bienes es que, en su mayoría, se basan en la información y el conocimiento.

Aprovechar las oportunidades que encierran las TICs requiere de (1) nuevas capacidades, habilidades y destrezas junto con (2) la realización de ciertas actividades y (3) esfuerzos deliberados para superar diversos obstáculos.

La definición de estos elementos podría dar la pauta respecto a qué aspectos del proceso de surgimiento y desarrollo de la Sociedad del Conocimiento pueden o deben ser identificados y cómo medirlos, aprovechando la experiencia y el aprendizaje realizado en la medición de un fenómeno también complejo e íntimamente relacionado con el conocimiento como es el de los procesos de innovación. En tal sentido, se podría plantear que las nuevas capacidades involucran tanto a la factibilidad técnica, económica y social (cultural) de acceso a las TICs como las habilidades y saberes necesarios para utilizar adecuadamente las herramientas y recursos que posibilitan una explotación de las nuevas tecnologías. Al respecto, Pablo Valenti (2002) subraya *“que no se puede entender el surgir de la Sociedad de la Información si no somos capaces de asociarlo con el desarrollo de la innovación, es decir de la capacidad de administrar nuevos conocimientos capaces de generar nuevos productos, procesos y servicios para el desarrollo de una capacidad de competitividad creciente”*.

Las características de estas capacidades seguramente no serán únicas y diferirán según se trate de observar la Sociedad del Conocimiento desde la óptica de las relaciones económicas (comerciales y productivas) o sociales (política, cultural, arte, entretenimiento, comunicación). En este sentido, Valenti (2002) afirma que *“sin participación no hay interacción y sin interacción no hay innovación. Y si no hay participación y capacidad para la innovación no habrá Sociedad del Conocimiento posible”*. A continuación el mismo autor anota que el pasaje de la información a conocimiento está en estrecha relación con el grado de participación de todos los agentes señalados pero sobre todo del grado de interacción que se establece entre ellos con fines de innovar. Las capacidades de innovación son la base para la construcción de una Sociedad del Conocimiento; sin ellas, simplemente lo que se va a lograr es un uso “simple” de las TICs pero no innovaciones basadas en conocimiento.

La identificación y valoración de estas capacidades se podrían asimilar a la medición de un *stock*. El componente dinámico de la Sociedad del Conocimiento podría estar dado por la identificación y cuantificación de ciertas actividades relacionadas con la circulación,

intercambio y creación de información (o conocimiento). Al respecto, **un tema central serán las características y actividades de los sistemas educativo y científico.** Nuevamente, la determinación de cuáles son las actividades que permiten incrementar las capacidades y le dan vida a la Sociedad del Conocimiento posiblemente lleve a reconocer que estas actividades no son las mismas según se trate del ámbito económico o social. Por último, restará identificar los obstáculos que dificultan o impiden ciertas actividades o que llevan a que estas no se traduzcan en mayores o nuevas capacidades.

Los diferentes enfoques sobre capacidades tecnológicas nos brindan un apoyo importante para resaltar la importancia de las relaciones y las comunicaciones en la construcción de una Sociedad del Conocimiento. **La propuesta de Sanjaya Lall (1992), que clasifica dichas capacidades tecnológicas en capacidades de producción, inversión y eslabonamiento, es la que mejor se acomoda para este estudio.** En palabras de este autor, las capacidades de relacionarse o de eslabonamiento con la economía son las indispensables para transmitir o recibir información, conocimientos técnicos y tecnología, de los abastecedores de materias primas o de componentes, subcontratistas, consultores, empresas de servicios e instituciones dedicadas a la tecnología.

Al igual que con los indicadores de innovación, se está frente al problema de cómo medir no sólo el stock (conocimientos, capacidades, etc.) sino procesos y flujos. **Así como en innovación no sólo nos interesan los resultados (innovaciones) sino también las actividades y esfuerzos, en lo que tiene que ver con la Sociedad del Conocimiento se debe intentar captar las interacciones** (entre individuo y sociedad; entre los integrantes de una organización, empresa o institución; entre una organización y otros componentes del sistema) que tienen la potencialidad de incrementar los niveles de conocimiento individual y colectivo. El problema se presenta en cómo medir la difusión y transferencia de conocimientos (innovaciones). Es fácil computar las interacciones entre agentes pero mucho más difícil evaluar la calidad de las mismas. Se supone que hay transferencia de conocimiento en esas interacciones pero en realidad no se puede determinar qué tanto se transfiere, ni qué tanto se asimila. Aquí es donde entra el problema del aprendizaje, es decir, cómo medir los procesos de aprendizaje en los diferentes niveles (individual, organizacional, social).

Una de las principales conclusiones que se han obtenido de los estudios referidos, en cuanto a cómo lograr que la incorporación de las TICs se transforme en aumentos en la eficiencia y mejora del bienestar es que la incorporación de estas nuevas tecnologías, sustento físico de la Sociedad del Conocimiento, requiere de cambios organizacionales significativos. El “Libro Verde” de la Sociedad de la Información elaborado por la Comisión Europea refuerza la idea al afirmar que *“en el pasado, la introducción de nuevas tecnologías (TIC) se vio obstaculizada por la falta de una adecuada transformación organizativa”* (UNIÓN EUROPEA, 1996).

En este sentido, la propuesta sostenida en el Manual de Bogotá con relación a incorporar plenamente el análisis del cambio organizacional en los ejercicios de medición de los procesos de innovación adquiere plena justificación ya que este tema también integraría el núcleo principal de los análisis sobre la Sociedad del Conocimiento y, en especial, sobre su dinámica y evolución.

Las TICs están demostrando tener una significativa capacidad para impulsar la innovación y el cambio técnico en las empresas y en la economía en su conjunto. Por un lado, posiblemente el más evidente, las TICs son el resultado de la convergencia, a partir del desarrollo del paradigma digital, de tres importantes industrias: las comunicaciones, la informática y los contenidos. Esto de por sí ha generado un fuerte proceso creativo y el surgimiento de nuevos bienes, servicios e, incluso, sectores económicos. Los países en

donde estas industrias tienen una mayor presencia, en especial Estados Unidos, han visto cómo sus economías tomaron un renovado impulso como consecuencia del desarrollo de este proceso. Sin embargo, evaluar la importancia de las TICs en materia de innovación no puede limitarse a la estimación del mencionado impacto directo, ya que también constituyen una muy relevante fuerza impulsora de cambio técnico para el resto de los sectores económicos, incluidos los tradicionales.

Desde hace tiempo, el análisis de las acciones y esfuerzos de las empresas en procura de la introducción de innovaciones (actividades de innovación) ha asignado un apartado específico a la incorporación de maquinarias y equipos (adquisición de tecnología incorporada) por considerarse que los bienes de capital tienen la propiedad de ser difusores de progreso tecnológico. Por ese motivo, han sido muchos los estudios dedicados a desentrañar los distintos procesos que se desencadenan a partir de un cambio de maquinarias en una firma. La introducción en la planta de nuevos bienes de capital implica, en la mayoría de los casos, mejoras de carácter técnico que pueden derivar en una mayor eficiencia del proceso productivo o en la posibilidad de obtener mejores o nuevos productos. Convertir esas potencialidades en realidades requiere de la firma, casi siempre, realizar otros esfuerzos que deben acompañar la adquisición de equipos, tales como capacitación del personal y cambios en la organización de la producción.

De igual modo, la incorporación de las TICs en una firma puede desencadenar una serie de adaptaciones y procesos que pueden derivar en mejoras de desempeño que van más allá de los directamente asociados al hecho de contar con un nuevo equipo o herramienta. Por una parte, exige esfuerzos concretos tendientes a dotar al personal de las habilidades y conocimientos requeridos para operar y aprovechar debidamente las posibilidades proporcionadas por las TICs, lo que impulsa procesos de **aprendizaje y capacitación** al interior de la empresa. El empleo sistemático de esas herramientas, a su vez, abre nuevas perspectivas de aprendizaje y mejoras en las capacidades disponibles, en un proceso circular y acumulativo.

La incorporación de las TICs puede conducir a mejoras en el desempeño de la firma no sólo por las modificaciones que desencadenan en el ámbito de la **organización de la producción** sino también de la **organización administrativa y comercial** y están generando posibilidades para lograr mejoras significativas en materia de procesos y productos a partir de una mejor coordinación del complejo conjunto de actividades que se desarrollan al interior de cada empresa o, incluso, a partir de una mejor interacción de los distintos agentes que conforman el entramado productivo de una economía. En sentido inverso, las TICs maximizan sus ventajas y potencialidades si su incorporación viene acompañada de esfuerzos en materia de cambio organizacional y capacitación, tales como la adopción de nuevas estrategias, nuevos procesos empresariales, nuevas estructuras organizacionales y mejoras en las capacidades de los trabajadores (OCDE, 2000).

Las TICs también afectan positivamente al resto de las actividades de innovación. En la medida en que representan un cambio paradigmático en la forma de procesar, almacenar y distribuir la información, conllevan una serie importante de oportunidades para el desarrollo de las actividades de I+D internas y externas, para la explotación de licencias, patentes y marcas, para la transferencia de tecnología y los servicios de consultoría, para las tareas de diseño industrial, ingeniería de productos y procesos y el mantenimiento y funcionamiento de las plantas, además de lo ya mencionado con relación a los cambios organizacionales y en comercialización y a la capacitación.

La incorporación de equipos relativos a TICs en una firma implica la puesta en marcha de nuevos circuitos de intercambio e interacción entre sus miembros. **Los equipos devienen en sistemas que gestionan el conocimiento codificado.**

Asimismo y quizás más importante aún, las TICs, mediante las posibilidades de interacción fluida que están generando, están permitiendo una incipiente circulación del conocimiento tácito. Dado que estas tecnologías han redefinido la idea de distancia, la misma lógica que se aplica a los sistemas de intercambio e interacción al interior de las firmas puede aplicarse para conformar redes a escala de la trama productiva e incluso a escala global.

El funcionamiento en red (*networking*) y la cooperación entre organizaciones es cada vez más imprescindible ante el incremento incesante de los costos y los riesgos asociados a los procesos de innovación debido a la rápida obsolescencia de procesos y productos y a la creciente complejidad de las tecnologías requeridas. En este sentido, la cooperación reduce la incertidumbre y permite compartir riesgos y costos. Eso lleva a un flujo fluido de conocimientos entre organizaciones y provoca cambios en la relación entre progreso técnico, innovación y crecimiento. La difusión de las TICs facilita este proceso al abaratar el funcionamiento en red y la cooperación gracias a Internet, la *World Wide Web*, los buscadores y el *e-commerce*, por lo que las TICs son cruciales para acelerar los procesos de innovación, acortar los ciclos, promover el funcionamiento en red, difundir ideas y conocimiento, hacer más eficiente la actividad científica y vincularla en mayor medida a los negocios (OCDE, 2000).

En efecto, las actividades de innovación que se realizan en contextos donde se han establecido estas redes o sistemas de intercambio e interacción se ven influenciadas positivamente, lo cual permite esperar mayores y mejores resultados. Las actividades de I+D pueden ahora nutrirse de un abundante caudal de información técnica disponible en Internet o que circula por las redes interfirma. Además, la creatividad se ve estimulada por la posibilidad de conformar equipos de trabajo entre profesionales ubicados a cientos o miles de kilómetros y con una dinámica de funcionamiento similar a la que puede darse en un laboratorio, es decir, un cambio frecuente de hipótesis y pareceres junto con la socialización de ideas poco formalizadas.

Las soluciones prácticas para los problemas que suelen presentarse a lo largo de todo el proceso productivo podrían ser el resultado de consultas a colegas que han debido enfrentar situaciones similares, localizados en la multiplicidad de Internet. Las actividades relacionadas con productos tecnológicos intangibles (licencias, marcas y servicios de consultoría) también pueden apoyarse en las TICs para lograr mejores resultados. Nuevamente, la mayor interactividad permite una mejor transmisión del know-how y extiende las transferencias de tecnologías no incorporadas a aspectos no codificados. Al existir la posibilidad de un mayor diálogo entre las partes, los proveedores podrán atender mejor las necesidades específicas de los clientes, lo que es clave en estos procesos de traspasos de conocimientos y generación de capacidades.

En términos similares, en el ámbito de la capacitación se abren nuevas posibilidades gracias al *e-learning* tanto por el hecho de reducir los costos de traslados del personal de las firmas o de los profesionales a cargo de los cursos, como por el uso de herramientas de simulación, esenciales para el aprendizaje y el desarrollo de capacidades hasta el momento confinadas al costoso *learning by doing*.

La incorporación de las TICs a la comercialización y el aprovisionamiento parece que también está siendo una fuente de importantes mejoras en el desempeño de las firmas como consecuencias de nuevos procesos de compra-venta. Los cambios en estos

procesos, que han dado lugar al *business to consumer (b2c)* y el *business to business (b2b)*, son cada día más evidentes.

Por último, el cambio organizacional tiene en las TICs una potente herramienta ya que permiten diseñar sistemas y estructuras que posibilitan optimizar los recursos de la firma. Sin duda, las TICs al reducir los costos de transacción han abierto una nueva etapa en la definición de los límites de la empresa. **Los procesos de concentración de las decisiones y deslocalización de la producción logran un renovado impulso.** Al mismo tiempo, las actividades de innovación englobadas bajo el término “cambio organizacional” adquieren una especial importancia en esta etapa de la difusión de las TICs ya que la creatividad y la pertinencia con que se rediseñen las estructuras organizativas determinará en buena medida la capacidad de las firmas para asimilar las TICs y traducir su potencial en mejoras genuinas en el desempeño.

El nuevo escenario originado a partir de la difusión de las TICs y la creciente importancia del conocimiento como factor productivo y fuente de ventajas competitivas no hace más que confirmar la conveniencia de adoptar un enfoque “de sujeto” en los ejercicios de medición de los procesos de innovación (encuestas de innovación). En otras palabras, en el estudio de estos procesos es necesario enfatizar en el análisis de los procesos de aprendizaje por sobre los resultados alcanzados (enfoque de objeto). En un sentido más amplio, el interés se debería centrar en relevar las acciones encaradas por las empresas en procura de mejoras tecnológicas y organizacionales, así como sus vínculos con los demás componentes del Sistema de Innovación (Actividades de Innovación⁷), evitando circunscribirse al cómputo y, eventualmente, a la identificación y/o caracterización de las innovaciones introducidas (resultados obtenidos) por las mismas.

Sin duda, la medición de las innovaciones introducidas en el período relevado por la encuesta resulta ineludible. Sin embargo, no debe perderse de vista el papel crucial que puede cumplir, para la formulación de políticas en ciencia, tecnología e innovación (CTI), el acopio y análisis de información sobre los procesos innovativos de las empresas –más allá de los resultados de los mismos- los que, por otra parte, pueden presentar fuertes especificidades regionales e incluso nacionales.

El Manual de Bogotá procura, precisamente, realizar un aporte metodológico dirigido a que las encuestas de innovación que se lleven a cabo en América Latina procuren la captación de esos procesos y de sus especificidades, sin descuidar la necesidad de construir indicadores comparables internacionalmente. Por su parte, el Manual de Oslo (OCDE, 1997), que desde su publicación ha guiado la realización de encuestas de innovación en todo el mundo, recomienda explícitamente la adopción del enfoque de sujeto. **No obstante, con frecuencia se observa que los formularios de encuesta utilizados asignan mayor peso a la detección de innovaciones que a las acciones y los esfuerzos realizados por las empresas con ese fin, sobre todo si esos esfuerzos no han arrojado resultados concretos.** Esto puede obedecer a diversas causas; entre ellas, el interés por construir indicadores objetivos y comparables entre países, junto con la intención de reducir al máximo la extensión y complejidad de los formularios. Sin embargo, también es cierto que un análisis de los cuestionarios y los indicadores elaborados sugieren que, con frecuencia, en los enfoques conceptuales que guían los ejercicios, la impronta del modelo lineal y el enfoque de objeto mantienen aún fuerte presencia.

⁷ Siguiendo al Manual de Oslo, en las encuestas de innovación se acostumbra agrupar bajo el título “Actividades de Innovación” al conjunto de esfuerzos y acciones de las empresas en procura de la introducción de innovaciones en el mercado. El Manual de Bogotá se diferencia del de Oslo en cuanto al tipo de actividades incluidas.

En América Latina pueden encontrarse ejemplos diversos, aunque varios de los ejercicios de medición de la innovación que actualmente se están desarrollando responden decididamente a los criterios sostenidos en los Manuales de Oslo y de Bogotá. En cambio, el cuestionario adoptado por la Unión Europea aún se encuentra a mitad de camino entre ambos enfoques, si bien su versión actual (CIS v.3) se acerca mucho más que la primera al enfoque de sujeto.

Los esfuerzos que se están realizando en América Latina a fin de medir los procesos de innovación pueden rápidamente constituirse en una importante experiencia y aporte, a nivel internacional, para el diseño y construcción de indicadores de la Sociedad del Conocimiento. Como se ha mencionado, el conocimiento es una capacidad cognoscitiva por lo que los avances para la creación de una Sociedad del Conocimiento pueden darse en la medida en que se incrementen esas capacidades cognitivas. Esto lleva a centrar la atención en los procesos de aprendizaje tanto a nivel individual, organizacional como colectivo. **En consecuencia, se advierte una natural convergencia entre la medición de la innovación guiada por el enfoque de sujeto y las estrategias a seguir para abordar y cuantificar las transformaciones que están teniendo lugar en el marco de la Sociedad del Conocimiento.**

2.-¿CÓMO MEDIR? UN REPASO A LAS METODOLOGÍAS MÁS DIFUNDIDAS

La casi totalidad de las instituciones, organismos y foros dedicados a la formulación de políticas se han manifestado abiertamente a favor de estimular las transformaciones que ya están en marcha y que afectan a un amplio espectro de la actividad humana. Esta tendencia ha repercutido rápidamente en el ámbito de los institutos, agencias y organismos especializados en la recolección de información estadística y la producción de indicadores. No han sido pocos los especialistas que han reconocido que se encuentran ante uno de los mayores desafíos de la historia del relevamiento estadístico (US Bureau of Census, 2001).

En el marco del presente estudio, se han seleccionado 17 metodologías y propuestas de indicadores para la medición de los aspectos sustanciales de la Sociedad del Conocimiento a partir de la identificación de los principales referentes en la materia. Se ha buscado incorporar los aportes más interesantes y originales, los más difundidos y aquellos avalados por instituciones u organismos indiscutiblemente influyentes al momento de diseñar políticas públicas, con el propósito de presentar el “*estado del arte*” de la métrica de la Sociedad del Conocimiento. Conviene destacar que, en esta materia, recién se están dando los primeros pasos. Esto se expresa en la existencia de una multiplicidad de esfuerzos tendientes a lograr un mismo objetivo: construir las herramientas de medición adecuadas para reflejar las modificaciones desencadenadas por la creciente importancia del conocimiento en la creación de valor y por la convergencia de las tecnologías de la información, las comunicaciones y los contenidos.

Si bien aún no existe un *set* de indicadores comúnmente aceptados, creemos que los avances realizados por institutos de investigación, organismos internacionales y oficinas de estadísticas ya permiten ir identificando tendencias o enfoques que muy probablemente determinen y condicionen los trabajos futuros. En principio, pueden identificarse tres **tipos de respuestas** ante la creciente demanda de información cuantitativa sobre la Sociedad del Conocimiento que reflejan, a nuestro entender, un enfoque o una estrategia de abordaje singular en cada caso.

Al primero de ellos, lo hemos denominado “**Constatando la Transición**”, mientras que con el título “**La Industria de la Información**” haremos referencia al segundo de ellos. A su vez, al tercer grupo lo presentaremos bajo el nombre de “**Evaluando Impactos**”. Conviene aclarar que estos tres tipos se complementan y, todo indica, que conjugados permitirán abordar de mejor manera la complejidad y la profundidad del fenómeno social y económico que intentan medir. Asimismo, el primer conjunto reúne las propuestas más maduras mientras que en el tercero los desarrollos se encuentran en un estadio inicial.

Tabla N° 1

Metodología	Institución
Índice de Sociedad de la Información (ISI)	<i>International Data Consulting (IDC) y World Times</i>
Índice de Adelanto Tecnológico (ITA)	<i>Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)</i>
Monitoreo de la Brecha Digital, Índice de brecha digital entre países (IDD)	<i>SCIADAS, Orbicom (UNESCO) y Canadian International Development Agency (CIDA)</i>
Readiness Guide	<i>Computer Systems Policy Project</i>
Preparación para el Mundo Interconectado – Una Guía para los Países en Desarrollo	<i>Center for International Development de la Universidad de Harvard</i>
E-commerce Readiness Assessment	<i>Cooperación Económica Asia Pacífico (APEC)</i>
Knowledge Assessment Methodology	<i>Programa Conocimiento para el Desarrollo del Instituto del Banco Mundial</i>
INEXSK	<i>Mansell y Wehn del SPRU - Universidad de Sussex</i>
Indicadores de seguimiento	<i>Programa eEurope. An Information Society For All del Consejo de la Unión Europea</i>
Recomendaciones metodológicas y acuerdos sobre conceptos clave	<i>Working Party on Indicators for the Information Society de la OCDE</i>
Homologación de cuestionarios	<i>Comisión de estadística de Naciones Unidas y Grupo Voorburg</i>
Propuesta de indicadores	<i>Asociación Española de Empresas de Tecnologías de la Información (SEDISI)</i>
Propuesta de indicadores y metodologías de recolección de datos	<i>Conferencia de Autoridades Iberoamericanas de Informática (CAIBI)</i>
Definiciones y propuestas de instrumentos de recolección de datos	<i>Oficina de Censos de Estados Unidos</i>
Homologación de metodologías y publicaciones en conjunto de los países nórdicos	<i>Grupo Nórdico de Desarrollo de Estadísticas sobre la Sociedad de la Información</i>
Propuesta de marco teórico y variables a relevar	<i>Oficina Australiana de Estadísticas</i>
Manual de Indicadores de Telecomunicaciones	<i>Unión Internacional de Telecomunicaciones</i>

2.a- “Constatando la Transición”

A mediados de los noventa, se generalizó la percepción de estar ante un rápido proceso de profundos cambios. La necesidad de contar con información cuantitativa al respecto no se hizo esperar. Quienes primero intentaron satisfacer esta creciente demanda fueron distintas consultoras y empresas del sector de las TICs que comenzaron a recopilar datos relacionados con su actividad y a elaborar algunos indicadores propios. Otro tipo de esfuerzo tendiente a constatar la transición entre la sociedad industrial y la sociedad del conocimiento se encuentra en los desarrollos de las metodologías de **evaluación de la e-**

readiness, esto es, determinar en qué medida un grupo social, un sector económico o un país está preparado para aprovechar las virtudes de las nuevas tecnologías.

También se han incluido en esta categoría distintas propuestas de ranking o índices. Por su naturaleza, estas metodologías **no ofrecen resultados absolutos** y se requiere de una **referencia o patrón** para poder interpretarlos. En la mayoría de los casos, se comparan los resultados de distintos países y, en otros, la referencia es un tipo ideal de sociedad que ya se ha adaptado plenamente al uso y aprovechamiento de las TICs. Son ejemplos de esto, el Índice de Adelanto Tecnológico (ITA, según siglas en inglés) del programa de Naciones Unidas de desarrollo (PNUD, 2001), el *Information Society Index* (ISI) de IDC/World Times (IDC, 2002) y el Índice de Brecha Digital del proyecto “*Monitoring the digital divide*” (Sciadas, 2002).

El *set* de indicadores del programa *eEurope* de la Unión Europea también puede ser incluido en este primer grupo ya que ha sido diseñado para realizar el seguimiento de las acciones orientadas a convertir al conjunto de sociedades que conforman la UE en una Sociedad del Conocimiento (Unión Europea, 2000 a,b,c). Precisamente, muchos de estos instrumentos han sido **pensados para guiar a los gobiernos (en especial de los países menos desarrollados) y mejorar el diseño, la ejecución y la evaluación de las políticas** que procuran estimular o sustentar la transformación de las estructuras sociales y económicas a fin de explotar las oportunidades derivadas de la difusión y adaptación de las TICs.

<i>Tabla N° 2</i>		
Comercio Electrónico a nivel mundial		
<i>Cifras estimadas y proyectadas en billones de U\$S</i>		
Principales Consultoras	1999	2003
E-marketer	98,4	1.244,0
IDC	111,4	1.317,0
ActivMedia	95,0	1.324,0
Forrester Low	70,0	1.800,0
Forrester High	170,0	3.200,0
Boston Consulting Group	1.000,0	4.600,0
Diferencia entre el más bajo y el más alto	930,0	3.356,0
<i>Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados en distintos medios de comunicación</i>		

La principal virtud de este tipo de fuente se encuentra en su capacidad de generar cifras de una manera frecuente y a un bajo costo si se lo compara con el resto de las metodologías existentes. En algunos casos, se recurre a la consulta a expertos y otros tipos de informantes clave, lo que permite una aproximación de carácter apreciativo que puede ser muy útil para detectar tendencias aunque su validez es relativa cuando se trata de obtener conclusiones objetivas o terminantes. Otras metodologías se basan en la utilización de **muestras o bases de recolección de la información muy reducida**. Desde luego, esto implica severas restricciones. En aquellos aspectos donde prima la heterogeneidad de situaciones los resultados son poco significativos. Además, las especificaciones metodológicas suelen ser confidenciales o de difícil acceso y la comparación de datos referidos a un mismo concepto arrojan notables diferencias como puede apreciarse en la Tabla N° 2. En consecuencia, la rigurosidad, consistencia y confiabilidad de los datos que provienen de estas fuentes son difíciles o imposibles de evaluar.

En resumen, **las metodologías agrupadas dentro de esta primera categoría se caracterizan por intentar brindar elementos de referencia respecto al progreso de una sociedad, economía o conjunto de individuos en términos de disponibilidad, adopción y aprovechamiento de las nuevas herramientas que ofrecen las tecnologías de la información y las comunicaciones. Las evaluaciones son de carácter apreciativo o parcial, buscando identificar quienes son los actores o agentes sociales precursores y quienes son los más retrasados. Por estas razones, se ha denominado a este enfoque “Constatando la Transición” hacia la Sociedad del Conocimiento.**

2.b- “La Industria de la Información”

La opción adoptada por las agencias e instituciones oficiales de estadística parece ser la de satisfacer la necesidad de información de gobiernos y empresas a partir de una reorganización de los datos ya existentes, reagrupando indicadores y generando nuevas publicaciones. La recolección de nuevos datos y la elaboración de indicadores más específicos, al parecer, deberá esperar algún tiempo más, aunque ya se ha comenzado a trabajar en ello. Cabe señalar que los procedimientos necesarios para desarrollar un nuevo conjunto de indicadores oficiales requieren de arduas instancias de evaluación y análisis a fin de lograr un amplio consenso entre todos los sectores involucrados en su producción y posterior empleo.

En tal sentido, la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas se ha abocado a reorganizar la clasificación de las cuentas nacionales a fin de que reflejen la conformación del sector de productores de TICs y el grupo de expertos Voorburg tiene entre sus temas prioritarios a las estadísticas de la Sociedad de la Información. La OCDE también se ha dedicado a reacomodar las clasificaciones tradicionales con el objeto de conformar el sector de las TICs, tal como ha quedado plasmado en el documento “*Measuring the ICT sector*” (OCDE, 1999).

Actualmente y luego de varios años de trabajo en este sentido y la publicación del “*Manual de Indicadores de Telecomunicaciones*” (UIT, 1997), la Unión Internacional de Telecomunicaciones se ha constituido en una de las fuentes más consultada ya que compila los datos que aportan los Entes Reguladores y Ministerios o Secretarías de Comunicaciones de un gran número de países. Muchos institutos de estadísticas están comenzando a incorporar los datos provenientes de esta fuente al conjunto de datos que regularmente difunden.

Otra alternativa ha sido compilar series estadísticas de fuentes diversas y presentarlas de forma conjunta. Además del rastreo de los datos a utilizar, el valor agregado de estas propuestas se relaciona con los criterios aplicados para la selección de las series. El grado de desarrollo teórico es diverso. En esta segunda categoría se han incluido aquellas en donde se hace mayor hincapié en los aspectos relacionados con la infraestructura y la evolución del sector informático. Entre otros, la Asociación Española de Empresas de Tecnologías de la Información (SEDISI, 2000) y la Conferencia de Autoridades Iberoamericanas de Informática (CAIBI, 1999) han realizado aportes de este tipo.

Asimismo, en el marco del programa Conocimiento para el Desarrollo del Instituto del Banco Mundial se ha desarrollado la *Knowledge Assessment Methodology (KAM)* que ha permitido generar una amplia base de datos con series estadísticas de distintas fuentes para casi cien países (Banco Mundial, 2002). Dos investigadores del SPRU de la Universidad de Sussex, Robin Mansell y Utah When, han elaborado una metodología de

medición de la Sociedad del Conocimiento conocida como INEXSK, que se deriva del análisis de 1) la infraestructura (*INfraestructure*), 2) la experiencia (*EXperienCie*), 3) las habilidades (*Skills*) y 4) el conocimiento (*Knowledge*) (Mansell et al., 1999).

Los esfuerzos de las instituciones oficiales de estadísticas, en general, se centran en la medición del “lado de la oferta” (las denominadas “Industrias de la Información”). El uso de las TICs por parte de empresas, personas u hogares (el “lado de la demanda”) recién está en fase de exploración y los principales acciones se refieren a la armonización de los cuestionarios que se utilizarán en próximos ejercicios de encuestas a hogares o censos.

Tal como está planteado el tema, la estrategia adoptada conduciría a la construcción de una serie de indicadores que describirían las principales características de la producción y el consumo de bienes y servicios relacionados con las tecnologías de la información y las comunicaciones. Es decir, los esfuerzos de medición se estarían centrando en la Industria de la Información. En este caso, sería una industria que se desarrolla a la par de un mercado que presenta ciertos desafíos para los esquemas estadísticos que actualmente se aplican a otros sectores. En primer lugar, la distinción entre mercado interno y externo (cuentas del sector externo) se desdibujan dado que muchas transacciones se apoyan en Internet y, por lo tanto, es difícil o imposible (o bien, irrelevante) establecer la ubicación de los clientes. Otro factor que cuestiona los pilares de los sistemas estadísticos se refiere a los bienes digitales (y, por ende, intangibles) ya que tanto su producción como, en especial, su reproducción, son difíciles de estimar y circulan por circuitos anárquicos.

En otras palabras, los desarrollos que se han incluido dentro de esta categoría tienen un alcance deliberadamente acotado. La atención se centra en torno al crecimiento de sectores muy dinámicos de la economía como los de la informática, las telecomunicaciones, los medios de comunicación y el entretenimiento: evolución de las empresas del sector, niveles de producción e inversión, demanda de insumos y recursos humanos, penetración de estos nuevos bienes y servicios entre las empresas y los hogares. A esto se sumaría el registro de las transacciones que se realizan a través de Internet u otras redes informáticas (e-commerce) y las operaciones que se cierran en los mercados virtuales.

Las cuestiones relacionadas con la creciente participación del conocimiento como factor productivo serían relegadas o directamente estarían ausentes. Al mismo tiempo, la evaluación del impacto social y económico de las transformaciones en marcha tampoco presenta significativos avances. Esto no resulta sorprendente ya que este tipo de temas han sido tradicionalmente difíciles de abordar por los sistemas estadísticos. Por estas razones, a este enfoque se lo ha denominado “La Industria de la Información”.

2.c- “Evaluación de Impactos”

Como se mencionó, este tipo de respuesta o enfoque de evaluación de impactos es el menos nutrido ya que la mayoría de las metodologías y propuestas de indicadores corresponde a alguno de los dos grupos anteriores. Sin embargo, consideramos que la importancia de este grupo es muy grande e, incluso, creemos que tiene un carácter estratégico en el desafío de construir indicadores de la Sociedad del Conocimiento.

Al parecer, el desarrollo de datos estadísticos y la elaboración de series referidas a los aspectos más tecnológicos de la Sociedad del Conocimiento están siendo cubiertos por las rápidas acciones que están realizando un heterogéneo conjunto de actores. **Mientras tanto, la medición de los cambios más profundos y, posiblemente, más**

trascendentes muestra, por el momento, avances muy tenues. Las TICs están transformando tanto la esfera social como económica de las sociedades, consecuencia de las nuevas formas de relacionarse entre los agentes. Al mismo tiempo, las tendencias relacionadas con la mayor participación del conocimiento en la producción de bienes y servicios se ven reforzadas gracias a las nuevas posibilidades de producción, almacenamiento y circulación del conocimiento codificado y, en buena medida, del conocimiento tácito.

Los trabajos más relevantes que se han encontrado corresponden a la Oficina de Censos de los Estados Unidos (US Bureau of Census, 2001), al grupo de trabajo sobre Indicadores de Sociedad de la Información de la OCDE (OCDE-WPIIS, 2002 a,b), la propuesta de la Oficina Australiana de Estadísticas (SHERIAN, R.; 2001) y los aportes del Grupo Nórdico de desarrollo de Estadísticas sobre la Sociedad de la Información. Salvo este último, los otros tres aún no han logrado generar un número sustancial de datos resultados de la aplicación del marco conceptual desarrollado. En este sentido, podemos confirmar que los Institutos de Estadísticas de los países nórdicos son los que están publicando con regularidad un amplio conjunto de series referidas a los aspectos que han considerado más representativos de la Sociedad del Conocimiento (Statistics Denmark, 2001; Statistics Norway, 2002). Sin embargo, todas estas instituciones destacan la necesidad e importancia del desarrollo de nuevos conceptos y marcos teóricos sustanciales antes de emprender la tarea de calcular nuevos indicadores.

Asimismo, resulta conveniente recordar que la importancia de cualquier innovación tecnológica está dada, en definitiva, por los cambios sociales que genera. Y estos cambios sociales configurarán un nuevo contexto del cual nacerán las nuevas tecnologías que asombrarán a las generaciones venideras. El cambio tecnológico tiene aparejado un cambio social y no hay razón para que este cambio no se vea reflejado en las estadísticas que hasta ahora conocemos. Cabe recordar, al respecto, que **los resultados de un relevamiento censal o los cifras obtenidas mediante la aplicación de alguna técnica estadística no son por sí mismo indicadores. Se requiere de alguna construcción teórica o analítica que resignifique los datos.**

Por ejemplo, el PBI *per capita* además de ser el cociente entre el PBI y la población adquiere el rango de indicador de bienestar o progreso en el contexto de las teorías del desarrollo económico. Las exportaciones de una empresa o de un país, más allá de recoger sus ventas al exterior, se convierten en un indicador de competitividad para los análisis de comercio internacional. De igual modo sucede con el registro de patentes otorgadas. Son sólo cifras que dan cuenta del otorgamiento de patentes por cierta autoridad oficial pero al mismo tiempo indican el *output* del proceso de investigación y desarrollo para buena parte de quienes investigan la relación entre ciencia, tecnología y economía.

Es probable, por tanto, que muchos de los indicadores de la Sociedad del Conocimiento ya se encuentren entre nosotros. La dificultad radica en que la construcción teórica todavía no está lo suficientemente desarrollada como para permitir interpretar los datos con un significado nuevo y más ajustado a los procesos sociales y económicos que se están desarrollando.

En este escenario, en donde el conocimiento y las nuevas tecnologías están adquiriendo un protagonismo estelar, los avances realizados en los últimos años en la medición de la innovación pueden ser un muy conveniente punto de partida, al menos para la aproximación de las cuestiones más directamente relacionadas con lo que se ha denominado Economía basada en el Conocimiento. **Por ello, puede resultar importante profundizar la relación entre indicadores de innovación y Sociedad del Conocimiento y revisar las herramientas desarrolladas hasta el momento para**

abordar su medición. Claro está que la corriente principal de la ciencia económica ha tratado a la tecnología como algo exógeno al proceso económico y ha asimilado información a conocimiento. Por lo tanto, pensar al conocimiento como un elemento central del proceso económico requiere una redefinición del marco conceptual como un paso previo ineludible antes de entrar de lleno en el desarrollo de nuevos indicadores.

3. VIABILIDAD Y PERTINENCIA DEL EMPLEO EN ARGENTINA Y AMÉRICA LATINA DE LAS METODOLOGÍAS MÁS DIFUNDIDAS

3.a-. Interrogantes acerca de la construcción de indicadores de la Sociedad del Conocimiento viables y pertinentes

La mayor parte de la información estadística referida a la Sociedad del Conocimiento en los países de Latinoamérica ha sido obtenida mediante la aplicación de alguna de las metodologías elaboradas en el seno de las economías desarrolladas. Este hecho genera una serie de dificultades e interrogantes que se relacionan tanto con la viabilidad o factibilidad como con la pertinencia de utilizar en nuestra región los mismos indicadores que se emplean en los países más desarrollados.

VIABILIDAD

Resulta rápidamente evidente que muchos de los datos requeridos para la construcción de estos indicadores no están disponibles en América Latina y es difícil que lo estén a corto plazo ya que –en general- los exiguos recursos presupuestarios de los Estados latinoamericanos ponen un estrecho límite a la generación de estadísticas oficiales.

Las conclusiones alcanzadas por los miembros de la Conferencia de Autoridades Iberoamericanas de Informática (CAIBI) respecto a la medición de la Sociedad de la Información/Conocimiento en América Latina son una muestra de ello. Los puntos más destacados de su pronunciamiento son los siguientes:

- 1) existe una falta de información básica en TICs;
- 2) los países no poseen recursos para fondar la generación de información estadística o para llevar adelante estudios específicos en la materia;
- 3) no existe una única fuente de información para los indicadores en TICs propuestos, y la información disponible se encuentra dispersa;
- 4) en algunos casos, las fuentes no-gubernamentales no existen mientras que las fuentes gubernamentales no se encuentran actualizadas;
- 5) cuando la información está disponible, se hace difícil conocer la metodología que define a las variables estadísticas y los tamaños de las muestras desde donde los indicadores son generados;
- 6) el uso de la información disponible no siempre es posible debido a problemas de calidad y confiabilidad;
- 7) los cambios en las administraciones y la falta de recursos contribuyen a la pobre medición de indicadores de TICs;
- 8) la menor cobertura se encuentra en el área de comercio electrónico, lo cual se explica ya que los indicadores en esta área aún no han sido desarrollados.

En algunos casos, consultoras privadas proveen informes y datos que intentan llenar el vacío. Esta opción presenta como principal inconveniente la diversidad de las fuentes y metodologías empleadas, lo que no permite garantizar el necesario rigor estadístico de los ejercicios realizados. Asimismo, persisten aspectos claves no cubiertos o el alcance se limita a ciertas áreas o grupos poblacionales.

A conclusiones similares llega un relevamiento realizado por el grupo de trabajo sobre indicadores para la Sociedad de la Información (WPIIS) de la OCDE. En efecto, este grupo de trabajo también se ha interesado por conocer la disponibilidad de información estadística en países no-miembros (OCDE-WPIIS, 2002b). Tal como lo señala el informe, la OCDE busca establecer canales de colaboración con países que no integran la organización, no para imponer su “modelo” de relevamiento estadístico sino para intercambiar información y cooperar en temas técnicos. La mirada sobre los países no-miembros tiene como objetivo conocer qué tipo de estadísticas oficiales se están utilizando en la medición de la Sociedad de la Información/Conocimiento, cuál es la estrategia utilizada en la recolección de las mismas, las características de las encuestas (si las hay), si existe una estrategia local o regional (más allá de la nacional) en la medición, o si se encuentran trabajando en redes junto a otros países, y cuáles son los indicadores que estos países miden con un mayor nivel de detalle.

Si bien el informe se apoya en países que no forman parte de América Latina, resulta interesante señalar las principales conclusiones. En primer lugar, se observa la existencia de aceptables datos estadísticos generales sobre telecomunicaciones e Internet en la mayoría de los países, se encuentren o no dentro de la OCDE. En materia de información referida a las empresas que conforman el sector de las TICs, también hay una cobertura aceptable, en especial, en aquellos países con mayor grado de desarrollo en sus estadísticas industriales. Las carencias aumentan cuando la atención se centra en el uso de las TICs y el comercio electrónico.

Por otra parte, cabe destacar que el surgimiento y desarrollo de la Sociedad del Conocimiento es un proceso que tiene al dinamismo como su rasgo principal, lo cual añade una exigencia adicional a la generación de indicadores dado que los resultados rápidamente quedan desactualizados. Esto implica la necesidad de que el proceso de captación, análisis y difusión de los indicadores de la Sociedad del Conocimiento sea relativamente corto y se repita con una frecuencia mayor a la que es habitual en otros ejercicios o relevamientos estadísticos.

PERTINENCIA

De la utilización en América Latina de las metodologías formuladas en el seno de los países desarrollados, también surgen cuestiones relacionadas con la **pertinencia**. En efecto, probablemente los objetivos perseguidos por los sistemas de indicadores diseñados en otras latitudes no coincidan plenamente con las necesidades o interrogantes que corresponda plantearse en Latinoamérica. Por ejemplo, los indicadores del programa *eEurope* tienen como finalidad evaluar la marcha y eficacia de las políticas de la Unión Europea en la materia. En tal sentido, se parte de la idea de que las bases para la Sociedad del Conocimiento Europea ya existen, siendo el centro de sus preocupaciones las vías o mecanismos para acelerar el proceso para una más rápida maduración.

En cambio, en América Latina el proceso adquiere y enfrenta otras características. En estos países, aún se está ante el desafío de sentar las bases de la Sociedad del Conocimiento, por lo cual parecería más relevante identificar y eliminar las barreras que le impiden participar de este nuevo espacio social a la gran mayoría de la población.

El tema de la brecha digital interna adquiere en nuestra región una relevancia mucho mayor que en los países desarrollados debido a su magnitud y amplitud.

Más importante aún, muchos de los factores que la provocan son de carácter estructural, con lo cual las posibilidades de superarla demandarán acciones de gran alcance y extensión en el tiempo. En tal sentido, la generación y presentación de datos desagregados por áreas geográficas y grupos sociales es un requisito ineludible ya que las estadísticas referidas a los países como un todo sólo permiten dar cuenta de la brecha con el resto del mundo pero ocultan las grandes diferencias que existen al interior de cada sociedad o territorio.

Asimismo, la reflexión sobre la Sociedad del Conocimiento revitaliza el debate sobre tecnología y desarrollo. La Sociedad del Conocimiento se basa en la evolución y la difusión de las TICs. Estas tecnologías son una potente herramienta de integración pero, al mismo tiempo, generan una fuerte exclusión de quienes no logran incorporarlas. El avance científico y tecnológico deviene en progreso pero al mismo tiempo puede hacer crecer las diferencias entre quienes tienen las capacidades para utilizarlo y generarlo y quienes quedan al margen de su uso. En el caso de las TICs, este efecto se ve reforzado por la fuerte reconfiguración del espacio que producen. Su penetración en un territorio o sociedad puede ser muy focalizada o puntual implicando que, rápidamente, áreas o grupos vecinos presenten potencialidades y oportunidades muy disímiles. Esto puede derivar en una fuerte desarticulación territorial o social haciendo necesario un permanente monitoreo que permita tomar aquellas medidas correctivas que aseguren un óptimo desarrollo de la Sociedad del Conocimiento en América Latina.

De todas maneras, es importante resaltar que la lógica de la Sociedad del Conocimiento, y básicamente de una economía en red y conectada, es una lógica de inclusión más que de exclusión. Los desarrollos tecnológicos permiten dar saltos importantes que incorporan sectores de la sociedad que han estado tradicionalmente aislados (telefonía celular, educación a distancia, etc.). Sin embargo, tampoco se puede pretender que las TICs vayan a permitir a estos países salir del subdesarrollo, ni que las desigualdades en ingresos y riquezas se superen mediante el proceso de incorporación y uso de las TICs.

3.b- La importancia de desarrollar capacidades locales de construcción de Indicadores de Sociedad del Conocimiento.

Las consideraciones efectuadas a lo largo de este trabajo alientan una toma de posición respecto de las prioridades a considerar en la construcción de indicadores de la Sociedad del Conocimiento en América Latina que pueden, por cierto, hacerse extensivas a los ejercicios de elaboración de indicadores de innovación en los países de la región. Todo indica que esas prioridades deberían ser asignadas al relevamiento de los procesos de aprendizaje y de adquisición de conocimiento y a la difusión del mismo entre los agentes que integran los sistemas de innovación.

Surgen, sin embargo, severos problemas de orden metodológico e instrumental que sin duda habrán de dificultar los avances en la materia. El conocimiento presenta, en este sentido, características muy distintas a las de los insumos tradicionales, a cuya medición estamos más habituados.

En términos agregados, el reto actual es cómo pasar de medir enseñanza a medir aprendizaje (Smith, 2000), mientras que, a nivel de las empresas, tanto el cálculo de stocks como de flujos de conocimiento se hace tan atractivo y necesario como complicado e incierto.

La revolución digital está moviendo los bordes entre el conocimiento tácito y el codificado, hacia una mayor presencia de éste último. Esto incrementa la importancia de adquirir ciertas habilidades y competencias que permitan acceder y manejar información y convertir ésta en conocimiento. El conocimiento tácito proporciona las habilidades para manejar eficientemente el conocimiento codificado, distinguir información relevante de la prescindible e interpretar la información. El aprendizaje es la vía para acumular el conocimiento tácito necesario para aprovechar al máximo el conocimiento codificado que nos proveen las TICs, por lo que **la educación será el centro de la economía del conocimiento y el aprendizaje la herramienta para el avance individual y social** (OCDE, 1996).

Esto trasciende la educación formal. Las empresas deben convertirse en organizaciones de aprendizaje, adaptando y modificando la gestión, la organización y las habilidades para adoptar nuevas tecnologías.

Pero, ¿cómo hacer para medir el capital intelectual?; ¿cómo cuantificar y valorar el conocimiento? Buena parte del conocimiento no está codificado y se encuentra almacenado en las mentes de los individuos. Adicionalmente, los *stocks* de conocimiento son difíciles de calcular porque la creación o adquisición no siempre implica incremento neto debido a la probable obsolescencia del conocimiento previo (OCDE, 1996). Tampoco es sencillo encontrar datos fidedignos en las empresas acerca del intercambio de conocimientos con otros agentes u organizaciones.

Es por eso que los indicadores de la sociedad (o de la economía) del conocimiento son básicamente medidas de insumos del conocimiento y de flujos de conocimiento codificado, tales como gasto en I+D, empleo de ingenieros y técnicos o adquisición de tecnología incorporada y desincorporada al capital. Además de que representan sólo aproximaciones al fenómeno que se intenta conocer, su falla principal está en la dificultad para describir la dinámica del sistema de creación y difusión de conocimiento.

Un aspecto distintivo de la economía del conocimiento es el reconocimiento de que la difusión de conocimiento es tan importante como la creación del mismo. Esto lleva a prestar una atención creciente a las **redes de distribución de conocimiento** y a los sistemas nacionales de innovación (OCDE, 1996). Sin embargo, uno de los aspectos en que las encuestas de innovación presentan (hasta ahora) mayores diferencias entre lo que miden y lo que sería deseable y necesario medir es, precisamente, el relativo a las interacciones entre los agentes, los frutos de esas vinculaciones y la incidencia de las mismas en términos de generación de nuevos conocimientos y mejora de las capacidades.

4.- REFLEXIONES FINALES

En los capítulos precedentes se ha intentado, en primer lugar, reunir en un mismo texto algunas de las tantas y distintas consideraciones que desde el ámbito político como empresarial y académico se han formulado respecto a los cambios que se están registrando en nuestras sociedades a partir de la difusión de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. Como se ha podido comprobar, la mayoría de los enfoques (aunque con diferentes énfasis) coinciden en señalar que los impulsores del proceso de reconfiguración económica y social en curso son las innovaciones logradas en el terreno de las telecomunicaciones y la informática, el proceso de globalización y el peso creciente del conocimiento como factor productivo clave para lograr mejoras competitivas.

Asociado con esta comprobación y con la necesidad de contar con información precisa sobre el desenvolvimiento de este proceso, en muy pocos años se han llevado a cabo múltiples intentos orientados a generar un conjunto de indicadores capaces de reflejar sus principales rasgos. La presentación simultánea de las metodologías que se han considerado más relevantes constituye el segundo de los aportes que se ha intentado realizar. Se han analizado las metodologías relevadas desde la óptica del tipo de respuesta que brindan a la creciente demanda de mayor información estadística relacionada con la Sociedad del Conocimiento.

Como resultado, se ha planteado que las distintas propuestas de indicadores pueden clasificarse en tres grupos. Un primer grupo caracterizado por contener metodologías orientadas a brindar respuestas rápidas, que permitan tener un panorama general de la situación en que se encuentran un muy importante número de países respecto al grado de difusión de las TICs y la generalización de nuevas prácticas sociales y económicas. Para ello, proponen utilizar datos generados por terceros o realizar consultas a expertos e informantes calificados. Sin embargo, la información proveniente de estas fuentes muchas veces adolece de rigurosidad o sus resultados son imprecisos sirviendo principalmente como descriptores de tendencias.

El segundo grupo propuesto reúne, principalmente, los intentos de adaptación de los sistemas estadísticos oficiales a las nuevas circunstancias. El conjunto de innovaciones logradas en el terreno de las TICs ha generado nuevos productos y nuevos procesos al tiempo que ha dado lugar al surgimiento de nuevos agentes y sectores económicos. El proceso de adaptación está en pleno desarrollo y al parecer ha comenzado por una revisión de las clasificaciones de las cuentas nacionales y la incorporación de algunos indicadores relacionados con infraestructura informática y de telecomunicaciones que hasta el momento generaban fuentes privadas o el área gubernamental responsable de la regulación y supervisión del sector.

El último de los grupos, en realidad, más que agrupar metodologías o indicadores pretende destacar la necesidad de nutrir un tercer tipo de respuesta ante la demanda de información estadística referida a la Sociedad del Conocimiento. En efecto, no es difícil comprobar que las acciones y propuestas incluidas en los grupos uno y dos sólo atienden una parte del espectro de necesidades. Cuestiones sumamente trascendentes como los impactos culturales, políticos y económicos del proceso de transformación social que se intenta abordar apenas son incorporadas. Resulta evidente que estas cuestiones son las que presentan mayores dificultades al momento de generar indicadores estadísticos: por complicado que resulte generar información sobre la infraestructura de TICs en empresas, hogares y gobiernos las exigencias conceptuales y metodológicas son significativamente menores que la elaboración de indicadores que den cuenta del uso de las TICs (cuyas aplicaciones son notablemente variadas) o de la generación, circulación y aplicación del conocimiento.

Asimismo, es a través de estas cuestiones donde se hacen visibles las oportunidades y obstáculos que encierra el advenimiento de una sociedad basada en la información y el conocimiento y emergen las diferencias que toma el proceso en cada país, región o grupo social. De allí la importancia y la necesidad de estimular el avance en este tipo de respuestas, destacando que al tratarse de un campo signado por la heterogeneidad, el desarrollo de capacidades locales para generar o adaptar las metodologías y los instrumentos resulta altamente recomendable.

Como se ha buscado señalar, dar respuestas a este desafío requiere de un marco teórico más complejo que el utilizado por las propuestas de tipo uno y dos, así como enfrentar problemas prácticos de difícil resolución.

En este sentido, y siendo otro más de los intentos de este documento, se ha procurado insinuar la conveniencia de, por un lado, segmentar o diseccionar el campo de estudio y, por el otro, repensar o descubrir de qué manera a través de los indicadores ya existentes se están reflejando los impactos sociales y económicos de la Sociedad del Conocimiento. En otras palabras, la historia del progreso científico indica la utilidad de diseccionar para abordar el objeto bajo análisis para después, una vez conocido, proceder a la síntesis. La pretensión de abordar de una manera única y simultánea un fenómeno que por su amplitud y complejidad permite que se lo denomine “Sociedad de..” solo es practicable a costa de resignar elementos esenciales y que hemos destacado como sumamente relevantes.

Es en este marco, que se ha dedicado buena parte del documento a presentar las bases conceptuales que se han considerado más apropiadas para abordar los impactos económicos del proceso en cuestión. Efectivamente, las características centrales del proceso de transformación (innovaciones en materia de tecnologías de la información y las comunicaciones e intensificación del uso del conocimiento en la producción) hacen que los desarrollos originados por las corrientes neo-schumpeterianas o de economía de la innovación se presenten como más convenientes que los provenientes de los enfoques tradicionales (*mainstream*). Del mismo modo, en el terreno de los instrumentos y procedimientos para el relevamiento de datos, aparecen como mucho más pertinentes los aportes del “enfoque de sujeto” frente al “enfoque de objeto”.

Por ello, se deben explorar las consecuencias del surgimiento de la Sociedad del Conocimiento sobre los procesos de cambio tecnológico y de innovación, lo que lleva a tener en cuenta las diferencias entre información y conocimiento, la importancia de considerar al cambio tecnológico como un fenómeno que no es exógeno a la actividad económica y la relevancia de los procesos de aprendizaje como factor clave en el desarrollo económico y la competitividad de las empresas y los países.

Las distintas disciplinas que conforman las ciencias sociales tienen nuevas cuestiones que incorporar a sus agendas de trabajo a fin de desarrollar nuevas herramientas conceptuales adecuadas para abordar las causas y consecuencias del desarrollo de la Sociedad del Conocimiento y para revisar y encontrar nuevos instrumentos de indagación que permitan obtener evidencias que posibiliten identificar tendencias y cuantificar las magnitud de los cambios.

BIBLIOGRAFÍA

ALBORNOZ, Mario (2001) “Indicadores para la Sociedad de la Información: Una mirada desde Iberoamérica”, ponencia presentada en el **1er. Taller de Indicadores de Sociedad de la Información** organizado por la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana / Interamericana (RICYT) y el Observatorio das Ciências e das Tecnologías de Portugal (OCT), Lisboa (www.ricyt.edu.ar).

APEC (2000) “Readiness Initiative, e-Commerce Readiness Assessment Guide”, Asian Pacific Economic Co-operation.

AUNA (2002) *eEspaña2002. Informe anual sobre el desarrollo de la Sociedad de la Información en España*, editado por la Fundación Auna, Madrid.

BANCO MUNDIAL (2002) “2002 Knowledge Assessment”, Knowledge for Development Programme, World Bank Institute (www.worldbank.org/wbi).

BELL, Daniel (1973) **The coming of the Post-Industrial Society**, Basic Books Inc., Nueva York [traducción al castellano **El advenimiento de la sociedad post-industrial**, Alianza Editorial, Madrid, 1976].

BOBE, Bernard (2002) “The new economic: myth or reality?”, **ISUMA - Canadian Journal of Policy Research**, Vol. 3 Nro. 1, primavera. (www.isuma.net)

CAIBI (1999) **Propuesta de Indicadores de Tecnologías de la Información en países de la CAIBI**, Secretaria General de la Conferencia de Autoridades Iberoamericanas de Informática (CAIBI), México DF.

CASSIOLATO, José Eduardo (1999) “A economia do conhecimento e novas políticas industriais e tecnológicas” incluido en **Informação e Globalização na Era do Conhecimento**, LASTRES, H. y ALBAGLI, S (compiladores), Editora Campus Ltda., Rio de Janeiro.

CASTELLS, Manuel (1998) **La Era de la Información**, editorial Alianza, Madrid.

CHAPARRO, Fernando (1998) *Conocimiento, Innovación y Construcción de Sociedad: Una Agenda para la Colombia del Siglo XXI*, Colciencias y Tercer Mundo Editores, Bogotá.

CSPP (2000) “Readiness Guide for Living in the Networked World”, Computer Systems Policy Projects, Octubre (www.cspp.org).

DAVID, Paul y FORAY, Dominique (2002) “Una introducción a la economía y a la sociedad del saber” en **Revista Internacional de Ciencias Sociales**, N° 171, UNESCO, Marzo. (www.unesco.org/issj)

DELONG, Bradford (2002) “What’s new about the ‘New Economy’?”, **ISUMA - Canadian Journal of Policy Research**, Vol. 3 Nro. 1, primavera. (www.isuma.net)

DEPARTAMENTO DE COMERCIO – EE.UU. (1997) “The Emerging of Digital Economy II”, Office of Policy Development, Economics and Statistics Administration, US Department of Commerce, Junio, Washington.

DI TELLA, T. et al. (1990) **Diccionario de Ciencias Sociales y Políticas**. PuntoSur editores, Buenos Aires.

FREEMAN, Chris (2001), “A hard landing for the ‘New Economy’? Information technology and the United States National System of Innovation”, **Electronic Working Papers**, Paper No. 57, Science and Technology Policy Research – SPRU, University of Sussex

GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS (2001) “Economic Report of the President”, The White House, Enero, Washington.

GORDON, Robert (2000) “Does the ‘New Economy’ measure up to the great inventions of the past?”, Working Paper 7833, National Bureau of Economic Research, Agosto.

- HANSSON, Sven Ove (2002) “Las inseguridades de la sociedad del conocimiento”, en **Revista Internacional de Ciencias Sociales**, N° 171, UNESCO, Marzo. (www.unesco.org/issj)
- HARVARD-CID (2000) “Readiness for the networked world. A guide for developing countries”; Center for International Development, Universidad de Harvard. (www.readinessguide.org)
- HILBERT, Martín (2001a) “From industrial economics to digital economics: an introduction to the transition”, Documento de Trabajo N°100, CEPAL, Febrero, Santiago.
- HILBERT, Martín (2001b) “Latin America on its path into the digital age: where are we?”, Documento de Trabajo N°104, CEPAL, Junio, Santiago.
- HOWITT, Peter (1996) “On some problems in measuring knowledge-based growth” in Peter Howitt (ed), **The Implication of Knowledge-based Growth for Micro-Economic Policies**, The University of Calgary Press.
- IDC (2002) “ISI 2002: Information Society Index Update and Ranking” IDC, Documento N° 27064, Mayo (www.IDC.com)
- ITU (2002) “The Rise of the Information Society”, discurso del Secretario General de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, Yoshio Utsumi, ante la Asamblea General de las Naciones Unidas, 17 y 18 de Junio, Nueva York.
- JARAMILLO, Hernán y FORERO, Clemente (2001) “La interacción entre el capital humano, el capital intelectual y el capital social: Una aproximación a la medición de recursos humanos en ciencia y tecnología”, documento presentado en el V Taller Iberoamericano e Interamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología, Octubre, Montevideo.
- JARAMILLO, Hernán, LUGONES, Gustavo y SALAZAR, Mónica, (2000), **Manual de Bogotá – Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica para América Latina y el Caribe**, OEA, Colciencias, Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología - RICYT y Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología -OCyT, Bogotá. (www.ricyt.edu.ar)
- JESKANEN-SUNDSTRÖM, Heli (2001) “ICT Statistics at the New Millenium –Developing Official Statistics- Measuring the Diffusion of ICT and its Impacts”, ponencia presentada en IAOS Satellite Meeting on Statistics for the Information Society, 30 y 31 de Agosto, Tokio.
- KAHIN, B. (2002) “Public policy and the political economy of knowledge”; documento presentado en the DRUID Summer Conference on “Industrial Dynamics of the New and the Old Economy – who is embracing whom?, Copenhagen.
- KARLSSON, Charlie y MANDUCHI, Agostino (2001) “Knowledge spillovers in a spatial context – A critical review and assessment”, in Manfred Fischer and Joseph Frolich (eds), **Knowledge, Complexity and Innovation Systems**, Springer.
- LALL, Sanjaya (1992) “Technological capabilities and industrialization”, **World Development**, Vol. 20 No. 2
- LASTRE, Helena M. M. y FERRAZ, João Carlos “Economía da Informação, do Conhecimento e do Aprendizado” incluido en **Informação e Globalização na Era do Conhecimento**, LASTRES, H. y ALBAGLI, S (compiladores), Editora Campus Ltda., Río de Janeiro.
- MANSELL, R., y WEHN, U. (1998) **Knowledge Societies: Information Technology for Sustainable Development**, Oxford University Press.
- MANSELL, R.; STEINMULLER, W. E. y WEHN, U. (1999) “Indicadores de una Sociedad de la Información Sustentable: Análisis político y aplicaciones” en **The IPTS Report**, N° 32, Institute for Prospective Technological Studies, Joint Research Centre, European Commission, Mayo.
- OCDE (1992) **Technology and the Economy. The key relationships**; Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.

OCDE (1996) **The Knowledge-based Economy**, Organisation for Economic Co-operation and Development, París.

OCDE (1997) *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data*, 2º Edición, Organisation for Economic Co-operation and Development, París.

OCDE (1999) **The Knowledge-Based Economy: A Set of Facts and Figures**, Organisation for Economic Co-operation and Development, París.

OCDE (2000a) *A New Economy? The Changing Role of Innovation and Information Technology in growth*; Organisation for Economic Co-operation and Development, París.

OCDE (2000b) **Measuring the ICT sector**; Organisation for Economic Co-operation and Development, Octubre, París.

OCDE-WPIIS (2002a) “Progress Report and Ideas for Future Work”; Working Party on Indicators for the Information Society, Organisation for Economic Co-operation and Development (DSTI/ICCP/IIS); París.

OCDE-WPIIS (2002b) “A Preliminary Overview of the Availability of Official Statistics on the Information Society in Selected Non-Member Countries”; Working Party on Indicators for the Information Society, Organisation for Economic Co-operation and Development (DSTI/ICCP/IIS), París.

PILAT, Dirk (2002) “Innovation in the New Economy”, **ISUMA – Canadian Journal of Policy Research**, Vol. 3 No. 1, primavera. (www.isuma.net)

PNUD (2001) “Human Development Report 2001. Making New Technologies Work for Human Development”, **Human Development Report 2001**, United Nations Development Programme, Nueva York.

PROGRAMA DE SOCIEDAD DE LA INFORMACION DE BRASIL (1999) “Programa Sociedade da Informação”, Ministerio de Ciencia y Tecnología.

RODRÍGUEZ, A.; RIVERA PEREYRA, C. (1972) **Los indicadores económicos**. Ediciones Macchi, Buenos Aires.

SCIADAS, George (2002) “Monitoring the Digital Divide”, informe del proyecto Orbicom-CIDA (The international network of Unesco chairs in communications y Canadian International Development Agency), Quebec.

SEDISI (2000) “Métrica de la Sociedad de la Información. Datos 1999-2000”, Asociación Española de Empresas de Tecnologías de la Información (SEDISI), Madrid (www.compuser.org/salactsi).

SHERIAN, Roberts (2001) “Measuring the knowledge-based economy: A Statistical Framework for Measuring Knowledge in the Australian Economy and Society” presentado en la reunión del Grupo de trabajo de Expertos en Estadísticas de la Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico de la Naciones Unidas, 27 al 30 de Noviembre, Bangkok.

SMITH, Keith (2000) “What is the ‘knowledge economy’? Knowledge-intensive industries and distributed knowledge bases”; ponencia presentada en DRUID Summer Conference on The Learning Economy – Firms, Regions and Nation Specific Institutions, 15 al 17 de Junio, Aalborg, Dinamarca.

SOETE, Luc (1996) “Economic and social implications of a knowledge-based society”, in Peter Howitt (ed), **The Implication of Knowledge-based Growth for Micro-Economic Policies**, The University of Calgary Press

STATISTICS DENMARK (2001) **The ICT sector in the Nordic Countries 1995-2000**; informe conjunto de las Agencias de Estadísticas de Dinamarca, Finlandia, Islandia, Noruega y Suecia, Statistics Denmark, Diciembre.

STATISTICS NORWAY (2002) *Use of ICT in Nordic Enterprises 2000/2001*; informe conjunto de las Agencias de Estadísticas de Dinamarca, Finlandia, Noruega y Suecia, Statistics Norway, Abril, Oslo.

STEINMUELLER, E. y BASTOS, M.I. (1995) "Information and communication technologies: Growth, competitiveness and policy for developing nations", *UNU/INTECH Discussion Papers #9511*, The United Nations University, Institute for New Technologies, Maastricht (www.intech.unu.edu)

STEINMUELLER, W. Edward (2002) "Las economías basadas en el conocimiento y las tecnologías de la información y la telecomunicación", en *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, N° 171, UNESCO, Marzo. (www.unesco.org/issj)

STIGLITZ, Joseph (1988) *La Economía del Sector Público, 2º Edición*; Antoni Bosch Editor, Barcelona.

UIT (1997) *Manual de Indicadores de Telecomunicaciones*, Unión Internacional de Telecomunicaciones, Julio (www.itu.org).

UNESCO (1997) "UNESCO and an Information Society for All", United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 21 de Enero (www.unesco.org).

UNION EUROPEA (1996) *Green Paper: Living and working in the Information Society: People First*, Commission of the European Communities, Bruselas.

UNION EUROPEA (1997) *Libro Verde sobre la convergencia de los sectores de las telecomunicaciones, medios de comunicación y tecnologías de la información y sobre sus consecuencias para la reglamentación desde la perspectiva de la Sociedad de la Información*, Comisión Europea, Diciembre, Bruselas.

UNION EUROPEA (2000a) "eEurope 2002. An Information Society For All", Communication on a Commission Initiative for the Special European Council of Lisbon, 23 y 24 Marzo.

UNION EUROPEA (2000b) "eEurope 2002, An Information Society for All. Action Plan", Council of the European Union and Commission of the European Communities, Junio, Bruselas.

UNION EUROPEA (2000c) "Liste des indicateurs d'étalonnage pour le plan d'action eEurope", Conseil de l'Union Européenne, 20 de noviembre, Bruselas

US BUREAU OF CENSUS (1999) "Measuring Electronic Business: Definitions, Underlying Concepts and Measurement Plans", documento elaborado por T. Mesenbourg, Asistente del Director para Programas Económicos, Bureau of Census, US Department of Commerce.

US BUREAU OF CENSUS (2001) "Measuring Electronic Business", documento elaborado por T. Mesenbourg, Asistente del Director para Programas Económicos, Bureau of Census, US Department of Commerce, Agosto.

VALENTI LÓPEZ, Pablo (2002) "La Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe: TICs y un nuevo marco Institucional", *Revista CTS+I*, OEI, No. 2 Enero – Abril.

WALL, Tom (2000) "Transition to the knowledge economy: Economic and social disparities in the new economy", in Rubenson Kjell and Hans Schuetze (eds), *Transition to the Knowledge Society: Policies and Strategies for Individual Participation and Learning*, UBC Institute for European Studies, University of British Columbia, Vancouver

WOLFE, David (2000) "Globalization, information and communication technologies and local and regional systems of innovation", in Rubenson Kjell and Hans Schuetze (eds) *Transition to the Knowledge Society: Policies and Strategies for Individual Participation and Learning*, UBC Institute for European Studies, University of British Columbia, Vancouver.

YOGUEL, Gabriel y GUTMAN, Graciela (2000) "Economía de la Tecnología y de la Innovación", carpeta de trabajo de la Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad de la Universidad Nacional de Quilmes, Bernal.