

INDICADORES DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN: UNA REVISIÓN CRÍTICA

María R. Vicente Cuervo

Departamento de Economía Aplicada

Universidad de Oviedo

e-mail: mrosalia@correo.uniovi.es

Ana J. López Menéndez

Departamento de Economía Aplicada

Universidad de Oviedo

e-mail: anaj@correo.uniovi.es

Resumen

Desde hace más de un lustro se han multiplicado los esfuerzos dedicados al estudio de la *Sociedad de la Información* y de los efectos de las *Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación* (TIC). Entre las iniciativas emprendidas cabe destacar aquellos intentos para definir un sistema o conjunto de indicadores que permitan analizar el desarrollo e implantación de esta nueva sociedad que se está configurando, así como comparar el grado de adaptación de los agentes económicos y sociales a la misma. En este sentido en el presente trabajo se analizan, en primer lugar, los principales problemas que entraña el análisis y medida de este fenómeno, para luego realizar una revisión crítica de los indicadores que están siendo empleados en su cuantificación.

Palabras clave: TIC, *Sociedad de la Información*, indicadores estadísticos.

1. Introducción

A mitad de la década de los noventa, cuando la revolución de las nuevas tecnologías de la información y comunicación estaba iniciando su despegue, algunos autores eran ya conscientes de los nuevos retos que este proceso de cambio iba a suponer, así como de las deficiencias que los métodos tradicionales para cuantificar la actividad económica presentaban. Así en *The Economist* se señalaba que “a medida que la información domina la actividad económica, se hace más urgente la necesidad de valorarla adecuadamente; ya que de otro modo la visión que ofrecen las estadísticas de la economía estará distorsionada”. En la misma línea se manifestaba el *International Herald Tribune* al indicar que “las estadísticas puede que nunca mientan, pero cada vez inducen a más errores en los Estados Unidos”.

En este sentido, desde hace más de un lustro los economistas y estadísticos de todo el mundo han multiplicado los esfuerzos dedicados a estudiar el fenómeno de la *Sociedad de la Información* y a diseñar propuestas para su cuantificación, tratando para ello de redefinir los sistemas estadísticos y creando nuevos indicadores para medir su evolución.

No obstante es preciso destacar que, pese a tales esfuerzos, por el momento son más los interrogantes e incógnitas que las respuestas que pueden ofrecerse.

El objetivo de este trabajo es tratar de hacer una pequeña contribución en esta línea de investigación, describiendo cuáles son los principales problemas que entraña la medición de este fenómeno y realizando una revisión crítica de los indicadores empleados para cuantificar los distintos aspectos que engloba la *Sociedad de la Información*.

2. Delimitación del concepto de Sociedad de la información

A finales de la década de los sesenta y principios de los setenta toda una serie de autores ponen de manifiesto el inicio de un periodo de cambios económicos y sociales que nos conducirán hacia una nueva etapa de la historia. Entre ellos se puede

destacar a Peter Drucker y Daniel Bell, con sendas obras de 1969 y 1973¹, respectivamente. Estos autores inciden en el hecho de que se está produciendo una transformación fundamental en la estructura económica de los países: la transición hacia una economía en la que el conocimiento será el factor productivo clave, relegando a un segundo plano a los factores tradicionales, capital, trabajo y tierra.

Según Drucker la ruptura respecto a la etapa anterior es comparable a la que se produjo como consecuencia de la segunda Revolución Industrial. La nueva era que se inicia se caracteriza porque la generación de valor se producirá a partir de la transmisión y aplicación de la información; de hecho este autor considera que el poder disponer de información rápidamente y a un bajo coste tendrá un impacto tal como el que supuso la aparición de la electricidad.

Por su parte Daniel Bell pone de manifiesto la transición hacia la sociedad *post-industrial*, caracterizada por el tránsito de una economía productora de bienes a una economía de servicios, el dominio de una clase de profesionales y técnicos, la importancia del conocimiento como fuente de innovación, el control de la tecnología y la creación de una nueva tecnología intelectual.

Estos cambios económicos y sociales que describen Drucker y Bell pueden ser considerados como el origen del nuevo tipo de sociedad que identifican autores como Masuda, Naisbitt y Toffler² en la década de los ochenta: la *Sociedad de la Información*³, en la que los factores claves pasan a ser el conocimiento y la innovación, junto a la adopción y difusión de las tecnologías que facilitan el tratamiento y transmisión de la información y el conocimiento.

Es preciso señalar que a pesar de que en los últimos años se ha generalizado el uso del término de *Sociedad de la Información* para referirse a todo este proceso de cambios, también han proliferado otras denominaciones como *Sociedad del*

¹ La primera edición de la obra *El advenimiento de la sociedad post-industrial* de Daniel Bell es del año 1973. No obstante, para la realización de este trabajo la edición consultada ha sido la versión española de 1976.

² Yoneji Masuda, John Naisbitt y Alvin Toffler son considerados como los primeros gurús de las teorías sobre la *Sociedad de la Información*.

³ El término de *Sociedad de la Información* fue introducido por Yoneji Masuda en su libro *La sociedad informatizada como una sociedad post-industrial* (edición española de 1984).

Conocimiento, Sociedad del Riesgo, Nueva Economía, Economía Digital, Economía de la Información, Economía Ligera, entre otras.

La Unión Europea en el Informe Bangemann de 1994 concibe la *Sociedad de la Información* como una sociedad emergente a la que están dado paso las *Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación* a través de una nueva revolución industrial basada en la información y a la cual es preciso adaptarse con rapidez para aprovechar todas las posibilidades que ofrece.

Según el Consejo Empresarial para la *Sociedad de la Información*, constituido por iniciativa de la CEOE, ésta no es más que la última de las tres etapas que ha atravesado la sociedad moderna: la etapa Industrial, la Post-industrial y la del momento presente, la etapa de la Información. Esta última presentaría como rasgo diferenciador respecto a las anteriores el acceso casi ilimitado a los servicios de la información generada por otros, en contraposición al acceso a bienes materiales.

Por su parte, en los informes sobre la *Sociedad de la Información* elaborados por Telefónica desde el año 2000, ésta se define como un estadio de desarrollo social caracterizado por la capacidad de sus miembros (ciudadanos, empresas y Administración Pública) para obtener y compartir cualquier información, instantáneamente, desde cualquier lugar y en la forma que se prefiera.

Las definiciones aquí recogidas -y otras muchas que podrían añadirse- ponen de manifiesto que la *Sociedad de la Información* no es un concepto único y universalmente admitido y también evidencian un hecho fundamental: el papel clave de la información y de las tecnologías que permiten el acceso y la difusión de la misma como característica definitoria del nuevo contexto económico y social que configura la *Sociedad de la Información*.

3. Problemas metodológicos

Si bien cada vez son mayores los esfuerzos dedicados a la comprensión de la *Sociedad de la Información*, también son múltiples las dificultades y retos que entraña su estudio y análisis.

Para algunos autores la abundancia de definiciones y términos empleados para referirse al proceso de cambio que representa *la Sociedad de la Información* no es más que un síntoma de su enorme complejidad así como de los nuevos problemas y retos que se plantean. En este sentido en este apartado se ha tratado de recoger los principales problemas y dificultades que se presentan a la hora de cuantificar la importancia e implicaciones de este fenómeno:

- En primer lugar, es preciso destacar que una de las razones primordiales de la dificultad de este ámbito de estudio viene asociada a la complejidad y amplitud del fenómeno objeto de análisis, ya que supone una transformación global tanto del entorno económico como social, con importantes implicaciones en estos dos niveles. A esto hay que añadir el hecho de que sus efectos han comenzado a hacerse patentes muy recientemente de manera que en general resulta difícil poder determinar cuál es balance final de aquéllos.
- El segundo de los problemas a señalar es la escasez de información sobre los distintos aspectos que abarca la *Sociedad de la Información*⁴, sobre todo en lo que se refiere a información de tipo cuantitativo. Así existe una importante deficiencia de estadísticas oficiales que permitan cuantificar y estudiar la evolución de este fenómeno. En muchos casos la única información disponible procede de fuentes privadas, algunas de las cuales no detallan la metodología empleada para su obtención. La existencia de tales deficiencias informativas es, por otra parte, comprensible puesto que como se ha comentado se trata de un fenómeno muy reciente cuyos primeros intentos de cuantificación se remontan al año 1998 con el conocido informe del

⁴ Para Minges y Kelly (1997) ésta es una de las paradojas de la *Sociedad de la Información*: este nuevo tipo de sociedad se caracteriza por el hecho de que la información y el conocimiento, junto con las TIC, son los factores claves de la economía y sin embargo aún no se dispone de la información necesaria para estudiarla.

departamento de comercio de los Estados Unidos, *The Emerging Digital Economy*.

- Conviene añadir que, si ya la falta de datos generales es grave, aún lo es más a nivel desagregado. Se dispone de muy poca información desagregada territorialmente, así como por niveles de educación, sexo, renta, y situación laboral de los individuos. Esto dificulta enormemente el estudio del grado de adaptación de los distintos territorios y colectivos, de forma que pueda determinarse cuáles de ellos se están quedando fuera de todo este proceso con las consiguientes implicaciones para su futuro desarrollo socioeconómico.
- Otro de los problemas existentes consiste en la ausencia de un marco metodológico así como de definiciones homogéneas. Esto dificulta la definición de indicadores además de provocar que se obtengan resultados no siempre coincidentes. No obstante es preciso destacar que en los últimos años se han llevado a cabo importantes esfuerzos para paliar tales problemas, sobre todo desde la OCDE.
- Asimismo el estudio de la *Sociedad de la Información* se complica debido a la rapidez de los cambios que se están produciendo. Este rápido ritmo de transformación obliga a que los intentos de análisis y medición tengan que realizarse en un plazo lo suficientemente corto como para que las cifras y resultados obtenidos no queden desfasados.
- También conviene considerar las dificultades para medir los bienes intangibles y servicios característicos de esta *Nueva Economía*⁵, que además se ven agravadas por el hecho de que muchos de estos bienes experimentan importantes cambios de calidad, que es preciso tener en cuenta para recoger la verdadera evolución en sus precios⁶.
- Otro de los problemas a destacar es que generalmente para estudiar cuestiones relativas al uso de Internet, ya sea por parte de individuos o de

⁵ En este sentido cabe mencionar que Pulido (2001) habla de la *Nueva Economía* como la *Nueva Economía de los Intangibles*.

⁶ En países como Canadá, Estados Unidos, Francia y Suecia, las oficinas de estadística emplean en la construcción de sus índices de precios la llamada metodología hedónica, que permite corregir los índices por los cambios de calidad experimentados por los productos.

empresas, no se realizan muestreos aleatorios, sino que las muestras son autoseleccionadas, lo cual cuestiona su representatividad. Es habitual que en muchas páginas web se solicite la participación de los visitantes en la realización de una encuesta, cuyos resultados son utilizados para determinar el perfil de los visitantes o usuarios de la Red, cuando únicamente caracterizarían a aquéllos que han querido responder.

- Finalmente es preciso referirse a la dificultad que plantea la determinación de ponderaciones cuando se pretende construir indicadores sintéticos sobre la *Sociedad de la Información* o sobre la penetración de las TIC. Normalmente los intentos de cuantificación en este ámbito se han centrado en la definición de indicadores simples. Sin embargo, ha habido algunos autores que, para analizar la existencia de brecha digital entre los territorios, han tratado de construir indicadores complejos, pero muy pocos de ellos llegan a asignar ponderaciones a los distintos aspectos que consideran, ya que por el momento es muy difícil determinar la importancia de unos y otros.

A pesar de las mencionadas dificultades y problemas se ha de insistir en el hecho de que cada vez son mayores los esfuerzos dedicados a la comprensión y análisis de la *Sociedad de la Información*. Por ello cabe esperar que como consecuencia de esos mayores esfuerzos, sobre todo desde las instancias públicas, en los próximos años vayan corrigiéndose dichos problemas y especialmente la deficiencia de información existente.

4. Indicadores

Dentro de las iniciativas emprendidas para el análisis de la *Sociedad de la Información* cabe destacar aquellos intentos por definir un conjunto o sistema de indicadores que permitan analizar el desarrollo e implantación de esta nueva sociedad que se está configurando, así como comparar el grado de adaptación de los agentes económicos y sociales a la misma.

A la hora de construir estos sistemas de indicadores se ha tratado, en la mayoría de los casos, de reflejar los distintos aspectos que abarca la *Sociedad de la*

Información. Sin embargo, es preciso señalar que mientras que algunos intentos se han centrado solamente en el ámbito económico, en muchos casos los llamados indicadores de la *Sociedad de la Información* han quedado reducidos a meros indicadores de Internet, y otros, siendo más completos, no prestan sin embargo atención al papel de la innovación o no tienen en cuenta en qué medida las universidades se están adaptando a los retos de esta nueva sociedad. En este sentido Javier Echeverría (2001) afirma que “según concebamos cómo hay que actuar para desarrollar la sociedad de la información, los métodos de medida y los indicadores serán diferentes”.

En este apartado se ha tratado de recopilar los indicadores que más comúnmente se están empleando para medir *la Sociedad de la Información*. Las iniciativas se han agrupado bajo cuatro ámbitos (conocimiento e innovación, las TIC, sociedad y economía) con el objetivo de ofrecer una visión sintética y lo más coherente posible de estos sistemas de indicadores.

Además se ha intentado señalar cuáles son las deficiencias existentes, es decir, los aspectos que no están siendo considerados, el porqué de estas deficiencias y si podrían corregirse de alguna manera teniendo en cuenta la información disponible, ya que en muchas ocasiones la razón de que no se hayan definido indicadores en un cierto ámbito se debe a la carencia de información más que a aquél no sea considerado importante.

Hechas estas precisiones, a continuación se irán estudiando los indicadores que están siendo utilizados para medir cada uno de mencionados cuatro ámbitos o dimensiones del fenómeno de la *Sociedad de la Información*.

- El primero de los ámbitos considerados ha sido el del **Conocimiento** y la **Innovación**, que constituyen, tal como reflejaban Drucker y Bell, uno de los pilares del nuevo entorno económico y social. Sin embargo, la tarea de cuantificación en este ámbito no es nada sencilla puesto que tal como se señala en el Informe sobre Desarrollo Humano 2001 “muchos aspectos de la creación y difusión de conocimientos humanos en el campo de la tecnología resultan difíciles de cuantificar; incluso si ello fuera posible, la ausencia de información fiable impide que se reflejen

cabalmente”. Pese a tales dificultades sí se dispone de algunos indicadores tales como los que se recogen a continuación.

Como indicadores de los inputs empleados en el proceso de innovación y de generación de conocimientos es posible considerar los siguientes:

- Gasto en I+D como porcentaje del PIB (pudiendo aparecer además desagregado según el agente que lo efectúa: administraciones públicas, universidades, empresas y entidades sin ánimo de lucro).
- Personal en I+D sobre el total de empleo (con el mismo nivel de desagregación que el anterior).
- Porcentaje de alumnos matriculados en estudios universitarios sobre la población total.

Y como indicador del output:

- Patentes respecto a la población total.

Por el lado de los inputs cabría completar este análisis incluyendo algún indicador de las infraestructuras de innovación existentes, como por ejemplo, en relación a los parques y centros científico-tecnológicos; si bien conviene precisar que por el momento la información disponible sobre los mismos es bastante limitada.

Sin embargo es por el lado del output donde se plantean las mayores dificultades a la hora de definir indicadores que reflejen la producción de innovación y conocimiento. Es evidente que ésta es mucho más amplia y compleja que la mera obtención de patentes, pero en muchas ocasiones éste es el único indicador del que se dispone. No obstante se podría intentar incluir algún indicador de la producción científica relativa a las publicaciones en revistas especializadas. En este sentido el INE en sus *Estadísticas sobre actividades de I+D* recoge tres posibles indicadores: el primero que expresa el número anual de artículos como porcentaje de la producción mundial, el segundo en el que el número de artículos viene con relación al número de investigadores en el sector público y el tercero, que considera la relación existente entre el gasto público en I+D y el número de artículos.

- Las **Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación** constituyen el segundo de los ámbitos a tomar en consideración. Éstas han sido las protagonistas de la revolución tecnológica acaecida en los últimos años y además para muchos se han convertido en el motor del crecimiento económico en la *Nueva Economía*. Todo esto justifica la necesidad de cuantificar la importancia de este sector, para lo que se están empleando los siguientes indicadores:

- Empresas en el sector TIC como porcentaje sobre el total de empresas.
- Exportaciones e Importaciones de bienes y servicios TIC sobre el total de Exportaciones e Importaciones.
- Mercado TIC como porcentaje del PIB.
- Mercado TIC *per cápita*, que también aparece en algunos trabajos bajo la denominación de Gasto TIC por habitante.
- Ocupación en el sector TIC como porcentaje del total de población ocupada.

Las principales dificultades a la hora de la construcción de estos indicadores vienen dadas por la ausencia de homogeneidad en las definiciones.

Así en primer lugar es preciso tener en cuenta que no existe una definición única del sector TIC, por lo que los resultados obtenidos están ligados a la definición que en cada caso se adopte. Además conviene señalar que las fuentes nacionales de información sobre dicho sector (los informes de ANIEL, la CMT y SEDISI) están especializadas en cada una de sus ramas, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones. Como consecuencia en algunos de los trabajos publicados en España no se construyen indicadores del sector en su conjunto sino para cada rama.

Tampoco existe homogeneidad en las definiciones del tercero y cuarto de los indicadores considerados, el Mercado TIC como porcentaje del PIB o bien por habitante, ya que mientras que en algunos trabajos se entiende por mercado TIC el valor de las ventas de este tipo de bienes y servicios, en otros se es mucho más restrictivo y se descuenta el valor de las exportaciones y el valor de las transacciones

“en cascada”⁷ para hablar entonces de lo que algunos denominan como mercado interior neto.

- Por otro lado es preciso analizar en qué medida la **Sociedad** está evolucionando hacia una *Sociedad de la Información* y por tanto cuál es su ritmo de adaptación a las condiciones del nuevo entorno.

Una de las principales críticas que se realiza a la mayoría de los sistemas de indicadores propuestos es que prestan demasiada atención a los aspectos e implicaciones económicas, desatendiendo las referidas al ámbito social. En este sentido hay autores que hablan de la existencia de un sesgo *mercantilista* en muchos de los sistemas de indicadores definidos hasta el momento, que consideran a la *Sociedad de la Información* únicamente como un nuevo mercado global en el que se trata de vender información a través de una serie de infraestructuras de telecomunicaciones, ignorando de esta manera otros aspectos de la vida social.

Desde este punto de vista se deberían tratar de cuantificar, por un lado, la extensión, las infraestructuras disponibles puesto que condicionan el acceso de los individuos al espacio electrónico; y por el otro, la adaptación de los individuos e instituciones a las nuevas tecnologías⁸.

A nivel de las infraestructuras disponibles el análisis viene estructurándose en tres ámbitos: las infraestructuras de redes, los costes de acceso y el equipamiento de los agentes sociales.

Así, los indicadores que se están utilizando para medir las infraestructuras de redes son:

- Abonados a telefonía móvil por 100 habitantes.

⁷ Se entiende por transacciones “en cascada” las ventas indirectas hasta llegar al usuario final y la duplicidad de facturaciones debidas a la subcontratación.

⁸ Es importante distinguir estos dos grandes ámbitos, infraestructuras y adaptación, para evitar que se confundan las cuestiones de acceso (equipamiento) y de uso que, aunque relacionadas, hacen referencia a aspectos distintos. En sentido hay que destacar que los primeros intentos de cuantificación del fenómeno Internet tomaban como indicador fundamental del mismo el porcentaje de hogares o individuos, según el caso, que contaban con un PC conectado a Internet. Sin embargo, pronto comenzaron a aparecer trabajos en los que se insistía en la importancia de no confundir los conceptos de acceso, en el sentido de conexión, y uso, puesto que un mismo PC conectado a Internet podía ser utilizado por distintos usuarios, de tal forma que si se utilizaba dicho indicador para medir el número de usuarios, esta cifra se estaría infravalorando.

- *Hosts*⁹ conectados a Internet por cada 100 habitantes.
- Líneas telefónicas por cada 100 habitantes.
- Líneas telefónicas digitales sobre total de líneas telefónicas.
- Servidores web por cada 1.000 habitantes.
- Servidores web seguros por cada 100.000 habitantes.

En cuanto a los costes de acceso, cuya relevancia se plantearía a la hora de realizar comparaciones internacionales, se consideran como indicadores relevantes:

- Precio de las llamadas locales.
- Precio de las llamadas nacionales.
- Precio de acceso a Internet (20 horas semanales en horario normal).
- Precio de acceso a Internet (40 horas semanales en horario normal).
- Precio de acceso a Internet (40 horas semanales en horario punta).

Para medir el equipamiento de los distintos agentes sociales (ciudadanos, colegios y administraciones públicas en los distintos niveles-estatal, provincial y local) se utilizan:

- Porcentaje de hogares con cable.
- Porcentaje de hogares con televisión.
- Porcentaje de hogares equipados con PC (en algunos trabajos éste indicador y el siguiente ofrecen resultados según nivel de renta y tamaño del hogar).
- Porcentaje de hogares con acceso a Internet.
- Número de puntos de acceso público a Internet por cada 1.000 habitantes¹⁰.

⁹ Se define *host* como un ordenador dotado con un número IP que lo identifica para su acceso a Internet.

- Número de PC por cada 100 alumnos de enseñanzas no universitarias (desagregado a tres niveles: primaria, secundaria y formación profesional).
- Número de PC conectados a Internet por cada 100 alumnos de enseñanzas no universitarias (desagregado en los tres niveles anteriores).
- Porcentaje de colegios conectados a Internet vía ADSL.
- Número de PC por cada 100 empleados en las distintas administraciones.
- Gasto Total de las AA.PP. en Tecnologías de la Información (TI) en relación al presupuesto total de las AA.PP., al número total de empleados y a la población total.
- Gasto Total en TI por Ministerio y por CC.AA. con relación al respectivo número de empleados.

Por otro lado, los indicadores más frecuentemente utilizados en el análisis de la adaptación de los individuos e instituciones a las nuevas tecnologías se resumen en los siguientes:

- Porcentaje de usuarios de Internet sobre la población total (también denominada tasa de penetración de Internet).
- Porcentaje de usuarios de Internet que han experimentado problemas de seguridad¹¹.
- Porcentaje de lectores de prensa *on line* con relación a los de prensa escrita.
- Porcentaje de profesores que utilizan Internet para fines educativos en los colegios (sin distinguir por niveles de enseñanza).

¹⁰ Se entiende por Puntos de Acceso Público a Internet (*Public Internet Access Points, PIAP*) aquellos establecidos por las autoridades públicas para el uso de los ciudadanos de forma gratuita, en la mayoría de los casos, en bibliotecas, telecentros, centros sociales, oficinas postales, entre otros.

¹¹ La Comisión Europea en su propuesta de indicadores para evaluar la evolución de la iniciativa *eEurope* entiende por problemas de seguridad: correos electrónicos indeseados (*spamming*), virus en el ordenador, problemas de fraude en el uso de la tarjeta de crédito en Internet y los que denomina como “otros problemas”.

- Número de horas semanales dedicadas en los colegios al uso de Internet con fines educativos.
- Número de direcciones electrónicas en las distintas administraciones públicas con relación al respectivo número total de empleados.
- Porcentaje de servicios públicos *on line*.
- Porcentaje de usuarios que utilizan los servicios *on line* de las administraciones públicas.
- Porcentaje de teletrabajadores sobre la población ocupada¹².

Una vez delimitados los indicadores utilizados para la medida de la evolución social cabe destacar que las principales dificultades en su definición y construcción se plantean tanto respecto a la medición del equipamiento de los agentes como en lo que se refiere al grado de adaptación social al nuevo entorno.

El principal problema que plantean los indicadores de equipamiento, como por ejemplo número de PC por cada 100 habitantes o por cada 100 alumnos, es que no reflejan las características y prestaciones del equipamiento, en el sentido de que, a efectos de estos indicadores, resultan “idénticos” un ordenador recién adquirido y uno que ya tiene dos años y cuya capacidad de memoria se ha visto superada.

Por otro lado, todos los sistemas de indicadores propuestos hasta el momento recogen como indicador básico del grado de adaptación y uso de las nuevas tecnologías el porcentaje de usuarios de Internet. Este indicador presenta dos problemas fundamentales: el primero consiste en que sus resultados dependen de la definición que se adopte de usuario (el que ha accedido a Internet el día anterior a la encuesta, al menos cuatro veces en la semana, entre otras); el segundo viene dado por el hecho de que en muchas ocasiones la estimación del porcentaje de usuarios no se realiza a partir de encuestas sino a partir de los recuentos del número de hosts, cuyos resultados presentan importantes discrepancias según la fuente consultada.

¹² Son teletrabajadores aquellos que realizan todo o parte de su trabajo fuera de su lugar habitual de trabajo, normalmente en casa utilizando para ello tecnologías de la información y comunicación (Comisión Europea, Eurobarómetro).

Los indicadores utilizados en el ámbito educativo¹³ (porcentaje de profesores que usan Internet en la enseñanza de asignaturas que no sean específicamente informática y las horas semanales dedicadas a tal fin) no presentan problemas destacables, pero respecto a los de la administración (el número de direcciones electrónicas disponibles con relación a los empleados y el porcentaje de servicios públicos *on line*) se deberían realizar ciertas matizaciones.

El primero de estos indicadores, referente al número de direcciones electrónicas del personal de las distintas administraciones públicas, está siendo utilizado para medir cuál es la disposición de las administraciones a la relación electrónica tanto interna como externamente. No obstante, se han planteado algunas críticas ya que el hecho de que se tenga una cuenta de correo no significa necesariamente que se esté utilizando, es decir, este indicador no refleja el grado efectivo de uso de las mismas por lo que algunos autores no lo consideran adecuado.

El segundo de los indicadores, “porcentaje de servicios públicos *on line*”, tiene por objeto cuantificar el grado de desarrollo de la administración en cuanto a la provisión de servicios en la Red. Los principales esfuerzos en esta dirección han sido realizados por la Comisión Europea en el marco de evaluación del mencionado plan *eEurope*. Para ello se ha estudiado en qué medida las administraciones de los distintos Estados Miembros prestan una serie de servicios públicos *on line*. En concreto, se ha analizado la provisión de veinte servicios (doce destinados a la ciudadanía en general, y los ocho restantes, destinados específicamente a las empresas), entendiéndose la provisión de esos servicios en cuatro niveles o etapas: la primera de disponibilidad de información sobre ellos en la Red; la segunda de interacción, es decir, que sea posible descargar formularios y solicitudes de la Red; la tercera de interacción bilateral, pudiendo completar los formularios *on line*; y la cuarta de transacción, esto es, la resolución *on line* de la administración respecto a los trámites efectuados en la etapa anterior. Por tanto un servicio cuya provisión alcanza las cuatro etapas *on line*, tomaría un valor del 100% en el mencionado

¹³ La principal fuente de información sobre el equipamiento y uso de las TIC en los colegios españoles son los datos procedentes de los Flash Eurobarómetros de la Comisión Europea.

indicador¹⁴. En España por el momento no se han realizado este tipo de intentos de cuantificación, aunque existen algunos análisis cualitativos sobre la llamada *eAdministración*.

Por otro lado, la principal deficiencia que se ha detectado a la hora de cuantificar la importancia “social” de este fenómeno reside en el hecho de la poca atención que se le está prestando a la universidad. Prácticamente todos los conjuntos o sistemas de indicadores consultados adolecen del defecto de no considerar a la institución universitaria en sus análisis¹⁵. No se definen indicadores ni en lo que se refiere a su equipamiento en TIC, ni sobre el uso que se está haciendo de las mismas para la comunicación interna y externa ni, lo que es más grave, para medir el grado de desarrollo de campus virtuales y la aceptación de éstos por parte de los alumnos. Esta ausencia de indicadores es especialmente llamativa dado que sí que hay intentos de cuantificación en el ámbito educativo a nivel de los colegios, a través de los indicadores que se han señalado anteriormente.

Quizás la razón de esta ausencia de la universidad radique en el hecho de la escasa información existente sobre tales aspectos. Paliar tales deficiencias, tanto de información como de indicadores, debe ser uno de los objetivos de los futuros sistemas de indicadores a elaborar sobre la *Sociedad de la Información*, puesto que la universidad es un agente básico en todo este proceso de cambio y transformación. En concreto la definición de indicadores en el ámbito de las instituciones universitarias debería tratar de recoger los tres siguientes niveles: el administrativo, el docente y el de la investigación¹⁶. De esta forma se podría medir la importancia y la adaptación de las universidades en su conjunto a las nuevas tecnologías.

¹⁴ En este sentido, la DG de la Sociedad de la Información, encargada de la construcción y obtención de datos para este indicador, definió una escala de puntuaciones para medir el grado de sofisticación en la provisión *on line* de los servicios estudiados. Así pues, un servicio que se encontrase en la primera fase podría obtener una puntuación máxima de un 50% en el mencionado indicador. Si alcanzaba la segunda, del 75% y para la tercera, un 99%.

¹⁵ Solamente Cataluña en sus Estadísticas de la *Sociedad de la Información* define indicadores para medir el equipamiento y uso de las TIC en las universidades de la región. En concreto para el equipamiento se define como indicador el ratio alumnos por ordenador, y para el uso, el porcentaje de alumnos, profesores y PAS con dirección electrónica, y el ratio de alumnos por punto de acceso a Internet. El indicador relativo a las direcciones electrónicas presentaría el ya mencionado problema de que estaría midiendo la disposición a las relación electrónicas pero no el grado de uso.

¹⁶ De hecho éste es el objetivo del trabajo de López *et al.* (2002) en el que se analiza la existencia de brecha digital entre las universidades españolas a partir de indicadores en tres ámbitos: los perfiles

Por último cabe señalar que otro de los ámbitos donde los intentos de cuantificación son todavía muy escasos es el de la salud, a pesar de que muchos estudios destacan las posibilidades que las nuevas tecnologías ofrecen en él. El problema nuevamente viene dado porque la información disponible es prácticamente nula.

- Finalmente quedaría por cuantificar la dimensión económica en la *Sociedad de la Información*. La **Economía** ha sido una de las áreas de estudio que ha suscitado un mayor interés ya que ha sido en ella donde primero ha comenzado a percibirse la gran transformación que se estaba gestando, como consecuencia de la revolución tecnológica protagonizada por las TIC. Una revolución que alteraba la organización de los mercados, de las empresas, el papel de los factores productivos tradicionales, que se caracterizaba por la cada vez mayor importancia de los activos intangibles, que daba lugar a la posibilidad de mercados virtuales, entre otros efectos, que en definitiva configuraba una *Nueva Economía*, haciéndose patente la necesidad de determinar su importancia cuantitativa.

De esta forma es preciso analizar las nuevas características del entorno económico tanto a nivel macro como microeconómico, para lo cual se están empleando indicadores como los que se señalan a continuación.

A nivel macroeconómico:

- Contribución de las TIC al crecimiento del output.
- Contribución de las TIC al crecimiento de la productividad.
- Contribución de las TIC a la contención de los precios.

A nivel microeconómico se trata de analizar tanto el comportamiento de las empresas como el de los consumidores a través de los siguientes indicadores:

- Porcentaje de empresas con PC.
- Porcentaje de empresas con conexión a Internet, tengan o no página web.

académicos orientados hacia las TIC, el uso de Internet para la realización de trámites administrativos y las posibilidades de formación virtual; utilizando para ello la información disponible en Internet.

- Porcentaje de empresas con página web.
- Porcentaje de empresas que realizan comercio electrónico sobre el total de empresas, desagregando los resultados en función de que actúen como compradores en la Red, como vendedores o ambos.
- Porcentaje de usuarios de Internet que realizan compras *on line*.
- Ventas de comercio electrónico por usuario (B2C) de Internet.
- Inversión publicitaria en Internet.

Tal y como reflejan estos indicadores, los intentos de cuantificación de la llamada *Nueva Economía* han dedicado especial atención a medir el comercio electrónico en sus dos versiones, entre empresas (*business to business, B2B*) o entre empresa y consumidor (*business to consumer, B2C*), si bien la información de tipo cuantitativo disponible sobre esta actividad es aún bastante escasa. No obstante se aprecian importantes mejoras respecto a la situación de hace dos o tres años cuando el único indicador disponible para medir tal actividad venía dado por el porcentaje de empresas con página web.

A la vista de esto es preciso señalar que el comercio electrónico no es más que un aspecto concreto de los distintos que abarca la *Nueva Economía*. Por tanto el análisis del nuevo entorno económico no debería quedar reducido a este ámbito sino que tendría que ser más amplio, intentando construir indicadores que recogiesen los restantes aspectos: la transición hacia mercados donde la competencia es global, la desintegración del proceso productivo¹⁷, el cambio en la demanda de cualificaciones, la mayor colaboración y establecimiento de alianzas entre empresas, la importancia de los activos intangibles, entre otros.

Aunque aquí vuelve a imponerse la limitación de la información disponible, sí podrían elaborarse indicadores que reflejasen algunos de los aspectos señalados. Así, como indicador de la mayor apertura de los mercados o, lo que es lo mismo, del

¹⁷ La desintegración del proceso productivo, también denominada deslocalización, especialización vertical, o división de la cadena de valor añadido, hace referencia al hecho de llevar a cabo la producción de un bien en distintas etapas o fases, cada una de las cuales se localiza en lugares distintos en función de las ventajas comparativas y competitivas de cada localización.

grado de internacionalización de los países se puede utilizar el porcentaje que las importaciones más las exportaciones representan sobre el PIB¹⁸, el cual se obtendría a partir de los datos del Banco de España. El grado de desintegración del proceso productivo podría determinarse como el porcentaje de bienes intermedios importados y exportados sobre la suma del total de exportaciones e importaciones, para lo cual la información procedería de la base de datos de la Agencia Estatal Tributaria. Para recoger el cambio en las cualificaciones podría utilizarse una serie temporal con el porcentaje de alumnos universitarios matriculados en las ramas científico-tecnológicas sobre el total de matriculados en la enseñanza universitaria con los datos que proporciona la *Estadística de Enseñanza Superior en España* del INE.

A modo de resumen de los comentarios precedentes, se recogen en el Cuadro 1 los indicadores que se han considerado dentro de cada ámbito así como las fuentes para la construcción de éstos.

¹⁸ En distintos trabajos en los que se ha empleado este indicador se ha puesto de manifiesto que cuanto mayor es el tamaño del país o del área de integración menor valor toma aquél.

Cuadro 1. Indicadores para medir la *Sociedad de la Información*

Indicador	Fuente	Organismo
Innovación y Conocimiento		
Gasto en I+D como porcentaje del PIB	Estadística sobre actividades de I+D	INE
Personal en I+D sobre el total de empleo	Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas	INE
Alumnos matriculados en estudios universitarios respecto a la población	Estadística de Enseñanza Universitaria	INE
Patentes (con relación a la población)	Estadísticas de propiedad industrial	Oficina de patentes y marcas
Sector TIC		
Empresas en el sector TIC como porcentaje sobre el total de empresas	Directorio Central de Empresas (DIRCE)	INE
Exportaciones + Importaciones de bienes TIC sobre el total de Exportaciones + Import.	Base de datos de la AEAT	AEAT
Mercado TIC como porcentaje del PIB	Tecnologías de la Información en España, El hipersector español de electrónica y telecomunicaciones, Informes Anuales sobre Mercado de las Telecomunicaciones	} SEDISI, ANIEL, CMT
Mercado TIC <i>per cápita</i>		
Ocupación en el sector TIC como porcentaje del total de ocupados	Encuesta de Población Activa	INE
Sociedad		
Sociedad – Infraestructuras disponibles - Infraestructuras de redes		
Abonados a telefonía móvil por 100 habitantes	Informe Anual sobre Mercado de Telecomunicaciones	CMT
<i>Hosts</i> por 100 habitantes	Internet Domain Survey	Network Wizards
Líneas telefónicas por 100 habitantes	Informe Anual sobre Mercado de Telecomunicaciones	CMT
Líneas telefónicas digitales sobre total de líneas	Informe Anual sobre Mercado de Telecomunicaciones	CMT
Servidores web por 1000 habitantes	Netcraft Web Server Survey	Netcraft
Servidores web seguros por 1000 habitantes	Netcraft Web Server Survey	Netcraft
Sociedad – Infraestructuras disponibles – Costes de acceso		
Precio de las llamadas locales	} Communications Outlook	} OCDE
Precio de las llamadas nacionales		
Precio de acceso a Internet (20 y 40 horas semanales en horario normal y 40 horas en horario punta)		
Sociedad – Infraestructuras disponibles – Equipamiento de individuos e instituciones		
Porcentaje de hogares con cable	Informe Anual sobre Mercado de Telecomunicaciones	CMT
Porcentaje de hogares con TV	Barómetros del CIS y Estudio General de Medios	CIS, AIMC
Porcentaje de hogares con PC	} Flash Eurobarómetro	} Comisión Europea
Porcentaje de hogares con acceso a Internet		
Puntos de acceso público a Internet por 1000 habitantes		

Cuadro 1. Indicadores para medir la *Sociedad de la Información* (continuación)

Indicador	Fuente	Organismo
Sociedad – Infraestructuras disponibles – Equipamiento de individuos e instituciones		
PC por 100 alumnos de enseñanzas no universitarias	Flash Eurobarómetro	Comisión Europea
PC conectados a Internet por 100 alumnos de enseñanzas no universitarias		
Porcentaje de colegios conectados a Internet vía ADSL		
PC por 100 empleados de la administración	Informes IRIA y REINA	Ministerio de las AA.PP. (MAP)
Gasto total de las AA.PP. en TI sobre presupuesto total		
Gasto total de las AA.PP. en TI con relación al número total de empleados		
Gasto total de las AA.PP. en TI con relación a la población total		
Sociedad – Adaptación a las nuevas tecnologías		
Tasa de penetración de Internet	Estudio General de Medios	AIMC
Frecuencia de acceso	Estudio General de Medios	AIMC
Porcentaje de usuarios de Internet que han experimentados problemas de seguridad	Flash Eurobarómetro	CE
Porcentaje de lectores de prensa <i>on line</i> con relación a los de prensa escrita	Estudio General de Medios	AIMC
Porcentaje de profesores que usan Internet para fines educativos	Flash Eurobarómetro	CE
Horas semanales en los colegios dedicadas al uso educativo de Internet	Flash Eurobarómetro	CE
Direcciones Electrónicas en las AA.PP. Con relación al número de empleados	Informes IRIA y REINA	MAP
Porcentaje de servicios públicos <i>on line</i>	Flash Eurobarómetro	Comisión Europea
Porcentaje de usuarios que emplean los servicios <i>on line</i> de las AA.PP.		
Porcentaje de teletrabajadores sobre la población ocupada		
Economía		
Economía – A nivel macroeconómico		
Contribución de las TIC al crecimiento del output	Hernando y Núñez (2001) Pulido y Pérez (2001) Pulido y López (2001)	
Contribución de las TIC al crecimiento de la productividad		
Contribución de las TIC a la contención de los precios		
Economía – A nivel microeconómico		
Porcentaje de empresas con PC	Las Tecnologías de la SI en la Empresa Española	SEDISI
Porcentaje de empresas con conexión a Internet	Las Tecnologías de la SI en la Empresa Española	SEDISI
Porcentaje de empresas con página web	Estudio sobre comercio electrónico	AECE
Porcentaje de empresas que realizan comercio electrónico	Estudio sobre comercio electrónico	AECE
Porcentaje de usuarios de Internet que realizan compras <i>on line</i>	Estudio General de Medios	AIMC
Ventas de comercio electrónico por usuario de Internet	Estudio sobre comercio electrónico	AECE
Inversión publicitaria en Internet	El mercado publicitario de Internet en España	CMT

Fuente: Elaboración propia.

5. Conclusiones

Desde la segunda mitad de la década de los noventa nos encontramos inmersos en una revolución que, si bien tuvo sus orígenes en el campo de la tecnología, ha sobrepasado con mucho las fronteras de aquél para ir expandiéndose, a distintas velocidades, por todo el ámbito económico y social.

Este proceso de cambio ha generado la necesidad de nuevas estadísticas e indicadores que reflejen de forma adecuada su evolución y efectos. En este sentido los esfuerzos dedicados a la cuantificación de este fenómeno se han materializado en toda una serie de propuestas de sistemas o conjuntos de indicadores para su medida. Al estudiar con cierta profundidad tales propuestas se evidencia en primer lugar que existe ante todo un problema conceptual: según qué se entienda por la *Sociedad de la Información*, los aspectos a cuantificar serán unos u otros. De esta forma se aprecia que algunos conjuntos de indicadores ignoran la dimensión social del fenómeno concentrándose únicamente en la económica, en otros esta última queda reducida a la actividad del comercio electrónico y algunos indicadores sólo se interesan por la infraestructuras de acceso disponibles.

En segundo lugar y ya a un nivel metodológico se pone de manifiesto la enorme complejidad que entraña la medida de un fenómeno como éste. Se plantean en este ámbito problemas ya conocidos, y sobre los que aún hay mucho que decir y hacer, tales como la medición de la generación de conocimiento o de los servicios, pero también otras cuestiones totalmente nuevas, anexas a las características del nuevo entorno: cómo cuantificar la actividad económica en los mercados virtuales y la vida social en el espacio electrónico, la contribución de las TIC al crecimiento del output y de la productividad, el peso de los nuevos activos intangibles, los cada vez mayores flujos electrónicos de información y contenidos, los ritmos de adaptación de los individuos a las nuevas tecnologías, la importancia de las nuevas formas de trabajo. Todas estas cuestiones se encuentran aún en un estado muy embrionario, existiendo importantes lagunas como las relativas a la situación de las universidades, la sanidad y las administraciones públicas tanto respecto el acceso a las nuevas

tecnologías, como en lo que se refiere a su uso y al desarrollo de actividades en el espacio electrónico.

El poder disponer de indicadores que permitan seguir este proceso de evolución hacia *la Sociedad de la Información* es una cuestión fundamental, ya que dichos indicadores se erigen como la herramienta clave para poder determinar la situación de cada territorio y colectivo en dicho proceso y, a partir de este diagnóstico, diseñar las medidas de fomento y promoción pertinentes de manera que ninguna región o colectivo quede excluida de la denominada *revolución digital*.

Bibliografía.

1. Bell, D. (1976): *El advenimiento de la sociedad post industrial*, Alianza Editorial, Madrid.
2. Biggs, P. (2003): “Information and Communication Technology (ICT) development indices”, *Documento WICT-40E, 3rd World Telecommunication/ICT Indicators Meeting*, Geneva. <http://www.itu.int/>
3. Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (vv.aa): *Informe Anual del Mercado de las Telecomunicaciones*. <http://www.cmt.es/>
4. Comisión Europea (2001): “Benchmarking Report following-up the Strategies for jobs in the Information Society”, *High Level Group Employment and Social Dimension of the Information Society*. <http://europa.eu.int/>
5. Comisión Europea (2001): *Flash Eurobarometer 94/101 Headteachers*. <http://europa.eu.int/>
6. Comisión Europea (2001): *Internet and the public at large. Flash Eurobarometer 103*. <http://europa.eu.int/>
7. Comisión Europea (2001): *Internet and the public at large. Eurobarometer 112*. <http://europa.eu.int/>
8. Comisión Europea (2001): *Web-based Survey on Electronic Public Services*, DG Information Society. <http://europa.eu.int/>

9. Comisión Europea (2000): *eEurope: An Information Society for All. Action Plan*. <http://europa.eu.int/>
10. Consejo de la Unión Europea (2000): *Liste des indicateurs d'étalonnage pour le plan d'action eEurope*. <http://europa.eu.int/>
11. Drucker, P.F. (1993): *Post-capitalist Society*, Butterworth-Heinemann, London.
12. Drucker, P.F. (1969): *The Age of Discontinuity: Guidelines to Our Changing Society*, Harper and Row, New York.
13. Echeverría, J. (2001): "Indicadores educativos y sociedad de la información", *Seminario-Taller sobre Indicadores de Sociedad de la Información y Cultura Científica*, Lisboa. <http://www.campus-oei.org/salactsi/indicadores.htm>
14. Fischer, J. y Fischer, J. (2002) "Statistics of the New Economy-the First Touch and the First Feelings", *Statistical Information System (SIS) for Good Governance with the New Economy Conference*, Olympia, Greece. <http://nesis.jrc.cec.eu.int/>
15. Gärdin, O. (1997): "Statistics for the Information Society and the Networked Economy", *The Economics of the Information Society*, European Commission, pp. 255-263.
16. Gould, N. (2002): "Social Exclusion from the Information Society: Re-evaluating the Digital Divide", *Statistical Information System (SIS) for Good Governance with the New Economy Conference*, Olympia, Greece. <http://nesis.jrc.cec.eu.int/>
17. Haan de, M; Leunis, W.P; y Verbruggen, M. (2002): European Structural Indicators, A Way Forward, *Statistical Information System (SIS) for Good Governance with the New Economy Conference*, Olympia, Greece. <http://nesis.jrc.cec.eu.int/>
18. Hatziparadissis, A. (2002): "Economic Indicators and New Economy", *Statistical Information System (SIS) for Good Governance with the New Economy Conference*, Olympia, Greece. <http://nesis.jrc.cec.eu.int/>

19. Jeskanen-Sundström, H. (2003): "ICT statistics at the New Millennium- Developing official statistics-Measuring the diffusion of ICT and its impacts", *International Statistical Review*, **71**, nº 1, pp. 5-16.
20. Kawachi, M. (1997): "Indicators for the Global Information Society: Review and Compilation of Available Statistics", *The Economics of the Information Society*, European Commission, pp. 249-254.
21. López, A.J., Pérez, R., Mayor, M., Vicente, M.R. (2002): "Is there a "digital divide" between Spanish universities? A web-based approach", *Information Society and Education: Monitoring a Revolution, Proceedings of the International Conference on Information and Communication Technologies in Education ICTE2002*, Badajoz, pp. 1489-1493.
22. Minges, M. y Kelly, T. (1997): "The economic impact of the Information Society", *The Economics of the Information Society*, European Commission, pp. 240-248.
23. Naciones Unidas (2001): *Making new technologies work for human development, Human Development Report 2001*. <http://www.undp.org/hdr2001/>
24. Pulido, A. (2001): "La nueva economía de los intangibles", *Estrategias de comunicación*, Ariel.
25. Ramachandran, R. (2003): "Measuring knowledge development and developing official statistics for the Information Age", *International Statistical Review*, **71**, nº 1, pp. 17-32.
26. Secretaria para la Sociedad de la Información (2000): *Estadísticas de la Sociedad de la Información. Cataluña 2000*. <http://www.gencat.es/>
27. SEDISI (2000): *Las Tecnologías de la Información en España 2000*. <http://www.sedisi.es/>
28. SEDISI (2000): *Métrica de la Sociedad de la Información*. <http://www.sedisi.es/>
29. Telefónica (2002): *La Sociedad de la Información en España. Presente y Perspectivas*, Telefónica, Madrid. <http://www.telefonica.es>

30. Togati, T.D. (2002): "Key features of the New Economy", *Statistical Information System (SIS) for Good Governance with the New Economy Conference*, Olympia, Greece. <http://nesis.jrc.cec.eu.int/>
31. Vicente, M.R. (2002): *Métrica de la Sociedad de la Información*, Trabajo de Investigación, Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Oviedo.
32. Vicente, M.R. y López, A.J. (2002): "Análisis de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en España: Situación actual", *La Política Económica en un mundo de incertidumbre, V Jornadas de Política Económica*, General Media, Bilbao.
33. Wickoff, A.W. (2003): "OECD efforts to address the measurement and policy challenges posed by the Information Society", *International Statistical Review*, **71**, nº 1, pp. 83-108.