

LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN EN ESPAÑA

JOSÉ ANTONIO DÍAZ*

Este artículo analiza los resultados de un proyecto de investigación sobre cambio tecnológico en España, específicamente, de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Tras un estudio de las relaciones entre estas tecnologías y el cambio social en general, se considera la emergencia de un nuevo modelo de desarrollo en la sociedades avanzadas, denominado de la Sociedad de la información, y su caracterización concreta en nuestro país. Tomando como referencia este nuevo paradigma socioeconómico, se analizan los resultados de una encuesta Delphi para examinar las previsiones en seis ámbitos sociales: el trabajo, el hogar, la educación, la sanidad, la interfaz persona -máquina y las comunicaciones personales. También se analizan las consecuencias para el individuo y la sociedad del proceso de aplicación social de estas tecnologías.

Palabras clave: Sociedad de la Información, Nuevas tecnologías de la información y comunicación, Tendencias, España, Teletrabajo, Tele-educación, Hogar automatizado, Previsión tecnológica. Sociología de la tecnología. Impacto social de la tecnología.

INTRODUCCIÓN

EL PROCESO de difusión de la ciencia y la tecnología en las sociedades avanzadas ha configurado una nueva sociedad, con perfiles laborales, educativos y societales peculiares. La dimensión social y cultural de este cambio permite hablar con razón de revolución tecnológica, en cuanto que la tec-

nología moderna se ha liberado del estrecho marco del sistema productivo en el que estaba enclaustrada hasta el momento, para difundirse en el ámbito, mucho más amplio, de la vida social en su conjunto¹.

Hasta el momento, la última etapa de transformación socioeconómica ha provocado la emergencia de la Sociedad Industrial Avanzada, caracteri-

* José Antonio Díaz es profesor de Sociología de la UNED.

zada por la automatización del sistema productivo y la aplicación generalizada de las tecnologías de la información. Así, las tecnologías de la información representan un salto cualitativo en la transformación de la sociedad y de la economía, hasta tal grado que algunos autores hablan de un nuevo paradigma tecno-económico² y de la emergencia de la sociedad de la información. Dos razones justifican básicamente la utilización de este último término: en primer lugar, la importancia estratégica de las tecnologías de la información y telecomunicación y, en segundo, el valor de la información y el conocimiento en la sociedad moderna. Daniel Bell ya puso de manifiesto este hecho al señalar que el papel que jugaban las materias primas en la era preindustrial, o la energía en la industrial, lo jugaban la información y el conocimiento en la postindustrial³, hasta el punto de que en esta nueva realidad social se potenciaban nuevos sectores económicos (educación, investigación), nuevas ocupaciones (profesionales, técnicas y científicas) y nuevas instituciones (Universidad, instituciones

académicas y corporaciones de investigación).

En efecto, la información y el conocimiento se van percibiendo como elementos estratégicos en la sociedad emergente. Masuda consideró al respecto que el símbolo social de la nueva sociedad era la «unidad productora de información»; una infraestructura universal basada en el ordenador permitirá la innovación tecnológica y el desarrollo social⁴. En esta sociedad informatizada, que Castells llama «informacional», el procesamiento de la información es la actividad central y fundamental para el condicionamiento de la efectividad y productividad, distribución, consumo y gestión⁵.

Castells distingue entre «sociedad de la información» y «sociedad informacional» para describir la importancia del cambio que se anuncia. Lo relevante no es sólo que en la sociedad emergente tenga más valor la información y se requieran mayores dosis de conocimiento en la gestión de los procesos sociales y económicos, sino que estamos asistiendo al alumbramiento de una sociedad cualitativamente

diferente. Sostiene que la información ha sido un elemento común a todas las sociedades estructuradas en torno al escolasticismo y, por lo tanto, no es algo específico de las sociedades modernas avanzadas. Por ello, prefiere el término informacional para señalar el «atributo de una forma específica de organización social en la que la generación, el procesamiento y la transmisión de la información se convierten en las fuentes fundamentales de la productividad y el poder, debido a las nuevas condiciones tecnológicas»⁶. La sociedad informacional establece un paralelismo con la distinción entre industria e industrial: «una sociedad industrial (noción habitual en la tradición sociológica) no es sólo una sociedad en la que hay industria, sino aquella en la que las formas sociales y tecnológicas de la organización industrial impregnan todas las esferas de la actividad, comenzando con las dominantes y alcanzando los objetos y hábitos de la vida cotidiana»⁷. De aquí se deduce que de la misma forma que la etapa industrial caracteriza a un estadio de la evolución de la sociedad humana, la etapa informacional

supone el surgimiento de una nueva realidad social: la sociedad informacional.

Castells matiza las aportaciones de Bell y Masuda y sostiene que «lo que caracteriza a la revolución tecnológica actual no es el carácter central de conocimiento y la información, sino la aplicación de ese conocimiento e información a aparatos de generación de conocimiento y procesamiento de la información/comunicación, en un círculo de retroalimentación acumulativo entre la innovación y sus usos»⁸.

En la actualidad, la información es un conocimiento práctico, que opera sobre el entorno para transformarlo. Por supuesto, toda información, todo conocimiento, tiene una potencialidad transformadora, bien de las personas, bien de los elementos que componen el entorno de las mismas; pero cuando afirmamos el valor estratégico de la información pretendemos señalar la importancia de una categoría de conocimiento intrínsecamente práctico, esencialmente modelador de la realidad, como es el que se aplica en los sistemas productivos más avanzados, definiendo un en-

torno empresarial que ha sabido conjugar ciencia y técnica. Una ciencia y una técnica caracterizadas por la racionalidad utilitarista. Ciertamente puede no ser un conocimiento nuevo, diferente, por ejemplo, al que podían tener los artesanos antes de la revolución científico-tecnológica moderna; ya que el artesano también tenía un conocimiento práctico, una habilidad que servía para transformar la realidad y hacer herramientas de trabajo o productos de consumo necesarios para la colectividad o para sí mismo. Hay sin embargo una diferencia fundamental entre este conocimiento y el actual: su potencialidad transformadora y su forma de creación, conservación y difusión.

En el caso de su potencialidad transformadora, el conocimiento artesanal tenía un alcance limitado, circunscrito a la propia capacidad del trabajador o grupo de trabajadores. También el conocimiento moderno tiene un alcance limitado, como es obvio, pero ese límite es mucho más amplio que el primero y está motivado por las herramientas de las que dispone el «nuevo artesano», que no son una mera transmi-

sión de su fuerza y habilidad física, como solía ser, sino que, en la actualidad, también amplifican sus habilidades mentales. Este es un cambio de una gran trascendencia que explica, en buena medida, la mayor importancia cuantitativa y cualitativa de la información en la sociedad contemporánea. Así, el artesano moderno dispone de nuevas herramientas mucho más potentes que antaño para transformar la realidad social, al tiempo que la información, en sí misma, ha adquirido un valor más relevante, al requerirse en mayores dosis para gestionar la complejidad social del sistema y su ritmo de cambio.

Las herramientas del nuevo artesano son múltiples, pero cuando hablamos de revolución tecnológica hacemos referencia a las transformaciones que se están produciendo en el ámbito de cuatro tipos de tecnologías: las tecnologías de la información, la Biotecnología, la tecnología de los materiales y las tecnologías energéticas.

Con ser importantes estos cuatro pilares tecnológicos, hay cierto consenso en considerar las tecnologías de la información y comunicación

como un instrumento catalizador de los cambios que se producen en la sociedad, ya que, de estas tecnologías cabe esperar, por una parte, una aceleración de los cambios que se produzcan en el resto de las tecnologías y, por otra, un impacto directo sobre la sociedad, que comporta un efecto múltiple: es decir, que afecta a la totalidad de la sociedad. Por otra parte, la evolución de los sistemas de telecomunicación ha venido orientada por tres vectores: la eliminación del factor distancia en las comunicaciones, la reducción del factor tiempo y la reducción del coste de los sistemas, vectores que explican además su tremendo impacto en la sociedad moderna y en sus diversos ámbitos de aplicación social⁹.

LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN ESPAÑA

UN GRUPO de expertos en Tecnologías de la Información y Comunicación (T.I.C.) ha analizado, concretamente, las posibilidades de nuestro país de incorporarse sin problemas a esa ola de cambio. El Grupo de Análisis de la Sociedad de

la Información (GASI), del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT), señala que «España se encuentra en un buen punto de partida en cuanto a las infraestructuras, redes y servicios que deben hacer posible la transformación hacia la Sociedad de la Información»¹⁰. En otro apartado de este informe se dice que «la sociedad española puede enfrentarse con éxito al reto de la Sociedad de la Información. España forma parte de la Unión Europea, dispone de un buen nivel de infraestructuras y servicios de telecomunicación, cuenta con una población joven bien preparada y posee una gran riqueza cultural derivada de su larga historia como nación y un idioma que es hablado por más de 300 millones de personas».

Un punto importante del informe es el relativo a las propuestas de acción para hacer realidad el objetivo de la Sociedad de la Información: garantizar el acceso de todos los ciudadanos a los nuevos servicios, fomentar el uso de las T.I.C. en la población española mediante la formación y el estímulo de la demanda, y en particular en la población

más joven, adaptar la legislación sobre contenidos al nuevo escenario global del hipersector de la información, promover la competitividad y productividad, tanto en redes como en servicios, desarrollar las industrias de los contenidos accesibles a través de las infraestructuras de la información y, por último, apoyar la creación de riqueza y empleo. Por otra parte, es significativo que la percepción pública de este tipo de sociedad sea positiva, por sus efectos favorables en el desarrollo social y económico¹.

Para estudiar la situación de nuestro país, en lo relativo a las tendencias de cambio en las tecnologías de la información y comunicación, hemos realizado un estudio Delphi, encuestando a 22 expertos procedentes del mundo universitario, de centros de investigación y de empresas. En total, hemos considerado 33 sucesos (ver anexo). En este artículo analizaremos los más relacionados con las innovaciones y ámbitos de aplicación de la tecnología de la información y comunicación (cuadro 1)¹².

A) VIDA COTIDIANA

En el ámbito de la vida cotidiana será muy importante la

aplicación de innovaciones tecnológicas en la construcción de coches más seguros y la optimización de itinerarios de viaje. En los próximos años, en torno al 50 por ciento de los automóviles estarán dotados de un sistema de ayuda al pilotaje, fundamentalmente navegación automática o sistema anticolisión. De hecho, en la actualidad ya hay sistemas de ayuda al pilotaje, como determinación de rutas óptimas y alternativas, que se van introduciendo en los automóviles de gama alta y, crecientemente, en la media. Su aplicación se realizará en primer lugar en los coches de la gama alta, en las infraestructuras viarias de los principales ejes de comunicación y en las grandes urbes.

También en el ámbito del transporte, aunque con importantes consecuencias para la vida en las grandes ciudades, se prevé que en el año 2010 se pueda reducir un 50 por ciento de las horas de utilización del transporte en itinerarios laborales, como consecuencia del empleo de sistemas de telecomunicación.

Las transacciones comerciales electrónicas son un ámbito

Cuadro 1 PRINCIPALES PREVISIONES DE LAS T.I.C. EN ESPAÑA			
SUCESOS	AÑO	IMPORTANCIA	SEGURIDAD
* Los hospitales implantarán habitualmente prótesis robotizadas que sustituyan la carencia de miembros humanos	2015	Bastante importante	Seguro
* En torno al 50 por ciento de las escuelas de enseñanza media usará redes telemáticas de apoyo a la educación: Internet, consulta de Bases de Datos, Correo Electrónico entre profesores y entre profesores y alumnos	2005	Bastante importante	Bastante Seguro
* En torno al 10 ó 15 por ciento de las grandes empresas que operan en España usará redes corporativas de banda ancha (privadas o virtuales) para Servicios Avanzados Multimedia	2005	Bastante importante	Bastante seguro
* En torno al 10 ó 15 por ciento de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) españolas usará Servicios Avanzados Multimedia	2005	Bastante importante	Bastante seguro
* Disposición de un sistema seguro para la realización de transacciones comerciales a través de medios telemáticos (e-cash)	2000	Bastante importante	Bastante seguro
* Existencia de ordenadores personales o plataformas multimedia equivalentes en el 80 por ciento de los hogares españoles	2010	Bastante importante	Bastante seguro
* En torno al 50 por ciento de los automóviles estará dotados de un sistema de ayuda al pilotaje (navegación automática o sistema anticolidión)	2010	Importante	Seguro
* La mayoría de los hogares estarán dotados de un sistema informático inteligente que permita el control conjunto de todos los aparatos y energías presentes en el hogar	2010	Importante	Muy seguro
* Un 30 por ciento de la población activa realizará su trabajo desde el hogar (Teletrabajo)	2010	Importante	Muy seguro
* Se dispondrá de un sistema de realidad virtual creíble	2005	Importante	Muy seguro
* Entre un 10 y un 15 por ciento de los alumnos se formará habitualmente utilizando servicios de tele-educación por red con capacidad de videoconferencia	2005	Importante	Muy seguro
* Existirán operadoras de servicios que permitan el trabajo laboral cooperativo distribuido	2001	Importante	Muy seguro
* En torno al 50 por ciento de los alumnos en la educación reglada usará programas de Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO)	2005	Importante	Muy seguro
* Se utilizará habitualmente <i>software</i> con capacidad de adaptación al comportamiento del usuario, es decir, sistemas expertos inteligentes adaptativos	2008	Importante	Muy seguro
* Disposición de una red de traducción automática a través del teléfono	2010	Importante	Seguro
* En torno al 50 por ciento de los hogares dispondrá de televisión de alta definición de gran formato	2010	Importante	Muy seguro
* Reducción del 50 por ciento de las horas de utilización del transporte en itinerarios laborales como consecuencia del empleo de sistemas de telecomunicación	2010	Importante	Seguro
* En torno al 50 por ciento de los hogares españoles tendrá vídeo a la carta	2005	Importante	Muy seguro
* Extensión de la telefonía móvil a más del 50 por ciento de los usuarios de telecomunicación	2003	Importante	Muy seguro
* En torno al 20 por ciento de la población utilizará redes de telediagnóstico o diagnóstico médico a distancia	2010	Importante	Seguro
* La telecompra significará entre el 10 y el 15 por ciento del volumen de transacciones comerciales realizadas en España	2005	Importante	Muy Seguro

250

de innovación tecnológica muy significativa. En los próximos años se dispondrá de un sistema seguro para la realización de transacciones comerciales a través de medios telemáticos, el llamado e-cash. Hoy en día ya existen sistemas “cerrados” tipo Intercambio Electrónico de Datos (EDI) o de transferencia electrónica de fondos. Procedimientos seguros sobre redes “abiertas” como Internet estarán disponibles pronto. Este sistema transformará, sin duda, la forma de hacer negocios, influyendo en la globalización del comercio minorista, y, al tiempo, será un gran negocio, lo que explica el interés de las compañías de pagos internacionales (Visa, Mastercard, etc.), que ya han realizado experiencias piloto de gran interés. Estos desarrollos determinarán que el pago a través de medios telemáticos sea, al menos, tan seguro como las transacciones comerciales a través de otros medios de pago.

Estas innovaciones tendrán un gran impacto en la forma de efectuar la compra-venta de bienes y servicios de todo tipo. Pensemos en las consecuencias de índole administrativa y organizacional de una innova-

ción de esas características, que hace prescindible una parte importante de la intermediación comercial y de la documentación que requiere en la actualidad cualquier transacción de este tipo. Por otra parte, este gran impacto se verá incrementado en la medida en que se produzca una amplia difusión de los ordenadores en los hogares españoles. Se considera además que, al finalizar la década actual, la mayoría de los hogares españoles contarán con ordenadores personales u otra plataforma multimedia equivalente; con lo cual, se dibuja un escenario en el que las transacciones comerciales indicadas anteriormente serán accesibles para la mayoría de las familias españolas.

Una de las tendencias de cambio más claras en la configuración de la sociedad de la información es la transformación del hogar. De ser un espacio “cerrado”, reservado para la relación familiar y de relaciones sociales más personales, se ha pasado a la creación de un espacio “abierto” con un canal de conexión capaz de desdibujar las fronteras de lo interno y de lo externo. El hogar se ha convertido, así, en un es-

pacio potencialmente público, con posibilidades de realizar cualquier actividad social o económica¹³.

Los hogares experimentarán con mucha seguridad importantes transformaciones. En el año 2010, la mayoría estará dotada de un sistema informático inteligente que permita el control conjunto de todos los aparatos y energías presentes en el hogar. Desde el mismo, además, se podrá trabajar (en el año 2010, un 30 por ciento de la población activa realizará su trabajo desde el hogar), recibir programas de entretenimiento (en el año 2005, en torno al 50 por ciento de los hogares españoles tendrán vídeo a la carta), servicios médicos (en el año 2010, en torno al 20 por ciento de la población utilizará redes de tele-diagnóstico o diagnósticos médicos a distancia) o transacciones comerciales (en el año 2005, la telecompra significará entre el 10 y el 15 por ciento del volumen de transacciones comerciales en España).

A la configuración de la casa informatizada contribuirá sobremanera la incorporación de sistemas informáticos inteligentes que permitirán el control conjunto de todos los apa-

ratos y energías presentes en el hogar. Sistemas que, en la actualidad, ya existen en los grandes edificios de oficinas. Este hecho se producirá hacia el año 2010 en buena parte de los hogares españoles, y tendrá importantes consecuencias en lo relativo a la seguridad y ahorro energético. No obstante, los expertos consultados manifiestan reservas hacia la conveniencia de un control centralizado de todos los aparatos del hogar, inclinándose, en algunos casos, hacia “el control integrado de grupos de aparatos” y no de “todos”.

El terminal que permitirá la transformación indicada es el ordenador. En el año 2010, los especialistas consideran que es probable que el 80 por ciento de los hogares españoles dispongan de ordenador personal o plataforma multimedia equivalente. Otros terminales específicos con los que se dotará al hogar en la próxima década será la TV de alta definición de gran formato. En el año 2010, alrededor del 50 por ciento de las casas españolas tendrá, según los expertos, una televisión de estas características.

Lo más importante de la transformación en ciernes es el

252

contenido de esos nuevos canales telemáticos: Teleaviso, Teleformación, Teletrabajo, Telecompra o Telediagnóstico. El prefijo “Tele” irrumpe en nuestra vida. Un prefijo cuyo significado, “a distancia”, es sintomático de la sociedad del futuro. Adviene la “telepresencia”, concepto, en principio, imposible si no es en la futura sociedad informacional, que será realidad en las próximas décadas, gracias a las tecnologías de la información y comunicación.

Esa “telepresencia” permitirá que, en el año 2010, un 30 por ciento de la población activa realice trabajos desde el hogar; dándose, por tanto, distintas modalidades de teletrabajo: compatibilizar el trabajo en la oficina sólo determinados días y en el hogar el resto de la semana laboral, trabajar para distintas empresas desde el hogar, etc. Estas nuevas modalidades de empleo exigirán cambios importantes en el marco laboral legal y empresarial, en la cultura de los trabajadores y en la propia consideración social del trabajo (metamorfosis del concepto de trabajo).

Esa misma “telepresencia” afectará a la forma de aprender

y enseñar. Según los expertos, en el año 2005, entre un 10 y un 15 por ciento de los alumnos se formará utilizando habitualmente servicios de teleeducación por red con capacidad de videoconferencia, lo cual no excluye, naturalmente, eventuales sesiones presenciales. Esta forma de impartir enseñanza será habitual en la mayoría de las universidades y centros de formación de postgrado en el transcurso de la próxima década.

Respecto a la sanidad, las tecnologías de la información y comunicación posibilitarán el diagnóstico médico a distancia. Los expertos consideran que, en el año 2010, en torno al 20 por ciento de la población utilizará redes de telediagnóstico, bien entre personas con residencia en zonas rurales, bien en casos de emergencia o de pacientes de alto nivel económico.

En el ámbito comercial, en el año 2005, la telecompra significará entre el 10 y el 15 por ciento del volumen de las transacciones comerciales, sobre todo si, como es probable, aparecen en los próximos años nuevas empresas de tele-venta. Los expertos consideran que la oferta de productos y servicios

a través de la red experimentará un importante incremento en los próximos años. Entre estos servicios estarán, también, los de entretenimiento: juegos, relaciones sociales, vídeo, etc. Además, en el año 2005, el 50 por ciento de los hogares españoles tendrá vídeo a la carta.

Todo este proceso de innovación social se verá potenciado por lo que podríamos denominar la “humanización” de la tecnología. En esta década, la interfaz hombre-máquina tendrá un mayor carácter antropomórfico que en la actualidad. Existirán sistemas expertos “inteligentes” (o sistemas basados en conocimiento) que se adaptarán al entorno. Así, en el año 2008, se utilizará habitualmente *software* con capacidad de adaptación al comportamiento del usuario. Entre las grandes vías de innovación en tecnologías de la información estará la de interfaces de usuario con procedimientos de acceso en lenguaje natural y la mejora de los sistemas de realidad virtual.

En el mismo sentido, los expertos consideran que en el año 2010 existirá una red de traducción automática a través

del teléfono, aunque con determinadas reservas, ya que se considera que nunca existirá un sistema de traducción automática telefónica para conversación espontánea que funcione al cien por cien. Por el contrario, pueden existir servicios de teletraducción, pero siempre muy minoritarios y de dudosa rentabilidad.

B) TRABAJO

Los expertos consideran que la actividad laboral experimentará importantes transformaciones como consecuencia de la actual innovación tecnológica. El trabajo a distancia será una realidad extendida y las pequeñas y medianas empresas utilizarán las posibilidades que ofrecen las modernas tecnologías de la información y comunicación para mejorar su funcionamiento interno y la comunicación con su entorno. Además, el desarrollo del teletrabajo puede afectar, según los expertos, a la estructura social del tiempo, en la medida en que un porcentaje significativo de los trabajadores no se vea en la necesidad de trasladarse al lugar del trabajo. En este sentido, es previsible una reducción de las horas dedicadas a la movilidad.

También se considera probable que un 30 por ciento de la población activa española realice su trabajo en el hogar a finales de la década. Esta transformación laboral dependerá, en buena medida, de los cambios legales y empresariales que la potencien y, sin duda, también del cambio de valores sociales que la permita, ya que la tecnología no establecerá restricciones. España seguirá, así, la misma tendencia del resto de Europa, donde hay un millón y medio de personas que trabajan en sistemas de teletrabajo. Se considera, no obstante, que la mayoría de los teletrabajadores hará compatible el trabajo en casa y el que realiza fuera de ella.

El teletrabajo se verá impulsado, también, por la existencia de proveedores de servicios que trabajan en red; es decir, trabajadores, en algunas ocasiones autónomos, conectados a través de redes telemáticas (operadoras de servicios que permitan el trabajo laboral cooperativo distribuido). De hecho, ya existen ejemplos en actividades relacionadas con seguros del hogar o con sistemas como los de “multiasistencia 24 horas”.

En el año 2005, las grandes empresas que operan en España usarán redes corporativas de banda ancha (privadas o virtuales) para Servicios Avanzados Multimedia. Los expertos consultados consideran que entre un 10 y un 15 por ciento de estas empresas usará dichos servicios como herramienta propia de la gestión. El uso de redes corporativas reales o virtuales es ya una realidad en una buena parte de las grandes organizaciones. La incorporación de servicios multimedia dependerá de las características de la actividad empresarial.

Las aplicaciones multimedia y el uso de redes corporativas de banda ancha se difundirán simultáneamente en las PYMES. Según los expertos, en el año 2005, alrededor de un 10 ó un 15 por ciento de estas empresas dispondrá de esas redes y servicios. El desarrollo de dichas aplicaciones supondrá un elemento estratégico para garantizar la supervivencia del tejido empresarial, concretándose su actividad en la difusión de catálogos en red para sistemas de comercio electrónico.

El uso de las tecnologías de la información y comunicación

tendrá probablemente un impacto importante en los itinerarios laborales. Los sistemas de telecomunicación van a permitir, al final de la próxima década, una considerable reducción de las horas de utilización del transporte en itinerarios laborales como consecuencia de la difusión del teletrabajo. Como señalan los expertos, aunque la mayoría de las personas querrá seguir asistiendo a su lugar de trabajo, y la facilidad de interacción a través de los sistemas de comunicación ha provocado la necesidad de un mayor contacto personal, determinadas actividades laborales se verán afectadas por las aplicaciones laborales de las T.I.C., como pueden ser reuniones, entrevistas, etc.

Otro tipo de impactos de las tecnologías de la información y comunicación sobre el trabajo hace referencia a la reestructuración de las ocupaciones en los próximos años: "Prácticamente todas las ramas de la actividad económica se van a ver afectadas por el proceso de creación de empleo cualificado y destrucción del empleo con menor cualificación"¹⁴.

C) EDUCACIÓN

Ya indicamos que una de las aplicaciones tecnológicas más significativas de la sociedad informacional será la difusión social de la tele-educación. En el año 2005, entre un 10 y un 15 por ciento de los alumnos de nuestro país se formará habitualmente utilizando estas aplicaciones de las tecnologías de la información y comunicación. A ello contribuirá también, según los expertos, la amplia utilización de los programas de enseñanza virtual entre los alumnos de la educación reglada; y el uso de redes telemáticas de apoyo a la educación de las escuelas de enseñanza media. Además, en el año 2005, en torno al 50 por ciento de los alumnos de la educación reglada (enseñanza media y universidad) de todas las especialidades usará programas de enseñanza virtual que complementen la enseñanza presencial ordinaria. La mayor dificultad no es de índole técnica, sino económica, en cuanto se requiere la introducción previa de equipos informáticos.

Según las previsiones, en el año 2005, el 50 por ciento de las escuelas de enseñanza media utilizará redes telemáticas

de apoyo a la educación: Internet, consulta a bases de datos, correo electrónico entre profesores y entre profesores y alumnos. Se pondrá el énfasis en las ideas de “apoyo” y “complementariedad”, ya que la educación no se basará exclusivamente en estas aplicaciones tecnológicas, sobre todo si nos referimos a la enseñanza media, en la que hay otros aspectos formativos que no pueden adquirirse eficazmente a distancia.

**INNOVACIONES CIENTÍFICO
TECNOLÓGICAS MÁS
IMPORTANTES EN LOS
PRÓXIMOS 10 AÑOS, Y SUS
CONSECUENCIAS PARA EL
INDIVIDUO Y LA SOCIEDAD**

La encuesta Delphi enviada a los expertos en Tecnologías de la Información y Comunicación incluía una serie de preguntas abiertas sobre las innovaciones científico tecnológicas más importantes. Los resultados hacen referencia tam-

bién a las consecuencias de dichas innovaciones.

A) INNOVACIONES MÁS IMPORTANTES

Es destacable el papel que los expertos atribuyen a las telecomunicaciones y a las tecnologías de la información en la próxima década en lo relativo al teletrabajo, el ocio, la economía y la educación. Las nuevas redes de comunicación se perciben como un instrumento para la mejora de la calidad de vida.

El segundo bloque en cuanto a la importancia de los cambios científico-tecnológicos se refiere a los avances médicos que permitan la curación de enfermedades como el SIDA o el cáncer, la mejora de los transplantes y la medicina preventiva; el desarrollo y aplicación de la biotecnología; los avances sustanciales en el conocimiento del cerebro y en la genética, así como la explicación y análisis del genoma humano (cuadro 2).

Cuadro 2 INNOVACIONES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS MÁS IMPORTANTES EN LOS PRÓXIMOS 10 AÑOS (POR ORDEN DE IMPORTANCIA)	
SUCESO	IMPORTANCIA
1. Revolución de las comunicaciones: comunicación global por satélite, telefonía móvil, telefonía personal universal, telecomunicación rápida y barata, multimedia	60
2. Avances médicos que permitan la curación de enfermedades tipo SIDA, cáncer, mejora de transplantes y medicina preventiva	52
3. Uso masivo de tecnologías de la información en aspectos como trabajo (teletrabajo), ocio, comercio, educación, deficiencias físicas, calidad de vida, etcétera	48
4. Desarrollo y aplicación de la biotecnología	26
5. Avances sustanciales en el conocimiento del cerebro y en la genética	19
6. Explicación y análisis del genoma humano	18
7. Generalización y mejora del uso de Internet y acceso al conocimiento	15
8. Uso sistemático de energías no contaminantes y de nuevas energías	14
9. Introducción de la informática en la forma de vida y en los procesos productivos, mejores computadoras, ordenadores inteligentes, utilización de voz para órdenes y <i>software</i> en lenguaje natural	13
10. La perspectiva ecológica en todos los ámbitos de creación de valor	12
11. Incremento de la robotización de los procesos industriales, de la agricultura y de servicios	12
12. Materiales superconductores para altas temperaturas utilizadas en electrónica, energía eléctrica y transporte, y avances en nuevos materiales en general	11
13. Nuevas teorías físicas sobre el mundo, su origen y su destino	8
14. Vacunas por ingeniería genética	7
15. Mejoras en el uso de las energías y el transporte (mejores motores de automóvil)	7
16. Innovaciones tecnológicas medioambientales	7
17. Aumento de las técnicas artesanales en medicina y cirugía	1

B) LAS PRINCIPALES CONSECUENCIAS DE LAS INNOVACIONES TECNOLÓGICAS PARA EL INDIVIDUO

El cuadro 3 muestra las principales consecuencias de las innovaciones tecnológicas para el individuo. Entre ellas destaca el «aumento espectacular en distancias y mayor disponibilidad de servicios a distancia». Las previsiones que

hacen los expertos denotan cierto optimismo respecto a la aplicación futura de la tecnología. Se considera que las innovaciones tecnológicas producirán una mejora de las capacidades humanas, mayor calidad y esperanza de vida. Además, hay coincidencia con la opinión pública en que dos áreas que se verán fuertemente influidas por estos cambios serán la sanidad y la educación.

SUCESOS	IMPORTANCIA
1. Aumento espectacular de la comunicación en distancia y mayor disponibilidad de servicios a distancia	44
2. Mejora de capacidades humanas, mayor calidad de vida, mayor esperanza de vida	43
3. Mejora de los procesos sanitarios y de salud	41
4. Avances sin precedentes en la tecnología y en la organización de la sociedad, cambios en las formas de relacionarse y trabajar, enormes cambios culturales y de forma de vida, incremento de organizaciones y colectivos para trabajos conjuntos, facilitar las tareas rutinarias y repetitivas en el hogar y en el trabajo	40
5. Necesidad de grandes cambios en educación y formación, cambios de costumbres	35
6. Mayores posibilidades para el desarrollo integral de las personas, mayor conocimiento entre las gentes, seguridad	32
7. Mayor y mejor acceso a la información, teleformación, teletrabajo (nuevos tipos de trabajo), más tiempo libre, comunicación permanente, uso generalizado de Internet	26
8. Problemas sociológicos de un nuevo estilo de vida, mayor nivel de control por parte de las instituciones y pérdida de intimidad, aislamiento de la persona, crisis de personalidad y desubicación social	21
9. Cambios en el equilibrio económico mundial	15
10. Mayor especialización, paro y fuerte reducción de la jornada de trabajo	11
11. Mayores necesidades energéticas, disminución de la contaminación	9
12. Explosión de la población mundial	4

En cuanto a las consecuencias negativas, cabe destacar los problemas derivados de la emergencia de un nuevo estilo de vida, el mayor nivel de control por parte de las instituciones, así como la pérdida de intimidad, el aislamiento de las personas, la crisis de personalidad y la desubicación social.

En el ámbito laboral, la innovación tecnológica irá acompañada de un mayor grado de especialización, existencia de paro y fuerte reducción de la jornada laboral.

C) PRINCIPALES CONSECUENCIAS PARA LA SOCIEDAD

Por último, entre las consecuencias más importantes de este proceso de cambio tecnológico para la sociedad estará el acceso más generalizado a la información, el desarrollo de la teleformación, los nuevos modelos laborales y de ocio y las nuevas profesiones. La prognosis de las consecuencias se debate entre la probabilidad de la mejora de la calidad de vida y la del incremento de las diferencias entre las sociedades ricas y las sociedades pobres o el

aislamiento social de los individuos. No obstante, en gene-

ral, predomina la visión optimista (cuadro 4).

259

Cuadro 4	
LAS PRINCIPALES CONSECUENCIAS DE LAS INNOVACIONES TECNOLÓGICAS PARA LA SOCIEDAD (POR ORDEN DE IMPORTANCIA)	
SUCESOS	IMPORTANCIA
1. Acceso más generalizado a la información, teleformación, nuevos modelos laborales y de ocio, nuevas profesiones, nuevos trabajos, cultura de ocio	47
2. Globalización, más facilidades para las comunicaciones y ahorro en el transporte, dificultades de integración de las sociedades atrasadas, desaparición de los factores de frontera y distancia	45
3. Mejora de la calidad de vida	29
4. Mayores diferencias entre sociedades ricas y sociedades pobres	27
5. Sociedades más viejas, mayor crecimiento de población, probablemente superpoblación, mayores conflictos sociales, riesgo de aumento de las diferencias sociales	24
6. Menores costes del tratamiento de la enfermedad	22
7. Mayores necesidades energéticas, menos contaminación, conciencia ecológica, disminución de la contaminación ambiental de las ciudades	20
8. Crisis de gran calado en los países industrializados, especialmente en Europa	17
9. Nuevas estructuras sociales en grupos geográficos y culturales, nuevas formas de relación, homogeneización de los grupos sociales en países desarrollados (estandarización social)	15
10. Desmoronamiento del equilibrio producción-capacidad adquisitiva	15
11. Más libertad, más tolerancia, sociedad más plural y libre	13
12. Mayor dinamismo de las organizaciones, racionalización de recursos, mayor productividad, puestos de trabajo en cantidad y calidad	13
13. Aislamiento del individuo, hombres más introspectivos y reflexivos	10
14. Democracia más perfecta, menos desigualdad	8
15. Necesidad de un replanteamiento de la estructura social, advenimiento de regímenes totalitarios avanzados	7
16. Simplificación del cambio de información sobre personas y empresas	6
17. Estructuración y jerarquización crecientes con vuelta a sistemas de producción gremiales, crisis del modelo económico actual	6
18. Aumento de las enfermedades psíquicas	1

CONCLUSIONES

DADA LA introducción y amplia difusión de las tecnologías de la información y comunicación en el sistema productivo y en la vida cotidiana, se puede decir que España se encuentra inmersa en la trayectoria emergente de la sociedad de la información, con las características generales de este modo de desarrollo socioeconómico, como son la importancia de la T.I.C. en la actividad económica, la aplicación del conocimiento como factor de competitividad y el surgimiento de una nueva estructura social y laboral.

La tendencia más destacable y generalizada es el hogar automatizado. Se prevé la constante introducción de tecnologías de la información y comunicación en el hogar, que se constituirá en la infraestructura básica a partir de la cual llegarán a las familias multitud de servicios, y, al mismo tiempo, permitirá a los miembros del hogar realizar actividades que hasta entonces exigían movilidad espacial. Las consecuencias de esta nueva pauta de comportamiento pueden alterar la vida econó-

mica, social, política y cultural de los países tecnológicamente avanzados. El desarrollo del hogar automatizado requiere de una infraestructura básica que, según los expertos, será una realidad en la actual década, como la extensión de una red universal de comunicación, el desarrollo de una tecnología avanzada de radiodifusión, o la ampliación espectacular de canales de comunicación. Por otra parte, las aplicaciones más destacables de este hogar automatizado serán las relacionadas con el teletrabajo, la tele-educación, el ocio, la sanidad y la seguridad.

Las previsiones tecnológicas describen un proceso de individualización de la comunicación. La telefonía móvil y el *software* de las redes de telecomunicación (Red Inteligente), permitirán la prestación de servicios a la medida de las necesidades de cada persona, en cualquier momento y lugar de residencia. La interfaz hombre-máquina adquirirá características que hagan más amigable la relación entre el usuario y la tecnología; sobre todo mediante la utilización del lenguaje natural y la potenciación del uso intuitivo de las tecnologías, lo que permitirá

prescindir de la formación específica para los usuarios en múltiples aplicaciones tecnológicas.

En resumen, las predicciones tecnológicas formuladas por los expertos ofrecen un semblante “amable” de las innovaciones tecnológicas. Así, desde el punto de vista tecnológico, la Sociedad de la Información emergente aparece como un escenario sin graves problemas, en el que una parte importante de las actividades que hoy requieren desplazamientos podrá realizarse desde el hogar. Por otra parte, se prevén consecuencias para el individuo y la sociedad fundamentalmente positivas, como son el aumento espectacular de la

comunicación en distancia y la mayor disponibilidad de servicios a distancia (acceso generalizado a la información, la teleformación, el teletrabajo, la cultura, etc.) o la mejora de las capacidades humanas como consecuencia de las aplicaciones tecnológicas. También existe plena conciencia de los problemas sociales que los cambios tecnológicos llevan consigo, sobre todo en lo relativo a la adaptación individual (o dificultades de adaptación) a los nuevos estilos de vida, el control institucional sobre las personas, los altos niveles de desempleo, el incremento en la sociedad del sentimiento de aislamiento o el aumento de las enfermedades psíquicas.

SUCEOS COMUNICACIÓN	ANEXO														
	SEGURIDAD					IMPORTANCIA					AÑO DE OCURRENCIA				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1997 2000	2001 2010	2011 2020	2021 2050	Nunca
1. En torno al 50 por ciento de los automóviles estará dotado de un sistema de ayuda al pilotaje (Navegación automática o sistema anticolidión)															
2. Se podrá disponer de electricidad obtenida de la energía nuclear procedente de la fusión															
3. El 15 por ciento del consumo energético total procederá de fuentes de energía renovables															
4. Existencia de sistemas efectivos de eliminación de residuos industriales y energéticos															
5. Se comercializará el motor de hidrógeno (obtenido a partir del agua) en los automóviles															
6. La mayoría de los hogares estarán dotados de un sistema informático inteligente que permita el control conjunto de todos los aparatos y energías presentes en el hogar															
7. Un 30 por ciento de la población activa realizará su trabajo desde el hogar (Teltrabajo)															
8. Existencia de laboratorios espaciales habitados permanentemente con fines industriales															
9. Se dispondrá de un sistema de realidad virtual creíble															
10. Los hospitales implantarán habitualmente prótesis robotizadas que sustituyan la carencia de miembros humanos															

LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN EN ESPAÑA

263

ANEXO															
SUCESOS COMUNICACIÓN	SEGURIDAD					IMPORTANCIA					AÑO DE OCURRENCIA				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1997 2000	2001 2010	2011 2020	2021 2050	Nunca
11. Los hospitales transplantarán órganos artificiales que incorporen células y tejidos humanos a precios asequibles														2025	
12. Se utilizarán métodos y medicinas que curen la mayoría de los cánceres													2020		
13. Se utilizará un sólo tipo de sangre artificial														2030	
14. Se logrará un dominio de la inmunología que permita la eliminación de las epidemias y enfermedades infecciosas															Nunca
15. Curación de enfermedades neurobiológicas														2030	
16. Generalización del uso de alimentos sintéticos													2020		
17. Expansión de la bioindustria												2005			
18. Entre un 10 y un 15 por ciento de alumnos se formará habitualmente utilizando servicios de tele-educación por red con capacidad de videoconferencia												2005			
19. Existirán operadoras de servicios que permitan el trabajo laboral cooperativo distribuido												2001			
20. En torno al 50 por ciento de los alumnos en la educación reglada usará programas de Enseñanza Asistida por Ordenador												2005			
21. En torno al 50 por ciento de las escuelas de enseñanza media usará redes telemáticas de apoyo a la educación: Internet, consulta a Bases de Datos, Correo Electrónico entre profesores y entre profesores y alumnos												2005			

SUCEOS COMUNICACIÓN	ANEXO														
	SEGURIDAD					IMPORTANCIA					AÑO DE OCURRENCIA				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1997 2000	2001 2010	2011 2020	2021 2050	Nunca
22. En torno al 10 ó 15 por ciento de las grandes empresas que operan en España usará redes corporativas de banda ancha (privadas o virtuales) para Servicios Avanzados Multimedia												2005			
23. En torno al 10 ó 15 por ciento de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) españolas será usuario de Servicios Avanzados Multimedia												2005			
24. Se utilizará habitualmente <i>software</i> con capacidad de adaptación al comportamiento del usuario, es decir, sistemas expertos inteligentes adaptativos												2008			
25. Disposición de un sistema seguro para la realización de transacciones comerciales a través de medios telemáticos (e-cash)											2000				
26. Disposición de una Red de traducción automática a través del teléfono												2010			
27. En torno al 50 por ciento de los hogares dispondrá de la televisión de alta definición de gran formato												2010			
28. Reducción del 50 por ciento de las horas de utilización del transporte en itinerarios laborales como consecuencia del empleo de sistemas de telecomunicación												2010			
29. En torno al 50 por ciento de los hogares españoles tendrá vídeo a la carta												2005			

LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN EN ESPAÑA

265

ANEXO															
SUCESOS COMUNICACIÓN	SEGURIDAD					IMPORTANCIA					AÑO DE OCURRENCIA				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1997 2000	2001 2010	2011 2020	2021 2050	Nunca
30. Extensión de la telefonía móvil a más del 50 por ciento de los usuarios de telecomunicación												2003			
31. Existencia de ordenadores personales o plataformas multimedia equivalentes en el 80 por ciento de los hogares españoles												2010			
32. En torno al 20 por ciento de la población utilizará redes de telediagnóstico o diagnóstico médico a distancia												2010			
33. La telecompra significará entre el 10 y el 15 por ciento del volumen de transacciones comerciales realizadas en España												2005			

- 1 Díaz, José Antonio (1998), "Tendencias tecnológicas emergentes de la sociedad informacional en España", en Tezanos, J.F. y Sánchez, R. (eds.), *Tecnología y sociedad en el nuevo siglo*, Sistema, Madrid, pp. 547-582.
- 2 Pérez, Carlota (1983), «Structural change and the Assimilation of New Technologies in the Economic and Social System», *Futures*, nº 5, pp. 357-375; y Freeman, C. (1990), «The case for Technological Determinism», en Finnegan, R. y otros (eds.), *Information Technology: Social Issues*, The Open University/Hodder and Stoughton, Londres, pp. 5-18.
- 3 Bell, Daniel (1976), *El advenimiento de la sociedad postindustrial*, Alianza, Madrid.
- 4 Masuda, Yoneji (1984), *La sociedad informatizada como sociedad postindustrial*, Fundesco/Tecnos, Madrid.
- 5 Castells, Manuel (1995), *La ciudad informacional*, Alianza, Madrid
- 6 Castells, Manuel (1997), *La era de la información. Economía, Sociedad y Cultura. La Sociedad Red*, Alianza, Madrid, p. 47.
- 7 Ibidem, p. 47.
- 8 Ibidem, p. 58.
- 9 Díaz, J.A. y Tirado, C. (1987), «Usos civiles de los adelantos en Telecomunicación», *Revista Internacional de Sociología*, vol. 45, , pp. 635-651.
- 10 Castejón, L. y Feijoo, C. (eds.) (1996), *España en la Sociedad de la Información*, COIT, Madrid.
- 11 Dirección General de Comunicación y Relaciones Institucionales de Telefónica (ed.) (2000), *La Sociedad de la Información en España. presente y perspectivas 2000*. Madrid, p. 150.
- 12 Ver también Díaz, José Antonio (2000), "Social Trends of the Information and Communication Technologies in Spain", *Futures*, nº 32, pp. 669-678.
- 13 Sobre las potenciales innovaciones en el hogar, ver Tezanos J.F. y Bordas, J. (2000), *Estudio Delphi sobre la casa del futuro*, Sistema, Madrid.
- 14 Díaz, J.A. (2000), "Cambios en la estructura laboral española en la próxima década", en J.F. Tezanos (ed.), *Escenarios del nuevo siglo*, Sistema, Madrid, p. 156.