

# Tecnologías de información en educación en la sociedad del conocimiento

Nelson Castellano<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Rafael Urdaneta. Maracaibo, Venezuela.

<sup>2</sup>Instituto Universitario Tecnológico de Maracaibo. Maracaibo, Venezuela.

Correo electrónico: [nelsoncastellano562@yahoo.es](mailto:nelsoncastellano562@yahoo.es)

Recibido: 15-06-2016

Aceptado: 14-10-2017

## Resumen

El artículo tiene como propósito analizar algunas de las implicaciones que las tecnologías de información y la comunicación están comenzando a tener en la educación. Adoptar un enfoque habitual del tema de las tecnologías y la educación es reducirlo, exclusivamente, a sus aspectos didácticos, es decir, considerarlas tan sólo un medio más en el bagaje de recursos del docente sin asumir que las tecnologías están cambiando el mundo para el que educamos niños y jóvenes. Y que tal vez sea necesario redefinir nuestras prioridades como educadores. La metodología utilizada para el abordaje del objeto de este estudio ha sido de tipo documental y predictiva, es decir, de pronóstico a través de la técnica de escenarios. Como conclusión ofrece que las tecnologías de información en la educación sobrepasan la responsabilidad de los científicos y atañen a cada uno de nosotros. Las causas no están en la ciencia sino en el tipo de respuesta que damos a algunas preguntas clave: ¿en qué mundo queremos vivir?, ¿qué mundo queremos dejar a nuestros descendientes?, ¿qué puedo hacer yo, como miembro de una sociedad democrática?

**Palabras Clave:** Sociedad del Conocimiento. Tecnologías. Enseñanza, Aprendizaje, Actualización docente.

# Technologies information in education and knowledge society

## Abstract

The paper aims to analyze some of the implications of information technology and the communication that are beginning to have on education. Adopt a common approach to the topic of technology and education is to reduce it exclusively to its educational aspects, ie consider it only another resource the teacher has without assuming that technologies are changing the world in which children and youth are educated. And it may be necessary to redefine our priorities as educators. The methodology used to approach the object of this study was to document and predictive type, ie, forecast through the scenario technique. As a conclusion offers that information technology on education go beyond the responsibility of scientists and concern each of us. The causes are not in science but in the type of response we give to some key questions: what kind of world we want to live in?, what type of world we leave our descendants?, What can I do as a member of a democratic society ?

**Keywords :** Knowledge Society. Technologies. Teaching, Learning , Professional Training .

## Introducción

El sistema educativo se encuentra inmerso en uno de los modelos tradicionales que no van acorde con una eficiente inteligencia comunicacional ante la sociedad de la información. Desde hace aproximadamente cuarenta años, en diversas oleadas y desde diversas ideologías, numerosos autores anuncian el advenimiento de la sociedad de la información y el

conocimiento como un conjunto de transformaciones económicas y sociales que cambiarán la base material de nuestra sociedad (véase Bell, 1973; Touraine, 1969; Bangemann, 1994, Castells, 1997).

Tal vez uno de los fenómenos más espectaculares asociados a este conjunto de transformaciones sea la introducción generalizada de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en todos los ámbitos de la educación. Están cambiando nuestra manera de hacer las cosas: de trabajar, de divertirnos, de relacionarnos y de aprender, que de modo sutil también están cambiando nuestra forma de pensar.

En el contexto mundial las innovaciones tecnológicas influyen, en todo ámbito; en lo político, económico, educativo y en definitiva, en todas las actividades humanas. En este sentido, existen transformaciones y cambios cada vez más acelerados tanto en las organizaciones empresariales, como en las instituciones educativas que estimulan a ambas para que innoven conocimientos, ofrezcan servicios de calidad con mayor productividad y competitividad.

Ahora bien, la relación del ser humano con la tecnología es compleja. Por un lado, la utilizamos para ampliar nuestros sentidos y capacidades. A diferencia de los animales, el ser humano transforma su entorno adaptándolo a sus necesidades, las reales y las socialmente inducidas, pero termina transformándolo a él mismo y a la sociedad. En este sentido, podríamos decir que somos producto de nuestras propias criaturas. Las tecnologías ya asentadas a lo largo del tiempo, las que utilizamos habitualmente o desde la infancia, están tan perfectamente integradas en nuestras vidas, como una segunda naturaleza, que se han vuelto invisibles.

Las utilizamos hasta tal punto que no somos conscientes de cómo han contribuido a cambiar las cosas. Sólo percibimos la tecnología cuando falla o temporalmente desaparece: una huelga de transporte público sume a toda una ciudad en el caos; un corte de suministro eléctrico lo trastoca todo: ni siquiera suenan nuestros despertadores. La tecnología, pues, solo se percibe si es suficientemente “nueva”. Y las novedades y los cambios generan incertidumbres, alteran el ‘status quo’ y ponen en peligro intereses creados.

En este artículo se pretende esbozar algunas de las implicaciones que las TIC en la sociedad del conocimiento están comenzando a tener en las instituciones de formación y capacitación. Un enfoque habitual del tema, es reducirlo exclusivamente a sus aspectos didácticos, es decir, considerarlas tan sólo un medio más en el bagaje de recursos del docente sin asumir que las TIC están cambiando el mundo para los que formamos. Y que tal vez, sea necesario redefinir nuestra prioridad como educadores.

Por otra parte, la realización de algunas de los medios que se vislumbran en las TIC dependerán más de decisiones políticas y de compromisos institucionales que estos avances en la disponibilidad de medios. Las instituciones tienen una historia muy larga y un conjunto muy asentado de prácticas. A lo largo de siglos se han consolidado una serie de formas de hacer las cosas que son difíciles de cambiar a corto plazo. En terminología física, diríamos que la almacenamiento y recuperación de la información. La masa inercial de las instituciones es enorme y que se requiere una gran cantidad de energía para hacerla cambiar de dirección o acelerar su marcha.

### ***1. La evolución de las tecnologías de la información en la sociedad del conocimiento.***

Desde la década de los sesenta, numerosos autores han propuesto dividir la historia humana en fases o periodos caracterizados por las TIC dominante de codificación, tesis fundamental es que tales cambios han dado lugar a cambios radicales en la organización del conocimiento, en las prácticas y formas de organización social y en la propia cognición humana, esencialmente en la subjetividad y la formación de la identidad. Sólo adoptando una perspectiva histórica es posible comprender las transformaciones que ya estamos viviendo en nuestro tiempo.

La mayoría de las explicaciones sobre la evolución de las TIC (como la que se ha propuesto más arriba) padecen un fuerte determinismo. Es decir, con frecuencia olvidamos que no sólo tiene implicaciones sociales, sino que también es producto de las condiciones sociales y, sobre todo, económico de una época y país. El contexto histórico es un factor fundamental para explicar su éxito o fracaso frente a sociedad.

La sociedad actúa como propulsor decisivo no sólo de la innovación sino de la difusión de las TIC (Breton y Proulx, 1990). Como afirma Manuel Castells, el cambio tecnológico tan sólo puede ser comprendido en el contexto de la estructura social dentro de la cual ocurre (Castells, 1995). ¿Por qué muchas de las primeras tablillas de arcilla con escritura cuneiforme eran inventarios de almacén? ¿Por qué la imprenta no se desarrolló en la China si ya se conocían las TIC que están en su base, incluyendo el papel, la prensa y los tipos móviles, antes que en occidente? ¿Por qué los primeros libros impresos fueron de temática religiosa y conjuntos de tablas para cálculos comerciales? De todos los modelos de televisión posibles, ¿Por qué tenemos la que tenemos?.

La explicación a todas estas cuestiones sólo puede hallarse en los contextos sociales, políticos y económicos en los que se crearon y desarrollaron como innovaciones. No olvidemos, por ejemplo, que la imprenta nació como un negocio (Eisentein, 1994). Lo que está pasando ahora mismo en la Internet, la explosión de contenidos comerciales o las batallas por controlar el mercado del software, no son precisamente un producto de la tecnología. Las características de los protocolos de comunicación utilizados en la Internet son una creación humana deudora de las necesidades percibidas por los investigadores y las instituciones que financian e impulsan la investigación.

Así, nos encontramos en un periodo en el que el uso comercial de las redes informáticas está propiciando la investigación en aspectos antes poco relevantes como la seguridad en las transacciones electrónicas, transferencias de dinero, los micros pagos, entre otros. Pero de todos estos desarrollos pueden obtenerse otros beneficios, del mismo modo que una red informática descentralizada, creada para soportar un ataque nuclear, se ha mostrado sumamente resistente a los intentos de censura y control ideológico de los gobiernos cuando ha pasado a las manos de los ciudadanos.

## **2. Las tecnologías de la información y la comunicación**

Presentando la definición de González, Gisbert *et al.*, (1996), plantean que las:

Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información. (p. 413).

El paradigma de las nuevas tecnologías son las redes informáticas. Los ordenadores, aislados, nos ofrecen una gran cantidad de posibilidades, pero conectados incrementan su funcionalidad en varios órdenes de magnitud. Formando redes, los ordenadores no sólo sirven para procesar información almacenada en soportes físicos (disco duro, disquetes, CD ROM, etc.) en cualquier formato digital, sino también como herramienta para acceder a información, a recursos y servicios prestados por ordenadores remotos, como sistema de publicación y difusión de la información y como medio de comunicación entre seres humanos. Y el ejemplo por excelencia de las redes informáticas es la Internet. Una red de redes que interconecta millones de personas, instituciones, empresas, centros educativos, de investigación, etc. de todo el mundo.

## **3. Algunas repercusiones de las tecnologías en la educación.**

Las consecuencias de todos estos avances las estamos viviendo día a día. Sólo destacaremos brevemente algunas, para centrarnos a continuación, en sus repercusiones educativas. Los medios electrónicos e impresos han producido una auténtica explosión en la cantidad de información que nos llega a las personas. En algunos campos, cada pocos años se hace necesario revisar las acreditaciones académicas (Bartolomé, 1996): una persona que no haya estudiado lo producido en los últimos años no está ya capacitada para desempeñar su profesión. Cualquier profesional que quiera mantenerse al día sobre el desarrollo de su disciplina sabe las horas que debe dedicar al estudio y a la puesta al día.

La educación debe dar una respuesta a estos problemas. La institución escolar, que nació, entre otras cosas, para proporcionar información, compite ahora con fuentes de una increíble credibilidad (valga la expresión) como la TV, cuyo objetivo no es, evidentemente, ni formar, ni informar verazmente, ni educar sino más bien capturar audiencias masivas y venderlas a los anunciantes o, simplemente, ganar dinero.

Los medios de comunicación y las redes informáticas han sido calificados acertadamente de “profesores salvajes” (Comisión Europea, 1995) y su influencia es enorme, sobre todo si tenemos en cuenta que la TV afirma, “es la tercera actividad en tiempo empleado, tras el trabajo y el sueño, de la mayoría de los habitantes de los países occidentales”, (p. 29). Levinson (1990), por ejemplo, explica la evolución de las tecnologías de la comunicación como una sucesión de tres estadios:

En el primero, nuestra especie se encuentra en un entorno comunicativo en el que todas las características del mundo natural percibido están presentes, pero en el que la comunicación está limitada por los límites biológicos de la vista, el oído y de la memoria. Para superar dichos límites biológicos, el ser humano desarrolla nuevas tecnologías (i.e., la escritura, que preserva el saber más allá de las limitaciones de la memoria o permite transmitir a distancia el pensamiento). El precio es la renuncia al entorno de comunicaciones natural, de los sentidos, pretecnológico (i.e., el silencio del texto, del que se quejaba Sócrates, o la falta de interactividad del libro, por emplear la terminología moderna).

Los nuevos medios electrónicos (analógicos primero y posteriormente digitales) no sólo extienden nuestras posibilidades de comunicación más allá de nuestros límites biológicos, sino que recuperan elementos y características de la etapa pretecnológica anterior a la escritura (i.e. interactividad entre emisor y receptor, tiempo real, uso directo de los sentidos, entre otros).

La realidad hoy en día es experimentada vicariamente en cualquier lugar, en el mismo momento que sucede en la otra parte del planeta o es registrada para la posteridad. El uso de artefactos, curiosamente, nos ha devuelto los sentidos en la comunicación humana. El teléfono nos devolvió la conversación y eliminó gran parte de la correspondencia personal. La TV nos volvió a hacer testigos directos de los acontecimientos (testigos pasivos, por otra parte).

Las tecnologías de la información, según Levinson (1990) y al contrario de lo que señalan muchos críticos, no están haciendo el mundo más artificial, sino, en el sentido indicado, más natural. Evidentemente, es sólo una manera de verlo. Las interfases de usuario no son, ni mucho menos, naturales. La mediación del artefacto no es un proceso transparente. Tiene sus propios condicionantes, que debemos conocer si queremos emplearlas satisfactoriamente. Toda una escuela de pensamiento, la iniciada por McLuhan, cifra en el medio los determinantes fundamentales de la comunicación (¿recuerdan aquello de “El medio es el mensaje”?).

Una tercera característica de las tecnologías de la información que tiene enorme importancia, especialmente en educación, en la sociedad del conocimiento, es la interactividad (Bartolomé, 1995), es decir, la posibilidad de que emisor y receptor permuten sus respectivos roles e intercambien mensajes. Los medios de comunicación de masas, los periódicos, la radio y la televisión, los celulares con sus redes sociales, el internet, como nuevas redes; definen los papeles de los participantes de modo estático: por un lado el productor/distribuidor de la información y por el otro el receptor/consumidor de la información. Unos pocos emisores centralizados, que precisan recursos muy costosos, difunden mensajes estandarizados a una masa de receptores/consumidores pasivos y dispersos.

Los nuevos medios se caracterizan por todo lo contrario: no existe un centro y una periferia, un emisor y una masa de espectadores. La inteligencia de las nuevas redes de comunicación está distribuida entre los nodos y pasar de la comunicación persona a persona a la comunicación de masas es sumamente sencillo. De hecho, la masa indiferenciada, creada por los medios de comunicación tradicionales, está desapareciendo para dar paso a grupos de interés e individuos que interactúan entre sí, formando comunidades virtuales, y que no sólo consumen información, sino que también la producen y distribuyen.

#### ***4. Sociedad de la información.***

En la sociedad de la información, el espacio y el tiempo ya no son condicionantes de la interacción social, del mismo modo que las fronteras y los límites nacionales no representan barreras para la circulación del capital, de la información, de los mercados, incluso el de trabajo, o las relaciones interpersonales. Un ejemplo de estas nuevas formas de interacción son las comunidades virtuales: grupos de personas que comparten un interés y que utilizan las redes

informáticas como canal de comunicación barato y cómodo entre individuos espacialmente dispersos y temporalmente no sincronizados.

Este rasgo, la interactividad, junto con la deslocalización, define más que cualquier otro las TIC y posee implicaciones cruciales en todos los ámbitos de nuestra experiencia. Por ejemplo, y este tema será tratado más adelante, la Internet puede soportar modelos tradicionales de educación a distancia (cuando digo tradicionales, me refiero a pedagógicamente tradicionales), pero están emergiendo nuevos entornos de enseñanza/aprendizaje basados no sólo en formas de comunicación en tiempo real (videoconferencia, por ejemplo), sino también en técnicas didácticas de aprendizaje cooperativo y colaborativo (Salinas, 1995), sustentadas por la capacidad interactiva de la comunicación mediada por ordenador.

Estos entornos rompen la unidad de tiempo, espacio y actividad de la enseñanza presencial, creando “aulas virtuales”, esto es, espacios para la actividad docente/discente soportados por las facilidades de un sistema de comunicación mediada por ordenador. Es evidente que la mayoría de nuestros conocimientos sobre cómo enseñar provienen de entornos tradicionales y que, en muchos casos, no servirán en estos nuevos espacios.

### ***5. Hacia la sociedad del aprendizaje en educación.***

La educación es un sector tradicionalmente poco dado a novedades y cambios. Seymour Papert (1993) nos ofrece una historieta que ilustra los diferentes ritmos de cambio en educación y en la profesión médica: Imagínense, dice, “un grupo de viajeros del tiempo del siglo pasado, entre ellos un grupo de cirujanos y otro de maestros, que aparecieran en nuestros días para ver cómo habían cambiado las cosas en sus respectivas profesiones en cien o más años” ( p. 1-2). Piensen en el shock del grupo de cirujanos asistiendo a una operación en un quirófano moderno. Sin duda podrían reconocer los órganos humanos pero les sería muy difícil imaginar qué se proponían hacer los cirujanos actuales con el paciente, los rituales de la antisepsia o las pantallas electrónicas o las luces parpadeantes y los sonidos que producen los aparatos presentes.

Los maestros viajeros del tiempo, por el contrario, sólo se sorprenderían por algunos objetos extraños de las escuelas modernas, notarían que algunas técnicas básicas habían cambiado (y probablemente no se podrían de acuerdo entre ellos sobre si era para mejor o para peor) pero comprenderían perfectamente lo que se estaba intentando hacer en la clase y, al cabo de poco tiempo, podrían fácilmente seguir ellos mismos impartíendola.

La moraleja del cuento es evidente: el sistema educativo no es precisamente un ambiente en el que la tecnología tenga un papel relevante para las tareas que allí se realizan. Es más, sus practicantes, tradicionalmente y salvo honrosas excepciones, se han mostrado bastante reacios a incorporar novedades en su estilo de hacer las cosas. Sin embargo, la actual revolución tecnológica afectará a la educación formal de múltiples formas. Así lo señalan los diversos documentos, estudios, congresos, etc. auspiciados por la Unión Europea sobre la sociedad de la información. En casi todos ellos se destaca un hecho importante: la sociedad de la información será la sociedad del conocimiento y del aprendizaje. Por ejemplo, en el “Libro blanco sobre la educación y la formación” (Comisión Europea, 1995) se afirma taxativamente:

La sociedad del futuro será una sociedad del conocimiento y que, en dicha sociedad, “la educación y la formación serán, más que nunca, los principales vectores de identificación, pertenencia y promoción social. A través de la educación y la formación, adquiridas en el sistema educativo institucional, en la empresa, o de una manera más informal, los individuos serán dueños de su destino y garantizarán su desarrollo” (p. 16).

Por su parte, un grupo de expertos reunidos por la Unión Europea ha elaborado unas primeras reflexiones sobre la sociedad de la información (Soete, 1996). En ellas se considera a la comunidad de la información como actores de aprendizaje, y de aprendizaje a lo largo de toda la vida. En el primer informe anual del Foro de la Sociedad de la

Información a la Comisión Europea (1996) se afirma “El cambio se produce a una velocidad tal que la persona sólo podrá adaptarse si las personas se convierten aprendizaje permanente.

El ritmo del cambio, aprendizaje a lo largo de toda la vida y cultura general de nuestra población es tan rápido que los sistemas de formación inicial no pueden dar respuesta a todas las necesidades presentes y futuras de la misma. Hace años que somos conscientes de que la formación debe prolongarse durante toda la vida y que el reciclaje y la formación continuada son elementos clave en una sociedad desarrollada y moderna.

Sin embargo, los importantes cambios que las TIC están introduciendo en los puestos de trabajo han hecho este principio mucho más evidente que antes. Se están creando nuevos sectores productivos relacionados con dichas tecnologías, otros se transforman por la introducción de nuevas formas de organización y, finalmente, es posible que desaparezcan muchos puestos de trabajo como subproducto de la revolución tecnológica.

Por eso, en la sociedad de la información deberán crearse los mecanismos necesarios para que dicha formación continuada alcance a la gran cantidad de personas que, presumiblemente, van a necesitar nuevos conocimientos, habilidades y destrezas. Asimismo, **desarrollar la aptitud para el empleo y la actividad**, para ello se propone acercar las instituciones formativas a la empresa y el mundo del trabajo.

### **6. Nuevos entornos de enseñanza/aprendizaje.**

Un segundo aspecto, relacionado directamente con el anterior, hace referencia a la ampliación de los escenarios educativos (Adell, en prensa). La formación y el reciclaje, en tanto que elementos estratégicos para la competitividad, estarán cada vez más presentes en la vida laboral de los trabajadores. La formación en el puesto de trabajo o en el hogar (que será también el centro de trabajo para muchas personas) se combinará con la recibida en las instituciones tradicionales. Estos escenarios plantean desafíos técnicos y pedagógicos a los que los profesionales deberemos responder.

En consecuencia, los roles de profesores, alumnos y personal de apoyo deben adaptarse a los nuevos entornos. No solo se trata de adquirir conocimientos generales sobre cómo usar los nuevos medios, sino también de las implicaciones de dichos tipos de comunicación en los procesos de enseñanza/aprendizaje. Los estudiantes deberán adoptar un papel mucho más activo, protagonizando su formación en un ambiente muy rico en información. Las TIC no sólo van a incorporarse a la formación como contenidos a aprender o como destrezas a adquirir. Serán utilizadas de modo creciente como medio de comunicación al servicio de la formación, es decir, como entornos a través de los cuales tendrán lugar procesos de enseñanza/aprendizaje.

Como señala Martínez (1996), “en los procesos de enseñanza/aprendizaje, como prácticamente en la totalidad de los procesos de comunicación, pueden darse diferentes situaciones espacio-temporales, tanto en la relación profesor-alumno, como en relación a los contenidos”, (p. 111). Las aulas virtuales, la educación en línea, a través de redes informáticas, es una forma emergente de proporcionar conocimientos y habilidades a amplios sectores de la población.

Los sistemas asíncronos de comunicación mediada por ordenador proporcionarán la flexibilidad temporal necesaria a las actividades para que puedan acceder a la formación aquellas personas con dificultades para asistir regularmente a las instituciones educativas presenciales debido a sus obligaciones laborales, familiares o personales. La desaparición del espacio físico en estas nuevas modalidades de formación creará un mercado global en el que las instituciones educativas tradicionales competirán entre sí y con nuevas iniciativas formativas públicas y privadas.

### **7. Formación docente: Calidad total.**

La visión post industrial, de un proceso actualmente casi artesanal como la educación, no se ha demostrado que aporte otras ventajas que bajar los costes. Desde luego, pese a la deslocalización de la información no se muestra cómo se democratiza el acceso a una formación de calidad. Además de discursos neoliberales extremos, orientados a la venta de libros y a llenar las salas de conferencias, existen planteamientos más serios. Bosco (1995), por ejemplo, también ha destacado la importancia de los efectos de la deslocalización del conocimiento y, por ende, del aprendizaje: las escuelas no son el único lugar en el que aprenden los niños. Las TIC han reavivado el interés por el “aprendizaje natural”, tal como

es caracterizado por autores como Dewey, Papert o Schank, y por utilizar la tecnología para promoverlo con un menor compromiso para con el lugar en el que se produce o cómo se conforma a las expectativas de la institución educativa.

El papel de las escuelas está cambiando y las TIC pueden contextualizar el aprendizaje, convirtiéndolo en parte de la vida cotidiana. Esta des-institucionalización de la educación se une, a juicio de Bosco, a la creciente desconfianza de las personas con el papel de las instituciones públicas, derivada de la crisis del estado del bienestar. Bosco (1995), no habla de la desaparición de la escuela pública, sino de la creación de nuevos entornos de aprendizaje, en consecuencia afirma:

El desafío es utilizar la tecnología de la información para crear en nuestras escuelas un entorno que propicie el desarrollo de individuos que tengan la capacidad y la inclinación para utilizar los vastos recursos de la tecnología de la información en su propio y continuado crecimiento intelectual y expansión de habilidades. Las escuelas deben convertirse en lugares donde sea normal ver niños comprometidos en su propio aprendizaje. (p. 51).

Esta transformación choca frontalmente con una serie de concepciones y creencias fuertemente establecidas sobre la escuela y la escolarización. Las TIC están promoviendo una nueva visión del conocimiento y del aprendizaje (Bartolomé, 1996). Incluidos en este cambio están, sin duda, los roles desempeñados por las instituciones y por los participantes en el proceso de enseñanza/aprendizaje, la dinámica de creación y diseminación del conocimiento y muchas de las prioridades de nuestros actuales currículos.

#### ***8. Nuevos roles para las instituciones educativas.***

La deslocalización de la información y disponibilidad de nuevos canales de comunicación tendrán efectos notables en las instituciones educativas superiores tradicionales. El más evidente es la globalización de algunos mercados educativos. Es posible que, en breve, muchas instituciones compitan en un renovado mercado de formación a distancia a través de las redes telemáticas. La perspectiva tradicional de la educación a distancia está cambiando a pasos agigantados.

Las redes no sólo servirán como vehículo para hacer llegar a los estudiantes materiales de auto estudio (sustituyendo al cartero), sino para crear un entorno fluido y mediático de comunicaciones entre profesores y alumnos, tal vez lo más necesario en la actualidad, entre los propios alumnos (aprendizaje colaborativo). Clases a través de videoconferencia, entornos de trabajo en grupo, distribución por línea de materiales multimedia, entre otros. serán habituales en la educación a distancia. Aplicaciones de este tipo ya funcionan en laboratorios y experiencias piloto. Ahora sólo es necesario que las infraestructuras de comunicaciones lo permitan de modo generalizado.

Las instituciones que ofrecen formación presencial están comenzando a utilizar las TIC como recurso didáctico y como herramienta para flexibilizar los entornos de enseñanza/aprendizaje. No es descabellado pensar en programas mixtos, en los que los estudiantes asisten a unas pocas clases y siguen formándose en sus casas o puestos de trabajo a través de los recursos por línea de la institución, accediendo a sus profesores cuando lo necesiten. Este grado de flexibilidad permitirá que muchas personas con obligaciones familiares o laborales puedan seguir formándose a lo largo de sus vidas. Esta nueva visión está propiciando la aparición de nuevos tipos de instituciones educativas. Un par de ejemplos servirán para ilustrar las posibilidades que ofrecen.

El primero es cercano: la Universitat Oberta de Catalunya (UOC). Una institución de educación superior a distancia que emplea la telemática como elemento clave no solo en la distribución de materiales de estudio (junto con métodos y materiales tradicionales como el texto o el video) sino como entorno de comunicación entre profesores y estudiantes y entre los propios estudiantes. Una de las características de la formación a distancia es la sensación de aislamiento de los estudiantes, que no disponen de las facilidades de un Campus clásico.

La Universitat Oberta de Catalunya (UOC) ha creado un Campus virtual en el que cualquier persona “tienen acceso no sólo a posibilidades de formación sino también a toda clase de servicios académicos y no académicos propios de un Campus universitario” (Ferraté, Alsina y Pedró, 1997, p. 238). La red telemática posibilita la comunicación entre profesores y estudiantes, entre los propios estudiantes, de modo asíncrono, y el acceso a recursos de otras instituciones,

centros y servicios de modo global. La idea de sustituir aulas y laboratorios por entornos virtuales tiene implicaciones bastante radicales para las instituciones educativas. Graves (1997) ha señalado:

Puede utilizarse la tecnología para desagregar y del intermediar los servicios que prestan las universidades y recombinar los componentes resultantes en “servicios más flexibles que pueden competir en un libre mercado educativo”. No solo propone el uso de la Internet y las nuevas tecnologías sino la desagregación de diversos servicios: la instrucción y la formación de la evaluación y los títulos, los costes de la instrucción y el currículum (los ingresos derivados de los programas graduados financian los de doctorado, minoritarios, especializados y deficitarios), los diferentes roles de los profesores (instructor, consejero, evaluador, etc.) y los papeles de “formación de masas” de los requerimientos de excelencia docente e investigadora que se exige a los centros educativos superiores. (p. 97).

La meta-universidad proporcionaría información a sus estudiantes sobre distintas posibilidades de formación a distancia o mixta presencial /a distancia, de calidad contrastada, autentificaría las transacciones entre los estudiantes y los proveedores de formación y mantendría un registro de la formación adquirida por los estudiantes a fin de que éstos pudieran lograr la certificación de sus conocimientos, bien a través de la propia meta-universidad o de organismos especializados participantes.

### **9. Nuevos roles para docentes y discentes.**

Los nuevos entornos de enseñanza/aprendizaje exigen nuevos roles en profesores y estudiantes. La perspectiva tradicional en educación superior, por ejemplo, del profesor como única fuente de información y sabiduría y de los estudiantes como receptores pasivos debe dar paso a papeles bastante diferentes. La información y el conocimiento que se puede conseguir en las redes informáticas en la actualidad es ingente. Cualquier estudiante universitario, utilizando la Internet, puede conseguir información de la que su profesor tardará meses en disponer por los canales tradicionales. La misión del profesor es la de facilitador, la de guía y consejero sobre fuentes apropiadas, la de creador de hábitos y destrezas en la búsqueda, selección y tratamiento de la fuente.

Por otra parte, los nuevos canales abren un frente en los conocimientos y destrezas del profesor. Debe utilizarlos y ayudar a utilizarlos a sus estudiantes, como una herramienta al servicio de su propia autoformación. De hecho, cada vez en más Universidades, los profesores atienden sus tutorías también por correo electrónico, tienen páginas web con los programas de sus asignaturas y las lecturas recomendadas (si están disponibles en formato electrónico) y utilizan los nuevos canales como medio de comunicación y para reforzar la interacción del grupo de estudiantes entre sí. Las telecomunicaciones abren posibilidades metodológicas y didácticas insospechadas. Los estudiantes de una institución pueden acceder a través de las redes a datos, publicaciones, actas de congresos y simposios, etc. pero también comunicarse con profesores y expertos de otras instituciones, con los que intercambiar ideas y opiniones.

### **10. Nuevos materiales de enseñanza/aprendizaje.**

La digitalización y los nuevos soportes electrónicos están dando lugar a nuevas formas de almacenar y presentar la información. Los tutoriales multimedia, las bases de datos en línea, las bibliotecas electrónicas, los hipertextos distribuidos, entre otros. son nuevas maneras de presentar y acceder al conocimiento que superan en determinados contextos las formas tradicionales de la explicación oral, la pizarra, los apuntes y el manual. No es necesario explicar las bondades de las simulaciones de procesos, la representación gráfica, la integración de texto, imagen y sonido o de la navegación hipen textuales. En el futuro, este tipo de soportes serán utilizados de modo creciente en todos los niveles educativos.

Las herramientas de autor permitirán que los profesores, además de utilizar materiales comerciales, desarrollen ellos mismos sus propios materiales, adaptados al contexto de sus estudiantes. Un ejemplo del proceso que estamos viviendo es cómo se están transformando las bibliotecas universitarias. De simples depósitos de libros y revistas con salas de lectura anexas, están pasando a ofrecer múltiples fuentes de información electrónica.

La educación en la sociedad de la información ha de ser un factor de igualdad social y de desarrollo personal, un derecho básico y no únicamente un producto de mercado. Los grupos de alto riesgo en términos de información, los infoparias, han de ser objeto de acciones positivas por parte de los poderes públicos. Debe evitarse que las TIC acrecienten las diferencias sociales existentes o creen sus propios marginados. ¿Están nuestros centros educativos preparados para afrontar la parte que les corresponde de este desafío? ¿Estamos formando niños y jóvenes para el futuro?

## Consideraciones Finales

A lo largo de este trabajo hemos insistido acerca de la visión empobrecida y deformada de la ciencia, transmitida, por acción u omisión, por la enseñanza. Hemos criticado, muy en particular, la imagen descontextualizada, socialmente «neutra»... en la que incluso bastantes científicos parecen creer, ajenos a la necesaria toma de decisión. Una neutralidad que puede interpretarse fácilmente como sometimiento y que ha contribuido al creciente desprestigio de la actividad científica y tecnológica, a la que se responsabiliza de la contaminación del planeta, del peligro de destrucción masiva.

Sin embargo, sería injusto y peligroso caer en una actitud de rechazo absoluto. Puede añadirse que las TIC, simbolizadas por los ordenadores, incrementan en gran medida la eficiencia de los intercambios energéticos y reducen mucho el impacto sobre el medio. Pensamos, sin embargo, que debe matizarse su reflexión última en torno a la esperanza, gracias al conocimiento científico, de seguir disfrutando de idénticos, si no superiores privilegios a los que la humanidad ha conseguido en los dos últimos siglos.

Como vemos, los problemas sobrepasan la responsabilidad de los científicos y atañen a cada uno de nosotros. Las causas no están en la ciencia sino en el tipo de respuesta que damos a algunas preguntas clave: ¿en qué mundo queremos vivir?, ¿qué mundo queremos dejar a nuestros descendientes?, ¿qué puedo hacer yo, como miembro de una sociedad democrática y también como consumidor, para evitar el deterioro de nuestro planeta? ¿Se puede vivir satisfecho sabiendo que estamos poniendo en peligro la vida de nuestros hijos?

La tendencia a descargar sobre la ciencia y la tecnología la responsabilidad de la situación actual de deterioro creciente, no deja de ser una nueva simplificación maniquea en la que resulta fácil (e inoperante) caer y a la que la educación debe prestar la debida atención. ¿Es posible que la crisis de responsabilidad respecto al mundo como un todo y su futuro sea consecuencia lógica de la concepción del mundo como un complejo de fenómenos regidos por leyes científicas identificables, es decir, una concepción que no busca razones de existencia y renuncia a todo tipo de metafísica?

No deja de ser curioso ver con qué facilidad se simplifican los problemas: si la humanidad, que conoce los graves problemas a los que se enfrenta», no consigue reaccionar... la causa está, según Havel, en la desaparición de un sentido trascendente de la vida, en la pérdida de certezas metafísicas, o, dicho más claramente, en el racionalismo científico. Pero, ¿cómo puede atribuirse a una concepción científica la responsabilidad de pensar sólo «en los límites de lo que hay en su campo inmediato de visión y de ignorar al mundo como un todo y su futuro? Estas suposiciones revelan, en primer lugar, una tergiversación bastante notable de lo que ha sido el desarrollo del pensamiento científico, de sus contribuciones -con la oposición, muy a menudo, de quienes poseían las certezas metafísicas- a visiones más globales de la realidad como un todo.

Por otra parte, no parece que las certezas metafísicas ni el sentido trascendente de la vida garanticen una mayor responsabilidad ante la humanidad. Baste señalar la actitud adoptada, desde dichas certezas, frente a lo que muchos señalan como el problema más grave con el que se enfrenta hoy la humanidad: la explosión demográfica.

Sin embargo, no debemos incurrir en otra simplificación abusiva y maniquea: la verdad es que la humanidad tan sólo ha comenzado muy recientemente a conocer los graves problemas a los que se enfrenta y que muchos de nosotros —cabe temer que la mayoría— no somos conscientes de las consecuencias de nuestros comportamientos depredadores; tendemos a minimizarlos, a pensar que todo continuará como siempre.

Pero la Tierra no ha tenido siempre más de cinco mil millones de personas: en los últimos cincuenta años han nacido más seres humanos que en toda la historia de la humanidad, y el planeta ha dejado de ser inmenso, de recursos prácticamente ilimitados. Nos corresponde a todos buscar soluciones y adoptar las decisiones oportunas antes de que sea demasiado tarde, sin enzarzarnos en estériles enfrentamientos sobre si la falta de responsabilidad ante la humanidad tiene su origen en las concepciones científicas o en las certezas metafísicas.

## Referencias Bibliográficas

- Adell, J. (en prensa). Redes y educación. En De Pablos, J. y Jiménez, J. (Eds.). Nuevas tecnologías, comunicación audiovisual y educación. Barcelona: Cedecs.
- Bangemann, M. (1994). Europa y la sociedad global de la información. Recomendaciones al Consejo Europeo. Bruselas, 26 de mayo de 1994.
- Bartolomé, A. (1995). Medios y recursos interactivos. En Rodríguez Dieguez, J.L. y Sáenz (Eds.). tecnología educativa. Nuevas tecnologías aplicadas a la educación, Alcoy: Marfil, pp. 291-299.
- Bell, D. (1973). *The Coming of Post-Industrial Society*. Basic Books: New York. Hay trad. castellana de R. García y E. Gallego, *El advenimiento de la sociedad post-industrial*, Madrid: Alianza Editorial, 1986.
- Bosco, J. (1995). *Schooling and Learning in an Information Society*. En U.S. Congress, Office of Technology Assessment, *Education and Technology: Future Visions*, OTA-BP-EHR-169. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, September 1995.
- Breton, Ph. y Proulx, S. (1990). *La explosión de la comunicación*. Barcelona: Civilización Ediciones.
- Castells, M. (1995). *La ciudad informacional: tecnologías de la información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional*. Madrid: Alianza Editorial.
- Castells, M. (1996). *The Rise of the Network Society*. Cambridge, Mass.: Blackwell.
- Castells, M. (2005). *La sociedad red, volumen 1. La era de la información*
- Comisión Europea (1995). *Libro blanco sobre la educación y la formación. Enseñar y aprender. Hacia la sociedad del conocimiento*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- Eisenstein, E. (1994). *La revolución de la imprenta en la edad moderna europea*. Madrid: Akal.
- Ferraté, G., Alsina, C. y Pedró, F. (1997). Epílogo: Internet como entorno para la enseñanza a distancia. En Tiffin, J. y Rajasingham, L. *En busca de la clase virtual. La educación en la sociedad de la información*. Barcelona: Paidós.
- Foro de la Sociedad de la Información (1996). *Redes al servicio de las personas y las colectividades. Cómo sacar el mayor partido de la sociedad de la información*.
- Gonzalez Soto, A.P., Gisbert, M., Guillen, A., Jiménez, B. Lladó, F. y Rallo, R. (1996). *Las nuevas tecnologías en la educación*. En Salinas et. al. *Redes de comunicación, redes de aprendizaje. EDUTECH'95*. Palma: Universitat de les Illes Balears, pp. 409-422
- Levinson, P. (1990). *Computer Conferencing in the Context of the Evolutions of Media*.
- Martinez, F. (1996). *La enseñanza ante los nuevos canales de comunicación*. En F.J.
- Papert, S. (1993). *The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer*. New York: Basic Books.

Salinas, J. (1.995). Campus electrónicos y redes de aprendizaje. EDUTECH'95.

Soete (1996). Los efectos del desarrollo tecnológico sobre el empleo.

Touraine, A. (1969). La Société post-industrielle, París: Denöel.