© XXI. Revista de Educación, 4 (2002): 77-93. Universidad de Huelva

La investigación educativa en la (nueva) cultura científica de la sociedad del conocimiento

Pilar Colás Bravo

Universidad de Sevilla

En este artículo se reflexiona sobre la Sociedad del Conocimiento como nuevo contexto científico, así como sobre las transformaciones que supone, tanto en la educación como en la investigación. Se abordan, además, las consecuencias que estos cambios tienen para la educación de la cultura tecnológica y se analizan las repercusiones que supone Internet para la investigación educativa.

This article makes a reflection about the Society of Knowledge as new scientific context, as well as about the changes which it entails,not only for education but also for research.

It also tackles the consequences which these changes mean for the education of the technological culture and the repercussions of Internet in educational research.

1. Introducción

Respondiendo a la amable invitación de participar en este monográfico sobre investigación educativa, quiero plantear, aunque de forma breve, una serie de aspectos que entiendo deben estar presentes en la comprensión del momento actual de la actividad científico-educativa. Conllevan y suponen cambios en los objetivos y procedimientos científicos, así como en las líneas y áreas de interés educativo prioritario. La Sociedad del Conocimiento, tal como se concibe el momento actual, trae consigo transformaciones que afectan a numerosas actividades sociales. Y en este sentido tanto la educación como la investigación se ven en gran medida afectadas y transformadas. Es nuestro propósito presentar algunos aspectos que suponen cambios con relación a trayectorias anteriores. Primero comenzaremos planteando el perfil de la llamada Sociedad del Conocimiento para posteriormente observar su proyección en la educación y la cultura científica.

Universidad de Huelva 2009

2. La Sociedad del Conocimiento como nuevo contexto científico

La revolución tecnológica a la que estamos asistiendo, producida por la explosión de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (telecomunicaciones e informática, televisión digital, etc.), está transformando el paisaje social de la humanidad, al tener cada vez mayor peso en la configuración de la sociedad de nuestro tiempo. La gran penetración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) está produciendo grandes transformaciones tanto en el plano económico, tecnológico, como cultural. Estos cambios, que operan sobre la base del flujo de información y conocimiento, son una referencia ineludible en la Sociedad de la Información. La «Sociedad de la Información» designa a una sociedad en la que los datos e informaciones circulan con rapidez, rompiendo las constricciones geográficas y espaciales de la información más próxima, así como los límites de la capacidad de almacenamiento y de procesamiento de las informaciones.

Las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) no son más que un medio para gestionar eficazmente datos, información, y conocimiento. El conocimiento se convierte en un factor clave para la creación de riqueza en la sociedad de nuestro tiempo. El conocimiento incluye lo que se sabe, cómo se usa lo que se sabe y la capacidad de aprender cosas nuevas. Del valor clave del conocimiento en el sistema productivo se deriva la denominación de «Sociedad del Conocimiento».

En esta nueva Sociedad del Conocimiento adquieren un valor inestimable y clave las Tecnologías, la Cultura y los Recursos Humanos como capital intelectual.

Por tanto «Sociedad del Conocimiento» es una expresión que designa un tipo de sociedad y de cultura en la que cualquier actividad individual y social está ligada o reclama la posesión de conocimientos, desde las actividades más simples (consumir, relacionarse con otros, elegir entre posibilidades, etc.), hasta las actividades profesionales más complejas.

En esta nueva sociedad el capital intelectual adquiere un especial e importante valor. Tanto la Gestión del Capital Intelectual como la Gestión del Conocimiento son, de hecho, piedra angular en la sociedad del siglo XXI. Son conceptos que planean en el mundo empresarial y en las modelos teóricos económicos. Repercuten en los modelos educativos que la sociedad actual demanda, así como en las directrices de las Políticas Científicas. La «Gestión del Capital Intelectual» conlleva crear, conseguir y gestionar eficazmente todos aquellos activos intelectuales necesarios para conseguir objetivos (académicos, personales, sociales, laborales, etc.). La «Gestión del Conocimiento» se refiere a actividades relacionadas con el conocimiento tales como su creación, captura, transformación y uso.

El conocimiento en la sociedad actual se caracteriza por «el nuevo modo de producción de conocimiento que afecta no solo a qué conocimiento se produce, sino también a cómo se produce, el contexto en el que se persigue, la forma en que se organiza, el sistema de recompensas que utiliza y los mecanismos que controlan la calidad de aquello que se produce» (Gibbons y Otros, 1997: 7). Todos estos aspectos pueden observarse en las líneas de investigación prioritarias actuales, más cercanas a las necesidades socioeconómicas que a intereses meramente científicos, el trabajo multidisciplinar de los equipos de investigación, los contextos de competitividad y excelencia científica, gestión de la ciencia mediante estructuras organizativas nacionales e internacionales, los apoyos financieros de los estados a los proyectos científicos y las agencias de evaluación y prospectiva encargadas de evaluación de la calidad de los proyectos científicos que aspiran a subvenciones públicas.

Este autor especifica en los siguientes términos la caracterización del conocimiento científico en la sociedad actual:

Universidad de Huelva 2009

- El conocimiento tiene como principal referente el contexto de aplicación. Ha de ser útil para alguien, ya sea en la industria, el gobierno o para la sociedad y ese imperativo está presente desde el principio;
- El conocimiento se difunde y se hace extensivo a través de la sociedad, de ahí que se hable del conocimiento socialmente distribuido;
- Otra peculiaridad estriba en la «transdisciplinariedad» que supone poder aportar soluciones más allá de cualquier disciplina específica;
- La heterogeneidad y diversidad organizativa que se caracteriza por un aumento del número de lugares potenciales en los que se puede crear el conocimiento, la vinculación entre ellos en una variedad de formas, a través de redes tecnológicas de comunicación y la diferenciación de ámbitos de estudio en especialidades cada vez más refinadas;
- La responsabilidad y reflexividad social se ven reflejadas tanto en la interpretación y difusión de los resultados, como en la asunción de problemas y en la determinación de prioridades de investigación pública. La responsabilidad social impregna todo el proceso de producción del conocimiento;
- El control de calidad del conocimiento incluye y aúna criterios intelectuales, sociales, económicos y políticos.

La comunicación entre producción del conocimiento (ciencia) y receptor del mismo (sociedad) se ve incrementada y potenciada debido a las tecnologías de la información y la comunicación. La multiplicación de canales de comunicación, tanto formales como informales, ha supuesto un magnífico crecimiento de las fuentes de conocimiento.

3. ¿Cuál es el perfil de la nueva cultura científica en la sociedad del conocimiento?

La cultura científica en la sociedad del conocimiento está marcada por el contexto político, social y tecnológico. Constituyen marcos de referencia claves en los que se articula toda la actividad científica. Condicionan y determinan los modos de construir conocimiento.

3.1. Las políticas científicas marcan los programas de acciones científicas

La ciencia y la tecnología, después de la Segunda Guerra Mundial, se consideran de vital importancia para el desarrollo económico y social de los países. Se aumentan cuantiosamente la financiación para estas actividades y se crean equipos de investigación para la ejecución de proyectos a largo plazo, que por su propia naturaleza exigen el trabajo conjunto de distintos especialistas. El carácter multidisciplinar de los equipos de investigación es una tendencia cada vez más creciente y asentada, potenciada en gran medida tanto por las exigencias de los temas científicos que se abordan, como por su incentivación por parte de las políticas científicas. Pero al mismo tiempo se hace necesario rentabilizar las inversiones nacionales en investigación valorándose su impacto en el sistema productivo y económico. No sólo es necesario, desde este planteamiento, producir conocimiento científico, sino que hay que desplegar una amplia labor de coordinación, dirección y gestión de numerosos aspectos relacionados con la investigación. Resulta importante, por tanto, el componente organizativo en el trabajo conjunto de investigador y especialistas. Consecuencia de ello es la creación de oficinas y agencias especializadas en la gestión y dinamización de las actividades científicas y tecnológicas, como por ejemplo la OTRI (Oficina de Transferencia de Resultados de

Universidad de Huelva 2009

Investigación). Este organismo tiene entre sus competencias vincular sectores (universidad / empresa) y dar a conocer los resultados científicos de las universidades para su aprovechamiento social.

Antecedentes de esta concepción son las universidades americanas. Ellas constituyen todo un paradigma de la relación entre ciencia y demandas sociales. Es en los años cincuenta cuando se crean en algunas de ellas los programas *Science, Technology and Public Policy* (STPP, Ciencia, Tecnología y Política Pública) con el objeto de formar profesionalmente a gestores de la ciencia y la tecnología, recibiendo una amplia formación en economía y en ciencia política aplicadas a la ciencia y a la tecnología. Su «nicho profesional» son las agencias relacionadas con el gobierno, las administraciones y los organismos públicos y privados de investigación.

Son las políticas científicas los marcos generales referenciales que, a nivel europeo, nacional o autonómico, articulan y orientan la actividad científica en los últimos años. Los programas I+D (Investigación y Desarrollo), de edición cuatrianual, marcan las directrices y regulan la actividad científica.

El V Programa Marco (VPM) es el instrumento político que fija las bases y prioridades de las actividades de investigación, desarrollo tecnológico y demostración financiables por la Unión Europea para el periodo 1998-2002. Tiene como objetivo fortalecer las bases científicas y tecnológicas de la industria comunitaria y fomentar la calidad de vida de los ciudadanos.

Estas prioridades las plantean los Estados Miembros, el Parlamento Europeo y la Comisión Europea. Son la expresión de las necesidades detectadas socialmente para la mejora de la calidad de vida y la competitividad industrial.

La política científica en España se inicia en 1986, cuando se promulga la Ley de la Ciencia (Ley 13/1986 del 14 de abril de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica, BOE /18/4/86) y se crea el Plan Nacional de I+D (Investigación y Desarrollo). Es a mediados, por tanto, de los 80 cuando España lleva a cabo de forma decidida una política científica y tecnológica. Hasta ese momento, en nuestro país, no existía una política coherente y global de investigación científica. Esta Ley nace con el propósito de configurar una «política científica integral, coherente y rigurosa en sus distintos niveles de planificación, programación, ejecución y seguimiento, con el fin de obtener, el necesario incremento de recursos para la investigación, la rentabilidad científico-cultural, social y económica más adecuada a nuestras exigencias y necesidades» (Ley de Fomento y Coordinación de la Investigación Científica y Técnica).

Como instrumento institucional la Ley crea la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), a la cual se le encomienda la programación de actividades investigadoras dependientes de la Administración del Estado mediante la elaboración de Planes Nacionales de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, que tienen una periodicidad de cuatro años. En el 2000 comienza el IV Plan (IV Plan Nacional de I+D 2000-2003). La evaluación de dichos Planes corre a cargo de un Consejo Asesor, que según la citada Ley, tiene responsabilidad en establecer vínculos efectivos entre la comunidad científica, los agentes sociales y los responsables de programar la actividad científica investigadora, garantizando que los objetivos de cada Plan se adecuen a los distintos intereses y necesidades sociales.

Este Plan se guía por criterios generales tales como estar al servicio del ciudadano y de la mejora del bienestar social, contribuir a la mejora de la competitividad empresarial y contribuir a la generación del conocimiento.

A partir de del análisis del sistema de CTE (Ciencia-Tecnología-Empresa), se proponen los siguientes objetivos (CICYT, 1999):

- Incrementar el nivel de la ciencia y la tecnología españolas, tanto en tamaño como en calidad.
- Elevar la competitividad de las empresas y su carácter innovador.

Universidad de Huelva 2009

- Mejorar el aprovechamiento de los resultados de I+D por parte de las empresas y de la sociedad española en su conjunto.
- Fortalecer el proceso de internalización de la ciencia y la tecnología españolas.
- Incrementar los recursos humanos cualificados tanto en el sector público como en el privado.

La Comunidad Autónoma Andaluza cuenta asimismo con sus propios Planes de Investigación que se derivan y coordinan con los nacionales, haciéndose partícipe de esta tendencia general, europea y española. La Junta de Andalucía promueve programas de investigación y gestión del potencial investigador de esta comunidad. Así el III Plan Andaluz de Investigación[1] articula las problemáticas científicas generales con los contextos específicos de la Comunidad Andaluza. Los programas de actuación científica que se incluyen el este último Plan son: Programas Generales de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, Programas Sectoriales de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico y Programas Horizontales.

Los datos hasta aquí apuntados muestran cómo la Ciencia se observa como un instrumento importante y de necesaria vinculación con directrices políticas y que éstas obedecen a una determinada visión o concepción.

¿Por qué las políticas científicas?

No cabe duda de que el surgimiento de las políticas científicas aparece a raíz de la primacía de una concepción de la ciencia basada en su gran valor para la sociedad.

Ruivo (1994) distingue tres concepciones distintas de la ciencia y la tecnología que se suceden desde finales de la Segunda Guerra Mundial (que la autora denomina paradigmas) y que se traducen en diferentes modelos de gestión y de políticas. Todas ellas se apoyan en el principio de que la ciencia tiene un gran valor y potencial social:

a) El paradigma de la ciencia como motor de progreso. El progreso científico tiene consecuencias en el cambio tecnológico y en la sociedad. Por tanto la investigación básica se concibe como prioritaria. En lo referente a la gestión, no se percibe la necesidad de instituciones específicas. Se compatibiliza el aumento de la financiación pública con el mantenimiento de la autonomía de la comunidad científica. Este planteamiento concuerda con la concepción neutral y libre de intervención externa que predomina durante el siglo XX.

b) El paradigma de la ciencia como solución de problemas. En éste se pone el énfasis en el carácter aplicado de la investigación. La política científico-tecnológica tiene como objetivo establecer prioridades relacionadas con el crecimiento económico y la competitividad. La acción de los poderes públicos se centra en el establecimiento de vínculos entre el sistema de investigación y desarrollo (I+D) y los agentes productivos. Esta concepción se hace posible al entender la ciencia dependiente del contexto y con capacidad para inducir cambios sociales, políticos y culturales.

c) El paradigma de la ciencia como recurso estratégico. En este modelo se entiende el cambio tecnológico como el resultado de la interacción de diversos actores sociales e institucionales. La política científica tiene en cuenta las necesidades a largo plazo y las demandas sociales. Se dotan de instituciones mediadoras que posibilitan y propician un flujo comunicativo entre los diferentes ámbitos sociales involucrados en los procesos de cambio tecnológico. Este tercer paradigma se caracteriza por pretender orientar la ciencia y la tecnología hacia metas sociales no económicas. En este sentido el reto de nuestro tiempo, tras reconocer el carácter social de la empresa científico-tecnológica, consiste en transformarla en un proyecto público.

Gibbons y Otros, (1997: 204-207) mencionan la existencia de tres fases de pensamiento científico que se han sucedido durante los últimos veinte años en lo que respecta a política científica y tecnológica. «Política para la Ciencia» es la denominación que recoge el concepto que rige en una primera fase. El objeto es el creci-

Universidad de Huelva 2009

miento de la empresa científica *per se*. Esta visión, a pesar de que todavía es defendida por algunos científicos, se desestima por considerar que la dinámica global de producción de conocimientos va más allá de las propias disciplinas. En un segundo momento se propugna una reforma en el sentido de hacer que la ciencia fuera un apoyo para la consecución de objetivos políticos: «La Ciencia para la Política». En ninguno de estos dos planteamientos se presta atención a cómo podía contribuir la ciencia al bienestar nacional. Desde finales de la década de los setenta y a principios de los ochenta, se hace una valoración crítica de la ciencia como motor del rendimiento económico. Ello provoca un nuevo cambio de política que inaugura la tercera fase y que viene a denominarse «La política para la innovación tecnológica». En ella los políticos estrechan su perspectiva sobre el papel que podía jugar la ciencia para lograr los objetivos nacionales, centrándola en la innovación tecnológica y la competitividad. Ello favorece la difuminación de la distinción entre ciencia y tecnología. Bajo estas nuevas condiciones, las políticas científicas, tecnológicas y de innovación, no pueden observarse como funcionalmente separadas. Y así bajo la etiqueta de política científica y tecnológica o política de investigación se plantea una política de innovación.

3.2. Comunicación entre Ciencia y Sociedad

Otro de los rasgos de la sociedad actual es su interés por la ciencia en distintas instancias; temáticas, políticas, éticas, etc. En ello los medios de comunicación tienen un papel clave. Ellos se convierten en nexos entre ciencia y ciudadanos. La ciencia es noticia y los medios de comunicación informan de ella; de sus hallazgos, de sus prioridades, de sus agentes, de sus debates éticos, del desarrollo de las políticas científicas, etc. Estos datos nos indican que algo está cambiando en la forma de ver la actividad científica, y es precisamente la reivindicación de la proyección social de la ciencia, cuestión que durante muchos años ha estado olvidada por distintos colectivos. Estamos asistiendo por tanto a un acercamiento entre ciencia y sociedad que se sustenta en distintas líneas de actuación: políticas científicas plasmadas en los correspondientes Planes de Investigación Científica, priorización de líneas de investigación con clara proyección social, económica y de innovación, y acercamiento de los ciudadanos al mundo científico, que implica y conlleva una tarea formativa destinada a la participación ciudadana informada, responsable y crítica sobre las actuaciones científicas (Colás y Otros, 1999). Los textos siguientes son algunas referencias periodísticas que ilustran del papel de los medios de comunicación en el acercamiento entre ciencia y sociedad.

«Podría alargarse la vida varios cientos de años».
Entrevista a José López Barneo. Fisiólogo e investigador de Parkinson.
(*El País*, 5 de agosto 2001).

«Margarita Salas entra en la Academia para ayudar a traducir la ciencia al español».
(*El País*, 21 de diciembre 2001).

«El Ministerio de Ciencia lleva desde julio sin pagar a decenas de grupos de investigación»... Los proyectos afectados desarrollan en muchos casos investigaciones relacionadas con la salud humana (como el cáncer).
(*El País*, 22 de diciembre 2001).

«España dedicó a Investigación y Desarrollo (I+D) el año pasado el 0,94% del Producto Interior Bruto (PIB), según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) presentados ayer por la Ministra de Ciencia y Tecnología Ana Birulés.
(*El País*, 22 de diciembre 2001).

Universidad de Huelva 2009

No obstante, a pesar de la atención de los medios de comunicación a noticias científicas, el análisis de la situación española realizado como base para la elaboración del IV Plan de I+D considera insuficiente la cultura científico-técnica de la sociedad española y se plantea fortalecerla mediante acciones dirigidas a:

- Potenciar la divulgación científica, para así elevar el nivel cultural en ciencia y tecnología.
- Potenciar la difusión de conocimientos científicos y tecnológicos en los medios de comunicación.
- Potenciar la educación de los ciudadanos en materia científica y tecnológica.

3.3. Irrupción de la tecnología en el contexto social

La tecnología en nuestro contexto social se entiende en estrecha relación con la economía, la ciencia y la sociedad. Esta interdependencia se interpreta como que los cambios sociales no se producen de forma autónoma, sino que las tecnologías son propulsoras de profundas transformaciones en los modos de vida y también en las formas de producción de conocimientos y en los sistemas económicos. Pero a su vez estos factores condicionan el status de la tecnología en las sociedades y marcan su evolución.

Una de las controversias más longevas en el ámbito de los estudios sociales de la tecnología es la que enfrenta a los partidarios del determinismo tecnológico con los partidarios del determinismo sociológico. Para los primeros la tecnología es el principal factor de cambio social, mientras que para los segundos son las transformaciones sociales las que inducen el cambio en la tecnología. Estas concepciones pueden traducirse a posicionamientos educativos, que hoy día se difunden de forma implícita en los modelos formativos. Es urgente la alfabetización tecnológica a fin de no perder el carro del desarrollo (determinismo tecnológico) o, por el contrario, la posición critica y creativa de las tecnologías aboga por el papel determinante de los usuarios en las directrices y evolución de las nuevas tecnologías.

Una reciente orientación en el campo de las ciencias sociales, donde se aborda la tecnología como proceso social, es el llamado «constructivismo social», con autores como Wiebe Bijker y Trevor Pinch. Las tecnologías se van conformando en la interacción de los diversos actores sociales involucrados y la negociación entre sus distintos intereses. El éxito de un determinado artefacto tecnológico ya no se mide según un criterio objetivo y neutral de eficacia, sino en la medida que responde a los intereses de los grupos sociales relevantes que se involucran en un proceso de conflicto y negociación. Un ejemplo de ello lo encontramos en Internet. Tanto la creación como la forma de desarrollo de Internet es el resultado de la conjunción de intereses militares, científicos y comerciales, como plantea el profesor Castells (2001). Estos determinan las directrices de su desarrollo, su estructura, configuración y funcionamiento.

Desde la sociología del conocimiento se han aportado distintas teorías explicativas de las tecnologías. Bijker y Pinch ponen el acento en los significados que los actores sociales otorgan a «una tecnología».

Otro de los enfoques que ha tenido éxito es la «teoría de la red de actores». Esta teoría toma como referencia básica a Latour (1987). Todos los actores, humanos y no humanos, interaccionan y evolucionan juntos, son nodos de la red que configuran conjuntamente la ciencia y la tecnología (tecnociencia). El análisis social de las tecnologías, por tanto, pone el énfasis en la interacción entre factores sociales (culturales, políticos, económicos y organizativos en concreto) y factores tecnológicos. Se analiza cómo los intereses de los actores sociales configuran las tecnologías, pero también cómo éstas estructuran y redefinen las relaciones sociales entre los actores.

Podemos concluir de la anterior exposición que una característica interesante de la renovación conceptual, a la que estamos haciendo referencia, es la posibili-

Universidad de Huelva 2009

dad de entender la relación educación, tecnología y sociedad a partir de un mismo marco analítico (tradicionalmente la tecnología no ha sido considerada digna de análisis social y filosófico). Por tanto, la tecnología no sólo aparece como una herramienta que amplía los conocimientos y destrezas educativas, sino que se hace necesario disponer de marcos conceptuales más amplios y profundos que nos ofrezcan una visión educativa y formativa de las tecnologías.

4. ¿Cuáles son las consecuencias para la educación de la cultura tecnológica?

El hecho de observar la educación anidada en contextos sociales y que éstos estén actualmente marcados por un fuerte desarrollo de las tecnologías da origen a sustanciales cambios en el terreno educativo, que afectan al propio concepto de educación y obviamente a las formas de aprender, enseñar e investigar. Las TICs están transformando y mudando el mundo de la educación y éste debe ser reformulado a muy distintos niveles.

El contexto social actual, marcado por la sociedad del conocimiento y las tecnologías de la información y la comunicación condiciona, por tanto, la actividad educativa de múltiples forma: multirrefencialidad de fuentes de información y conocimiento, tipos de aprendizaje, modelos de enseñanza, etc. Pero también es un referente clave en lo que atañe a los problemas y retos científicos que la investigación educativa debe asumir.

La tecnología desde el punto de vista educativo se presenta como un campo de reflexión en múltiples sentidos. La comunicación casi instantánea que posibilitan las TICs ofrece a la educación posibilidades y recursos nuevos e impensables tiempo atrás: trabajar de forma conjunta desde lugares remotos, disponer de múltiples recursos didácticos de forma inmediata, trabajar y recibir la colaboración de expertos de muy distintos lugares, así como plantear y disponer, de forma instantánea, de ideas y propuestas novedosas, y propiciar un acercamiento a los problemas científicos de forma interdisciplinar.

Estos cambios y nuevos enfoques hacen que la educación se sitúe en un mundo de nuevas realidades y nuevos retos metodológicos. Por tanto la educación se incardina en unas nuevas coordenadas que inevitablemente afectan al concepto de educación, a los modelos de formación y a los marcos de actuación educativa.

Son precisamente estas transformaciones las que marcan nuevas directrices en las líneas de investigación educativa. La investigación educativa debe afrontar nuevas temáticas e indagar sobre formas de educación impensables no hace mucho tiempo; los nuevos entornos de aprendizaje que se proponen, el nuevo concepto de educación, que implica, entre otros aspectos, plantearse la alfabetización digital, y las nuevas formas de interacción educativa que se producen. Una de las líneas científicas prometedoras en este sentido es la que atañe a la teleformación.

La educación, según el profesor Castells (2001) es el principal motor de la innovación y del cambio económico y social en las sociedades y culturas. Cuando en un programa televisivo emitido en la Comunidad Andaluza en 2001, «El siglo de las Luces», se le pregunta a Castells cuales son los pilares en los que se asienta la Sociedad de la Información éste responde que en tres: «educación», «educación» y «educación». El profesor Castells (1997) asegura que «la educación es la base de la creación de la riqueza en la sociedad de la información, tanto para la sociedad como para los individuos»... «lo esencial para la educación, en un sistema en el que toda la información es *on-line*, es la capacidad de aprender constantemente y cambiarse el chip en cada momento a lo largo de las fases de la vida»... «hay que educar individuos autónomos y creativos, capaces de gestionar el cambio continuo, así como buscar y generar información». Para él la educación no puede entenderse como la adquisición de un aprendizaje concreto sino como «la capacidad de

Universidad de Huelva 2009

saber que es lo que necesitamos para resolver un problema, dónde podemos encontrarlo y cómo lo podemos aplicar».

Internet y aprendizaje configuran un ámbito científico educativo clave en el momento actual, en tanto la implantación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación son ya una realidad y dibujan el futuro. Posibilitan formas de aprender que rompen las barreras espaciales y temporales. La Teleformación constituye todo un paradigma de ello.

La importancia de las tecnologías de la información y la comunicación estriba, entre otras facetas, en la capacidad para la transformación de la realidad, ya que se crean nuevas prácticas y usos sociales. Así los cibercafés son unos nuevos espacios consecuencia y derivación de la incorporación de las TICs a actividades sociales. Junto con la aparición de estos nuevos espacios sociales se desarrolla toda una nueva cultura y nuevos lenguajes sociales: «ciberespacio», «comunicación virtual», «chats», «bajarse», etc. Su potencial informativo y comunicativo las convierte en excelentes mediadoras en el conocimiento. Aprender «con» y «por» Internet se convierte en una nueva consigna de los retos formativos de las políticas educativas gubernamentales.

La innovación que provocan las TICs afecta no sólo a la información y contenidos que proporciona, sino a los tipos, estilos y estructuras de comunicación, así como a la configuración de nuevos escenarios (sociales, científicos, económicos, políticos, etc.) en los que desarrollar la actividad humana. La interacción humana con estos nuevos entornos conduce tanto a una adaptación como a una transformación de los mismos.

Internet está generando una amplia y variedad de estudios desde una perspectiva educativa, observándose un progresivo aumento de producción científica en estas líneas (Hannafin, y Otros, 2001). En la producción científica se identifican cuatro orientaciones o aproximaciones:

a) Internet y aprendizaje.

Esta línea de trabajo, que actualmente está generando un aumento de producción científica importante (Hill, 1999; Nahl, 1998; Locatis y Weisberg, 1997), se proyecta, a su vez, en distintas direcciones o áreas de indagación científica:

- Influencia de Internet en el aprendizaje en tanto medio que proporciona cambios en relación con los sistemas clásicos de enseñanza.
- Procesos cognitivos que se ponen en uso mediante el manejo de Internet.
- Contextos educativos en los que la Web se manifiesta útil.
- El aprendizaje de los alumnos en contextos de referencia que ofrece la Web.

b) Formas de participación a través de la Red.

Bajo este epígrafe se identifican estudios que exploran las interacciones comunicativas en redes de aprendizaje. Se investigan las distintas opciones que ofrece Internet, desde el punto de vista de la participación, en la generación de conocimiento (Freeman y Liu, 1996; Rysavy y Sales, 1991). Tres áreas de trabajo se hallan dentro de esta orientación:

- Actividades en red organizadas en torno a un ciclo de aprendizaje.
- Diseño, planificación y puesta en marcha de cursos teleformativos.
- Realización de estudios o investigaciones de forma colaborativa a través de la red.
- Colaboración y participación para crear contextos propios de aprendizaje.

c) Patrones de interacción.

Esta línea de trabajo (Kuutti, 1996) se centra en torno a tres aspectos.

Universidad de Huelva 2009

- Generación de cuestiones.
- Búsquedas sobre contenidos específicos.
- Acceso a la información.

Los equipos de investigación de la Universidad de Michigan estudian cómo los profesores plantean las tareas a resolver, como los estudiantes formulan las cuestiones de investigación (búsqueda) y como estructuran su tiempo a través de la Web.

d) Impactos socio-culturales.

Esta línea (Jonassen y Rohrer-Murphy, 1999), a su vez, desarrolla las siguientes temáticas:

- Impacto de las NTIC en la forma que los estudiantes perciben a los otros, en lo que ellos creen sobre otras culturas, y cómo los estudiantes revisan su propia visión del mundo.
- Cambios que propicia Internet en valores, actitudes y creencias.
- Cambios en las formas de expresión.
- Procesos de aprendizaje desde la óptica de la construcción social del aprendizaje a través del conocimiento virtual.
- Cómo se constituyen grupos sociales de forma virtual como resultado de la telecomunicación y qué motivaciones conforman estos grupos.

El equipo de investigación de la Universidad de Sevilla «Investigación, Evaluación y Tecnología Educativa», perteneciente al Plan Andaluz de Investigación, viene desarrollando desde 1994 dos líneas de investigación. Una se centra en el estudio del impacto de las TICs en el Sistema Educativo de la Comunidad Andaluza (De Pablos y Colás, 2000). Los resultados obtenidos se han difundido en distintas publicaciones (Colás, 2001d; De Pablos, 2000). La segunda línea, fundamentada en el enfoque sociocultural, aborda la mediación de las tecnologías de la comunicación en los procesos de aprendizaje. Este enfoque ha dado lugar a dos investigaciones hoy en proceso de elaboración; procesos de interacción en el uso de las TICs (García y González, 1998) y resolución de problemas a través de Internet (Colás, 2002) .

Este planteamiento es fácilmente trasladable al contexto de la actividad científico-educativa en tanto se abre a una gran diversidad de posibilidades que hacen cambiar los «modos de hacer» ciencia-educativa y en consecuencia, afectan a las prácticas y resultados científicos. Las aplicaciones de Internet a investigaciones educativas crean un nuevo escenario que exige reformular conocimientos, habilidades y actitudes científicas.

5. ¿Cuáles son las transformaciones que Internet conlleva para la investigación educativa?

Esta temática resulta pertinente dado el fuerte impacto que este medio de comunicación tiene sobre actividades culturales, políticas y científicas, entre otras, Están cambiando las formas de organización tradicionales de estas actividades y se están conformando otros modelos y estructuras de comunicación.

Desde un plano científico, Internet genera o posibilita formas organizativas novedosas como consecuencia de la propagación de la información de forma horizontal. El concepto organizativo de «red» aporta numerosas ventajas frente a los modelos tradicionales de producción de conocimientos en educación.

Universidad de Huelva 2009

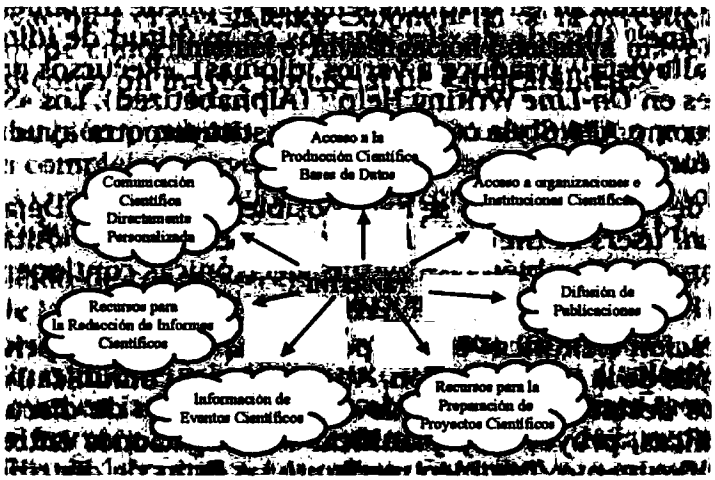
El impacto de Internet en la investigación educativa puede observarse desde dos ángulos: «instrumental», es decir, como instrumento que transforma el quehacer científico, y «cultural», como medio que propicia la transformación de la cultura científica.

5.1. Internet como tecnología que transforma el quehacer científico en educación

Cabe decir que Internet es el «medio» por excelencia para la actividad científica internacional. La aparición de Internet o de redes telemáticas modifican las prácticas científicas, al cambiar las formas de acceso, generación y difusión del conocimiento científico.

Por tanto la actividad científica en su conjunto se revoluciona, primero por la informatización y luego por la telematización. Internet como producto tecnológico y mediador cultural altera las prácticas científicas tradicionales.

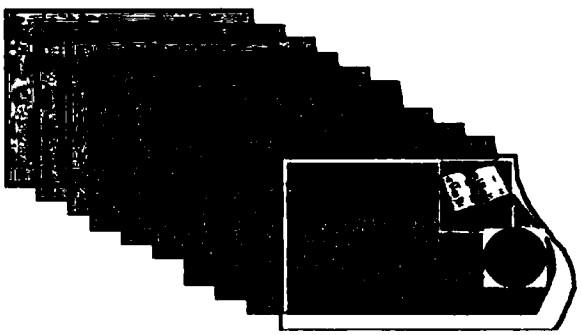
El gráfico siguiente muestra, de forma muy sintética, algunas de las aplicaciones en las que Internet tiene incidencia en la investigación educativa.



La «accesibilidad a los productos científicos» se ve facilitada por la informatización tanto de los sistemas de almacenaje, como por la aplicación de sistemas digitales a la recuperación de las mismas: bases de datos, CD y acceso *on line*.

El acceso a la información científica o teledocumentación ha sido una de las primeras y más extendidas aplicaciones de Internet en el ámbito científico. Los cambios en las formas de documentarse afectan, tanto a la disponibilidad de un gran número de fuentes de información, como a su localización y rapidez de acceso. La siguiente imagen recoge algunas de las fuentes documentales mas habitualmente utilizadas en el contexto científico-educativo.

Recursos Documentales



Universidad de Huelva 2009

Una de las opciones que nos abre Internet es la entrada a Instituciones, Organizaciones, Centros de investigación, o Asociaciones con carácter científico. Ellas proporcionan información muy valiosa al investigador. Entre los recursos más interesantes en este sentido cabría citar la OEI[2], que proporciona información sobre educación e innovaciones educativas, UNESCO[3] (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) y la ONU[4] (Organización de las Naciones Unidas). Por otro lado, la Red Iris[5] nos proporciona un directorio de centros de investigación[6].

Las Universidades ofrecen información valiosa para el investigador, posibilitando conocer las líneas de investigación que se desarrollan, los proyectos de investigación en marcha, los directores y responsables de las mismas, así como sus publicaciones, que en numerosas ocasiones pueden bajarse de la red. El conocimiento de determinadas direcciones puede servir de punto inicial. Entre ellas encontramos un directorio que nos facilita más de 3.000 entradas a colegios universitarios y universidades mundiales[7]. La entrada de forma mas restringida puede hacerse a través del directorio de universidades americanas[8], o el directorio de Universidades españolas[9].

La red proporciona recursos que facilitan la «Preparación de proyectos e informes científicos». En los casos de proyectos realizados en colaboración con investigadores que se comunican en distintas lenguas se puede disponer de Thesauros/ diccionarios *on-line*[10] (listado de diccionarios en multitud de idiomas) o traducción *on line* en altavista[11] (traduce a varios idiomas). «Recursos para la escritura» están disponibles en *On-Line* Writing Help[12] (Alphabetized). Los «Sistemas de citas bibliográficas», como APA Style of Citation, constituyen otra ayuda a la hora de la redacción de informes científicos.

La «Difusión de publicaciones» se hace posible a través de «Dejar huella»[13], *Free homepages for all users of the World Wide Web (Expage)*[14] o «Alta de sus páginas web en buscadores»[15]. También las revistas electrónicas contienen su propia normativa para las presentaciones de artículos científicos.

La «Comunicación científica» es una parcela especialmente privilegiada por las nuevas tecnologías de la comunicación. Abre opciones comunicativas nuevas entre las que podemos destacar la opción de establecer foros de discusión en torno a temáticas científicas, proyectar y planificar investigaciones entre investigadores distantes geográficamente. También mediante las listas de distribución es posible estar constantemente informado de noticias puntuales en torno a temáticas científicas de interés. En esta línea podemos indicar la referencia de Grupos de noticias Rediris[16]. Pero también se puede recurrir a buscadores de listas de distribución para encontrar aquellas mas adecuadas a las temáticas científicas de interés. En este sentido se puede consultar los buscadores de listas de distribución[17].

Otra proyección comunicativa de gran interés la constituye el acceso a actividades académicas y científicas de la Comunidad Investigadora, bien a información sobre eventos a realizar, como es el caso de Diseven[18], que facilita información sobre congresos, jornadas, seminarios, conferencias, ponencias, cursos, charlas, simposiums, etc. o la posibilidad de consultar actas disponibles en red de tales encuentros, como es el caso de las Jornadas celebradas en Canarias sobre Tecnología Educativa en 1998[19], cuyas ponencias estan disponibles en Internet. O el último congreso auspiciado por el Ministerio de Educación Cultura y Deporte «La educación en Internet e Internet en la educación» celebrado en Diciembre de 2001[20]. Estos encuentros virtuales son referencias importantes para conocer líneas de investigación y equipos de trabajo.

5.2. Internet transforma la cultura científico-educativa

Internet produce cambios en la actividad y comunicación científica que avocan a una «nueva cultura científica».

Universidad de Huelva 2009

La aparición de Internet trasforma la cultura científico-educativa porque entre otros aspectos, Internet cambia la forma de generación, difusión y acceso del conocimiento científico, cambia la forma de relación entre ciencia y sociedad, las formas de gestión de la actividad científica y los modelos de formación y perfeccionamiento científico.

a) Internet cambia la forma de generación, difusión y acceso del conocimiento científico.

Frente al aislamiento científico, Internet, posibilita la fluidez de comunicación de distintos colectivos y escuelas científicas (multiculturalidad científica), es decir, una mayor apertura de temáticas de investigación y una democratización del acceso a los resultados y a la producción científica, entre otros aspectos. La «interactividad o dialogicidad científica» se amplifica a través de la elaboración de proyectos científicos conjuntos entre distintos colectivos (universidad-empresa, sociedad- universidad, universidades de zonas geográficas distantes, o empresas geográficamente dispersas).

La generación del conocimiento se produce a través de la interactividad científica, la colaboración y coordinación de proyectos comunes. Ello trae como consecuencia la democratización del conocimiento, diversificación de líneas de investigación y el crecimiento exponencial de la investigación. El aumento de flujos de conocimientos científico produce una mayor expansión del mismo, así como un mayor potencial de «aplicabilidad».

Internet también posibilita y propicia la coordinación y gestión de tareas científicas complejas y diversas, así como la toma de decisiones descentralizadas, y la comunicación global y horizontal, «forma organizativa superior de la actividad humana», como afirma Castells (2001: 16).

La celebración de congresos científicos *on line*[21], por ejemplo, es una buena muestra de la flexibilidad y adaptabilidad del conocimiento científico a muy variados y diferentes contextos disciplinares, geográficos, temporales y humanos. Ello conlleva ineludiblemente una apertura a colectividades que son actores claves en la evolución o cambio educativo. Esta tecnología rompe la tradicional barrera, tan frecuentemente criticada, de la separación del mundo científico de la práctica educativa. Contribuye, a su vez, a la incorporación de voces procedentes de los colectivos «prácticos» (docentes, por ejemplo). Todo ello redunda en un mayor conocimiento y por tanto compromiso científico-educativo con los intereses de los colectivos implicados en tareas educativas (profesores, alumnos, padres, comunidades escolares, etc.).

La teledocumentación y la telecomunicación son fórmulas que transforman radicalmente el acceso a la cultura científica. Internet posibilita el acceso a sitios web en los que conocer la cultura científica internacional y también de distintos contextos geográficos. Conocer las políticas científicas de un país determinado, o centros de investigación más destacados en una determinada temática, o las líneas de investigación prioritarias en una determinada comunidad, o los investigadores especialistas en un determinado campo científico. Todas estas informaciones pueden obtenerse de forma automática.

Sin Internet esta información, tradicionalmente, estaba fuera del alcance de una gran parte de colectivos científicos. Pero igualmente ello redunda en un más extensivo e instantáneo conocimiento de técnicas y procedimientos científicos que las comunidades de investigadores ponen en marcha, así como de los avances que se obtienen en el mundo de la ciencia.

b) Internet cambia la forma de relación entre ciencia y sociedad.

La expansión y el progresivo aumento de mayores colectivos de población a Internet conduce a una ampliación del espacio socio-científico y permeabilidad del conocimiento científico a los ciudadanos.

Universidad de Huelva 2009

La mayor accesibilidad de la información científica provoca asimismo colectivos sociales más amplios informados sobre las tareas y logros científicos, elevándose el nivel de cultura científica de la sociedad.

La mayor y más rápida difusión del conocimiento proporciona un más rápido avance en la cultura científica de los colectivos sociales. Instantaneidad de la difusión del conocimiento y accesibilidad a la sociedad constituyen rasgos propios de la cultura Internet.

Por tanto Internet es un instrumento tecnológico de gran alcance para cumplir con los compromisos científicos que se plantean en el IV Programa Nacional I+D, como es aumentar la cultura científico-técnica de la sociedad española, a la vista de las carencias detectadas en la formación cultural científico-técnica de todos los sectores que integran nuestra sociedad.

c) Internet cambia las formas de gestión de la actividad científica.

Las consecuencias en la gestión científica son considerables. Así las múltiples actividades instituciones y profesionales relacionadas con gestión económica y aspectos organizativos e institucionales se llevan a cabo en gran parte mediante el correo electrónico y transferencia de ficheros (FTP), haciendo la comunicación científica más accesible, fluida, cómoda y económica. Hoy día una gran parte de la gestión científica se resuelve y gestiona mediante el correo electrónico. Así por ejemplo las listas de distribución son habituales en los medios científicos para muy distintos propósitos: informar sobre ayudas, becas y premios a la investigación, para poner en comunicación a las comunidades científicas con las demandas sociales y empresariales, para gestionar propuestas de formación, para la organización de congresos y actividades científicas, etc. Por tanto las comunidades científicas han desarrollado unos usos específicos de los servicios de las telecomunicaciones adaptándolas a sus tareas y actividades. Consecuencia de ello es la creación de comunidades y redes científicas que se comunican y desarrollan sus intereses y proyectos a través de telecomunicación.

d) Internet cambia los modelos de formación y perfeccionamiento científico.

La teleformación esta llamada a ocupar un lugar muy clave en la formación de colectivos y especialistas. Las universidades preparan programas de doctorado y cursos de especialización para la formación científica *on line*. La consecuencia y efecto expansivo de dicha iniciativa se traduce en un mayor acceso de colectivos distantes espacialmente, y la posibilidad de aumentar la calidad y especialidad de la formación. Programas de doctorado pueden contar como profesores a especialistas de alto nivel que trabajan en lugares muy distantes. Y todo ello redunda en la potenciación de la formación científica y en el acceso a ella de colectivos que en su contexto geográfico es inviable. Tal es el caso de los países latinoamericanos como Chile, Colombia, Argentina, Perú, etc. que no cuentan con una tradición de formación de tercer ciclo (doctorado). Las universidades españolas, a través de Internet, pueden ayudar a gestar y consolidar grupos de investigación competitivos en estos países.

Por otra parte, el intercambio científico se ve también enormemente facilitado por Internet. Es fácil encontrar centros de investigación, investigadores y universidades que ofrezcan o posibiliten formación especializada en temáticas concretas y específica.

Notas

[1] www/junta-andalucia.es

[2] http://www.oei.es/n2535.htm

[3] http://www.oei.es/n2556.htm

[4] http://www.oei.es/novedades3.htm#ONU

Universidad de Huelva 2009

[5] http://www.rediris.es/recursos/centros/cent_invest.es.html
[6] http://www.public.iastate.edu/~pedro/dictionaries.html
[7] http://www.mit.edu:8001/people/cdemello/univ.html
[8] http://www.clas.ufl.edu/CLAS/american-universities.html
[9] http://www.rediris.es/recursos/centros/univ.es.ht.ml
[10] http://www.public.iastate.edu/~pedro/dictionaries.html
[11] http://babelfish.altavista.digital.com/cgi-bin/translate1
[12] http://www.ferris.edu/htmls/academics/departments/writingcenter/help.htm
[13] http://www.lpis.com/
[14] http://expage.com/
[15] http://personal.redestb.es/ifh/addsite.htm
[16] http://news.rediris.es/infonews/rediris_groups.html
[17] http://www.rediris.es/list/buscon.es
http://www.reference.com/
http://www.nova.edu/Inter-Links/cgi-bin/lists
http://www.lsoft.com/lists/listref.html
[18] http://www.rediris.es/list/diseven/
[19] http://webpages.ull.es/users/manera/
[20] http// cibersociedad.rediris.es/inicio.htm
[21] http// cibersociedad.rediris.es/inicio.htm

Referencias

BUENDÍA, L. (2000): *Ciencia y Ética.* Ponencia impartida en las I Jornadas de Medición y Evaluación Educativa. Universidad de Valencia.

COLÁS, P. (2002): *Estilos de aprendizaje en red.* Proyecto de Investigación subvencionado por la Junta de Andalucía con cargo al Plan Andaluz de Investigación. Investigación inédita.

COLÁS, P. y DE PABLOS, J. (2000): *Las políticas educativas y su incidencia en el uso de las Tecnologías de la Información y la comunicación en los centros escolares de la provincia de Sevilla.* Grupo de Investigación, Evaluación y Tecnología Educativa. Universidad de Sevilla. Investigación inédita.

COLÁS, P. (1998): «Internet como herramienta para la investigación en la práctica docente y la formación en Educación Infantil», en *La educación infantil a debate.* Granada, Grupo Editorial Universitario.

COLÁS, P. y OTROS (1999): «La formación científica de ciudadanos un reto del nuevo milenio».

Actas del Congreso AIDIPE: «Nuevas realidades educativas, nuevas necesidades metodológicas»; 381-386.

COLÁS, P. (2001): «Evaluación de la implantación de las tecnologías de la información y la comunicación en los centros escolares», en *Qurriculum, 22.*

COLÁS, P. (2001): «Educación e Investigación en la Sociedad del Conocimiento: Enfoques Emergentes», en *Revista de Investigación Educativa. Volumen 19, 2.*

COLÁS, P. (2001): «Postmodernismo, Feminismo e Investigación Educativa», en *Universitas Tarraconensis,* Any XXV, III época; 107-129.

COLÁS, P. y REBOLLO, M.A. (2001): «La teleformación aplicada a la formación científica desde la perspectiva de género». *Reunión Técnica Internacional sobre el uso de las Tecnologías de la Información en el nivel de la Formación Superior avanzada. Universidad de Sevilla (edición digital).*

Universidad de Huelva 2009

COLÁS, P.; REBOLLO, A. y JIMÉNEZ, R. (2001): «Internet, género y Educación: una perspectiva sociocultural». Ponencia presentada al Congreso «*La Educación en Internet e Internet en la Educación*». Congreso virtual del MEC.

CASTELLS, M. (1997): *La era de la información: economía, sociedad y cultura.* (Madrid, Alianza Editorial).

(1997): *La sociedad red.* Vol. I. Madrid, Alianza Editorial.

(1998): *El poder de la identidad.* Vol. II. Madrid, Alianza Editorial.

(1998): *Fin de milenio.* Vol. III. Madrid, Alianza Editorial.

CASTELLS, M. (2001): *La galaxia Internet.* Madrid, Areté.

CICYT (Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología) (1999): *Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo e Innovación Tecnológica (2000-2003).*

DE PABLOS, J. (2001): «Los estudios culturales y la comunicación. Algunas herramientas conceptuales para interpretar la mediación tecnológica», en AREA. M. (Coord.): *Educar en la Sociedad de la Información.* Bilbao, Descleé de Brouwer.

DE PABLOS, J. (2000): «Los centros de profesorado y su incidencia en la implantación de las nuevas tecnologías en el sistema educativo andaluz», en LORENZO y OTROS (Coord.): *Las organizaciones educativas en la sociedad neoliberal.* Granada, Grupo Editorial Universitario.

DE PABLOS, J. y COLÁS, P. (2000): *La implantación de las nuevas tecnologías en el Sistema Educativo Andaluz.* Grupo de Investigación, Evaluación y Tecnología Educativa. Universidad de Sevilla. Investigación inédita.

DE PABLOS, J. y OTROS (1999): «Para un estudio de las aportaciones de Mijaíl Bajtín a la teoría sociocultural. Una aproximación educativa». *Revista de Educación, 320.*

DE PABLOS, J. (1996): *Tecnología y Educación. Una aproximación sociocultural.* Barcelona, Cedecs.

EYLON, B. y LINN, M. (1988): «Learning and instruction: an examination of four research perspectives in science education», en *Review of Educational Research 58* (3); *251-301.*

FREEMAN, K. y LIU, M. (1996): «The Importance of Computer Experience, Learning Processes, and Communication Patterns in Multicultural Networking», *Educational Technology Research and Development, 44* (1); 43-59.

FREEMAN, C. (1987): «The case for technological determinism», en FINNEGAN, R. SALAMAN, G y THOMPSON, K (Ed.): *Information Technology: Social Issues.* England, Hodder and Stoughton y The Open University Press.

GARCÕA, R. y GONZÁLEZ, E. (1998): «Internet en el contexto de la comunicación multimedia: un instrumento para el desarrollo científico en educación», en *Revista Fuentes, 1;* 177-202.

GIBBONS, M. y OTROS (1997): *La nueva producción del conocimiento.* Barcelona, Pomares-Corredor.

HANNAFIN, M. y OTROS (2001): *Research on and research wtih emergin Technologies.* Bloomington, AECT (Association for Educational Comunication and Technology).

HALL, C.; LAND, S. y HILL, J. (1994): «Learning in open-ended environments: assumptions, methods, and implications». *Educational Technology, 34* (8); 48-55.

HILL, J. (1999): «A conceptual framework for Undertanding Information Seeking in Open-Ended Information Systems», en *Educational Technology Research and Development, 47* (1); 5-28.

HOOPER, S. (1992): «Cooperative learning and computer-based instruction». *Educational Technology Research and Development, 40* (3); 21-38.

JONASSEN, D. y ROHRER-MURPHY, L. (1999): «Activity Theory as a Framework for Designing Constructivist Learning Enviroments», en *Educational Technology Research and Development, 47* (1); 61-79.

Universidad de Huelva 2009

KUUTTI, K. (1996): «Activity theory as a potential framework for human-computer interaction research», en NARDI, B.A. (Ed.): *Context and conciousness: Activity theory and human -computer interaction.* Cambridge, M.A. MIT Press.

LATOUR, B. (1987): *Science in Action.* Cambridge, Harvard University Press (trad. Cast. Labor. Ciencia en acción).

LOCATIS, C. y WEISBERG, M. (1997): «Distributed learning and the Internet». *Contemporary Education, 56* (2); 100-130.

MARQUÉS, P (1998): «Usos educativos de Internet: ¿La revolución de la enseñanza?», en *Comunicación y Pedagogía, 154.*

NAHL, D. (1998): «Learning the Internet and the structure of information behavior», en *Journal of the American Society for Information Science, 49 (11); 1017-1023.*

RUIVO, B. (1994): «Phrases or Paradigms of Science Policy», en *Science and Public Policy, 21*(3); 157-164.

RYSAVY, S. y SALES, G. (1991): «Cooperative learning in computer based instruction», en *Educational Technology Research and Development, 39* (2); 70-80.

Pilar Colás Bravo
es Catedrática de la Universidad de Sevilla.
Correo electrónico: pcolas@cica.es

Universidad de Huelva 2009