



Aportaciones de las nuevas tecnologías a la investigación educativa

Francisco Javier Tejedor Tejedor y Ana García-Valcárcel Muñoz-Repiso
Sociedad tecnológica e investigación educativa.

María Soledad Ramírez Montoya
Academic networks and knowledge construction.

Vicente Ponsoda
Nuevas tecnologías y medición educativa.

José Serrano Angulo
Aplicación *on-line* y tratamiento informático de cuestionarios.

M^a Pilar Colás Bravo y Juan de Pablos Pons
Aplicaciones de las tecnologías de la información y la comunicación en la investigación cualitativa.

Jesús Miguel Jornet Meliá, José González-Such y M^a Rosario García-Bellido
La Investigación Evaluativa y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Luis Lizasoain y Luis Joaristi
Las nuevas tecnologías y la investigación educativa. El análisis de datos de variables categoriales.

María Castro y Luis Lizasoain
Las técnicas de modelización estadística en la investigación educativa: minería de datos, modelos de ecuaciones estructurales y modelos jerárquicos lineales.

Sociedad tecnológica e investigación educativa

por Francisco Javier TEJEDOR TEJEDOR y Ana GARCÍA-VALCÁRCEL MUÑOZ-REPISO
Universidad de Salamanca

Las TIC en la sociedad actual son fundamentales para mejorar la competitividad de la industria y para satisfacer las demandas de la sociedad. Tienen un efecto catalizador en tres áreas claves: la productividad y la innovación; la modernización de los servicios públicos y los avances de la ciencia y la tecnología, apoyando la cooperación y el acceso a la información. Centraremos nuestros comentarios en esta última área (investigación) y en el ámbito educativo.

El mundo educativo, como no podía ser de otra manera, está recibiendo el impacto de las TIC en todos sus ámbitos de actuación: gestión, enseñanza e investigación. La sociedad tecnológica actual está replanteando la investigación educativa, en parte por los contenidos objeto de estudio y los interrogantes planteados sobre la dirección del cambio educativo de la mano del desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), lo cual ha supuesto un elevado número de investigaciones y publicaciones en los últimos años sobre la integración de las TIC en la enseñanza,

en todos los niveles educativos, desde Infantil hasta la Universidad: investigaciones realizadas desde diversas perspectivas, en base a estudios experimentales o descriptivos (Almerich, Suárez, Jornet y Orellana, 2011; Pérez y Agueda, 2010), estudios de casos, etc. (Area, 2010; Coll, Mauri, y Onrubia, 2008; De Pablos, Colás y González, 2010; García-Valcárcel y Tejedor, 2010; Rubia, Ruiz, Anguita, Jorrín y Rodríguez, 2009; Sancho y otros, 1998; Tejedor, 2010). Y en parte, por lo que afecta al trabajo del investigador la existencia de todas las nuevas herramientas de búsqueda, organización, recogida de información, análisis de datos, difusión y publicación.... de la información y de los resultados de la investigación. En estos momentos el investigador cuenta con un elenco de información de fácil acceso, fundamentalmente a través de Internet, pero de difícil digestión, dados los dispersos enfoques con los que se aborda la investigación educativa y la parcialidad de la mayoría de los resultados. Así pues es imprescindible contar con una serie de herramientas que le permitan ir clasificando la información y

organizándola en base a la fundamentación teórica del trabajo. Por otra parte, las herramientas de trabajo colaborativo y la posibilidad de recoger información a través de las redes de comunicación está abriendo nuevas formas de abordar el trabajo de campo (encuestas online, blogs, documentos en línea...) y facilitando la realización de investigación interuniversitaria, en la que colaboran diferentes equipos de trabajo de forma online. El análisis de la información (tanto cuantitativa como cualitativa) y la presentación de la misma en informes o publicaciones está sufriendo importantes cambios, incorporándose los códigos hipermediales como forma fundamental de presentar las evidencias del trabajo de campo (fotos, vídeos, documentos en audio...) enlazados con el texto explicativo e interpretativo, permitiendo una lectura múltiple y dinámica del texto.

La investigación implica cuestiones de motivación, personalidad, conocimientos y habilidades que el investigador a nivel individual y grupal lleva a su trabajo. Se realizan actividades que incluyen la revisión literaria del estado de la cuestión, el diseño de la investigación, la recopilación y análisis de datos y la presentación de informes. Para cada una de estas tareas la tecnología nos presta su ayuda:

- Tecnologías de gestión de información.
- Tecnologías de recopilación de datos y herramientas de gestión, incluyendo registros de datos de diversos tipos, encuestas web, minería de datos, grabación de imágenes...

- Herramientas de análisis para hacer frente a datos cuantitativos o de contenido cualitativo.
- Tecnologías de edición y difusión de informes.

1. Funciones del investigador

Sin embargo, pese a todas las novedades y posibilidades que ofrecen las TIC para la investigación, de las que hablaremos con detalle en este artículo, no hay que perder de vista las verdaderas funciones del investigador. A nuestro entender se resumen en cuatro:

- 1) Comprender la realidad educativa: tratar de conocer en profundidad los acontecimientos, indagando en las complejas relaciones entre las diferentes variables que entran en juego en la práctica educativa (el análisis de casos se situaría en esta perspectiva).
- 2) Explicar los fenómenos educativos: tratar de establecer causas y efectos de las diferentes prácticas y situaciones educativas, controlando algunas variables, estableciendo mediciones fiables y tratando de establecer relaciones explicativas generales.
- 3) Transformar datos en información y conocimiento: tratar de dar sentido a los datos obtenidos a través de la interpretación y contrastación con la teoría pedagógica para avanzar en el conocimiento de la realidad educativa.

- 4) Proyectar los resultados de la investigación a la mejora de la realidad educativa.

Por lo tanto, el avance tecnológico es sólo una ayuda en el proceso de investigación, que reviste todo un proceso de acceso a información y gestión de la misma para el logro de los objetivos previstos, pero el diseño de la investigación y la interpretación de los resultados requiere de la pericia del investigador para plantearse las preguntas de forma adecuada, establecer el proceso de investigación de forma rigurosa y llegar a conclusiones pertinentes, competencias que superan y dan sentido al uso de las tecnologías apropiadas.

2. La investigación en el contexto actual

Si analizamos la sociedad actual como marco de la investigación educativa, podemos distinguir algunas características que marcan la forma de trabajo de los investigadores y las producciones científicas en este ámbito.

En primer lugar, se puede decir que nos encontramos en una situación de saturación de información, ya que los sitios web han multiplicado casi de forma inabarcable, las fuentes de información para documentarnos sobre los temas de nuestro interés. Esto nos lleva a plantear la relevancia de la selección de información, es importante definir los criterios para saber dónde buscar la información más fiable, de mayor calidad. De aquí la importancia de conocer las bases de datos más importantes relacionadas con el entorno educativo, por ejemplo, la base de datos del CSIC, Scopus, *Web of Knowledge*, etc.

Otra característica que marca la situación en que nos encontramos es la posibilidad de trabajar con herramientas de trabajo colaborativo, utilizando Internet como plataforma para compartir documentos, mensajes, videoconferencias... lo que permite una mayor interacción entre investigadores situados en diferentes contextos espaciales. Incluso se habla ya de “movilidad virtual” como un complemento atractivo a los programas existentes de movilidad, compaginando estancias virtuales y físicas (Ruíz y García, 2010). Esto da lugar a un aumento de la internacionalización de los equipos de investigación, que se encuentran en el ciberespacio para llevar a cabo proyectos conjuntos que les permiten comparar los resultados en contextos muy alejados o tener acceso a muestras de sujetos muy variadas, por ejemplo, comparar las competencias de los universitarios en TIC en España o Méjico (Arras, Torres y García-Valcárcel, 2011).

Estos momentos están marcados también por la presión de la Administración educativa sobre los investigadores para generar publicaciones en altas dosis, dependiendo de ello el conseguir una determinada acreditación como profesor contratado, titular o catedrático, lo que lamentablemente está generando problemas de calidad de las publicaciones, autoría, etc.

Un último apunte sobre el contexto de la investigación nos llevaría a apuntar la necesidad de ajustar los contenidos u objetivos de la investigación a las líneas prioritarias marcadas por las autoridades, con objeto de obtener las subvenciones necesarias. Esto inevitablemente va a

marcar unas limitaciones a los investigadores que se interesan por otras líneas de trabajo.

3. Herramientas tecnológicas de interés para la investigación

El Consejo Europeo celebrado en Liubliana en 2008 definió una nueva visión del espacio Europeo de Investigación basada en la libre circulación del conocimiento (“la quinta libertad”). Se destacaba la importancia de desarrollar infraestructuras que permitieran crear y divulgar la ciencia por medios electrónicos (“e-ciencia” y “e-investigación”). El rendimiento de los equipos informáticos se mantiene en continuo crecimiento respecto a la capacidad de computación, de almacenamiento y a la velocidad de conexión, lo que permite responder a las nuevas necesidades al tiempo que genera nuevos desafíos respecto al diseño de infraestructuras electrónicas de comunicación. La “e-ciencia” se refiere al uso de las TIC en la investigación científica; implica una tecnología de vanguardia, un poder de cómputo alto y fuentes de datos en una vasta red de entorno distribuido. La “e-investigación” es un término más amplio; se refiere a las formas en que los investigadores usan las TIC, en aproximación a los planteamientos previstos en la “e-ciencia”. Por ello es necesario que las TIC estén integradas en todas las fases del proceso científico, tanto en lo referente a la creación del conocimiento como a su difusión.

Asumiendo la situación descrita y tratando de aprovechar la potencialidad de las nuevas herramientas informáticas y telemáticas para promover una investigación científica rigurosa y adaptada a los nuevos

tiempos, se propone la consideración de las siguientes herramientas, que pueden resultar beneficiosas para la búsqueda de información, la organización, la recogida de información, su análisis y publicación.

3.1. Búsqueda y actualización de la información en Internet

La digitalización de la información y su distribución a través de redes telemáticas es una de las grandes revoluciones técnico-culturales del presente (Ruzo y Fernández, 2006, p. 80). Esta revolución ha provocado que las TIC hayan logrado una mayor eficiencia en los modos de gestión y acceso a la información bibliográfica, básica para el desarrollo de la acción investigadora. Para completar la incorporación de las TIC a los procesos de investigación se deben identificar las fuentes y recursos de información a las que se tiene acceso y, entre éstas, las que tienen información relacionada con las necesidades del investigador.

Una fuente de información es un documento portador de información original o que remite a otros documentos. Pueden ser libros, revistas, periódicos, informes científicos y técnicos, actas de congresos, monografías, tesis, normas y patentes, entre otros. Con la expansión de la Web 2.0, las fuentes de información se han multiplicado, por lo que deben considerarse además: blogs, wikis, foros, podcasts, videos, microblogs, usuarios con marcadores sociales, grupos o perfiles en redes sociales, fotologs, etc.

Los recursos de información son estructuras físicas o virtuales que almacenan, organizan y permiten la recuperación

de fuentes de información. Son las bibliotecas, centros de documentación, bases de datos en línea (privadas y/o de libre acceso), sitios Web especializados, bibliotecas digitales de acceso abierto, redes sociales académicas o de conocimiento, buscadores, metabuscadores, buscadores de la Web Profunda, buscadores de libros, buscadores de marcadores sociales, de blogs, etc.

Por otra parte, las búsquedas que se realizan en los recursos de información pueden ser de dos tipos:

Retrospectiva: búsqueda exhaustiva en la cual se intenta obtener una gran cantidad de documentos sobre el tema. Es el procedimiento propio para la elaboración de estados del arte en el proceso investigativo.

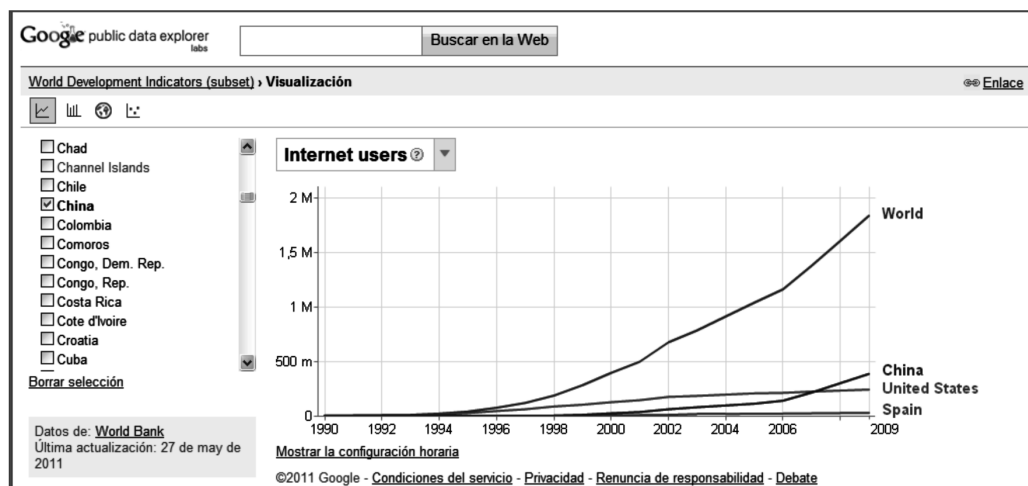
Actualización: búsqueda de información sobre los avances o puesta al día sobre un asunto general o específico.

En ambos casos, recurriremos a distintas fuentes de datos y herramientas de búsqueda de información disponibles a través de la red. Citamos las más importantes:

- a) **Buscadores:** permiten hacer búsquedas instantáneas de información disponible en la red sobre el tema de la investigación emprendida, bien a través de palabras clave o mediante comandos (operadores booleanos: AND, OR y NOT) para hacer búsquedas avanzadas. En estas, se pueden indicar también diversas condiciones para la misma (frase exacta, tipo de archivo, fecha, presencia...)

con objeto de obtener búsquedas más específicas. Se entiende la especificidad como la capacidad de un buscador de obtener la menor cantidad de información pero de máxima relevancia. Distinguimos dos tipos:

- **Genéricos:** buscan en las páginas web disponibles, los buscadores genéricos más importantes son Google, Yahoo, Altavista, Ask, Hispavista, Excite, Lycos, LiveSearch.
- **Académicos:** buscan en determinadas webs relacionadas con el ámbito académico, los buscadores académicos más importantes son Google Scholar y Scirus. El primero es creación de Google, registra artículos, libros, documentos de instituciones universitarias, investigaciones, tesis... y ofrece indicaciones sobre las citas de los documentos. Por su parte, Scirus busca en revistas académicas de alto prestigio, fundamentalmente de la editorial Elsevier, sitios web de universidades e institutos de investigación (<http://www.scirus.com/srsapp/>). Por su indiscutible apoyo a las tareas de investigación merece una mención especial el nuevo explorador de datos de Google (*The Google Public Data Explorer*), que ayuda a identificar, localizar y gestionar documentos de interés educativo para profesionales de la enseñanza y de la investigación (a título de ejemplo, en el Gráfico 1, presentamos la evolución de los usuarios de Internet en algunos países que hemos seleccionado).

GRÁFICO 1: *Usuarios de Internet del Public Data Explorer*

b) Bases de datos: son una colección de datos interrelacionados entre sí que permiten realizar búsquedas a través de los diferentes campos con los que se configura (autor, título, descriptores, tema, editorial, ISBN, ISSN, etc.). También ofrecen herramientas de búsqueda a través de tesauros (vocabulario controlado de la terminología de algún área específica del conocimiento humano) y operadores para ajustar la información obtenida a nuestros propósitos. Y algunos servicios interesantes como historial de búsqueda y salida en diversos formatos de las referencias encontradas.

En el Instituto de Formación del Profesorado, Investigación e Innovación Educativa (IFIIE) se describen las principales bases de datos del ámbito educativo a nivel nacional e internacional (<http://www.educacion.gob.es/cide/jsp/plan->

[tilla.jsp?id=inv09h](#)). Por mencionar algunas de ellas, tenemos:

- *Blue Web'n*. Base de datos de más de 1200 sitios de la red relacionados con la enseñanza, categorizados por sujeto, nivel y formato (actividades, proyectos, recursos, referencias, etc.).
- *Braintrack University Index*. Base de datos que da acceso a instituciones de educación superior en distintos países.
- *British Education Index*. Contenido de más de 300 revistas de educación y formación publicadas en las Islas Británicas, informes y actas de conferencias y textos de la colección de *Education-line*.
- *Compludoc*. Contiene las reseñas de los artículos publicados en una selección de más de mil revistas científicas, en su mayoría españolas,

- analizadas en la Biblioteca de la Universidad Complutense de Madrid.
- *Centro de Recursos Documentales e Informáticos (CREDI)*. Centro de Recursos Documentales e Informáticos de la Organización de Estados Iberoamericanos. Es un servicio de documentación e información especializado en educación iberoamericana.
 - *Cordis*. Base de datos sobre investigaciones de diferentes temáticas patrocinadas por la Unión Europea.
 - *Current Educational Research in the UK (CERUK)*. Esta base de datos tiene como objetivo recoger toda la investigación llevada a cabo en Reino Unido sobre temas educativos.
 - *Databank of Educational Innovation (INNODATA)*. Base de datos de monografías que contienen información sobre innovaciones educativas.
 - *DocE. Documentos de Educación*. Ofrece información educativa y recursos didácticos. Contiene un fondo documental de 70.000 registros distribuidos en diferentes apartados: revistas, legislación, CDROMs y vídeos, etc.
 - *Education-line*. Base de datos de referencias de documentos y textos completos inéditos, principalmente comunicaciones presentadas a congresos. Pertenece a la Universidad de Leeds (Reino Unido).
 - *Education Virtual Library*. Base de datos en educación que contiene recursos bibliográficos, cursos, centros, programas, etc... Pertenece a la Universidad de Charles Sturt en Australia.
 - *Educational Research Abstracts (ERA)*. Base de datos que contiene resúmenes de investigaciones educativas internacionales recogidas en diversas publicaciones y enlaces al texto completo de los artículos. Es necesario suscribirse, pero permite hacer una suscripción gratuita de 30 días.
 - *ERIC*. Base de datos del Centro de Información sobre Investigación Educativa (ERIC) dependiente del gobierno de Estados Unidos.
 - *Eurybase*. Base de datos dependiente de EURYDICE. Proporciona información detallada de los sistemas educativos cubiertos por la red europea de información en educación.
 - *International Archive of Education Data*. Se trata de un proyecto patrocinado por el National Center for Education Statistics (NCES), entidad dedicada a la recogida y el análisis de datos relacionados con la educación en EEUU y en otros países.
 - *ISI: Fully Integrated e-Information Solutions*. Presenta un índice de artículos sobre Artes y Humanidades publicados desde 1992.

- *ISSN International Centre*. Base de datos que recoge un catálogo de numerosas publicaciones periódicas sobre distintas disciplinas publicadas en 193 países.
 - *LATINDEX*. Directorio de revistas. Directorio que ofrece la posibilidad de hacer búsquedas de revistas de Latinoamérica, el Caribe, España y Portugal.
 - *Links to Psychological Journals*. Permite acceder a información de alrededor de 1600 revistas on-line relacionadas con la psicología y las ciencias sociales.
 - *MetaBase*. Permite el acceso a los recursos bibliográficos disponibles en diversas bibliotecas y centros de documentación de Centroamérica.
 - *PSEDISOC*. Base de datos bibliográfica sobre psicología y educación del CSIC. Contiene referencias de artículos de revistas españolas y otros tipos de publicaciones desde 1976.
 - *REDINED*. Base de datos de investigaciones e innovaciones educativas realizadas en España.
 - *REDUC*. Base de datos de la Red Iberoamericana de Información y Documentación en Educación.
 - *Social Science Information Gateway (SOSIG)*. Base de datos sobre Ciencias Sociales que forma parte de la *Resource Discovery Network* del Reino Unido.
 - *UNESDOC*. Contiene, entre otros documentos, informes y documentos de las reuniones y conferencias de la UNESCO, algunas de ellos a texto completo.
- c) Revistas online: la función de las revistas científicas es registrar las innovaciones producidas en los diversos campos de la ciencia. Gracias a ellas, los científicos pueden dar a conocer su autoría o participación respecto a unos determinados avances, así como contribuir al progreso social de la ciencia. Se considera revista digital aquella publicación periódica que se distribuye en formato digital, lo que supone que es accesible a texto completo en Internet, tanto si tiene versión impresa como si no. Las revistas digitales comparten un conjunto de características con las revistas impresas (hasta la fase de preimpresión), y disponen de un conjunto de rasgos propios (arquitectura, interacciones, funcionalidades, distribución), relacionados con la especificidad del entorno digital (Abadal y Rius, 2006). En estos momentos gozan de igual prestigio que las impresas y tienen unos índices de impacto superiores por el fácil acceso a este tipo de información. La comunidad científica se ha internacionalizado, aunque varía mucho en función de las áreas de conocimiento. Se observa el predominio de las publicaciones internacionales en Química y Tecnología (más del 85% de sus publicaciones recogidas en revistas internacionales), mientras que las publicaciones na-

cionales adquieren gran importancia en Ciencias Sociales (83%) y, especialmente, en Ciencias Humanas (88%). En las áreas de Ciencias Sociales y Ciencias Humanas menos del 20% de los documentos del sector universitario se difunden a través de artículos en revistas internacionales (Bordons, Sancho, Morillo y Gómez, 2010).

Por otra parte, las revistas digitales ofrecen información sobre la difusión de los artículos publicados y el interés generado por los contenidos de los mismos, a través de estadísticas de uso (número de visitas, descargas...), suscripciones por medio del boletín electrónico, visibilidad (volumen de enlaces que un web recibe de otros webs) y factor de impacto, el cual puede ser considerado el indicador más ampliamente aceptado por la comunidad científica para evaluar los contenidos de una revista científica. Este índice mide el impacto (repercusión) que ha tenido una revista en la comunidad científica. El coeficiente se obtiene de la división del número de citas recibidas durante dos años por una revista y el número de artículos que esta revista ha publicado en el mismo período.

- d) Portales educativos: son sitios web orientados a los profesionales de la educación, en los cuales se puede acceder a formación, recursos y materiales desarrollados por los gestores del portal o abiertos a la colaboración de toda la ciudadanía,

mediateca, agenda de eventos y servicios a la comunidad, tales como plataformas de trabajo, atención personalizada, etc. En España, un portal educativo fundamental, de carácter nacional, es el Instituto de Tecnologías Educativas, unidad del Ministerio de Educación responsable de la integración de las TICs en las etapas educativas no universitarias. Tiene rango de Subdirección General integrada en la Dirección General de Formación Profesional (<http://www.ite.educacion.es/>). A lo largo de estos años, cada Comunidad Autónoma ha desarrollado un portal educativo propio, con sus propios recursos y servicios (<http://ntic.educacion.es/w3//ccaa/index.html>). Actualmente, con objeto de evitar la disgregación de los recursos y ofrecer una plataforma de búsqueda común, se ha diseñado el portal Agrega (<http://agrega.educacion.es>). Agrega es una federación de repositorios de objetos digitales educativos formada por todas las Comunidades Autónomas. Los contenidos educativos que se pueden encontrar en Agrega están curricularmente organizados de forma que puedan ser utilizados en la enseñanza reglada no universitaria. Por otra parte, se pueden encontrar diferentes portales educativos de interés, desarrollados por diferentes organizaciones y países, tales como Educared, Educasites, Educalia, Eduso, Educanet, Educaweb, Educaguia, Educ.ar, Educarchile, Eduteka, etc.

- e) Libros electrónicos: son la versión digital de un libro, denominados también *e-book*, ecolibro o libro digital, facilitan el acceso y la portabilidad, así como la posibilidad de enriquecimiento del texto a través de enlaces multimedia o las anotaciones y comentarios al margen por parte del lector. Podemos acceder a bibliotecas con casi un millón de *ebooks* gratuitos, así como hacer previsualizaciones (parciales) de libros comerciales. La estrategia de Google es que su biblioteca digital evolucione hacia una editorial digital y una librería en Internet, Google lleva años escaneando millones de libros de los que se desconoce quien posee los derechos. Esas obras, llamadas “huérfanas”, constituyen la mayoría de los fondos que pueblan las bibliotecas del mundo. GoogleBook (GoogleLibros) permite que los trabajos en dominio público y otro material sin derechos de autor sean descargados en formato PDF. La iniciativa ha sido elogiada por su potencial para ofrecer acceso sin precedentes a lo que se podría convertir en el corpus más grande de conocimiento humano en línea, así como para promover la democratización del conocimiento, sin embargo, también ha sido criticada por el potencial de violaciones a los derechos de autor. Otro proyecto en este sentido, aunque menos ambicioso, es Europeana, una biblioteca digital que alberga millones de objetos digitales, incluyendo videos, fotos, pinturas, audios, mapas, manuscritos, libros impresos y periódicos de los últimos 2.000 años de historia europea, procedentes de miles de archivos de la Unión Europea.
- f) Sitios web institucionales: las instituciones educativas proporcionan cada vez más información y servicios a través de su sitio web, tanto para su propia comunidad educativa como para la sociedad en general. La investigación educativa puede aprovechar la información vertida en estos espacios (webs de universidades y de centros educativos) para tener un amplio conocimiento de los objetivos, actividades, recursos materiales y humanos, producciones científicas, etc. Son ya muchas instituciones las que gozan de repositorios de documentación y cursos de formación en abierto (“open-course”).
- g) Sitios web personales: son muchos los profesionales vinculados con la educación y los profesores que ofrecen información actualizada a través de sus blogs y sitios web. Algunos blogs de interés son:
- Blog RedTIC: <http://blog.redtic.es/>.
 - Educ@conTIC: <http://www.educacon-tic.es/>
 - Educación tecnológica: <http://villaves-56.blogspot.com/>
 - Educativa: <http://jjdeharo.blogspot.com/>

- El caparazón: <http://www.dreig.eu/-caparazon>
- Mi cuaderno digital: <http://onio72.es/about/>
- Ordenadores en el Aula: <http://ordenadoresenelaula.blogspot.com/>
- Planeta educativo: <http://www.aula-blog.com/planeta/>
- Un blog en red.es: <http://www.unblogenred.es/>

h) Sindicación de contenidos: es una estrategia para la actualización de información a partir de los sitios web que se consideren de interés, a los cuales nos hayamos suscrito a través de un canal RSS. Podríamos decir que es uno de los servicios de la web 2.0, donde cualquier persona se convierte en proveedor potencial de contenidos a través de miles de sitios de Internet y en donde buscar las últimas noticias que nos interesan puede ser muy costoso, fundamentalmente por el tiempo invertido. La sindicación de contenidos permite que la información llegue a los usuarios directamente, facilitando la rápida difusión de los contenidos. Un canal RSS o *feed* es un archivo generado por algunos sitios web (blogs, portales, diarios de noticias...) que contiene una versión específica de la información publicada en ellos (Fernández, 2007). La sindicación se realiza mediante agregadores o lectores de *feeds*, los cuales nos per-

miten distribuir contenidos de una forma automatizada y estar informados sin necesidad de navegar. Los agregadores pueden instalarse de forma local en un ordenador (*RssReader*, *FeedReader*...) o pueden usarse agregadores vía web (*GoogleReader*, *Bloglines*...) o integrarse en el navegador web (instando en el navegador un plug-in determinado).

i) Repositorios de contenidos online: son colecciones de materiales compartidos por los usuarios en plataformas que permiten alojar, etiquetar, votar y comentar los contenidos (fotos, vídeos, presentaciones, documentos, audio). Se puede crear una red de contactos, por ejemplo, para que profesor y alumnos puedan compartir los materiales creados, así como grupos con una temática determinada. También podemos unirnos a grupos ya creados por otros usuarios. En los repositorios, las búsquedas se pueden hacer por palabras claves o etiquetas (tags). Algunos de los principales repositorios son *Flickr* (fotos), *Youtube* (vídeo), *Slideshare* (presentaciones), *Scribd* o *Issuu* (documentos), *Odeo* (audio). Los contenidos de estos repositorios pueden tener distintos tipos de licencia para su uso, con objeto de proteger la propiedad intelectual de los mismos. Los contenidos producidos con *copyright* tienen todos los derechos reservados y, por tanto, no los podremos utilizar libremente para

publicarlos en nuestra web. Sin embargo, los contenidos compartidos con licencia *Creative Commons* se pueden utilizar bajo las condiciones que autoriza la licencia.

j) Listas de distribución: son un conjunto de direcciones de correo electrónico. A través de estas direcciones electrónicas los miembros de la lista intercambian mensajes sobre una temática particular, compartiendo sus conocimientos y debatiendo temas de interés común, pudiendo llegar a constituir una Comunidad Virtual. Se convierte así en una nueva herramienta de acceso a la información facilitada por los expertos en un tema. La lista es gestionada por uno o varios coordinadores con la misión de hacer que se respeten las normas mínimas establecidas en las bases de la lista. Algunas listas exigen que los miembros cumplan algunas condiciones o requisitos, fundamentalmente de tipo profesional. En el servidor de RedIRIS, LISTSERV@LISTSERV.REDIRIS.ES existen 59 listas relacionadas con educación. Algunas de las más importantes son:

- *Aidipe-l (Lista de la Asociación interuniversitaria de investigación en pedagogía experimental)*
- *Edulist (Intercambio de experiencias educativas)*
- *Alfabeto (Investigación en la Lectura y Escritura)*

- *Alfainfor (Alfabetización en Información, Documentación en Educación)*
- *Eduadultos (Foro sobre Educación de Adultos)*
- *Edu-comp (Educación comparada)*
- *Edumat (Foro sobre Educación matemática)*
- *Edu-tec-l (Foro sobre Tecnología Educativa)*

Las listas de distribución se están utilizando como herramientas de comunicación en la docencia, fundamentalmente en la enseñanza a distancia. Pero como señalan, Rinaudo, Chiecher y Donolo (2002) hay que analizar qué tipos de intervenciones realizan profesores y alumnos en las listas de distribución y cuáles pueden ser, conforme a su contenido, aquellas que podrían beneficiar el aprendizaje. En su investigación confirman que los estudiantes asumen el protagonismo en la interacción, mientras que el tutor asumiría una función de organizador, facilitador y guía, interviniendo esporádicamente. El trabajo interactivo que se desarrolla y la negociación de significados que se produce a través de las listas de distribución, permiten la estructuración de lo que Vigotsky llamó zonas de desarrollo próximo, en las que los menos expertos pueden aprender de las contribuciones que realizan los más expertos (Sigalés, 2002; Zapata Ros, 1998).

k) Redes sociales: se relacionan con las comunidades de práctica, se empiezan a utilizar como sistemas de información de los centros educativos, se generan grupos para el trabajo académico, acercando el aprendizaje formal e informal, permiten compartir recursos, informar y convocar eventos, comunicarse en tiempo real o asincrónico, intervenir de forma rápida y fluida, etc. Son un importante recurso de información en este momento sobre la realidad educativa y las prácticas docentes innovadoras a través de las TIC. Algunas redes sociales relacionadas con la enseñanza son:

- Internet en el Aula. Red social docente para una educación del siglo XXI <http://internetaula.ning.com/-group/redessocialeseneducacin>
- Summamos: <http://www.summamos.com/>
- DIM-Didáctica y Multimedia: <http://dimglobal.ning.com/>
- Red sobre iniciación a la docencia: <http://formadores.ning.com/>
- Redes sociales educativas: <http://edures.ning.com/>

3.2. Organizar la información

Esta enorme cantidad de información, disponible a través de las múltiples fuentes a las que se ha hecho referencia, no siempre reúne los estándares de calidad exigibles para su uso científico. Para algunos autores (McDonald, 2002) la calidad,

en términos generales, puede valorarse como deficiente, por diferentes motivos: muy dispersa; con frecuentes errores en la fecha en la que se ha generado; infrautilizada: no más del 20% de la información disponible llega a ser utilizada; muy expansiva, creciendo actualmente a ritmo exponencial; de calidad muy variable; con alto grado de incompatibilidad, incluso a veces con contradicciones notorias; incompleta, con muchas lagunas; de lenta publicación y aplicación: numerosas revistas tardan de 12 a 18 meses en publicar algo después de haber sido aceptado, que ha podido tardar un año en producirse.

Este hecho nos lleva a considerar como necesario la utilización de estrategias de organización y análisis valorativo de la información que se va seleccionando por parte del investigador. Las TIC nos pueden ayudar de forma importante en esta tarea, a través del uso de las herramientas de navegación (añadir favoritos, mostrar historiales...), marcadores online, uso de bases de datos, mapas conceptuales, diseño de sitios web compartidos, etiquetado de información (*folksonomías*), etc. Veamos:

- Marcadores online: nos permiten gestionar y acceder a nuestros marcadores, también conocidos como favoritos, desde cualquier ordenador con acceso a Internet. Además, permiten categorizar dichos marcadores mediante un sistema de etiquetado (tags) y compartirlos con otros usuarios. Uno de los gestores más usados en el ámbito educativo por su sencillez y prestaciones es Mister Wong (<http://www.mister-wong.es/>) y el más famoso es *Del.icio.us*.

– Bases de datos: son sistemas para el almacenaje sistemático y estructurado de los datos. El almacén de datos debe contemplar los medios para obtener y analizar esos datos, para extraerlos, transformarlos y cargarlos, así como las diferentes formas para realizar la gestión de datos. Por lo tanto, se incluyen herramientas para la inteligencia empresarial, herramientas para extraer, transformar y cargar datos en el almacén de datos, y herramientas para gestionar y recuperar los metadatos. La ventajas en el uso de bases de datos son:

- Eliminación de información inconsistente.
- Permite compartir información.
- Permite mantener la integridad en la información.
- Independencia de datos

– Mapas conceptuales y organizadores gráficos: son métodos visuales para ordenar información mediante el análisis de las ideas y conceptos, lo que ayuda a pensar. Además, permiten visualizar patrones e interrelaciones en la información, factores necesarios para la comprensión profunda de conceptos. Los organizadores gráficos toman formas físicas diferentes y cada una de ellas resulta apropiada para representar un tipo particular de información. Algunos de los más utilizados en procesos educativos:

- Mapas conceptuales

- Mapas de ideas
- Telarañas
- Diagramas Causa-Efecto
- Líneas de tiempo
- Organigramas
- Diagramas de flujo
- Diagramas de Venn

Algunas herramientas de interés para realizar este tipo de gráficos son: *cmaptools* (cmap.ihmc.us), *inspiration* (www.inspiration.com), *OpenOffice Draw* (es.openoffice.org/), *Dipity* (permite la creación de líneas del tiempo interactivas, www.dipity.com).

Existen igualmente diversas propuestas a nivel mundial sobre el uso de las TIC para el desarrollo de los procesos de pensamiento y la construcción activa de conocimiento (Domínguez, 2009). Destacamos el conjunto de herramientas denominadas “*thinking tools*”, con tres aplicaciones:

Visual ranking: clasificación visual de ideas para analizar y priorizar información; las actividades que se organizan en esta herramienta ayudan a poner en funcionamiento destrezas de análisis y evaluación en la selección de la información.

Seesing reasons: explicación de razones y mapeo para la búsqueda de causas y efectos; se analizan los factores que tienen relación con un problema, mostrando los mapas cómo interactúan esos factores.

Showing evidence: formulación de hipótesis y respaldo de afirmaciones con información; esta herramienta propone a los investigadores marcos para construir argumentos o hipótesis basadas en evidencias.

- Sitios web compartidos: es frecuente el trabajo colaborativo entre diferentes investigadores que pueden pertenecer a lugares de trabajo diversos y alejados en el espacio, por lo que disponer de un sitio web compartido puede ser una muy buena estrategia para ir organizando la información generada por el equipo. Para este objetivo disponemos de herramientas como *Google Site*, aplicación online que permite crear un sitio web de una forma sencilla y gratuita, reuniendo en un único lugar y de una forma rápida información variada, vídeos, calendarios, presentaciones, fotos, archivos adjuntos y texto (<https://sites.google.com/>).
- *Folksonomías* (etiquetado de la información): es una indexación social, una taxonomía popular, es decir, la clasificación colaborativa por medio de etiquetas simples en un espacio de nombres llano, sin jerarquías ni relaciones de parentesco predeterminadas. Se trata de una práctica que se produce en entornos de software social cuyos mejores exponentes son los sitios compartidos. Así, por ejemplo, los miembros de un equipo de investigación, pueden etiquetar los conte-

nidos que comparten en un sitio web. Navegando a través de las etiquetas se puede llegar a cientos de artículos sobre el mismo tema que han guardado otros. Surgen así los efectos de red en el uso de las *folksonomías*, y los servicios para almacenar información se aproximan a las redes sociales. Hay dos tipos de *folksonomías*:

- Amplia: Donde el creador no influye en las etiquetas que se ponen a su contenido, sino que son las propias personas usuarias quienes lo hacen, favoreciendo así que estas etiquetas estén en sus propios idiomas y sus propias palabras. Un ejemplo de *folksonomía* amplia es *Del.icio.us*.
- Estrecha: Al contrario a la anterior, sólo el creador del contenido o un número reducido de personas aplican las etiquetas al contenido. Generalmente esta *folksonomía* esta directamente asociada a un objeto y es difícil saber cómo están siendo utilizadas. Por lo tanto, no genera vocabulario u otras descripciones emergentes.

Vemos pues que el papel de Internet en la investigación científica ha pasado de ser tangencial a ser fundamental. Se está empezando a hablar de una “ciencia 2.0”, que trataría de atender tanto a los procesos de producción como los de difusión de resultados. Los planteamientos de la “ciencia 2.0” tratan de hacer ciencia pensando en la creación colectiva que supone la herramienta web 2.0 como metáfora tecno-so-

cial; se trabaja con herramientas, lo que requiere una formación, pero lo importante es que implica una comunidad abierta y conectada a la red. Respecto a esa formación, nos resulta interesante comentar el modelo “Dinámica del proceso de formación en la investigación científica sustentado en las TIC”, propuesto por Pardo, Izquierdo y Sánchez (2010, 138). Comprende dos dimensiones:

- Innovadora, que incluye el empleo de recursos didácticos-tecnológicos, que aportan nuevas formas de obtención de contenidos científicos y permiten armonizar el proceso de sistematización en la creación del conocimiento científico, con proyección de utilidad social.
- Metodológica, que determina y guía el proceder metodológico; incluye considerandos tales como accesibilidad al contenido científico, la construcción colaborativa del mismo, el adecuado tratamiento de la información recogida y la difusión del conocimiento generado.

3.3. Recogida de información en el trabajo de campo

El proceso de recogida de los datos de la investigación requiere de diversos instrumentos de distinto carácter en función de los datos de la investigación, cuestionarios, entrevistas, registros de observación, diarios de los participantes, etc. Este proceso también puede estar apoyado por las herramientas que nos ofrecen las TIC, fundamentalmente dirigidas a una recogida de información no presencial, que se puede gestionar a través del correo electrónico, los foros, audio o videoconferencias, formula-

rios online, blogs, documentos online, registros audio o videográficos, etc. favoreciendo la rapidez en el acceso a la información facilitada por los participantes, así como la generación de los ficheros de datos para su tratamiento posterior. Destacamos:

- Documentos y formularios online: disponemos de herramientas que nos permiten generar documentos online, como es el caso de *GoogleDocs*, *Txt-Bear*, *SlideShare*, *Scribd* o *Docs.com*. Documentos que pueden ser compartidos con los usuarios seleccionados o hacerlos completamente públicos. Su utilidad para distribuir información a los participantes en la investigación, tanto al equipo de investigación como a los informantes es incuestionable. Los formularios online nos permiten aplicar encuestas de forma sencilla, a través de herramientas gratuitas como los de *GoogleDocs*, *Codeeta*, *Jot-Form* o *FormLogix*, lo cuales pueden insertarse en una página web o blog. Las respuestas de los cuestionarios podrán ser exportadas a archivos tipo Excell para su tratamiento posterior. Destacamos:
- El registro audiovisual: los dispositivos que captan audio y video, grabadores, cámaras de foto y vídeo, dispositivos móviles, son unas ayudas importantes para el investigador que pretende observar la realidad y se sirve de estas herramientas para registrar información relevante que le ayudará a un análisis más objetivo de los datos. La ventaja del registro audiovisual es que proporciona la oportunidad de hacer diferentes visionados con objetivos es-

pecíficos con posterioridad a la observación (García-Valcárcel, 2008). Las actuales herramientas de análisis cualitativo de información permiten gestionar este tipo de información no textual, lo cual hace que una adecuada selección de imágenes, audio o vídeo sea relevante para la realización de los informes finales y publicaciones digitales de la investigación.

- La audio y videoconferencia: nos permite la realización de entrevistas a sujetos de difícil acceso o, incluso, la realización de videoconferencias grupales, con objeto de realizar grupos de discusión de forma online. La aplicación *Adobe Connect* es una buena herramienta para la realización de videoconferencias interactivas en grupos, así como *Skype* es la herramienta más difundida para realizar audio y videoconferencias.
- Blogs: son diarios electrónicos, la información se organiza cronológicamente, aceptando diversos formatos de información (texto, imagen, vídeo, presentaciones...) y múltiples enlaces a otras fuentes (Ashley, Lizenberg y Zapata, 2004). Su función para el proceso de investigación se remonta al uso de diarios en el trabajo de campo para la recogida de información por parte del investigador, en los cuales se pueden ir incorporando datos y reflexiones o interpretaciones sobre las mismas a lo largo del proceso de observación. Existen diversas herramientas para la creación de blogs, dos de las más conocidas son *Blogger* y *Wordpress*.

3.4. Análisis de información

El análisis de los datos obtenidos en el trabajo de campo, se realizará en función de los objetivos de la investigación, pudiendo utilizarse herramientas informáticas para el tratamiento cuantitativo y cualitativo de los datos. Estas herramientas permiten realizar multitud de análisis de una forma sencilla y obtener inmediatamente los resultados, tanto de forma numérica como gráfica:

- Análisis cuantitativo de información. Son numerosos los programas existentes para este tipo de análisis de datos: SPSS (sin duda el más utilizado), el BMDP, el LISREL, el SPAD, el LOG-LINEAR, el STAT... Cada uno con aplicaciones a modelos estadísticos específicos y a datos de características peculiares. Actualmente se incorporan nuevas propuestas, de software libre, como el programa R (López-González y Ruíz-Soler, 2011).
- Análisis cualitativo de información: el análisis cualitativo, por definición, es de carácter interpretativo y la categorías de análisis deben ser establecidas por el investigador; esto difícilmente lo puede hacer una aplicación informática, sin embargo, algunas aplicaciones como Atlas-ti o N-vivo, permiten realizar análisis de los contenidos textuales o audiovisuales asignados a las diferentes categorías, lo cual nos facilitará parámetros para conocer la relación de las intervenciones analizadas con las categorías y las proximidades entre ellas, pudiendo elaborar mapas conceptuales.

3.5. Redacción de informes y publicación de información

La publicación de la información es el último eslabón en el proceso de investigación, haciendo públicos los resultados del trabajo realizado y compartiendo con la comunidad científica los datos e interpretaciones realizadas con objeto de avanzar en el conocimiento de la realidad abordada. Los procedimientos clásicos de publicación de los avances científicos han sido los libros y revistas científicas impresas, pero las TIC han introducido un importante cambio en este proceso, de modo que las revistas ofrecen en un gran número de casos una versión online, han proliferado las revistas en formato únicamente electrónico, se ha posibilitado la publicación de libros electrónicos, tanto de forma libre como a través de editoriales de prestigio, los boletines *online* y los canales de radio y televisión de los centros de investigación y universidades también se encargan de difundir resultados de investigación y, en definitiva, Internet es un repositorio global donde, a través de wikis, portales, blogs, sitios webs de equipos de investigación, redes sociales, etc., se difunden las investigaciones realizadas.

La publicación de los resultados a través de herramientas digitales, hace posible y adecuado, desde nuestro punto de vista, la inserción de información no sólo textual sino también icónica, sonora y videográfica, así como enlazada a través de hipervínculos que hagan posible la navegación a través del informe, en función de los intereses del lector. Así pues, se podría hablar de la posibilidad de publicar los resultados de la investigación en formatos hipermedia

para su lectura digital. Las TIC han incorporado, entre otras, las siguientes estrategias de publicación de los resultados de investigación:

- Revistas electrónicas: no sólo permiten ofrecer los artículos de forma libre y completa o con restricciones (periodo de embargo, pago, sólo el abstract...) sino que las plataformas de gestión de revistas, como OJS (*Open Journal Systems*), automatizan el proceso de revisión y edición de las revistas electrónicas, facilitando en gran medida el laborioso proceso de gestión de una revista.
- Libros electrónicos: las editoriales, cada vez más frecuentemente, ofrecen la posibilidad de la publicación electrónica del manual pero, además, existen diferentes aplicaciones que nos permiten publicar un libro en formato digital de forma libre y gratuita (autoedición), tales como *Scribd*, *Bubok*, *Autopublish*, etc. Incluso se podría realizar en formato audiolibro.
- Documentos compartidos: ya se ha comentado las posibilidad de contar con herramientas para la creación de archivos compartidos, como *Google Docs*, a través de los cuales se podrían difundir y compartir textos, presentaciones, gráficos, etc.
- Radio y Televisión online: las Universidades y Asociaciones científicas cuentan con canales que permiten la difusión, a través de entrevistas fundamentalmente, de los resultados de

- las investigaciones realizadas por el profesorado o personal investigador.
- *Wiki* temática: los documentos en formato *wiki* son elaborados de forma colaborativa por una amplia gama de especialistas en un tema y pueden ser una herramienta de gran interés para la difusión del conocimiento científico.
 - Portales web y observatorios institucionales: las universidades y centros de investigación, a través de sus portales institucionales y los enlaces a los sitios web de los equipos de investigación o repositorios abiertos de la institución, actúan como difusores del conocimiento científico, además de la creación de observatorios relacionados con distintos temas por parte de diferentes administraciones públicas, con objeto de hacer un seguimiento de las políticas sociales y educativas. Por ejemplo, el observatorio tecnológico del Instituto de Tecnología Educativa (ITE) (<http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/>) que se define como un espacio de colaboración para el profesorado basado en la observación de la tecnología informática, tanto a nivel de hardware como de software, para, mediante su análisis y estudio, aplicarla en los niveles educativos no universitarios.
 - Blogs y redes sociales: como espacios de relación y comunicación, permiten también la difusión y publicación de resultados de investigación desde un punto de vista más informal y comu-

nicativo, de modo que los lectores puedan interaccionar de una forma más directa con los investigadores y ofrecer feedback sobre la relevancia de los mismos y sus propias experiencias o perspectivas sobre el tema.

Así pues, las herramientas TIC van a resultar muy útiles para proporcionar, desde los centros de investigación y desde las universidades, servicios relacionados con la difusión de los resultados a la actividad investigadora, que deberán incluir datos relacionados con:

- Los currículos de los investigadores
- Páginas web de los grupos de investigación
- Sección específica en la web universitaria relativa a la actividad investigadora
- Aplicación web para la gestión de la investigación, que contenga aspectos como: información sobre convocatorias, preparación de los proyectos, difusión de resultados, celebración de eventos científicos (congresos, jornadas...).

Añadimos un nuevo reto al mundo de la educación: consolidar y desarrollar la investigación basada en TIC para favorecer una gestión dinámica del conocimiento y para integrar el conjunto de herramientas disponibles en un sistema coherente y viable, adaptado al contexto de cada organización social y cultural, que ayude a mejorar la calidad educativa para con ello mejorar el nivel de calidad de vida (personal, económica y social) de los ciudadanos.

Dirección para correspondencia: Francisco Javier Tejedor, Facultad de Educación. Departamento de Didáctica, Organización y Métodos de Investigación. Paseo de Canalejas, 169, 37008 Salamanca. E-mail: tejedor@usal.es.

Fecha de recepción de la versión definitiva de este artículo: 15.VII.2011

Bibliografía

ABADAL, E. y RIUS, L. (2006) Revistas científicas digitales: características e indicadores, *Revista de Universidad y Sociedad del conocimiento*, 3: 1, pp. 6-20.

ALMERICH, G.; SUÁREZ, J.; JORNET, J. y ORELLANA, M. (2011) Las competencias y el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación por el profesorado: estructura dimensional, *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13: 1. Ver <http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenido-almerichsuarez.html> (Consultado el 6.VI.2011).

AREA, M. (2010) El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos: un estudio de casos, *Revista de Educación (Madrid)*, 352, pp. 77-97. Ver http://www.revistaeducacion.mec.es/re352/re352_04.pdf (Consultado el 6.VI.2011).

ARRAS, A. M. G.; TORRES, C. A. y GARCÍA-VARCÁRCCEL, A. (2011) Competencias en Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) de los estudiantes universitarios, *Revista Latina de Comunicación Social*, 66, pp. 130-152. Ver http://www.revistalatinacs.org/11/art/927-Mexico/06_Arras.html DOI:10.4185/RLCS-66-2011-927-130-152 / CrossRef link (Consultado el 6.VI.2011).

ASHLEY, C.; LIZENBERG, N. y ZAPATA, M. (2004) El uso de los Cuadernos de Bitácora o *Weblogging*: Otro tipo de sitios web, *RED, Revista de Educación a Distancia*, 10. Ver <http://www.um.es/ead/red/10/weblogs1.pdf> (Consultado el 11.VI.2011).

BORDONS, M.; SANCHO, R.; MORILLO, F. y GÓMEZ, I. (2010). Perfil de actividad científica de las universidades españolas en cuatro áreas temáticas: un enfoque multifactorial, *Revista Española de Documentación Científica*, 33, 1, pp. 9-33. Ver <http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/524/582> DOI: 10.3989/redc.2010.1.718 (Consultado el 7.VI.2011).

COLL, C.; MAURI, T. y ONRUBIA, J. (2008) Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural, *Revista Electrónica de Investigación educativa*, 10: 1. Ver <http://redie.uabc.mx/vol10no1/contenido-coll2.html> (Consultado el 6.VI.2011).

DE PABLOS, J.; COLÁS, P. y GONZÁLEZ, T. (2010). Factores facilitadores de la innovación con TIC en los centros escolares. Un análisis comparativo entre diferentes políticas educativas autonómicas, *Revista de Educación*, 352, pp. 23-51. Ver http://www.revistaeducacion.mec.es/re352/re352_02.pdf (Consultado el 6.VI.2011).

DOMÍNGUEZ, E. (2009) Las TIC como apoyo al desarrollo de los procesos de pensamiento y la construcción activa del conocimiento, *Zona Próxima. Revista del Instituto de Estudios en Educación*, 10, pp. 146-155.

FERNÁNDEZ, E. (2007) Web 2.0: Sindicación de contenidos (RSS), *Revista DIM (Didáctica, Innovación y Multimedia)*, 8, pp. 1-7. Ver <http://dim.pangea.org/revistaDIM8-Articulos/eliasfernandez.pdf> (Consultado el 9.VI.2011).

GARCÍA-VARCÁRCCEL, A. (2008) Medios y recursos audiovisuales para la innovación educativa, en GARCÍA-VARCÁRCCEL, A. (coord.) *Investigación y tecnologías de la información y comunicación al servicio de la innovación educativa* (Salamanca, Ediciones Universidad de Salamanca), pp. 57-82.

GARCÍA-VARCÁRCCEL, A. y TEJEDOR, F. J. (2010) Evaluación de procesos de innovación escolar basados en el uso de las TIC desarrollados en la Comunidad de Castilla y León, *Revista de Educación (Madrid)*, 352, pp. 125-147. Ver http://www.revistaeducacion.mec.es/re352/re352_06.pdf (Consultado el 6.VI.2011).

LÓPEZ-GONZÁLEZ, E. y RUÍZ-SOLER, M. (2011) Análisis de datos con el Modelo Lineal Generalizado. Una aplicación con R, *revista española de pedagogía*, 248, pp. 59-80.

MCDONALD, C. (2002) Karl Popper's Third World – One Foundation for Informatics, en GREGOR, S. y HART, D. (eds.) *Information Systems Foundations: Building the Theoretical Base* (Canberra, Australia, The Australian National University), pp. 73-99.

PARDO, M. E.; IZQUIERDO, J. M. y SÁNCHEZ, L. C. (2010) El proceso de formación para la investigación científica en

la Educación Superior sustentado en las TIC, *Ciencia en su PC*, 3, pp. 133-142.

PÉREZ, M. A. y AGUADED, J. I. (2010) Percepciones, retos y demandas de los directores y coordinadores de los centros TIC andaluces, *Educatio Siglo XXI*, 28:1, pp. 295-316. Ver <http://revistas.um.es/educatio/article/download/109841/104511> (Consultado el 6.VI.2011).

RINAUDO, M. C.; CHIECHER, A. y DONOLO, D. (2002) Las listas de distribución como espacios de interacción entre tutores y alumnos, *RED. Revista de Educación a Distancia*, 2. Ver <http://www.um.es/ead/red> (Consultado el 10.VI.2011).

RUBIA, B.; RUIZ, I.; ANGUITA, R.; JORRÍN, I. y RODRÍGUEZ, H. (2009) Experiencias colaborativas apoyadas en e-learning para el espacio europeo de educación superior: Un estudio de seis casos en la Universidad de Valladolid (España), *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa RELATEC*, 8:1, pp. 17-34. Ver <http://campus-virtual.unex.es/cala/editio/> (Consultado el 6.VI.2011).

RUIZ, M. y GARCÍA-ARETIO, L. (2010) Movilidad virtual en la educación superior, ¿oportunidad o utopía?, *revista española de pedagogía*, 246, pp. 243-260.

RUZO, E. y FERNÁNDEZ, A. (2006) Capítulo 6. Eje 2: Investigación, en CRUE (ed.) *Las TIC en el Sistema Universitario Español* (Madrid, CRUE), pp. 77-88.

SANCHO, J. M.; HERNÁNDEZ, F.; CARBONELL, J.; TORT, A.; SÁNCHEZ-CORTÉS, E. y SIMÓ, N. (1998) *Aprendiendo de las innovaciones en los centros. La perspectiva interpretativa de investigación aplicada a tres estudios de caso* (Barcelona, Octaedro).

SIGALÉS, C. (2002) *El potencial interactivo de los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje en la educación a distancia*. Ver http://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/siga0102/sigales0102_imp.htm (Consultado el 9.VI.2011).

TEJEDOR, F. J. (Coord.) (2010) *Evaluación de procesos de innovación escolar basados en el uso de las TIC desarrollados en la Comunidad de Castilla y León* (Salamanca, Ediciones Universidad de Salamanca).

ZAPATA ROS, M. (1998) Internet y educación, *Revista Contextos de Educación*, 2, pp. 27-43.

Resumen:

Sociedad tecnológica e investigación educativa

La sociedad tecnológica actual está replanteando la investigación educativa, tanto por los contenidos de estudio como por las nuevas herramientas de búsqueda, organización, recogida de información, análisis de datos, difusión y publicación de los resultados de la investigación. Las redes de comunicación abren nuevas formas de abordar el trabajo de investigación y las herramientas informáticas facilitan la organización y presentación de la información, con un carácter hipermedia. El presente artículo describe y valora los principales recursos TIC de apoyo a la investigación. El investigador educativo se enfrenta a un nuevo reto: consolidar y desarrollar la investigación basada en TIC para favorecer una gestión dinámica del conocimiento que ayude a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Descriptor: investigación educativa, TIC, herramientas tecnológicas, análisis de información, búsqueda de información, publicación de información.

Summary:

Technological society and educational research

The current technological society is rethinking educational research, both for the content of study as new search tools, organization, information gathering, data analysis, dissemination and publication of research results. Communication networks open up new ways to address the research and tools make it easy to organize and present information with a hypermedia na-

ture. This article describes and assesses the main ICT resources to support research. The educational researcher faces a new challenge: to consolidate and develop ICT-based research to promote a dynamic knowledge management to help improve the quality of life of citizens.

Key Words: educational research, ICT, technology tools, information analysis, information retrieval, information publication.