



Investigación educativa e Internets

Francisco Javier Tejedor
Ana García-Valcárcel

Universidad de Salamanca

En este artículo se exponen de modo conciso algunas ideas que ayudan a reflexionar sobre cómo el desarrollo tecnológico y las nuevas formas de comunicación están configurando un nuevo escenario para la investigación y, en concreto, para la investigación educativa.

This article exposes, in a concise way, several ideas which help to make a reflection about how the technological development and the new ways of communication are creating a new scene for research and, specially, for the educational research.

1. La sociedad de la información y la investigación educativa

Los nuevos medios proponen nuevas formas de conocimiento y demandan nuevas estrategias de aprendizaje, al tiempo que la sociedad de la información, de la que ya somos parte, plantea nuevos aspectos éticos y educativos que han de ser considerados desde la investigación.

En general se puede decir que la globalización, en relación a la información, tiene aspectos positivos como son:

- Favorece la libertad de expresión de los ciudadanos.
- Gran movilidad de la información.
- Gran cantidad de información que se puede adquirir, procesar y transmitir muy rápido.
- Permite estar más informados de lo que sucede en cualquier parte del mundo.
- Internet es un medio fundamental de transmisión de información.
- Interacción que se puede establecer con otras personas a través de la Red, etc.

«Gracias al acceso a distancia a los catálogos de las bibliotecas, a la edición electrónica y a la transmisión de documentos... la biblioteca virtual se encuentra en la oficina, en la clase o en el domicilio del usuario» (Dykstra, 1997). Hasta acercarnos al mito de la «aldea global» a través de las autopistas de la información.

Los aspectos negativos se relacionan con las desigualdades sociales en el acceso a la información, la concentración del poder a través de la concentración de los medios, la dificultad de seleccionar la información relevante, etc.

De forma esquemática, podemos decir que la telemática aporta a la educación (docencia e investigación) algunas posibilidades como:

- Favorecer la aproximación de los «laboratorios de investigación» a la sociedad (conocer el mundo real).
- Combatir el aislamiento de muchos laboratorios.
- Facilitar la formación del investigador.
- Desarrollar tareas de comunicación permitiendo el acceso a la información y el intercambio de la misma (bases de datos, foros temáticos, páginas web,...).
- Favorecer la interdisciplinariedad y la globalización.
- Facilitar el acceso a la información.
- Favorecer la investigación colaborativa.

1.2. Información y conocimiento: una distinción necesaria

La necesidad de disponer de información con rapidez y precisión, obliga a la comunidad científica a desarrollar nuevas tecnologías que permitan el tratamiento y manejo de grandes cantidades de información y el desarrollo de redes de comunicación capaces de transportarla. La producción informativa (explosión documental) y el ambiente científico que aquella promueve, obliga a disponer de una infraestructura de información capaz de cubrir una enorme población de usuarios. Al no disponer estos de tiempo ni de las herramientas adecuadas, la enorme cantidad de información circulante está produciendo estrés informativo y, a la postre, desinformación (Sáez Alonso, 1998). Se precisan, pues, estrategias para la búsqueda, la selección y valoración de la información disponible.

Cuando se habla de «información», interesa distinguir este concepto de lo que se puede entender por «conocimiento». Así, el término información alude a cualquier expresión verbal, numérica, gráfica o de otro tipo que posee un significado determinado dentro de un contexto concreto, y cuyo último objetivo es comunicar algo. En cambio el «conocimiento» se podría definir como la capacidad para actuar, a partir de una cierta información, y como consecuencia de la capacidad de comprender e interpretar la naturaleza de algo y la aplicación de ciertas habilidades o capacidades complementarias. En este sentido, únicamente se puede hablar de aprendizaje cuando hemos interiorizado la información nueva a nuestras estructuras mentales, adquiriendo con ello nuevos conocimientos. El acceso a la información es una condición necesaria, pero no suficiente para que se produzca el conocimiento, esto es, para que se aprenda.

Como base en estas dos definiciones, se podría establecer la siguiente comparación (García Robles, 1999), que presentamos en el cuadro 1:



Información	Conocimiento
La información existe por sí misma, no requiere de un sujeto que la posea.	Para la existencia de un conocimiento debe existir un sujeto que conoce.
Aunque sea ventajoso tener acceso a una determinada información, esto no implica una habilidad para quien accede a la misma.	El conocimiento proporciona alguna habilidad para quien lo posee.
La transmisión de información es inmediata, y sólo requiere el soporte adecuado.	La transmisión del conocimiento implica más o menos tiempo dependiendo de la complejidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, en el cual la experimentación juega un papel fundamental.

Cuadro 1. Información versus conocimiento

La información tiene un carácter volátil. Para estar al día se requiere una renovación y actualización permanentes e intentar acceder a esa información desde esquemas organizados que nos proporcionan las estrategias de documentación.

La documentación es la recolección, almacenamiento, clasificación, selección, difusión y utilización de todos los tipos de información (Moreno, 1995: 145). La documentación científica es «la recopilación exhaustiva y tratamiento analítico de la información para dar a conocer, mediante sistemas automatizados, los progresos de la ciencia y de la técnica» (Martínez de Sousa, 1989: 238).

Las condiciones para la adquisición del conocimiento se fundamentan en un principio: saber documentarse y que esta documentación sea fiable, actual y disponible al instante. Una de las primeras necesidades del investigador es saber qué información existe, dónde está y cómo acceder a ella: sobrevivir a la dificultad de la «babelografía» requiere formarse en el manejo de las fuentes bibliográficas.

Los contenidos de la investigación educativa exigen un conocimiento de las estrategias de búsqueda documental... En estos momentos, el investigador en educación debe saber documentarse, debe proporcionarse la información que precisa. Las nuevas tecnologías nos permiten decidir qué y cómo podemos aprender. El investigador en educación no puede tener otra actitud que no sea la de abrir las puertas al conocimiento y a la integración de recursos que le ayuden a realizar mejor su tarea. Se requiere inexcusablemente para ello conocer las nuevas tecnologías de la información e intentar llegar a alcanzar un nivel mínimo de «competencia digital», sin escatimar para ello cuántos esfuerzos formativos sean requeridos.

1.3. Internet y las comunidades de aprendizaje e investigación

Estas necesidades que surgen en distintos ámbitos, inicialmente en el académico y posteriormente en el comercial y doméstico, están pudiendo ser satisfechas gracias a la rápida evolución de los diversos componentes tecnológicos de los ordenadores, tanto de *hardware* como de *software* (Carballar, 1995; Romiszowski y Mason, 1996; Ali y Ganuza, 1996; García Pinado, 1998; Marques, 2000):

- El aumento de la potencia en la capacidad de almacenar información y en la capacidad de procesarla,
- El proceso de digitalización para el enriquecimiento y diversificación del material almacenado: texto, sonido, imágenes y su integración en nuevas estructuras mediáticas y

- La disposición de aparatos y programas, cada vez con mayor capacidad interactiva y más posibilidades de personalización y obtención de servicios bajo demanda.

Por otra parte, los nuevos soportes de información, como Internet o los discos ópticos, más allá de sus peculiaridades técnicas, generan una gran innovación comunicativa, aportando un lenguaje propio, unos códigos específicos orientados a generar modalidades de comunicación alternativas (hipertextos, multimedias, hipermedias), aunando la multimedialidad y la interactividad, de modo que los usuarios de los materiales digitales adoptan roles activos a la hora de acceder a los documentos, seleccionando la información y las rutas de navegación en función de intereses propios, e incluso, eligiendo distintos tipos de configuración de la interfaz para hacerla más amigable en función de sus gustos personales (Landow, 1992).

En este sentido se puede hablar de una menor estandarización de la comunicación y una mayor adaptación a las características de los usuarios. Así se consigue que la lectura que pueda hacer una persona que está iniciándose en un tema de un documento hipertextual sea bien diferente de la que hará un experto en la materia de estudio. Con esta intención se están empezando a generar documentos denominados adaptativos en los que, mediante recursos de la inteligencia artificial, se produce un diagnóstico del usuario y se genera un documento adaptado a su nivel de conocimientos, situación personal, etc. (Brusilovski, 2000; Estebanell y Ferrés, 2000; González, Gaudioso y Hernández, 2000; Barrutieta, 2001).

Entre los nuevos soportes, destaca sin duda, la existencia de la red de redes, Internet, como gran base de datos que nos permite tanto acceder a la información como publicar nuestras propias aportaciones. Así, el ciberespacio, como lugar virtual que no real en el que se sitúa la información, se convierte en el máximo exponente de la comunidad científica global. Se generan expectativas de que todo está en Internet, el problema es acceder o encontrar la información que se desea y, en este sentido, defendemos la necesidad de dotar a los investigadores de estrategias de búsqueda y selección de la información.

«La ciberpedagogía es un territorio de información, un mar de información, por donde navega un nuevo pueblo, los investigadores de la educación, navegantes virtuales que intercambian conocimiento de costa a costa. Es un territorio imaginario, virtual, pero no fantasioso...» (Sáez Alonso, 1998: 92).

Los trabajos de investigación realizados sobre las estrategias que utilizan los usuarios de la red cuando desean buscar información ponen de manifiesto que es más importante el hecho de ser estratégico en la búsqueda de información, que poseer amplios conocimientos acerca de los medios informáticos y las herramientas de búsqueda (Fuentes, 2001). En su estudio observa cómo los usuarios estratégicos llevan a término un proceso de planificación, revisión, regulación y evaluación que les ayuda a llegar a los resultados deseados; mientras que los menos estratégicos actúan por ensayo y error, siguiendo un proceso marcado por la asociación, reproducción y automatización que no siempre les lleva a la información deseada.

Así pues, en estos procesos de búsqueda de información en las redes es necesario delimitar con la mayor precisión posible aquello que buscamos y planificar la búsqueda haciéndonos preguntas como: ¿para qué necesito la información?, ¿de cuánto tiempo dispongo para buscar?, ¿a qué fuentes de información pertinentes puedo tener acceso?, ¿qué contenido deberá tener esa información?, ¿cuáles son los instrumentos de búsqueda de que dispongo?... En segundo lugar, se deberán establecer mecanismos de supervisión y valoración, cuestionándonos: ¿cómo sabré que la búsqueda es fructífera?, ¿cómo sabré que lo hallado es lo que buscaba?, ¿qué criterios utilizaré para seleccionar la información?. Esta última pregunta significa valorar el rigor y la fiabilidad de la información hallada, lo que acaba siendo la clave para la



selección de la información. En el cuadro 2 se presenta un listado de criterios relevantes en la selección de la información:

Calidad del contenido del documento
<ul style="list-style-type: none">- Objetividad de la información.- Tono, estilo, vocabulario, ortografía, gramática, sintaxis.- Organización y estructura de la información.- Facilidad de lectura y comprensión.- Estética, originalidad y creatividad.- Enlaces operativos y pertinentes.- Opciones de búsqueda y facilidad de navegación.- Tecnología apropiada.
Rigor, credibilidad y fiabilidad de la información
<ul style="list-style-type: none">- Autor o productor.- Acceso a la dirección electrónica del autor.- Contenido contrastable.- Frecuencia de actualización.- Actualidad temática.- Frecuencia de consultas.- Seguridad del sistema.
Ajuste al tópico de la búsqueda
<ul style="list-style-type: none">- Facilidad de acceso a la información.- Orden en la presentación de la información.- Integridad de la información.- Profundidad de la información.- Idoneidad de los recursos.- Resumen y comentarios.

Cuadro 2. Criterios para la selección de información (basado en Fuentes, 2001)

La existencia de Internet nos permite también la gestión de la información a distancia, la inmaterialidad de la información como rasgo distintivo de los espacios virtuales y nos permite acceder a la información desde cualquier lugar y a cualquier hora. Este hecho está flexibilizando las coordenadas espacio-temporales de los investigadores, que comunicados tanto de forma síncrona (*chats*, videoconferencias, audioconferencias,...) como asíncrona (correo electrónico, foros de discusión...) llegan a constituirse en «comunidades virtuales», con sentimiento de pertenencia al grupo y una fuerte interacción entre los miembros. Estas comunidades son denominadas también «comunidades de investigación distribuidas», las cuales están integradas por personas situadas geográficamente en distintos países y parecen seguir unas etapas en el desarrollo de sus investigaciones, según han puesto de manifiesto algunos trabajos como el Proyecto MULD (Lewis, 1998), en el que se distinguen tres niveles que van actuando de referencia para el siguiente:

- Nivel intencional: se orienta hacia los motivos (deseos, necesidades, valores) y supone desarrollar una forma común de entender las preguntas de investigación para satisfacer el deseo de obtener nuevos conocimientos sobre un tema en particular.
- Nivel procedimental: se orienta hacia metas específicas y supone definir una metodología de investigación.

- Nivel operacional: se orienta a las condiciones prácticas de la acción y supone implantar unas determinadas rutinas prácticas y llevar a cabo las tareas que requiere realizar la investigación.

1.4. El aprendizaje a través de las nuevas tecnologías

Si hemos dicho que Internet permite la creación de comunidades virtuales (o distribuidas), nos podemos preguntar cuáles son las bases que guían estos procesos de aprendizaje e investigación.

Las experiencias telemáticas recientes ponen de manifiesto que estamos frente a un modelo de aprendizaje que exige una gran flexibilidad y una capacidad constante de adaptación de los contenidos que van surgiendo en función de los intereses específicos de cada momento. Está claro que los grupos de trabajo en colaboración aprenden de forma experiencial, constructiva y contextual. Algunas aplicaciones de la tecnología colaborativa en el ámbito de la investigación serían:

- Reuniones virtuales.
- Confección de documentos en colaboración.
- Trabajo desde casa.
- Enseñanza a distancia.
- Actividad tutorial o de apoyo.

Un *software* interesante para realizar estas tareas y otras propias del trabajo colaborativo es el *NetMeeting*. Se trata de una herramienta sencilla que permite, entre otras cosas, realizar una videoconferencia, intercambiar archivos, utilizar una pizarra compartida... Marques (2001) indica cómo instalar, configurar y utilizar esta aplicación.

Desde el punto de vista organizativo, se podría hablar del «Paradigma de la Gestión del Conocimiento», el cual trata de promover el valor del conocimiento real y potencial de los miembros de la comunidad educativa, estableciendo vías de comunicación que posibiliten un mejor entendimiento y posible colaboración tanto internamente como con otras instituciones externas. Paradigma con el significado que tiene de cambio epistemológico o revolución conceptual, metodológica y técnica, con consecuencias importantes en la acción e investigación científica educativa y en la vida social, económica, y cultural del mundo actual (Sáez Alonso, 1998: 92). Las tecnologías de la información (redes, herramientas inteligentes de búsqueda, herramientas para el desarrollo en Internet, intranets) proporcionarían la infraestructura básica para la gestión del conocimiento (González, 1994; Guitert, 1997; Peña, 1997; Salinas, 1998; García Valcárcel y Tejedor, 1999).

Se podría entender el concepto de «Gestión del Conocimiento» como un conjunto de actividades y prácticas orientadas a la adquisición más eficiente de la habilidad asociada a ese conocimiento y su correcta utilización, con el objetivo de obtener los mejores resultados en el desarrollo de las actividades de una determinada organización.

2. El apoyo de las Nuevas Tecnologías al proceso de investigación

La informática y telemática se han convertido en un elemento tecnológico básico dentro de la instrumentación metodológica de la investigación; los usos más evidentes del ordenador conectado a la red en el proceso de investigación serían:

- Tareas iniciales de documentación y revisión de la literatura,
- Intercambio y comunicación en el seno de la comunidad científica: contacto con autores relevantes en el campo de estudio, acceso a redes nacionales e



internacionales de comunicación, planteamiento de dudas relativas a la investigación; realización de proyectos conjuntos entre distintas universidades,...

- Instrumento de recogida de información (aplicación de cuestionarios y procesamiento de las respuestas),
- Análisis de datos y
- Aportaciones de carácter secundario:
 - elaboración de presupuestos y control de gastos,
 - preparación de proyectos y
 - redacción y difusión del informe.

2.1. La búsqueda de información y el planteamiento del problema de investigación

a) Las redes como medios para el acceso a la información.

Las redes son un conjunto de máquinas conectadas por un conjunto de cables; una red social es un conjunto de personas conectadas por un conjunto de relaciones sociales (amistad, trabajo, petición de información...). Las personas pueden construir relaciones personales y normas sociales que son completamente reales y significativas para sus miembros en entornos de comunicación mediada por ordenador (Adell, 1998). Es posible constituir auténticas comunidades virtuales para producir bienes colectivos, permitiendo a la gente comunicarse a bajo coste, ayudándose mutuamente, intercambiando ideas y experiencias, coordinando sus actividades y proporcionando la clase de identidad y los sentimientos de pertenencia al grupo que se encuentran en comunidades en las que las relaciones son cara-a-cara (Garton, Haythornthwaite y Wellman, 1997).

Las redes han servido tradicionalmente a la distribución de información desde bases de datos centralizadas, tanto para comunicarse a través del correo electrónico como para listas de discusión o los foros de debate. Realmente los avances más notables actuales se sitúan en el terreno de la video-conferencia, distribución de documentos multimedia sobre redes, integración de CDs y comunicación telemática (Vega, 1994) y los sistemas de acceso a la información desde plataformas móviles.

El potencial de Internet se debe a la integración de las telecomunicaciones con los sistemas multimedia, a pesar de que todavía no poseemos las infraestructuras necesarias para obtener el máximo provecho de sus posibilidades. En la actualidad el éxito de Internet se explica por dos razones básicas:

- una de tipo tecnológico: incorpora tecnología multiplataforma de fácil uso en una interfaz amigable y
- otra de tipo social: su extensión desde el mundo académico al ámbito comercial y doméstico.

Internet se ha convertido, en opinión de algunos, en una «bestia desbocada» en la que la fragmentación y multiplicación del espacio comunicativo se eleva a límites increíbles: cantidades ilimitadas de información al alcance de todos, con escasas pero significativas barreras: el idioma y la capacidad de selección sobre esa masa informativa.

Hay que destacar que, y es algo importante en el tema hoy que tratamos, con Internet no se ha producido sólo la multiplicación de los canales de distribución de información, sino también la multiplicación de las fuentes (Bartolomé, 1996).

b) ¿Qué se puede hacer en Internet que favorezca la actividad investigadora?

- Comunicación interpersonal (*chat*, correo electrónico, conferencia electrónica, videoconferencia...). Tenemos la oportunidad de contactar con

investigadores que trabajan en un tema en diferentes partes del mundo, lo cual puede potenciar la labor investigadora, el análisis de la realidad desde diferentes puntos de vista que se complementen.

- Informarse dinámicamente con datos que se actualizan con suma rapidez. La mayoría de las Universidades ofrece actualmente a la comunidad universitaria abundantes bases de datos a las que se suscribe, revista digitales «full text» y diversos recursos de Internet, los cuales facilitan la continua actualización científica de los profesores en las distintas materias.
 - Discusión colectiva (*discussion groups* o *newsgroups*) donde personas interesadas en un determinado tema aportan mensajes escritos, de duración temporal y que contribuyen a la creación de una base de datos; constituyen comunidades virtuales caracterizadas por la cooperación, el estímulo y el diálogo en relación con un tema que nuclea el grupo. La colaboración desinteresada de estos grupos es lo que forma parte de la «cultura y etiqueta de la red». Los grupos de discusión forman un dominio particular de Internet conocido como Usenet.
 - Compartir recursos. Ofrece la posibilidad de trabajar compartiendo aplicaciones informáticas, documentos o incluso aparatos (ordenadores, servidores, impresoras...).
 - Publicar en Internet o creación de páginas *Web*. Las posibilidades que ofrece Internet para difundir creaciones, de hacer viable la «aldea global», son extraordinarias, sin necesidad de editores comerciales o canales de distribución, lo que constituye una prueba incontestable del poder democratizador de la red. Internet está cambiando muchas de las prácticas editoriales (control de difusión, derechos de autor,...). Habrá que estar atentos porque todo evoluciona muy rápidamente, quizás demasiado rápidamente en opinión de algunos...
- c) ¿Qué dificultades y peligros ofrece el uso de Internet?
- Internet llega a todos los países pero no a todas las personas, aumenta las diferencias entre personas, regiones y países en vez de reducirlas.
 - Si todo está en la pantalla, sin movernos de casa, pueden aparecer problemas de socialización, se puede perder el contacto social directo.
 - Internet es un medio para la información pero también para la desinformación; no se distingue la información contrastada, valorada y fiable de la información falsa. Existe la posibilidad de manipular la información y difundir bulos (libertad de expresión o libertinaje), se puede hacer un uso irresponsable del medio que nos llevaría a la necesidad de regular las informaciones.
- d) Funciones y clasificación de espacios *web* de interés educativo

Entendemos por espacio *web* un conjunto de páginas *web*, las cuales pueden contener información multimedia y se encuentran interrelacionadas mediante enlaces hipertextuales o programas al efecto, que tienen unos propósitos concretos: presentar información sobre un tema, distribuir materiales, instruir sobre un tema determinado, ofrecer recursos de búsqueda de información... La mayoría de estos espacios son de libre acceso, aunque luego algunos de sus servicios puedan quedar reservados para determinados sectores: alumnos, socios, abonados, etc. De los espacios *web*, denominaremos *webs* educativos a los que hayan sido diseñados con el propósito específico de facilitar aprendizajes o recursos didácticos a las personas.

En principio se podrían diferenciar dos importantes tareas que nos facilita Internet (Fernández Gómez y García Fronti, 1997):

- Acceso a la información:



- Conexión remota: TELNET.
- Transferencia de ficheros: FTP.
- Gopher.
- Páginas *web*.
- Búsqueda de información:
 - Hytelnet: Servicio de búsqueda en los servidores Telnet.
 - Archie: Servicio de búsqueda entre los servidores de FTP.
 - Verónica: Servicio de búsqueda entre los servidores Gopher del mundo.
 - WAIS: Índice de documentos en Internet. Archie y Verónica buscan por títulos; WAIS en el interior de los documentos indexados (es como consultar el índice).
 - Servicio de búsqueda entre los servidores *Web*.

Estas funciones básicas se pueden concretar en algunas más definidas como las que propone Marques (1999):

- Proporcionar información de todo tipo (textual, gráfica, auditiva, audiovisual...) y sobre cualquier temática (ciencia, música, actividades ciudadanas). Para facilitar la búsqueda y localización de esta información hay páginas con completos índices temáticos y programas buscadores.
- Facilitar la obtención de materiales educativos *on-line* y *off-line*: programas didácticos multimedia, utilidades informáticas, libros, revistas, cursos, documentos... en los espacios de determinados centros de recursos e instituciones y en las «tiendas virtuales» de las empresas.
- Posibilitar la comunicación con otras personas (correo electrónico, listas, *news*, *chats*, foros de debate, videoconferencias...) para la elaboración de proyectos conjuntos, intercambio de ideas y materiales, difusión de las creaciones personales, conocimiento mutuo...
- Facilitar la realización aprendizajes *on-line*: a través de materiales formativos, de carácter interactivo y multimedia, sobre diversas materias.
- Facilitar la realización de gestiones administrativas y comerciales de todo tipo: matrículas en centros, petición de certificados, petición de servicios, pago de cuotas y recibos...
- Actuar como medio publicitario presentando anuncios de empresas y productos, promoviendo una determinada imagen de centros e instituciones,...
- Entretener, motivar. Además de la satisfacción que proporciona el hallazgo de información sobre temas que sean de nuestro interés y la motivación que ello despierta, Internet permite acceder a numerosos programas y entornos lúdicos.

Atendiendo a estas funciones, se pueden distinguir los siguientes espacios *web*:

- Tiendas virtuales. Puntos de información y venta de todo tipo de materiales didácticos y recursos complementarios que ofrecen las empresas. También incluimos en esta apartado los *webs* que ofrecen gratuitamente programas de *shareware* y *freeware*.
- Entornos tutorizados de teleformación y asesoramiento. Ofrecen asesoramiento, clases tutorizadas, cursos y hasta carreras completas, como las universidades virtuales. Cuentan con un sistema de teleformación que permite el desarrollo de un amplio tipo de actividades de enseñanza y aprendizaje: clases virtuales, tutorías personalizadas... Suelen facilitar a sus estudiantes el acceso a otros tipos de *web*: centros de recursos, materiales didácticos *on-line*, *webs* temáticos, bibliotecas, etc.

- **Materiales didácticos *on-line*.** Materiales didácticos diseñados para Internet con una intencionalidad instructiva: documentos informativos, ejercicios, simuladores y otros entornos específicos de aprendizaje. Aunque están preparados para su consulta *on-line*, generalmente los estudiantes también pueden «descargarlos» en su ordenador.
- **Webs temáticos.** No tienen intencionalidad instructiva (como los materiales didácticos *on-line*), pero proporcionan información sobre determinadas temáticas que pueden resultar muy valiosas y de interés educativo para algunos colectivos. La mayor parte de webs de este tipo presentan informaciones muy específicas.
- **Prensa electrónica:** revistas, prensa... Comparándolas con las publicaciones convencionales, tienen ventajas (consulta más personalizada, posibilidad de guardar la información en el ordenador para su posterior tratamiento didáctico...) e inconvenientes (dificultad de leer en pantalla, posibilidades de pérdida en la navegación...).
- **Webs de presentación.** La mayoría de los espacios web tienen, entre otras, una función de presentación de sus editores. No obstante hay webs en los que su propósito principal es la presentación de una persona, empresa o institución y la divulgación de sus actividades (webs de profesores, de centros educativos, de universidades, de ONGs...).
- **Centros de recursos institucionales** (de instituciones, asociaciones, redes de centros, departamentos universitarios...). Además de presentar a la institución e informar de sus actividades, suelen actuar como centro de recursos e incluyen páginas temáticas y recursos de interés para las personas relacionadas con ella: espacios para profesores, espacios para estudiantes, padres...
- **Índices y buscadores de recursos** (índices temáticos, centros de recursos, bases de datos, bibliotecas...). Son espacios que facilitan la localización de libros, artículos, documentos... Deben disponer de unos índices muy completos y bien estructurados (índices temáticos, por autores, por área geográfica...) y muchas veces incluyen también un motor de búsqueda.
- **Entornos de comunicación interpersonal.** El propósito de estos espacios webs es poner en contacto a personas que tengan unos determinados intereses comunes, de manera que puedan intercambiar informaciones, realizar debates... Para ello suelen integrar listas de distribución, chats, servicios de transmisión de ficheros...

e) **Software educativo específico de apoyo a la investigación**

Junto a los soportes informativos tipo web anteriormente descritos, conviene destacar determinado tipo de software disponible que puede prestar un apoyo específico a los investigadores educativos. Nos estamos refiriendo a:

- **Programas tutoriales:** Son programas, que en mayor o menor medida, tutorizan las actividades de aprendizaje del usuario. A partir de informaciones y mediante la realización de actividades previstas el usuario pone en juego determinadas capacidades para asimilar unos conocimientos o habilidades. Nacen en el conductismo y evolucionan hacia la interactividad, como puede verse en las cuatro modalidades que pueden señalarse: Lineales, Ramificados, Entornos tutoriales y Sistemas tutoriales expertos.

- **Simuladores.** Presentan un modelo o entorno dinámico, a través de gráficos o animaciones interactivas, y facilitan la exploración, modificación y manipulación de su estructura subyacente, permitiendo descubrir los elementos del modelo, sus interrelaciones y la toma de decisiones sobre unas situaciones que resultarían difícilmente accesibles en la realidad.

Posibilitan aprendizajes significativos por descubrimiento, por ensayo-error sin consecuencia, pudiendo realizar la investigación en tiempo real o en tiempo acelerado, pudiendo responder a preguntas tales como: ¿qué le pasa al modelo si modi-



¿cuál es el valor de X?, ¿y si modifico el parámetro Y?. Se pueden diferenciar dos tipos de simuladores:

- Modelos físico-matemáticos: presentan de una manera numérica o gráfica una realidad que tiene leyes representadas por un sistema de ecuaciones deterministas.
- Entornos sociales: presentan una realidad regida por unas leyes no del todo deterministas. Se han aplicado al mundo económico (la Bolsa, competitividad mercantil...). Está por verificar su utilidad en el ámbito educativo.
- Programas herramientas. Estos programas proporcionan un entorno instrumental que facilita la realización de ciertos trabajos: escribir, calcular, dibujar, transmitir... Ejemplos de estos programas son los conocidos procesadores de textos, gestores de bases de datos, hojas de cálculo, editores gráficos... Las funciones de estos programas en el ámbito de la investigación serían muy diversas: informativa, instructiva, motivadora, evaluadora, creativa e innovadora. Mención especial merecen por sus fabulosas posibilidades los cuatro tipos que citamos a continuación y que consideramos que pueden tener importantes aplicaciones como ayuda a la investigación:
 - Programas de comunicaciones: facilitan que ordenadores lejanos (con modem) se comuniquen entre sí a través de líneas telefónica, pudiendo enviarse mensajes, gráficos, programas... Permiten acceder a bases de datos lejanas para buscar información.
 - Programas de experimentación asistida: a través de diversos instrumentos y convertidores analógico-digitales recogen datos del comportamiento de las variables que inciden en determinados fenómenos, pudiendo elaborar tablas y gráficos que representan relaciones significativas entre variables estructurales.
 - Lenguajes y sistemas de autor: facilitan la elaboración de programas tutoriales a quienes no disponemos de grandes conocimientos informáticos, pudiendo generarse aplicaciones multimedia.
 - Los agentes móviles, que pueden utilizarse no sólo para la localización de libros, sino para la búsqueda y filtrado de información, mediante criterios de selección más especificados que favorezcan la recopilación de información en Internet. Los agentes móviles van a permitir una nueva generación de *software* cuya característica básica será la autonomía. Un agente móvil es un programa con tres estados: un estado de datos, un estado de códigos y un estado de ejecución. Su característica principal es que es capaz de detener una ejecución en un servidor, enviarse a otro y reanudar su ejecución en el servidor siguiente sin perder el valor de sus variables (datos) que habría obtenido en el servidor anterior (Pérez Díaz, Ordóñez y García Barón, 2000).

2.2. Planificación de la investigación

En determinados tipos de investigación es posible utilizar determinados programas que pueden ayudarnos a realizar determinadas tareas:

- Programas para realizar la secuencia de actividades inherentes al proceso de planificación de las tareas a desarrollar, como por ejemplo el DYNAMO o flujogramas como el VISIO.

Programas para realizar actividades de simulación como el programa SIMULA o el propio DYNAMO.

Programas para el diseño de experimentos (CADEMO).

Programas para calcular el tamaño muestral, estratificación de la muestra...

2.3. Recogida de datos

Cada vez es más frecuente la utilización del ordenador, en sus distintos servicios, por parte del investigador para realizar el «trabajo de campo». Sugerimos que los cuestionarios o encuestas que se envían por la Red sean breves y, si es posible, de respuestas cerradas. Son más fáciles de contestar y, sobre todo, más fácil el proceso de análisis de la información. Las técnicas que mayores posibilidades tienen de aplicación en el ordenador son:

a) De observación

- Registro de acontecimientos: grabaciones de audio, fotografías, grabaciones en vídeo... Estos registros pueden ser digitalizados y tratados mediante programas específicos (tratamiento de imagen, edición de vídeo,...), facilitando su posterior análisis o integración en documentos multimedia.
- Reuniones de grupo. Se graban en audio o vídeo, pudiendo ser luego analizadas mediante programas de análisis de contenido.
- Microanálisis etnográfico asistido por ordenador, que posibilita un estudio intensivo de la interacción a través del análisis etnográfico.

b) De encuestas distribuidas por ordenador

Hay programas que realizan todo el proceso de la encuesta, desde confeccionar el cuestionario, enviarlo, recibirlo, almacenarlo en una base de datos y analizarlo (Programa TELEFORM de SPSS). Las modalidades principales serían:

- Encuestas informatizadas por teléfono.
- Encuestas computerizadas presenciales.
- Encuestas presenciales autoadministradas.
- Encuestas realizadas a través de Internet.

c) De test (llamados computerizados o informatizados)

La expresión «test computerizado o informatizado» debe reservarse para aquellos instrumentos de evaluación psicológica o educativa que cumplan dos requisitos: a) se conocen sus propiedades psicométricas, obtenidas a partir de un modelo matemático y b) sus ítems se presentan y responden en un ordenador, que también nos informa del nivel de rasgo rendimiento de la persona. No serían tests informatizados los que no cumplen cualquiera de los dos requisitos, aunque utilicen el ordenador en algunos de los momentos del proceso de aplicación. Algunos programas que pueden utilizarse son:

- Para tests tradicionales: Programa *PintPoint* o el *LXRTest*.
- Para tests adaptativos: Programa *CATSoftware* o *MICROCAT*.

2.4. Análisis de datos

Las posibilidades del ordenador en el almacenamiento, manejo, transformación y transferencia de grandes cantidades de información numérica, verbal o visual y su rapidez en la realización de cálculos o tareas de búsqueda y organización le han situado en un lugar privilegiado en el ámbito de la investigación.

Los programas más utilizados para el análisis de datos serían:

a) Programas de análisis de datos básicamente cuantitativos

- SPSS: Sin duda el paquete de programas de análisis de datos más popular y de mayor uso, sobre todo desde que surgieron las versiones para ordenadores personales. Desde su creación para grandes equipos informáticos y tarjetas perforadas, allá por los años 70, pasando por la versión SPSSX,



igualmente para grandes equipos pero ya sin necesidad usar tarjetas, hasta llegar a las diferentes versiones de SPSS/PC para ordenadores personales, son muchos los cambios que el programa ha sufrido (unidos a la evolución del trabajo con los equipos informáticos), siempre mejorando tanto el acceso del usuario a las distintas técnicas de análisis de datos como a su tratamiento, en toda su variedad de exigencias: elaboración, movilidad y transporte de ficheros, presentación de resultados, intercomunicación entre ficheros de datos y cálculos, presentación de resultados en distintos formatos (numéricos, gráficos...), compatibilidad de los ficheros de salida con distintos procesadores de texto...

Independientemente de la versión y del ordenador en el que se trabaje, las normas generales de sintaxis y programación son las mismas, como también lo son los algoritmos de cálculo y la apariencia externa de los resultados. El lenguaje básico de SPSS es un clásico lenguaje informático basado en mandatos, subyaciendo dicha estructura al interfaz gráfico de *Windows*.

El programa se compone de 7 módulos: Base, Estadística Profesional, Estadística Avanzada, Tablas, Tendencias, Categorías y LISREL. En la actualidad está operativa la versión 10, no muy distinta de la 8.0 (Martín, Cabero y Ardanuy, 1999). Puede realizar prácticamente todos los análisis estadísticos, desde luego todos los que más frecuentemente se utilizan en la investigación educativa.

LISREL, creado por Joreskog está pensado para el análisis de relaciones causales entre variables y para el análisis de ecuaciones estructurales (análisis de estructuras de covarianza y análisis factorial confirmatorio). La versión actual es la 8, que más que un programa se trata de un interfaz que permite llamar a dos programas distintos:

- El PRELIS (Joreskog y Sorbom, 1988, 1993a) que permite realizar el análisis exploratorio de datos, el tratamiento de valores ausentes y calcular la matriz de varianza-covarianza y
- El LISREL (Joreskog y Sorbom, 1993b) que cumple las funciones de estimación y diagnóstico de modelos de ecuaciones estructurales especificadas por el usuario.

SPAD: creado por Lebart y Morineau en 1985 para el análisis de correspondencias; permite realizar tres grandes tipos de análisis:

- Tratamiento de variables cuantitativas y cualitativas,
- Tratamiento de datos textuales y
- Métodos de análisis de clasificación (*cluster* y análisis factorial).

El SPAD 3 es la versión para *Windows*, funcionando con todas las versiones de dicho sistema operativo. Tiene estructura modular (Tejedor y Nieto, 1999):

- Importadores de texto.
- Editor de datos: genera y edita ficheros SPAD e importa y exporta ficheros SPSS.
- Editor de *filière* (módulos estadísticos del SPAD)
- Utilidades: recodificación, generación de nuevas variables, fusión de ficheros.
- Editor de resultados, editor de planos factoriales y editor de jerarquías.

BMDP (*Biomedical Computer Program*). Este paquete estadístico apareció en torno a los años 60. Al principio, como el SPSS, sólo estaba disponible

para grandes equipos. En los años 80 surgen las primeras versiones para PC, más manejables y con casi las mismas prestaciones. Además, el programa para PC dispone de interfaces más amigables y están dotados de importantes recursos de tipo gráfico. En la actualidad hay tres versiones de este programa: 7.0, *Regular* y *Dinámico*, con distintos subprogramas. La versión de *Windows* es el *BMDP New System* (Joaristi y Lizoasain, 1998), pudiendo realizarse la exploración y preparación de datos y los análisis más habituales.

El nuevo módulo BMDP5-V se ha diseñado especialmente para el análisis de medidas repetidas y diseños balanceados, en el marco del análisis de diseños multinivel. Puede obtenerse más información en la dirección web: www.spss.com/software/science/bmdp.

- HLM. En Estados Unidos ha sido adaptado como el *software* oficial para realizar los análisis educativos multinivel (Bryck y Rondenbusch, 1992). El manual aclara el uso del programa, con interfaz de formato pregunta-respuesta. Más información puede obtenerse en la dirección web: www.gamma.rug.nl/iechome.html.
- VARCL. Creado por Longford en 1990 es un programa específico para analizar los componentes de varianza en los modelos aleatorios y los datos herárquicos, en el contexto de los diseños multinivel.
- MLn: Este programa se ha desarrollado en el marco del *Multilevel Project* en el Instituto de Educación de la Universidad de Londres. Ofrece amplias oportunidades de análisis con modelos jerárquicos lineales en los diseños multinivel. Puede obtenerse más información en www.ioe.ac.uk/multilevel/.

b) Programas para el análisis de datos básicamente cualitativos (Rodríguez, Gil y García Jiménez, 1996)

- AQUAD : Creado por Huber en 1991 consta de 6 componentes básicos:
 - Parámetros globales (fijar la longitud de los textos),
 - Textos y apuntes (numera las líneas de los textos),
 - Códigos (codificar y recuperar fragmentos codificados),
 - Apéndice (metacategorías de clasificación) y
 - Minimalización (valores binarios).
- NUDIST: creado por la Universidad del Melbourne en 1994. Las funciones que permite llevar a cabo el programa son:
 - Agrupar todos los documentos que se van a analizar,
 - Indicar segmentos de texto en varias categorías,
 - Buscar palabras y frases en los documentos,
 - Encontrar fragmentos y las ideas que expresan,
 - Elaborar notas y
 - Reorganizar y establecer la indización.

2.5. Presentación de resultados e informes

Nos encontramos ahora con los programas utilizados para el tratamiento de textos (*Word*), para el tratamiento de gráficos (HG y los incluidos en los propios programas de análisis de datos y procesadores de texto), para el tratamiento de imágenes y presentaciones (*Power Point*). Sin olvidar la posibilidad de la publicación del informe en modo electrónico o en autoedición.



Por su parte, la difusión del informe puede verse favorecida y mejorada a través de soportes como el CD-ROM, por ejemplo, que posibilita la inclusión en el mismo de imágenes (fotografías, videos...) y sonido (entrevistas, opiniones...), además de texto dinámico (gráficas dinámicas, gráficas evolutivas...).

Referencias

- ADELL, J. (1998): «Redes y Educación», en DE PABLOS, J. y JIMÉNEZ, J. (Coords.): *Nuevas tecnologías. Comunicación Audiovisual y Educación*. Barcelona, Cedecs.
- ALI, I. y GANUZA, J.L. (1996): *Internet en la educación*. Madrid, Anaya Multimedia.
- BARRUTIETA, G. (2001): «Generador inteligente de documentos de formación», en *Actas de la Conferencia Internacional sobre Educación, Formación y Nuevas Tecnologías. La formación online: retos y posibilidades*. Madrid; 256-261.
- BARTOLOMÉ, A. (1996): «La sociedad audiovisual teleinteractiva. Aspectos tecnológicos de nuestra sociedad actual» en FERRÉS, J. y MARQUÉS, P. (Coords.): *Comunicación educativa y nuevas tecnologías*. Barcelona, Praxis.
- BRUSILOVSKY, P. (2000): «Adaptative Hypermedia: From Intelligent Tutoring Systems to Web-Based Education». En GAUTHIER, G., FRASSON, C. y VANLEHN, K. (Eds.): *Intelligent Tutoring Systems. 5th International Conference, ITS 2000*. Montreal, Canadá.
- BRYK, A.S. y RONDENBUSCH, S.W. (1992): *Hierarchical linear model*. London, Sage.
- CARBALLAR, J.A. (1995): *Internet. El mundo en sus manos*. Madrid, Rama.
- DECEMBER, J. (1995): «Transitions in Studying Computer-Mediated Communication», en *Computer-Mediated Communication Magazine*, vol. 2 (1).
- DYKSTRA, M. (1997): «Las autopistas de la información», en COURIER, Y.: *Informe mundial sobre la información 1997/1998*. Madrid, Unesco/Cindoc; 287-300.
- ESTEBANELL, M. y FERRÉS, F. (2000): «Asistentes pedagógicos en un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje», en PÉREZ, R. (Coord.): *Redes, multimedia y diseños virtuales. Actas III Congreso Internacional de Comunicación, Tecnología y Educación*. Oviedo.
- FERNÁNDEZ GÓMEZ, G. y GARCÍA FRONTI, J.I. (1997): *Educación e Internet*. Buenos Aires, Apeiron.
- FUENTES, M. (2001): «Naufragar en Internet. Estrategias de búsqueda de información en redes telemáticas», en *Actas de la Conferencia Internacional sobre Educación, Formación y Nuevas Tecnologías. La formación online: retos y posibilidades*. Madrid; 290-297.
- GARCÍA PINADO, O. (1998): «DVD: Digital Video Disc», en FERRÉS, J. Y MARQUÉS, P. (Coords.): *Comunicación educativa y nuevas tecnologías*. Barcelona, Praxis; 320/15-320/21.
- GARCÍA ROBLES, R. (1999): «El nuevo paradigma de la gestión del conocimiento y su aplicación al ámbito educativo», en CABERO, J. y OTROS (Coords.): *Las nuevas tecnologías para la mejora educativa. Edutec'99*. Sevilla, Actas del Congreso.
- GARCÍA-VALCÁRCCEL, A. y TEJEDOR, F.J. (1999): «Nuevas tecnologías para la teleformación y educación», ponencia presentada en *Jornadas sobre Formación para el Empleo y Teleformación*. Universidad de Valencia.
- GARTON, L.; HAYTHORNTHWAITTE, C. y WELLMAN, B. (1997): «Studyng Online Social Networks», en *Journal of Computer-Mediated Communication*, vol. 3 (1).
- GONZÁLEZ, A.P. (1994): «Formación basada en las nuevas tecnologías», en BLÁZQUEZ, J. CABERO, J. y LOSCERTALES, F. (Coords.): *Nuevas tecnologías de la Información y Comunicación para la Educación*. Sevilla, Alfar.

- GONZÁLEZ, J.; GAUDIOSO, E. y HERNÁNDEZ, F. (2000): «WebDL: Un Sistema Adaptativo de Educación a Distancia a través de Internet», en *Jornadas UNED 2000 Conocimiento, Método y Tecnologías en la Educación a Distancia*. Palencia.
- GUITERT, M. (1997): «La telemática en la práctica educativa del aula», en FERRÉS, J. y MARQUÉS, P. (Coords.): *Comunicación educativa y nuevas tecnologías*. Barcelona, Praxis.
- JOARISTI, L. y LIZOASAIN, L. (1998): *BMDP. News System para Windows*. Madrid, Paraninfo.
- JORESKOG, K.G. y SORBOM, D. (1988): *PRELIS: A program for multivariate data screening and data summarization. A preprocessor for LISREL*. Chicago, SSI.
- JORESKOG, K.G. y SORBOM, D. (1993a): *New features in PRELIS2*. Chicago, SSI.
- JORESKOG, K.G. y SORBOM, D. (1993a): *New features in LISREL8*. Chicago, SSI.
- LANDOW, G.P. (1992): *Hypertext. The convergence of contemporary critical theory and technology*. Baltimore, The Johns Hopkins University Press.
- LEWIS, R. (1998): «Trabajo y aprendizaje en comunidades distribuidas», en VIZCARRO, C. y LEÓN, J.A. (Coords.): *Nuevas tecnologías para el aprendizaje*. Madrid, Pirámide.
- MARTÍN, Q., CABERO, M.T. y ARDANUY, R. (1999): *Paquete estadístico SPSS 8.0*. Salamanca, Hespérides.
- MARTÍNEZ DE SOUSA, J. (1989): *Diccionario de bibliografía y ciencias afines*. Madrid, Fundación.
- MARQUES, P. (1999): «Guía para la clasificación y evaluación de espacios Web de interés educativo», en FERRÉS, J. y MARQUES, P. (Coords.): *Comunicación educativa y Nuevas Tecnologías*. Barcelona: Praxis.
- MARQUES, P. (2000): «El ordenador ideal, hoy», en FERRÉS, J. y MARQUÉS, P. (Coords.): *Comunicación educativa y nuevas tecnologías*. Barcelona, Praxis.
- MARQUES, P. (2001): «Guía de introducción al NetMeeting 3.01», en FERRÉS, J. y MARQUES, P. (Coords.): *Comunicación educativa y nuevas tecnologías*. Barcelona, Praxis.
- MORENO, A. (1995): «La documentación, hoy», en *Telos*, 43; 145-148.
- PEÑA, R. (1997): *La educación en Internet: Guía práctica para su aplicación en la enseñanza*. Barcelona, Inforbooks.
- PÉREZ DIAZ, J.A.; ORDÓÑEZ, J. y GARCÍA BARÓN, S.I. (2000): «Biblioteca virtual para la búsqueda y recopilación autónoma de información», en PÉREZ, R. (Coord.): *Redes multimedia y diseños virtuales*. Departamento de Ciencias de la Educación. Oviedo, Publicaciones de la Universidad de Oviedo.
- RODRÍGUEZ, G., GIL, J. y GARCÍA JIMÉNEZ, E. (1996): *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga, Aljibe.
- ROMISZOWSKI, A.J. y MASON, R. (1996): «Computer Mediated Communication», en JONASSEN, D.H.: *Handbook on Research for Educational Communications and Technology*. New York, Macmillan.
- SÁEZ ALONSO, R. (1998): «La ciberpedagogía y la investigación educativa ante el nuevo milenio», en *Revista Complutense de Educación*, vol. 9 (1); 85-99.
- SALINAS, J. (1998): «Enseñanza flexible, aprendizaje abierto. Las redes como herramientas para la formación», en CEBRIÁN, M. y OTROS (Coords.): *Recursos tecnológicos para los procesos de enseñanza y aprendizaje*. Málaga, ICE de la Universidad de Málaga.
- TEJEDOR, F.J. y NIETO, S. (1999) (Coords.): *Técnicas de análisis multivariante*. Salamanca, Tesitex.



VEGA, J.M. (1994): «Redes y Educación», en BLÁZQUEZ, F., CABERO, J. y LOSCERTALES, F. (Coords.): *Nuevas tecnologías de la Información y Comunicación para la Educación*. Sevilla, Alfar.

Francisco Javier Tejedor Tejedor
es Catedrático de Metodología de la Investigación Educativa en el Departamento de Didáctica, Organización y Métodos de Investigación de la Facultad de Educación en la Universidad de Salamanca.
Correo electrónico:
tejedor@gugu.usal.es

Ana García-Valcárcei
es profesora de Tecnología Educativa en el Departamento de Didáctica, Organización y Métodos de Investigación de la Facultad de Educación en la Universidad de Salamanca.
Correo electrónico: anagv@gugu.usal.es