

Tema 6

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN LA EDUCACIÓN

Las nuevas tecnologías de la información y comunicación (ordenadores, equipos multimedia de CD-ROM, redes locales, Internet, T.V. digital ...) que podríamos definir como sistemas y recursos para la elaboración, almacenamiento y difusión digitalizada de información basados en la utilización de tecnología informática, como hemos visto en el primer tema de esta asignatura, están provocando profundos cambios y transformaciones de naturaleza social y cultural, además de económicos.

Cada vez hay más educación fuera de la escuela en relación con la que se proporciona dentro de la institución escolar: a través de soportes multimedia, de software didáctico, de televisión digital, de programas de formación a distancia, de las redes telemáticas, ... Los usos pedagógicos de estas tecnologías son múltiples y variados estando todavía muchas de ellas en una fase de experimentación y desarrollo en distintos contextos educativos (la escuela, la formación ocupacional, la educación a distancia, el ocio). El uso de las tecnologías digitales con fines educativos prometen abrir nuevas dimensiones y posibilidades en los procesos de enseñanza-aprendizaje ya que ofrecen una gran cantidad de información interconectada para que el usuario la manipule; permiten una mayor individualización y flexibilización del proceso instructivo adaptándolo a las necesidades particulares de cada usuario; representan y transmiten la información a través de múltiples formas expresivas provocando la motivación del usuario; y ayudan a superar las limitaciones temporales y/o distancias geográficas entre docentes y educandos y de este modo, facilitan extender la formación más allá de las formas tradicionales de la enseñanza presencial.

En este tema analizaremos las implicaciones que tienen las nuevas tecnologías para la educación. Comenzaremos ofreciendo una breve

visión general de la evolución y aplicaciones de los ordenadores en la enseñanza. Posteriormente se describirán las principales características de los materiales didácticos elaborados en formato digital (tanto en soporte disco como distribuido a través de la WWW). En tercer lugar abordaremos la problemática relativa a la integración de las tecnologías de la información y comunicación en las escuelas; y finalizaremos analizando el potencial educativo de Internet con una especial referencia a la teleformación o educación a distancia a través de redes de ordenadores.

Los ordenadores en la enseñanza: Una visión general

La historia de los ordenadores en la enseñanza es una historia breve, de poco más de cuarenta años, y está vinculada de forma muy estrecha a la propia evolución y avance de la tecnología informática por una parte, y al desarrollo de las teorías del aprendizaje y enseñanza por otra. Desde que a mediados del siglo XX, Skinner propusiera el concepto de “máquinas de enseñar”, el desarrollo y preocupación de la utilización de los ordenadores en la enseñanza ha estado dominado por esta idea: ¿es posible lograr que un sujeto humano aprenda a través de la interacción, casi exclusiva, con una máquina?. Los logros y avances a lo largo de varias décadas de investigación fueron menos exitosos de lo esperado. Se ensayaron distintas propuestas y proyectos encaminados a construir objetos físicos que sin la intervención directa de un tutor o profesor, provocase o facilitase el aprendizaje de un ser humano.

La enseñanza programada primero, los paquetes instructivos en formato audiovisual después, el software educativo y la E.A.O. (Enseñanza Asistida por Ordenador), el multimedia en disco óptico de CD-ROM y, ahora, la enseñanza en línea o teleformación (a través de cursos de teleformación distribuidos a través de la WWW) son los ejemplos más claros de esta concepción del uso de ordenadores como máquinas que permiten empaquetar e individualizar la enseñanza. Sin embargo, las mayores promesas proceden del intento de aplicar la I.A. (Inteligencia Artificial) a la enseñanza. El concepto de I.T.S. (Sistema Tutorial Inteligente) y de los hipermedia adaptativos representan la versión

moderna y digitalizada de la vieja aspiración de crear máquinas autónomas con potencial instructivo.

En este tipo de ingenios y propuestas subyacen una serie de postulados o principios comunes a los distintos enfoques, tendencias o proyectos desarrollados. Ciertamente los mismos varían entre sí notablemente tanto por los supuestos conceptuales y teóricos en los que se fundamentan, como en el tipo de productos elaborados, pero comparten ideas básicas como las que siguen:

- la enseñanza es susceptible de ser empaquetada, convertida en un producto final a través de un diseño instruccional;
- la máquina tiene el potencial de adaptar el programa de enseñanza a las características individuales de los sujetos facilitando de este modo una individualización y personalización de la educación frente a programas estándares y uniformes de enseñanza;
- la enseñanza a través de ordenadores permite que cada sujeto no esté sometido a la rigidez de horarios y espacios para la enseñanza, sino que permite una mayor autonomía al alumno en decidir el ritmo, secuencia y momento de estudio, por lo que, supuestamente se flexibiliza el proceso de aprendizaje;
- la tecnología, sobre todo la de última generación, tiene un enorme potencial para incrementar la motivación del alumno y facilitar la comprensión debido a su capacidad de uso e incorporación de recursos y elementos multimedia.

Existen, por supuesto, distintas elaboraciones teóricas que han revisado la evolución del uso de ordenadores en la enseñanza. A efectos ilustrativos valga el cuadro-síntesis elaborado por Gros (1987) en el que presenta la evolución histórica de las aplicaciones educativas de los ordenadores.

FASE	SITUACIÓN	ENFOQUE	CARACTERÍSTICAS
1950-60	Modelos clásicos de EAO y primeros desarrollos de software educativo	Programas lineales Programas ramificados Proyecto TICCIT Proyecto PLATO	Aplicación teoría de Skinner Utilización de la retroalimentación Sistemas multiterminales

1960-70	Búsqueda de modelos abiertos	Modelos generativos Modelos matemáticos	Uso del ordenador para tareas de práctica y ejercitación. Uso de teorías del aprendizaje basadas en modelos matemáticos
1970-80	Énfasis en modelos de aprendizaje por descubrimiento	Simulación Juegos Resolución de problemas	El ordenador como laboratorio de experiencias. Utilización de la motivación. El ordenador como medio de experimentación
1980-90	Énfasis en modelos abiertos basados en sistemas expertos	Resolución de problemas con lenguaje I.A. Sistemas de diálogos	LISP, PROLOG, Sistemas expertos

Gros (1987, p. 23)

Por su parte Means y otros (1993) ofrecen el siguiente cuadro clasificatorio de los grandes tipos de tecnologías digitales aplicadas a la enseñanza:

Tipo	Definición	Ejemplos
SOFTWARE EN FORMA DE TUTORIALES	Sistemas diseñados para enseñar a través de presentación de la información, de demostraciones o simulaciones en una secuencia establecida por el sistema. Pueden proporcionar aprendizaje expositivo y práctica	- Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO) - Sistemas Tutoriales Inteligentes (ITS) - Videodisco y multimedia
SOFTWARE QUE PERMITE LA LIBRE EXPLORACIÓN	Sistemas diseñados para facilitar el aprendizaje ofreciendo información, demostraciones o simulación cuando lo requiere el alumno. Este controla el sistema que le proporciona un entorno para el descubrimiento de hechos, principios o conceptos	- Micromundos - Laboratorios de ordenadores - Programas de simulaciones - Multimedia

SOFTWARE DE APLICACIÓN GENERAL	Instrumentos o programas de propósito general para la realización de actividades como componer, dibujar, elaborar gráficos, bases de datos, ...	<ul style="list-style-type: none"> - Procesadores de texto - Diseño gráfico - Presentaciones multimedia - Etc
SOFTWARE PARA LA COMUNICACIÓN	Sistemas que permiten a grupos de profesores y de alumnos enviar y recibir información	<ul style="list-style-type: none"> - Intranets - Internet - Educación a distancia - Videoconferencia - etc

Los materiales didácticos digitales

Un medio o material didáctico electrónico es un recurso diseñado específicamente con la finalidad de ser utilizado en un proceso de enseñanza-aprendizaje con ordenadores. Esto implica que la secuencia de acceso y recorrido por la información es variable –depende de cada sujeto-, y sobre todo, se caracteriza por incorporar elementos multimedia –textos, imágenes, sonidos, gráficos, secuencias de vídeo, etc-. Si a ello añadimos la posibilidad de conectar entre sí un determinado material con otros textos o documentos ubicados en distintos ordenadores mediante una red telemática entonces la potencialidad educativa del material se incrementa de forma notoria. Este tipo de materiales suelen facilitar el desarrollo de una secuencia de aprendizaje más flexible y abierta, suelen resultar más motivantes, y ofrecen una enorme cantidad de posibilidades para el trabajo autónomo del alumnado ya que el alumnado interactúa sobre un material caracterizado por la hipertextualidad organizativa de su información y por sus atributos multimedia.

Los alumnos pueden acceder de forma instantánea a ingentes cantidades de materiales, lo que implica el desarrollo de nuevas

capacidades cognitivas. La hiperabundancia de información exige disponer de criterios de selección y destrezas de recuperación y análisis de la información. La capacidad de control autónomo implica la posibilidad de navegar por los hiperdocumentos, construyendo al mismo tiempo estructuras cognitivas propias, basadas en las asociaciones y conexiones conceptuales por las que se transita. Esta libertad de movimientos, conlleva un proceso de toma de decisiones, de selección de ideas y de búsqueda por parte del alumno. La navegación puede ser también un paseo sin rumbo, entretenido pero sin ningún tipo de beneficio cognitivo. Un programa educativo debe ofrecer un grado de libertad para que su consulta no sea excesivamente rígida ni fácilmente desorientadora.

Las principales aportaciones de estos materiales para el aprendizaje ya han sido puestas de manifiesto por diferentes autores (Bartolomé, 1994; Vivancos, 1997; Bartolomé, 1998; León, 1998). Entre las mismas destacan que favorecen el aprendizaje individualizado; estimulan en el usuario la investigación y exploración; permiten realizar simulaciones de gran realismo; proporcionan entornos de gran capacidad de motivación; constituyen entornos lúdicos; desarrollan estrategias metacognitivas; posibilitan entornos de aprendizaje ricos en información, donde se den distintas modalidades de interacción: interpersonales (interacción profesor-alumno, alumno-alumno), informacionales (recuperación, selección y presentación), y multimediales (navegación hipermedia, telecomunicaciones).

Principales características de los materiales didácticos digitales

Materiales integrados curricularmente

Los materiales didácticos electrónicos, a diferencia de otros materiales digitales, deben ser elaborados, y en consecuencia utilizados, teniendo en cuenta las características y demandas curriculares de un determinado nivel educativo (infantil, primaria, secundaria, ...) y área (matemáticas, geografía, historia, ...) ya que el material didáctico debe estar al servicio de un modelo o proyecto de enseñanza, es decir, supeditado al desarrollo de determinados objetivos, conocimientos y actividades.

Materiales adaptados a las características de sus usuarios potenciales

Los materiales deben ser diseñados teniendo en cuenta los atributos y rasgos más destacables del alumnado al que se dirigen (edad, nivel madurativo, conocimientos previos, intereses, etc.).

Materiales cuya información está conectada hipertextualmente.

Entre cada segmento o parte del material de estudio deben existir conexiones o enlaces que permitan al alumno ir de unas a otras. De este modo el acceso a cada parte o segmento del módulo es una decisión que realiza el alumno según sus propios criterios. Dicho de otro modo, el material tendrá que organizar hipertextualmente toda la información para que el alumnado pueda "navegar" a través del mismo sin un orden prefijado y de este modo permitir una mayor flexibilidad pedagógica en el estudio de dicho módulo.

Materiales con un formato multimedia.

Los materiales didácticos deben integrar textos, gráficos, imágenes fijas, imágenes en movimiento, sonidos, ... siempre que sea posible. Ello redundará en que estos materiales resulten más atractivos y motivantes a los estudiantes y en consecuencia, facilitadores de ciertos procesos de aprendizaje.

Materiales que permitan el acceso a una enorme y variada cantidad de información.

Frente a un texto impreso, una cassette o una cinta de vídeo que debido a sus características físicas contienen una cantidad limitada de información los materiales electrónicos (bien en Internet o en un CD-ROM) puede almacenar o permitir el acceso a una cantidad ingente y enorme de información. Por ello, en todo módulo electrónico debe existir una opción de "enlaces a otros recursos en la red" de modo que el alumnado pueda acceder a otros sitios web de Internet que contengan datos e informaciones de utilidad para el estudio del módulo.

Materiales flexibles e interactivos para el usuario.

Los materiales deben permitir al alumnado una secuencia flexible de estudio del módulo, así como distintas y variadas alternativas de trabajo (realización de actividades, navegación por webs, lectura de documentos, etc.). Es decir, los materiales que se elaboren no deben

prefijar una secuencia única y determinada de aprendizaje, sino que deben permitir un Cierta grado de autonomía y flexibilidad para que el módulo se adapte a las características e intereses individuales de los alumnos.

Materiales que combinen la información con la demanda de realización de actividades.

Frente a un modelo de aprendizaje por recepción, se pretende desarrollar materiales que estimulen el aprendizaje a través de la realización de actividades. Es decir, estos materiales deben combinar la presentación del contenido informacional con la propuesta de una serie de tareas y actividades para que el alumnado que al realizarlas desarrolle un proceso de aprendizaje activo, basado en su propia experiencia con la información (a través de ejercicios, navegaciones guiadas por la red, lectura de documentos, elaboración de trabajos, ...).

Las situaciones de utilización de materiales didácticos digitales

Los materiales didácticos electrónicos pueden ser elaborados para que permitan distintos usos pedagógicos de los mismos en situaciones educativas distintas. Entre las mismas existen dos formas básicas:

- a) Como un material para el *autoaprendizaje a distancia*. Es una situación de uso del material por parte del alumnado en su hogar o en el centro educativo sin el apoyo y supervisión directa de un docente o tutor. Es una situación de enseñanza a distancia desarrollada a través de redes de ordenadores. Este hecho implica que debe incorporarse al módulo electrónico un conjunto de instrucciones de ayuda u orientación para su uso así como recursos telemáticos (correo electrónico, chat, videoconferencia, foros de debate) de comunicación tanto asincrónica como sincrónica con el tutor y resto de compañeros.

- b) Como un material que el alumno/a utiliza de forma *autónoma en el aula con el apoyo del tutor*. Los materiales electrónicos elaborados

también pueden ser empleados en el contexto del aula de educación de adultos como un material más junto con otros como los libros, vídeos, ... El peso o eje organizador de la clase lo lleva el profesor de modo tal que el material electrónico solo representa una actividad más junto con otras desarrolladas en el entorno del aula. El proceso de enseñanza se articula en torno al material funcionando éste como el eje vertebrador de la situación de clase en la que un alumno o un pequeño grupo trabajan autónomamente, pero bajo la supervisión del profesor.

En definitiva, un material didáctico electrónico debe asumir las mismas características pedagógicas que el resto de materiales de enseñanza, pero con las ventajas que otorgan una mayor capacidad de almacenamiento de información, más posibilidades de representación multimedia, mayor vinculación hipertextual entre unos segmentos o unidades de información con otras, mayores recursos de comunicación sincrónica y asincrónica mediante computadoras, y aumento de la potencialidad interactiva entre humano y máquina.

La integración y uso de las nuevas tecnologías en las escuelas

El concepto de “nuevas tecnologías” actualmente se aplica al conjunto de aparatos o medios basados en la utilización de tecnología digital (computadoras personales, multimedia, Internet, TV. digital, DVD, etc.). Sin embargo, una tecnología es *nueva* porque es un invento o artefacto que no existía con anterioridad. Aunque hoy en día a la radio o a la televisión no las consideremos como nuevas tecnologías en su momento, hace varias décadas, lo fueron.

La integración de las tecnologías informáticas en los centros y aulas es un proceso que, con mayor o menor fortuna y con desigual ritmo, ha ido desarrollándose en las últimas décadas en todos los sistemas escolares de los países más avanzados. Las razones y justificaciones esgrimidas para incorporar las nuevas tecnologías a las prácticas educativas de los centros y aulas han sido explicadas en numerosas obras y estudios tanto nacionales como internacionales. La investigación y análisis de este proceso ha sido abordado regularmente desde

múltiples instancias y con distintas metodologías desde hace más de veinte años. En este sentido podemos afirmar que el estudio de la integración de los ordenadores y/o tecnologías informáticas en el sistema escolar representa una línea de investigación altamente potente y fructífera en el panorama actual de la investigación educativa.

Sin embargo, los resultados y datos obtenidos en los distintos informes y evaluaciones realizadas sobre este particular no han sido tan halagüeñas como las expectativas creadas. En la mayor parte de los sistemas educativos analizados el uso de ordenadores con fines educativos sigue siendo bajo, y muchas de dichas prácticas no representan un avance, innovación o mejora respecto a las prácticas tradicionales de enseñanza. Reisner (2001) en un reciente trabajo en el que revisa la evolución del uso y desarrollo de la tecnología en el contexto educativo norteamericano afirma lo siguiente:

"Aunque los ordenadores podían tener un amplio impacto en las prácticas escolares, a mediados de los 90 éste era bajo. Los estudios revelaron que en 1995 aunque las escuelas norteamericanas poseían de media un ordenador por cada nueve niños, el impacto de los ordenadores en las prácticas de enseñanza era mínimo, con un significativo número de profesores indicando que apenas usaban los ordenadores para fines educativos. Más aún, en la mayoría de los casos, el uso de los ordenadores estaba lejos de ser innovador" (pgs. 59-60).

Esta situación no sólo es específica de EE.UU., sino que de una forma u otra, está generalizada en la mayor parte de países occidentales. En el Congreso Europeo que sobre "Tecnologías de la Información y Comunicación. Una Visión Crítica" celebrado en Barcelona en 1992 se llegó a conclusiones similares. Más recientemente, el informe elaborado por el Ministerio de Educación destinado al Parlamento de Australia (2001) puso en evidencia que, aunque la mayor parte del profesorado, conoce y maneja las tecnologías informáticas, su utilización pedagógica en el aula sigue siendo baja. Por otra parte, el último estudio desarrollado en varios países de la Unión Europea (Eurodyce, 2001) indica que la penetración de Internet y de los ordenadores en las aulas todavía no ha alcanzado las cotas deseables. McFarlane (2001)

analizando la situación en el Reino Unido afirma: “Es indudable que la carencia de recursos –ordenadores y programas informáticos- es importante. Pero la falta de formación adecuada en el uso efectivo de las tecnologías informáticas puede ser la clave principal. A pesar de que la disponibilidad de recursos en las escuelas va creciendo de forma continuada (aunque lenta), los niveles de uso de las tecnologías de la información en el aula no van al mismo ritmo” (pg. 15). Esta autora indica que en un estudio realizado en Reino Unido en el año 2000 se encontró que el 75% de los profesores de las escuelas de educación primaria no utilizan con regularidad el ordenador en su enseñanza.

Apesar de casi dos décadas de esfuerzos continuados, de proyectos impulsados institucionalmente por las distintas administraciones educativas, la presencia y utilización pedagógica de los ordenadores (tanto en su dimensión de máquina personal, de multimedia o de red telemática) todavía no se ha generalizado ni se ha convertido en una práctica integrada en los centros escolares. Ciertamente estamos ante una problemática compleja en la que intervienen múltiples variables y factores de naturaleza muy diversa. Distintos autores han apuntado hipótesis que explican las dificultades de la utilización e integración del uso de TICs en la enseñanza (Véase, entre otros, los trabajos de Garner y Gillingham, 1996; Escudero, 1996; Area, 1996; Burbules y Callister, 2001). Lo que la literatura especializada, indica es que existen una serie de factores que parecen que inciden en el éxito o fracaso de este tipo de proyectos destinados a incorporar e integrar curricularmente las nuevas tecnologías a la enseñanza que pudieran sintetizarse en los siguientes:

- La existencia de un proyecto institucional que impulse y avale la innovación educativa utilizando tecnologías informáticas
- La dotación de la infraestructura y recursos informáticos mínimos en los centros y aulas
- La formación del profesorado y la predisposición favorable hacia las TICs
- La disponibilidad de variados y abundantes materiales didácticos o curriculares de naturaleza digital

- La configuración de equipos externos de apoyo al profesorado y a los centros educativos destinados a coordinar proyectos y a facilitar las soluciones a los problemas prácticos.

En el contexto español el proceso de incorporación de las nuevas tecnologías al sistema escolar se inició institucionalmente con el Proyecto "Atenea" impulsado por el Ministerio de Educación y Ciencia a mediados de los años ochenta. De forma paralela distintas comunidades autónomas con competencias plenas en materia educativa también crearon sus propios planes dirigidos a impulsar el uso de los ordenadores en el marco escolar. El proyecto "Abrente" en Galicia, el proyecto "Alhambra" en Andalucía o el Plan de Informática Educativa de Cataluña fueron algunas de las experiencias desarrolladas en aquel momento. Posteriormente el MEC impulsó el “Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación” (PNTIC) que sirvió de referencia o modelo para el resto de administraciones educativas españolas.

En Canarias la primera iniciativa oficial destinada a este objetivo se materializó en el Proyecto "Ábaco" que a finales de la década de los ochenta supuso el punto de arranque de un conjunto de medidas, experiencias y acciones que, poco a poco, han ido expandiéndose por el conjunto del sistema escolar del Archipiélago. Este programa tuvo una corta duración, pero fue el germen a partir del cual se formó el denominado Programa de Nuevas Tecnologías que durante la década de los años noventa coordinó el conjunto de acciones vinculadas directamente con las aplicaciones educativas de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs). Este Programa, a su vez, estaba complementado con la existencia de un equipo de asesores en nuevas tecnologías distribuidos en los Centros del Profesorado (CEPs) de la comunidad autónoma. Recientemente, la Consejería de Educación, Cultura y Deportes ha puesto en marcha el Proyecto "Medusa" destinado a dotar a todos los centros educativos de Canarias de la infraestructura necesaria para el uso de las TICs, a formar al profesorado en el conocimiento de los recursos informáticos, a crear los materiales didácticos en formato digital, y a estimular y favorecer la integración y uso curricular de las nuevas tecnologías en todos los

niveles y materias educativas. Este proyecto, como acabamos de indicar, todavía se encuentra en una fase inicial y está previsto que culmine en el año 2006.

Internet en la educación: retos y posibilidades

Las redes de ordenadores en general, y específicamente Internet, pueden convertirse, a medio plazo, en el catalizador del cambio pedagógico en muchos tipos de instituciones educativas: universitarias, de educación de adultos, de formación ocupacional, de educación a distancia, entre otras. El reto de futuro está en que los centros educativos innoven no sólo su tecnología, sino también sus concepciones y prácticas pedagógicas lo que significará modificar el modelo de enseñanza en su globalidad: cambios en el papel del docente, cambios del proceso y actividades de aprendizaje del alumnado, cambios en las formas organizativas de la clase, cambios en las modalidades de tutorización,... (Gros, 2000). Veamos, a continuación, brevemente algunos de los cambios pedagógicos más sustantivos que pueden provocar la utilización de las redes de ordenadores con fines educativos¹:

- a) *Internet permite extender los estudios y formación a colectivos sociales que por distintos motivos no pueden acceder a las aulas convencionales.*

Este es uno de los efectos más llamativos e interesantes de la telemática al servicio de la educación: se rompen las barreras del tiempo y el espacio para desarrollar las actividades de enseñanza y aprendizaje. Con las redes de ordenadores es posible que las instituciones educativas realicen ofertas de cursos y programas de estudio virtuales de modo que distintas personas que por motivos de edad, profesión o de lejanía no pueden acudir a las aulas convencionales, cursen estos estudios desde su hogar.

- b) *La red rompe con el monopolio del profesor como fuente principal del conocimiento.*

Hasta la fecha el docente era la única referencia que ha tenido el alumnado para el acceso al saber. El profesor posee el monopolio del conocimiento especializado de la asignatura: domina los conceptos, las teorías, los procedimientos, los métodos, la bibliografía, las escuelas o tendencias, ... Para cualquier alumno la única forma alternativa de acceso al conocimiento de una disciplina científica era la búsqueda de textos en una biblioteca. Lo cual representaba una tarea tediosa, larga y limitada. Hoy en día, Internet, permite romper ese monopolio del saber. Cualquier alumno puede acceder al website no sólo de su profesor, sino al de profesores de otros centros de su país, y por extensión del resto del mundo. De este modo un alumno puede acceder a una enorme variedad de propuestas docentes de una misma disciplina. Con Internet tiene a su alcance la bibliografía, el temario, o la documentación de muchos centros universitarios.

- c) *Con Internet, el proceso de aprendizaje no puede consistir en la mera recepción y memorización de datos recibidos en la clase, sino la permanente búsqueda, análisis y reelaboración de informaciones obtenidas en las redes.*

Desde un punto de vista psicodidáctico, una de las innovaciones más profundas que provoca la incorporación de las redes telemáticas a la metodología de enseñanza es que el modelo tradicional de transmisión y recepción de la información a través de lecciones expositivas deja de tener sentido y utilidad. Todo el conocimiento o saber que un docente necesita comunicar a su alumnado puede ser “colgado” en la red de modo que lo tengan disponible cuando lo deseen. Pero lo más relevante, es que puede utilizarse Internet como una gigantesca biblioteca universal (Echevarría, 1995) en la que el aula o el hogar se convierten en puntos de acceso abiertos a todo el entramado mundial de ordenadores interconectados en el World Wide Web.

En consecuencia, el problema pedagógico no es la mera transmisión del “saber”, sino enseñar al alumnado a hacer frente de modo racional a la ingente y sobrecogedora cantidad de información disponible en una determinada disciplina científica. La formulación de problemas relevantes, la planificación de estrategias de búsqueda de datos, el análisis y valoración de las informaciones encontradas, la

¹ Una descripción de los usos didácticos de los distintos servicios de información que permite Internet puede consultarse en Marques (1998)

reconstrucción personal del conocimiento deben ser las actividades de aprendizaje habituales en el proceso de enseñanza, en detrimento, de la mera recepción del conocimiento a través de apuntes de clase. Por lo que el profesor debe dejar de ser un “transmisor” de información para convertirse en un tutor que guía y supervisa el proceso de aprendizaje del alumnado (Adell y Salas, 1999).

d) *La utilización de las redes de ordenadores en la educación requieren un aumento de la autonomía del alumnado*

Esta idea, vinculada estrechamente con la anterior, indica que las tecnologías de la información y comunicación exigen un modelo educativo caracterizado, entre otros rasgos, por el incremento de la capacidad decisional del alumnado sobre su proceso de aprendizaje, así como por una mayor capacidad para seleccionar y organizar su curriculum formativo. Es una idea valiosa desde un punto de vista pedagógico y que tiene que ver con el concepto de **aprendizaje abierto y flexible** (Salinas, 1998; 1999) entendido éste como la capacidad que se le ofrece al alumnado para que establezca su propio ritmo e intensidad de aprendizaje adecuándolo a sus intereses y necesidades.

e) *El horario escolar y el espacio de las clases deben ser más flexibles y adaptables a una variabilidad de situaciones de enseñanza.*

Estamos apuntando que la incorporación de las nuevas tecnologías de la comunicación suponen una ruptura en los modos y métodos tradicionales de enseñanza. En consecuencia, sus efectos también tienen que ver con nuevas modalidades organizativas de la enseñanza. El actual horario y distribución del espacio para la actividad docente han sido útiles para un método de enseñanza basado en la transmisión oral de la información por parte del docente a un grupo más o menos amplio de alumnos. Sin embargo, un modelo educativo que apueste por la utilización de los recursos telemáticos significará que el tiempo y el espacio adoptarán un carácter flexible. Lo relevante desde un punto de vista pedagógico, en consecuencia, no es el número de horas que están juntos en la misma clase el docente y el alumnado, sino la cumplimentación por

parte de los alumnos de las tareas establecidas y tutorizadas (en muchos casos telemáticamente) por el docente. Para ello, el horario debe reformularse y a su vez, dotar de nuevo sentido y utilidad los espacios físicos del aula.

Creo, que uno de los efectos más interesantes de las nuevas tecnologías sobre la enseñanza es que ésta adoptará un carácter de semi-presencialidad, es decir, el tiempo de aprendizaje debe ser repartido equitativamente entre la realización de tareas con máquinas y entre la participación en grupos sociales para planificar, discutir, analizar y evaluar las tareas realizadas.

f) *Las redes transforman sustantivamente los modos, formas y tiempos de interacción entre docentes y alumnado.*

Las nuevas tecnologías permiten incrementar considerablemente la cantidad de comunicación entre el profesor y sus alumnos independientemente del tiempo y el espacio. En la enseñanza convencional, la comunicación se produce cara a cara en horarios establecidos al efecto. Con las redes telemáticas es posible que esta interacción se produzca de forma sincrónica (mediante la videoconferencia o a través del chat) o bien asincrónica (mediante el correo electrónico o el foro de discusión). Esto significa que cualquier alumno puede plantear una duda, enviar un trabajo, realizar una consulta, ..., a su docente desde cualquier lugar y en cualquier momento. Lo cual implicará una reformulación del papel docente del profesor. Como hemos dicho antes, el modelo de enseñanza a través de redes hace primar más el rol del profesor como un tutor del trabajo académico del alumno, que como un expositor de contenidos.

g) *Internet permite y favorece la colaboración entre docentes y estudiantes más allá de los límites físicos y académicos del centro educativo al que pertenecen.*

Los sistemas de comunicación e intercambio de información que son posibles a través de redes de ordenadores (WWW, chat, e-mail, ftp, videoconferencia, foros, etc.) facilitan que grupos de alumnos y/o profesores constituyan **comunidades virtuales** de colaboración en determinados temas o campos de estudio. De esta

forma cualquier docente puede ponerse en contacto con colegas de otros centros y planificar experiencias educativas de colaboración entre su alumnado. Existen, en nuestro contexto académico, algunas experiencias en este sentido que han demostrado su utilidad y beneficios pedagógicos.

En definitiva, las redes informáticas pueden ser un factor que ayuden a construir y desarrollar un modelo de enseñanza más flexible, donde prime más la actividad y la construcción del conocimiento por parte del alumnado a través de una gama variada de recursos que a la mera recepción pasiva del conocimiento a través de unos apuntes y/o libros. Sabemos que la utilización de las tecnologías digitales con fines educativos prometen abrir nuevas dimensiones y posibilidades en los procesos de enseñanza-aprendizaje ya que ofertan una gran cantidad de información interconectada para que el usuario la manipule; permiten una mayor individualización y flexibilización del proceso instructivo adecuándolo a las necesidades particulares de cada usuario; representan y transmiten la información a través de múltiples formas expresivas provocando la motivación del usuario; y ayudan a superar las limitaciones temporales y/o distancias geográficas entre docentes y educandos pudiéndose constituir éstos en comunidades virtuales de aprendizaje que favorezcan el aprendizaje colaborativo. Nuestro reto para los próximos años consistirá en transformar estas ideas en realidades.

La teleformación o educación a distancia a través de redes de ordenadores

Una de las características de la sociedad de la información es que la demanda de formación está creciendo desde múltiples ámbitos y para variados sujetos. Las empresas reclaman trabajadores cualificados en las nuevas tecnologías, surgen demandas formativas desde colectivos de personas mayores, los profesionales deben estar permanentemente actualizando sus conocimientos, los titulados universitarios, cada poco tiempo, vuelven a las aulas a través de cursos formativos de postgrado, ... En definitiva, el incremento cuantitativo de las necesidades

formativas está reclamando la creación de nuevas redes y formas de acceso a la enseñanza.

En este sentido, las nuevas tecnologías digitales se están convirtiendo en una de las estrategias empleadas para ello. La educación a distancia apoyándose en las redes de ordenadores permiten que muchos ciudadanos, trabajadores, profesionales que por motivos de tiempo o de lejanía no puedan cursar estudios en las formas tradicionales de asistencia a un centro, se impliquen en actividades formativas desde su hogar o lugar de trabajo. La formación en la empresa, la educación de personas adultas, las universidades,..., son instancias desde las que en estos últimos años se han empezado a desarrollar planes y programas de teleformación.

La educación a distancia, es decir, sin la presencia y contacto físico entre un docente y un alumno es una antigua aspiración que se ha puesto en práctica, con mayor o menor fortuna, en numerosos países en estos últimos cincuenta años (en el contexto español es de obligada referencia la UNED –Universidad Nacional de Educación a Distancia- (<http://www.uned.es>) en la educación superior, Radio ECCA en el ámbito de la educación de personas adultas, o empresas privadas como CEAC o CCC por citar algunas de las experiencias más conocidas).

La mayor parte de estos proyectos se han basado en la utilización de distintos tipos de medios y materiales que, elaborados por expertos o técnicos pedagógicos, eran empleados por cada alumno de modo individual. El material impreso en sus múltiples formas (libros, fichas de actividades, cuadernos de ejercicios, cuestionarios de autoevaluación, etc.) ha sido la tecnología más empleada en estos procesos de enseñanza a distancia. En otros casos estos materiales han sido complementados con otros medios como son la radio, el cassette, los videogramas o la televisión. Lo que es indudable es que en la educación a distancia, a diferencia de la enseñanza presencial, los medios y materiales didácticos cobran una relevancia especial, ya que a través de ellos gira y se apoya la mayor parte de acciones de enseñanza y aprendizaje.

El otro aspecto clave en los procesos instructivos a distancia es la comunicación e intercambio de información que se produce entre el alumno y su correspondiente tutor: el feedback o interacción comunicativa entre docente y discente. Esta comunicación es un factor clave en el éxito pedagógico de esta modalidad educativa. Estas comunicaciones hasta ahora se han realizado fundamentalmente a través de dos vías: el correo postal y la conversación telefónica. Ciertamente una y otra forma de comunicación tienen sus limitaciones. En el primer caso la distancia temporal entre el envío y la respuesta le resta efectividad, y en el caso del teléfono, la comunicación tiene que establecerse en tiempos muy concretos y delimitados.

El desarrollo de la enseñanza a través de redes de ordenadores (como es el caso de Internet) permite utilizar todo este conjunto de medios y servicios tradicionales en la enseñanza a distancia, pero además superando los obstáculos y limitaciones anteriormente apuntadas y abriendo nuevas posibilidades y formas de interacción entre docentes y alumnos. El conjunto de servicios y utilidades de Internet (WWW, FTP, e-mail, chat, videoconferencia, listas de distribución, news, etc.) representan un escenario o entorno altamente potente y facilitador del conjunto de procesos implicados en una educación a distancia.

La denominada "enseñanza en línea", "e-learning", "educación virtual" o teleformación requiere además de los indispensables recursos tecnológicos de hardware (un ordenador personal conectado a Internet), al menos, tres elementos o componentes básicos:

Un software de comunicaciones específicamente diseñado para la enseñanza a través de ordenadores

Este software crea un entorno de **aula virtual** facilitando que los estudiantes se comuniquen con el tutor, que éstos lo puedan hacer entre sí, que el tutor y alumnos puedan enviar y publicar sus trabajos y que los alumnos puedan realizar consultas y recabar información diversa en la red. Esta plataforma debe integrar en un único entorno el software de Internet: correo electrónico, chat, www, foros, ftp, videoconferencia. Existen

distintos programas disponibles en el mercado²: *WebCT*, *Lotus Learning Space*, *Luvit*, *First Class*, *Nicenet*, *Net-Campus*... Desde hace varios años la investigación y desarrollo de este software de comunicaciones diseñado con fines educativos tiene una gran relevancia.

Un diseño curricular del curso y de materiales didácticos digitales

El diseño de un curso virtual requiere del conocimiento de unas herramientas informáticas básicas, pero fundamentalmente es una tarea pedagógica. La identificación de los objetivos de aprendizaje, la selección y estructuración de los contenidos, la planificación de actividades y experiencias de aprendizaje, junto con la planificación de los criterios y tareas de evaluación son los principales elementos que deben ser abordados en el diseño de un curso virtual.

Un profesor o equipo de tutores que desempeñen las funciones docentes mediadas a través de ordenadores

Es evidente que las funciones docentes y/o papel que el profesor debe realizar en el marco de un curso virtual son notoriamente distintas de la clase presencial. Anteriormente ya hemos apuntado que el docente en el marco de una enseñanza apoyada en redes debe desarrollar más el papel de supervisión y guía del proceso de aprendizaje del alumno que cumplir el rol de transmisor del conocimiento.

Ventajas de la formación en línea

- La comunicación con el tutor correspondiente puede establecerse en tiempo diferido a través del correo electrónico o de un foro de

² Si se desea se puede consultar en la siguiente dirección una página web en la que se clasifican y se analizan distintas plataformas o entornos informáticos para la educación a distancia a través de Internet:

http://ashem.bus.indiana.edu/isweb/teachln/epss_p600/tax.htm

noticias (es la denominada comunicación asincrónica), o bien en tiempo real a través del chat, de la videoconferencia, o de la pizarra electrónica (es la comunicación sincrónica). Las mejoras de la comunicación entre tutor y alumno a través de Internet en relación a las formas de comunicación tradicionales son muy notorias: ahorro de tiempo, mayor interactividad, rapidez entre la solicitud y la respuesta, posibilidad de demostraciones y manipulación por parte del tutor del ordenador del alumno a través de software como el Netmeeting, ...

- Sin embargo, una de las mayores novedades y aportaciones de la tecnología de Internet respecto a los modos tradicionales de la educación a distancia es que la comunicación no sólo se da entre cada alumno individual y su tutor, sino también puede darse simultáneamente entre el tutor y un grupo de alumnos, y de éstos entre sí.
- En consecuencia, la riqueza y flujo de relaciones comunicativas se puede incrementar considerablemente permitiendo la organización de actividades tales como los debates, el intercambio de ideas y experiencias, trabajos o documentos, la realización de proyectos en común entre distintos alumnos, la impartición de clases magistrales, etc. Es decir, pueden organizarse y desarrollarse a distancia un conjunto de acciones y actividades que hasta hace poco eran exclusivas de la enseñanza presencial.
- Los sistemas de comunicación e intercambio de información que son posibles a través de redes de ordenadores (WWW, chat, e-mail, ftp, videoconferencia, foros, etc.) facilitan que grupos de alumnos y/o profesores constituyan **comunidades virtuales** de colaboración en determinados temas o campos de estudio. De esta forma cualquier docente puede ponerse en contacto con colegas de otras universidades y planificar experiencias educativas de colaboración entre su alumnado.
- El horario escolar y el espacio de las clases son más flexibles y adaptables a las características del alumnado. Estamos apuntando que la incorporación de las nuevas tecnologías de la comunicación suponen una ruptura en los modos y métodos tradicionales de enseñanza. En consecuencia, sus efectos también tienen que ver con

nuevas modalidades organizativas de la enseñanza. El actual horario y distribución del espacio para la actividad docente han sido útiles para un método de enseñanza basado en la transmisión oral de la información por parte del docente a un grupo más o menos amplio de alumnos. Sin embargo, un modelo educativo que apueste por la utilización de los recursos telemáticos significará que el tiempo y el espacio adoptarán un carácter flexible. Lo relevante desde un punto de vista pedagógico, en consecuencia, no es el número de horas que están juntos en la misma clase el docente y el alumnado, sino la cumplimentación por parte de los alumnos de las tareas establecidas y tutorizadas (en muchos casos telemáticamente) por el docente. Para ello, el horario debe reformularse y a su vez, dotar de nuevo sentido y utilidad los espacios físicos del aula.

- El desarrollo acelerado del software y del potencial y velocidad de procesamiento de las máquinas está permitiendo la centralización e integración de estos distintos tipos de comunicación en un único entorno virtual. Hasta hace muy poco cada acción que permite realizar Internet (consultar y bajar documentos, conversar, establecer una sesión de videoconferencia, enviar y recibir correo, buscar información, ...) tenía que realizarse activando distinto tipo de software para cada finalidad (un navegador del WWW, un programa de correo, de chat, etc.). Sin embargo, las últimas experiencias desarrolladas para la educación a distancia van dirigidas a crear un único entorno en formato web en el que el alumno tiene la opcionalidad de activar el tipo de servicio que desea desde una única pantalla. Dicho de otra forma, estamos caminando a que la enseñanza a distancia a través de Internet se asemeje cada vez más a un “aula virtual”.

Limitaciones y dificultades de la educación en línea o teleformación

Si por una parte el desarrollo tecnológico todavía presenta limitaciones importantes (que poco a poco van siendo superadas), por otra, siguen existiendo importantes dificultades y limitaciones de orden pedagógico, cultural y organizativo en la puesta en práctica de esta modalidad de educación a distancia. Brevemente, algunos de estos problemas son:

- El estudio y aprendizaje a través de ordenadores conectados a una red es casi siempre una tarea realizada por un individuo de forma solitaria. En consecuencia, la mayor parte de los planteamientos educativos se basan en los principios de la individualización de la enseñanza. Aunque, también es cierto, como ya apuntamos, que internet puede facilitar el desarrollo de algunas actividades de aprendizaje cooperativo y permite la comunicación y conversación sincrónica con otros usuarios.
- La educación a distancia es una modalidad de enseñanza adecuada a las personas adultas o de una edad adolescente que posean los conocimientos básicos de la lectura y escritura. Es decir, no sirve para las etapas de educación infantil y educación primaria.
- Las experiencias de educación a distancia suelen basarse en un planteamiento o método de enseñanza expositivo, magistral, de aprendizaje por recepción. Apenas existen proyectos y materiales de teleformación basados en un método de aprendizaje por descubrimiento. Es más, en muchos casos subyace una visión conductista y mecánica del aprendizaje.
- Los materiales ofertados suelen ser textos nocionales de corte informativo que el alumno tiene que memorizar en sintonía con el modelo de aprendizaje por recepción que subyace en el planteamiento de formación a través de redes telemáticas.
- La mayor parte del profesorado y de los usuarios adultos no poseen los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para desenvolverse y utilizar de forma inteligente la tecnología y cultura digital. No están alfabetizados en las formas organizativas y de representación del conocimiento que requieren los ordenadores.
- Lo anterior lleva a que tanto los docentes como los alumnos que se inician en los procesos de enseñanza virtuales se “pierdan”, que no encuentren sentido y utilidad a Internet. Navegar por la red no es solamente encender el ordenador y conectarse a un servidor. Es necesario poseer un “plan de navegación”: saber qué tipo de información se quiere obtener y cómo llegar a ella. Todavía estamos en una etapa inicial de este tipo de enseñanza virtual.

La tecnología aún no ha avanzado lo suficiente como para que este tipo de servicios funcionen eficazmente y respondan a las necesidades y exigencias formativas de los usuarios. La red es lenta para acceder y bajar materiales multimedia, la calidad de las imágenes en movimiento o el establecimiento de las videoconferencias ofrece un bajo nivel de resolución, los entornos gráficos con los que se interactúa no siempre son fáciles de comprender para usuarios novatos en el manejo de ordenadores.

A modo de síntesis

La presencia de las tecnologías digitales en la enseñanza puede representar, y así está empezando a ocurrir, modificaciones sustantivas de las formas, procesos y contenidos culturales de la educación. Estos nuevos rasgos ya los hemos citado: las características de multimedia, interactividad, e hipertextualidad. aportan a los materiales didácticos una forma de almacenamiento y recuperación de la información completamente novedoso y radicalmente diferente respecto al utilizado hasta ahora por los textos tanto escritos como audiovisuales. En los documentos electrónicos tanto sea en WWW o en soportes de disco la forma de organización y tratamiento de la información adopta una secuencia aleatoria, no lineal, sino flexible y abierta.

Ahora bien, el uso de hipertextos, multimedias, de discos o de webs no significa automáticamente un aumento de calidad pedagógica de la enseñanza, sólo significa incremento de la multiplicidad de medios y de oferta de nuevas formas de organización y representación de la información. La calidad y potencialidad educativa no radica en el maquillaje sino en su interior (en el grado de apertura y configurabilidad del programa, en el estilo de interacción, en el modelo de enseñanza y aprendizaje subyacente) así como en su adecuación curricular a los objetivos, contenidos y metodología de la situación de enseñanza en los que se utilicen. Tarde o temprano, con mayor grado de premura o parsimonia, los materiales electrónicos irán entrando en los procesos de enseñanza desarrollados en las aulas. El libro de texto, los cuadernos y la pizarra, en pocos años, tendrán que coexistir con los discos

multimedia y los webs educativos. Las demandas del propio alumnado, las presiones de la sociedad, el impulso de planes educativos para la incorporación de las tecnologías en la educación, la dotación de recursos informáticos a los centros, la preocupación y conciencia del profesado, ..., son factores que propiciarán que poco a poco se utilicen en las escuelas materiales didácticos basados en la tecnología digital. Sin embargo, este proceso no será fácil ni se desarrollará de forma lineal y mecánica. Las experiencias de años precedentes, como acabamos de ver, nos indican que los proyectos y experiencias de innovación apoyadas en el uso de tecnologías distintas de las impresas chocan con los hábitos y cultura tradicional del sistema escolar y se desarrollan con parsimonia.

Por otra parte, cada vez está creciendo la demanda de formación permanente, a lo largo de toda la vida, y reclamada desde ámbitos distintos del sistema escolar. En este sentido, los programas y experiencias de educación a distancia apoyados en el uso de los distintos recursos de Internet (WWW, correo electrónico, videoconferencia, ...) están, en estos momentos, en un proceso de desarrollo y expansión permitiendo a numerosos sectores de nuestra sociedad (trabajadores, mujeres, minusválidos, residentes en geografías lejanas, ...) acceder a la formación.