

# Aportaciones de las nuevas tecnologías a la educación

Javier No Sánchez

## Cuáles son las "nuevas"

Es obvio que en la medida que nos dejamos sorprender por una serie de hechos en la historia reciente tendemos a diferenciarlos de los anteriores otorgándoles una denominación no siempre afortunada o resistente al paso del tiempo. Esto ocurre precisamente con todas aquellas expresiones que incluyen el término "nuevo". Con el paso de no demasiado tiempo esto que era nuevo no lo es tanto y, probablemente, el contenido a que hace referencia la expresión varía o se desvanece.

Es por esto por lo que prefiero acotar el sentido que damos a lo que llamamos nuevas tecnologías de modo que no sean una cosa diferente para quien lleva hoy 30 años de ejercicio profesional y vio nacer la Televisión Española, o para quien aún está tratando de terminar su periodo de formación obligatorio antes de ejercer su carrera. De ahora en adelante identificaré las nuevas tecnologías con las **tecnologías digitales** y procuraré utilizar sólo este último término.

Desde los comienzos de la era digital, la educación se interesó por lo que las tecnologías podían ofrecer. Los educadores han sido, casi siempre, profesionales con fuerte interés en afrontar retos de las nuevas tecnologías.



Tes, Nov 99

En otras palabras, esta serie de artículos se refieren a la reflexión que provoca el binomio educación y tecnologías digitales, por nuevas que otras pudieran ser o por antiguas que algunas de éstas lo sean (recuérdese que el primer ordenador tiene ya más de medio siglo o que el CD de música pasa de los veinte años).

Definiré, por último, las **tecnologías digitales** como aquellas que se basan en la codificación digital de datos, es decir en la transformación de todos los datos, de la índole que fueren, en valores lógicos discretos, en definitiva, en unos y ceros. Esta es su gran restricción pero, a su vez, su gran fuerza, la que le proporciona la versatilidad a la que en los últimos decenios nos estamos acostumbrando.

### La vieja historia de una relación

La relación entre la tecnología digital y el quehacer educativo comienza muy pronto, no en vano muchos de los primeros ordenadores estuvieron, desde el primer momento, en instituciones de enseñanza superior, principalmente en universidades norteamericanas. Lógicamente en esos primeros tiempos de la informática el uso de los sistemas no era tanto didáctico como de cálculo en investigación, pero no tendría que evolucionar mucho la tecnología para que se apreciara el potencial que estos artefactos digitales podían suponer sobre todo desde el punto de vista instructivo.

Para repasar la relación mantenida entre la tecnología digital y la educación hasta hoy mismo, nos será útil ir comparándola con el desarrollo tecnológico en ese mismo ámbito tanto desde el punto de vista del *software* como desde el *hardware*. De este modo percibiremos en qué momentos ha habido más tecnología que ideas, que teorías fundantes o que aplicaciones reales, y en qué momentos se ha dado la situación opuesta. Para finalizar analizaremos de un modo realista dónde nos encontramos hoy.

El gráfico 1 nos ayudará a seguir el discurrir en paralelo tanto de los avances tecnológicos, como de

las aplicaciones de estos a la educación o del desarrollo teórico en esta parcela.

Podríamos hablar de cinco fases no muy bien delimitadas en el tiempo todas las cuales han aportado elementos a lo que aún hoy son los usos de la tecnología digital en la educación.

### Programación lineal

En la primera fase estaríamos aún en los tiempos anteriores a la aplicación del microprocesador en los sistemas digitales lo que significa ordenadores aun poco manejables que actúan de servidores a terminales capaces únicamente de ser utilizadas como *interface* entre el usuario y el "cerebro" del sistema. Eran tiempos de la generación de **lenguajes de programación con filosofía lineal** y en los que poseer el acceso a tales posibilidades estaba aun restringido a pocas personas. En el mundo educativo estábamos cantando loas a la enseñanza programada y aterrizábamos de una época altamente psicométrica donde las máquinas para medir, para aprender o para lo que fuera, hicieron algún furor. Hace tres décadas se comenzó a hablar de Enseñanza Asistida por Ordenador y en los Estados Unidos se probaron grandes sistemas con este fin. Fue la época de los proyectos como TICCIIT o PLATO, que llenaron de optimismo a tantos educadores y que, años después, serían causa de un cierto desencanto en quienes más habían confiado. Para hacer justicia hay que decir que si bien el proyecto PLATO caracteriza bien esta época, se sabe adaptar a los tiempos e incluye mejoras y nuevos formatos hasta que se hicieron las últimas experiencias bajo la denominación PLATO IV.

### Programación estructurada

A finales de los años setenta un nuevo modo de programar en los ordenadores va abriendo filas lentamente. De la mano primero del lenguaje Pascal y después de otros muchos, la **programación estructurada**

Gráfico 1

Microprocesadores				
Programación Lineal	Programación Estructurada	Intelig. Artificial Sistemas Expertos	P.O.O. Tecnol. Multimedia	Redes Convergencia
E. Programas  PLATO TICCIIT	Tutoriales  PILOT  LOGO  Simulaciones	Tutorías inteligentes  Hipertexto	Hipermedia	Comunidades de aprendizaje distribuido
<b>Evolución de la tecnología digital y sus aplicaciones a la educación</b>				

conoce su auge con la llegada de los microprocesadores y, por tanto, de los ordenadores personales. Son estos momentos cuando se generaliza la idea de que la tecnología digital servirá a la educación sobre todo desde un ángulo; el de la instrucción. Los programas tutoriales y los artículos acerca de sus virtudes, justificación o fundamento teórico se suceden en las revistas de educación especializadas. Se crean nuevos lenguajes de programación con el fin de simplificar la tarea al docente como el PILOT, y parece que la preocupación fundamental fuera

conseguir la generalización del uso de estos tutoriales que permitirían una enseñanza a la medida tanto en contenidos como en tiempo de cada alumno. Estamos en los años ochenta y, en estos mismos tiempos, pero con un espíritu completamente diferente, se extiende el uso de la joya de los usos informáticos en el entorno educativo: el Logo. Unos años antes en laboratorio de Inteligencia Artificial del MIT, Seymour Papert y McCarthy crean un robot que se mueve según un conjunto

restringido de instrucciones íntimamente ligadas a la geometría. De esta experiencia, y su amistad con Piaget, surge algo que va más allá de un lenguaje de programación, el citado Logo, un entorno constructivo de aprendizaje donde bajo la idea de "micromundo" (en definitiva un mundo creado artificialmente y que se mueve con leyes propias) se favorece la gestión de ideas poderosas en quien interactúa con el sistema. Se trató, sin duda de una gran aportación a la tecnología como recurso para la educación. Desde ese momento se sabía ya que probablemente la clave no estaba en utilizar la tecnología para reproducir los procesos instructivos en el modo tradicional sino que abría puertas a nuevos modos de formación relacionados con las teorías y modelos de aprendizaje que se estaban manejando. Diversas versiones del Logo perviven hasta nuestros días y debe indicarse que, a pesar de la vistosidad de las aplicaciones multimedia actuales, el mismo potencial constructivo que tenía antes, demuestra también hoy.

### Inteligencia Artificial

A mediados de los años ochenta se podría decir que maduran las ideas y algoritmos que surgen alrededor de los conceptos de **Inteligencia Artificial** y **Sistemas Expertos**. Es bueno indicar en este momento

que muchas tecnologías nacen mucho antes de que su desarrollo sea ampliamente conocido y divulgado. La Inteligencia artificial como tal nace en 1963 con las aportaciones de Samuel y Newell tanto en juegos como en la demostración de teoremas matemáticos, pero para los efectos que aquí queremos considerar de cara a las aplicaciones educativas, podríamos decir que renace con optimismo hace aproximadamente quince años. En esos momentos las ideas de



J.L. Moya

lógica difusa, motor de inferencia y algoritmos inteligentes de reconocimiento sensorial se asumen como referentes para potenciar los programas tutoriales de enseñanza, a los que se denominaría tutoriales inteligentes. A partir de las metainvestigaciones que se realizarían durante esos años y en las que se concluye que la utilidad de los tutoriales realizados hasta entonces es escasa debido al mimetismo que reflejan de los métodos tradicionales de enseñanza y a la escasa relación con modelos de aprendizaje establecido, ciertos investigadores comienzan a

construir modelos específicos para situaciones de aprendizaje en las que la tecnología digital es el principal recurso.

También es en esta primera mitad de la década de los ochenta cuando se populariza la idea de hipertexto entre quienes están decididos a encontrar las situaciones de enseñanza donde las nuevas tecnologías pueden aportar un valor añadido. Esta idea, nuevamente, podemos decir que nace antes de tiempo con las aportaciones en los sesenta del visionario Ted Nelson, que por esos ochenta estaba ya dando un nuevo impulso a su proyecto Xanadú, una percepción anticipada de red universal de datos enlazados que algunos años más tarde llegaría con Internet en un modo bastante más espontáneo y bastante menos seguro.

### Programación orientada a Objeto

El empuje definitivo al hipertexto en ordenadores al alcance de los limitados recursos de los centros escolares se produce con el Hypercard, programa basado en la ordenación de contenidos en tarjetas y de éstas en stacks, con posibilidades de enlaces muy similares a las que hoy estamos acostumbrados. Esta aplicación, que apareció para los ordenadores Macintosh, junto con su revolucionario sistema opera-

tivo gestado en la fábrica de ideas que fue Xerox Park, es un anticipo de la tecnología que marca la siguiente etapa y sus consiguientes aplicaciones en educación. Baste decir que al comienzo de la última década del siglo los módulos educativos que se crearon con Hypercard se contaban por millares y que incluso ciertas Escuelas en Estados Unidos basaban tanto la oferta de información como la recepción de los trabajos de los alumnos en esta herramienta.

A la combinación de diferentes formatos (texto, imágenes, animaciones o sonido) con las posibilidades del hipertexto se le bautizó desde el mundo educativo como hipermedia. De este modo el hipermedia se hace fuerte en la educación en el mismo momento que en otros ámbitos, principalmente el de la comunicación se está hablando de multimedia y, en ambos casos, coincide con la época que en el mundo informático podríamos clasificar como de la **Programación Orientada a Objeto**. Es bueno distinguir que hipermedia es un modo de organizar la información mientras que multimedia hace referencia a la tecnología que permite expresar esa información en diferentes formatos. En un artículo posterior de esta serie se explicará mejor esta idea. Lo más relevante en los primeros años noventa en el entorno educativo es que, por vez primera, la tecnología toma la delantera a las ideas. Ya es posible realizar documentos, programas o herramientas para los que es necesario comprender primero el valor añadido que aportan a los diferentes contextos en que se desenvuelven los procesos de enseñanza.

Lógicamente las empresas de software y las editoriales son conscientes del atractivo que las tecnologías multimedia aportan la exposición de contenidos y se genera un momento en el que la conjunción de texto sonido y vídeo parece tener un valor absoluto. Para contrapesar tal mediocentrismo, la investigación básica en la tecnología digital como recurso educativo hace grandes esfuerzos en fundamentar la organización de los contenidos de instrucción en estructuras no lineales y no jerárquicas, surgiendo aportaciones tanto desde la vertiente cognitivista (Merrill, por ejemplo) como desde el constructivismo (con la fabulosa aportación de Spiro y sus colegas a los dominios mal estructurados del conocimiento).

## Redes

La conectividad, la convergencia y, lógicamente, Internet, cambiarán el panorama expuesto en pocos años. Cuando Internet se populariza a mediados de los años noventa ya tiene más de veinte a sus espal-

das, pero al contrario de otros hechos tecnológicos, no se produce una evolución prevista ni planificada: Internet llega hoy a millones de hogares porque en un determinado momento y sin saberlo, se sembró una semilla que germinó cuando el campo estuvo bien abonado. Desde hacía muchos años, las universidades, corporaciones o instituciones estaban unidas mediante redes informáticas sin la pretensión determinada de homogeneizar sus sistemas y compartirlo todo en una **red mundial**, pero cuando esto ocurrió de la mano del protocolo TCP/IP, los responsables de la educación (no tanto de la educación superior) quedaron a la vez maravillados y desconcertados: las ideas de la globalización se estaban perfilando en realidades que se adelantaban a las previsiones y la convergencia dejaba poco claras las delimitaciones entre telecomunicaciones, informática y medios de comunicación provocando la sensación de que cualquiera y por muy diferentes canales podía ser agente de información planificada o no, para masas o personalizada, con intención constructiva o simplemente exhibicionista. Por otro lado, tal facilidad para conectarse y comunicar todo tipo de contenidos a lo largo de todo el planeta abre la puerta a determinadas posibilidades que ya se venían deduciendo de ciertas tendencias en los desarrollos teórico-aplicados de la educación: enseñanza cooperativa y colaborativa, entornos constructivos de aprendizaje o la plasmación de presupuestos teóricos aplicados a los procesos de comunicación en la enseñanza.

Podríamos decir como conclusión, que hoy nos encontramos en un momento óptimo para desarrollar y diseñar los procesos de enseñanza aprendizaje que consideremos adecuados para cada situación con la certeza de que, caso de necesitar desarrollos tecnológicos, probablemente todo aquello que ideemos es factible. Más que nunca depende de nuestra imaginación, conocimiento de la profesión y creatividad, que cualquier situación para actuar sobre el conocimiento, actitudes o destrezas pueda ponerse en práctica. ■

### Para saber más

CABERO, J. (ed.), *Tecnología educativa*, Síntesis, Madrid, 1999.

O'SEA, T. y SELF, J., *Enseñanza y aprendizaje con ordenadores*, Anaya Multimedia, Madrid, 1985.

(Aunque este libro parezca antiguo para hablar de tecnologías, lo cierto es que trata el tema con conocimiento y claridad de exposición excepcional).