

# Fundamentación teórica de la tecnología en la educación

Javier No Sánchez

Es fácil pensar que en el mundo de la tecnología aplicada a la educación no ha habido excesivo interés en lo que podríamos llamar investigación básica, sin embargo, desde los primeros momentos en que se discuten las posibles aplicaciones, hay científicos que se esmeran por fundamentar bien el uso didáctico de las tecnologías que hoy casi nos invaden en otros ámbitos. Desde diversos puntos de vista, pero sobre todo desde los modelos de aprendizaje, tenemos ya veinticinco años de aportaciones a los cimientos del uso tecnológico en la educación que hoy no debemos ignorar. En algunos casos esas aportaciones se han asumido ya en las diferentes aplicaciones de la informática a los procesos de formación, pero otras duermen tranquilas en el limbo de la ciencia. Es nuestro deber considerar que la ciencia se construye armando teorías sobre las predicciones verificadas de otras anteriores, de modo que los esfuerzos de muchos investigadores no se vean relegados a las estanterías donde se depositan las revistas especializadas.

**La creación de *software* educativo como aplicación de las teorías clásicas de aprendizaje.**

nuevas tecnologías



Teis

Hay suficiente conocimiento científico como para pensar que en buena parte de las aplicaciones de las tecnologías digitales a la educación no se debe continuar actuando intuitivamente.

### Valorar a los clásicos

La mayoría de las primeras aplicaciones informáticas a la educación se basaban en modelos conductistas del aprendizaje. Como ya se indicó en el anterior artículo (cfr. "Aplicaciones de las nuevas tecnologías", *Padres y Maestros*, nº 250 (35-38), en esos inicios las aplicaciones están condicionadas por la tecnología de que se dispone. Si nos encontramos con sistemas que apenas pueden utilizar los gráficos, una conectividad reducida y modos de programación secuenciales, es lógico que en primer lugar se desarrollaran *softwares* educativos muy próximos a la idea de la enseñanza programada y basados principalmente en los postulados conductistas. Sin embargo debe hacerse notar que algunas de las aportaciones del conductismo son válidas hoy y se hacen presentes continuamente en nuestra relación con la tecnología informática. Nos quedaríamos perplejos ante una barra con palabras en la zona superior de nuestra pantalla que al "picar" con el ratón no desplegara un menú de opciones, por ejemplo. En el mundillo "Mac", muy pocos son los que han adoptado la lanzadera para, con un solo "clic", abrir una aplicación. Los usuarios anteriores a esta herramienta están demasiado "condicionados" a abrir cualquier "objeto" en un "escritorio" con "doble clic".

Está claro que podemos decir que muchas de nuestras conductas frente a las máquinas son hábitos sobreaprendidos en términos de condicionamiento. Por otro lado no debemos despreciar aquello que puede ayudarnos a diseñar mejor el proceso instructivo de la mano de las nuevas tecnologías. Sabemos que cuando se producen juntas dos sensaciones, conductas o pensamientos en repetidas ocasiones los llegamos a asociar, por lo tanto debemos considerarlo al diseñar una interfaz intuitiva en documentos hipermedia, por ejemplo. Del mismo modo que los medios de comunicación escritos nos han acostumbrado a que cuando vemos unas páginas de color salmón en un diario pensemos rápidamente en la sección de economía, las herramientas para la navegación por un programa o los modos de conseguir ayuda *on line* podrán ser más originales si parten de la creatividad del diseñador, pero seguro que son más efectivos si los basamos en aquellos símbolos y estrategias que el usuario entiende inmediatamente por sus experiencias anteriores. El condicionamiento clásico, el condicionamiento semántico, el aprendizaje por contigüidad o el condicionamiento operante, explican buena parte de nuestras acciones frente a un sistema digital y, aunque sería extremadamente restrictivo tomarlos como modelos absolutos para la realización de *software* educativo hoy en día, tampoco deben desdeñarse algunas de sus aportaciones.

Sería bueno reflexionar en este mismo sentido, con otros modelos de aprendizaje que, si bien en su día hicieron furor, hoy quedan frecuentemente olvidados como si el hecho de construir nuevas teorías y modelos, a veces más completos y en otras ocasiones explicando otros procesos, anulara inmediatamente toda aportación teórica anterior. Me estoy refiriendo a las aportaciones de autores como Bandura, Bruner, Ausubel o Gagné que pueden darnos interesantes ideas aplicadas en la utilización de las nuevas tecnologías en entornos de aprendizaje. Baste resaltar, como ejemplo, la utilidad que podría tener un programa en el que a un determinado sujeto se le hiciera asumir un rol en una simulación de situaciones para comprobar hasta qué punto sería un candidato, más o menos fácil, a la drogadicción.



Tes

Del mismo modo podríamos hablar de cualquiera de las condiciones internas para que se produzca el aprendizaje según Gagné y de las fases que propone a partir de éstas. Por tiempo que haya pasado desde que las formulara, es de sentido común que, para construir o valorar *software* educativo, podemos tener en cuenta que la comprensión se produzca sobre la motivación, la adquisición no antes de la comprensión, etc.; trataremos de no olvidar incluir mecanismos de generalización o pensar en alguna estrategia de retroalimentación.



Como vemos, bastaría la conciencia de que las aportaciones en algunos ámbitos de la ciencia nos pueden ayudar a la hora de hacer *software* educativo, para mejorar significativamente su producción, pero es que además, se han creado modelos específicos que se ajustan a ciertos potenciales usos de las nuevas tecnologías. El mismo Gagné ha hecho aportaciones en este sentido, profundamente arraigado en las teorías del procesamiento de la información.

### Organizar el conocimiento

Para no abundar excesivamente en lo teórico sobre sus aplicaciones resumiré que son dos los enfoques que han predominado en el diseño de contenidos para las aplicaciones informáticas con orientación educativa: **cognitivista** y **constructivista**. Lo curioso, y que me interesa más resaltar en este contexto, es que, tanto desde uno como del otro, se llega a un mismo esquema de la organización del conocimiento y que éste, es coincidente con la estructura hipertexto. La estructura mediante la que se organiza la información, hoy en día, en cualquier contexto tecnológico.

Explicaré esto último. Pensemos en un mapa de carreteras. Encontraremos municipios de diferente envergadura representados por símbolos algo diferentes: un punto negro, un circulito blanco, un cuadradito o una forma irregular, que según la leyenda, indicarán mayor o menor cantidad de habitantes. Por otro lado, las carreteras podrán ser blancas, verdes, rojas, moradas, etc., dependiendo del tipo de vía que representen. En este mapa, tanto las ciudades como

las uniones entre ellas nos ofrecen información: se trata de una "estructura de grafo". Es una estructura bien estudiada desde la matemática y muchas realidades se pueden representar a través de ella. Es diferente de la "estructura en árbol" porque no está jerarquizada y porque tanto los nodos (los lugares) como los enlaces (las carreteras) contienen información.

Pues bien, mi idea es que del análisis del diseño y organización de la información que se propone tanto de los modelos cognitivistas (Merrill, Li, etc.) como de los constructivistas (Papert, Spiro o Johnsen), se llega a esta misma estructura, la estructura de grafo. Por otra parte, los programas hipertexto (que habitualmente llamamos multimedia), desde los que se están comercializando hasta los que se crean como prototipos en los centros de investigación, las páginas web (que en estricto sentido son documentos hipertexto), o la "web" en sí, organizan los contenidos según una estructura de grafo.

No se trata de coincidencias, cuando se elaboran mapas conceptuales, gráficos que de algún modo representan nuestra propia organización del conocimiento, también se plasman en esta conocida estructura. Mientras que tradicionalmente hemos tratado de representar y transmitir el conocimiento a través de secuencias de contenidos o clasificaciones arbóreas, las nuevas tecnologías nos permiten y ofrecen hoy un modo mucho más natural o ajustado a su organización real. Pienso que es por esto por lo que se adapta a los diferentes enfoques de explicación de la adquisición del conocimiento (estemos pensando en contenidos, habilidades, estrategias, destrezas, etc.).

Podríamos sentir que existen determinados aprendizajes que se escapan a las consideraciones anteriores, pensemos, por ejemplo en los conocimientos y habilidades que son necesarias para actividades tan dispares como la crítica de arte o la construcción de un puente. Se trata del conocimiento experto en los que se han llamado dominios mal estructurados. En el juicio de una obra de arte (o en un comentario de texto) no basta con conocer la historia de la pintura, o las corrientes artísticas contemporáneas si estamos hablando de las vanguardias de este siglo, influye también su valor especulativo, la trayectoria que ha seguido, ciertos modismos, etc. Del mismo modo que en la valoración de soluciones para un puente no nos podemos limitar a ciertos esquemas cerrados de distancia que salvar, número de vanos o resistencia, sin tener en cuenta la situación geográfica, el estudio de suelos, el impacto medioambiental y la organización urbana de la zona, entre otros aspectos. En estos dominios mal estructurados intervienen diversos esquemas, las soluciones no son únicas y los casos cambian en los diferentes contextos. No parece descabellado formar para el mundo que ya se nos ha echado encima bajo esta perspectiva.

Analizado desde la teoría, una vez más, parece que la organización de los contenidos parece que se ajusta al esquema de grafo, pero necesita de alguna flexibilidad extra: los nodos de información (las ciudades del primer ejemplo) se tienen que poder adaptar según el camino que lleve quien está haciendo el recorrido. Es precisamente la potencia de la tecnología digital la que posibilita este uso tan adaptable a través de lo que desde hace algún tiempo se está llamando hipermedia inteligente. Estaríamos hablando de alcanzar la posibilidad técnica de invitar al educando a un doble constructivismo: las ideas que se necesitan para construir el conocimiento no se extraen intactas de la memoria sino a partir de casos contextualizados.

Estamos viendo, por tanto, además de la capacidad teórica de adaptarse a la estructura de grafo propuesta por el documento hipermedia, la potencialidad de una herramienta que puede mostrar contextos con verdadero acercamiento a la realidad por su capacidad de aunar diferentes formatos: texto, sonido, imagen estática, vídeo, animación, 3D, etc.

Llegados a este punto, nos queda salvar una dificultad para utilizar con verdaderas ventajas la tecnología hipermedia en educación: saber expresarnos en su lenguaje o, dicho de otra forma, organizar aquello que queremos transmitir en una estructura de grafo adecuada. Para ello, presentaremos en el próximo artículo de esta serie una metodología que, sin obviar los presupuestos teóricos más relevantes, nos permita olvidarnos de ellos para simplemente dedicar nuestro esfuerzo a producir documentos hipermedia con objetivos educativos previstos de antemano. ■



#### Para saber más

GROS B. (Coord.), *Diseños y programas educativos. Pautas pedagógicas para la elaboración de software*, Ariel Educación, Barcelona, 1997.

VIZCARRO, C. y LEÓN, J. A., *Nuevas tecnologías para el aprendizaje*, Pirámide, Madrid, 1998.