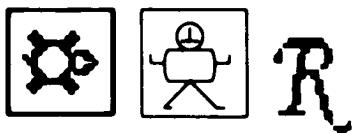


La aplicación del software en la Educación Especial

David King



Este artículo sitúa las que son hoy principales líneas de uso del ordenador en educación a nivel general, incluyendo el área de la educación especial, y afronta los principales problemas que está encontrando su introducción sugiriendo soluciones para cada uno de ellos. Recoge también una exposición más concreta del «Touch Explorer Plus», un programa educativo «abierto» del autor especialmente prometedor por sus posibilidades y accesibilidad a la mayoría de los educadores.

INTRODUCCION

Tanto la sociedad europea como la del resto del mundo está experimentando un ritmo de cambio vertiginoso en la economía, en la cultura, en la vida social, en la tecnología. La rapidez, el alcance y la simultaneidad de estos cambios no conocen precedentes en la historia de la humanidad: casi todos los aspectos de la vida se han visto afectados.

La revolución económico-tecnológica en el mundo exterior se ha visto acompañada por una revolución paralela en nuestras perspectivas mentales. Al mismo tiempo, se ha dado un desarrollo notable en las aportaciones de la psicología. Las teorías de Freud, Jung, Adler, Luria, Piaget, Vygotski, Ausubel, Bruner y otros tantos psicólogos y pedagogos han tenido unas consecuencias muy amplias en las percepciones de sobre cómo aprendemos los humanos y cuáles son los métodos más y menos eficaces de aprender y enseñar.

No es de sorprender que este nuevo entorno social-económico-psicológico haya tenido un amplio efecto sobre todos los ciclos de la enseñanza: en el contenido, en los objetivos pedagógicos, en los medios técnicos al alcance del cuerpo docente, y en la metodología didáctica. La nueva situación provee a la vez un reto exigente y unas herramientas nuevas: herramientas tanto materiales como didácticas.

LA INFORMÁTICA Y LA EDUCACION ESPECIAL

La educación especial ha sido quizá la parte de la educación más afectada por estos cambios: su pedagogía, sus recursos, sus expectativas han cambiado radicalmente. En los últimos años, la informática ha empezado a afectar de una manera muy fundamental a la educación especial. En este artículo voy a considerar varios de los aspectos más importantes de la aplicación de lógicas (o soft) a la educación especial.

Hay dos maneras fundamentales de utilizar la informática en la educación especial:

- Como ayuda a la comunicación y al control ambiental.
- Como ayuda al aprendizaje.

En este artículo voy a presentar una tipología del software educativo; a continuación consideraré la situación específica de la educación especial.

LA INFORMÁTICA: UNA TIPOLOGIA DESCRIPTIVA DE SOFTWARE EDUCATIVO

Existen varias tipologías para clasificar los tipos de «software» educativo. Esta división adopta una clasificación derivada de King (1986a) y Laborda (1986b) y no es exhaustiva, sino ilustrativa. Refleja en cierto modo el orden en que los distintos métodos se han introducido en la educación (aunque éstos se han desarrollado de una manera paralela).

Programas de refuerzo de estructuras

La enseñanza programada

Los primeros usos de la informática en la enseñanza consistían en programas lineales que se fundaron en las teorías behavioristas de B. F. Skinner. Estos programas se componían de una serie lineal e invariable de preguntas, el orden de las cuales era independiente de la respuesta del alumno, y fueron diseñadas de tal manera que un 95 % del alumnado acertaba cada pregunta (Skinner, 1938; Skinner, 1958). Luego N. Crowder describió el «programa ramificado», en el cual el orden de las preguntas dependía de la respuesta del alumno (Crowder, 1959); este método fue el punto de partida del desarrollo de varios programas de «lenguaje de autor» (véase el apartado 3.3 abajo). Estos métodos comparten una pedagogía en la cual se considera al alumno como el recipiente pasivo de una serie de datos proporcionados por un «experto» a través del ordenador: se concentran en la calidad de la enseñanza en vez de en la calidad del aprendizaje, y se basan en la adquisición de información más bien que en la acumulación de experiencias. La enseñanza programada ha tenido una influencia muy importante en la primera fase del uso educativo de los ordenadores; no obstante, ha perdido ya mucho de su protagonismo, como lo refleja esta opinión de un antiguo partidario de ese enfoque en 1963: «Parece dudoso que el estado actual de la teoría de la enseñanza programada tenga incluso la más mínima conexión con la situación en el aula». (Leedham, 1963).

Programas de práctica y repetición

Estos programas tratan de inculcar cierta información determinada en el estudiante a través de ejercicios específicos: por ejemplo, programas para practicar sumas, el léxico de un idioma extranjero, u ortografía. La mayoría de títulos de «software» educativo disponibles hoy en día es de este tipo: se trata de la transmisión y el refuerzo de información. Dos ejemplos notables que consistían principalmente en programas de este tipo son los sistemas TICCIT y PLATO, elaborados en los Estados Unidos (véase O'Shea y Self, 1983, 86-98).

No es de extrañar la predominancia numérica de esta clase de programas, dada la rapidez con la cual se puede escribir un programa sencillo de práctica y repetición. Estos programas han tenido sus éxitos —pueden ser muy motivadores para los estudiantes, y pueden ser eficaces para transmitir información—. No obstante, han producido mucha desilusión. El hecho de que el contenido sea fijo implica que cada programa sólo es adecuado para un alumno durante un tiempo limitado: en cuanto ha asimilado el objetivo, ya no tiene mayor utilidad para él. El origen «casero» de muchos de estos programas deriva a menudo en una rigidez conceptual, en un contenido inapropiado o incorrecto, y en unas limitaciones técnicas importantes. Para responder adecuadamente a los errores que hacen los estudiantes, un programa de práctica y repetición necesita ser un pequeño sistema experto educativo: esto precisa mucho más tiempo y recursos técnicos y económicos de los que generalmente hay disponibles. Además, para cubrir el currículum de una manera adecuada se necesitaría una cantidad inmensa de programas distintos la producción y mantenimiento de éstos supondría una inversión gigantesca.

Hay otros tres puntos negativos importantes. Primero, casi todos los programas de esta clase no hacen más que reproducir ejercicios que no necesitan ordenador: hay que considerar si es apropiado usar un recurso caro y escaso para hacer algo que no lo necesita. En segundo lugar, la metodología de estos programas se basa en la transmisión de información: esto tiene poco que ver con el modelo cognitivo de aprendizaje. Finalmente, existe muy poca evidencia de su eficacia didáctica. Un resultado típico en una evaluación exhaustiva del sistema PLATO concluyó que los datos «considerados en su totalidad y en perspectiva, no proveen evidencia estadística convincente de que PLATO haya tenido un efecto ni positivo ni negativo en lo que han alcanzado los estudiantes... el sistema PLATO no tuvo ningún impacto significativo en el fracaso escolar» (Murphy y Appel, 1977, citado en O'Shea y Self, 1983, 96).

Programas de estructuración y resolución de problemas

La simulación

Los programas de simulación usan el ordenador para modelar situaciones o fenómenos. Son programas muy interactivos en los cuales los estudiantes pueden experimentar —generalmente en equipo— con el fenómeno o situación representada con el fin de comprenderla mejor. Pueden explorar sin peligro, experimentando los efectos que diversas acciones producen. Hay simulaciones de decisiones cotidianas (por ejemplo, como enfrentarse

con situaciones difíciles en la escuela), de viajes espaciales, de la dirección de una granja... Los juegos de aventuras también se pueden considerar como una clase de simulación que someten a los alumnos a un «micromundo» imaginario. Véase Laborda (1986b), 36-39; Delval (1986), 154-168.

Muchos programas de simulación están acompañados por una cantidad de material didáctico relacionado para integrar el uso del ordenador en otras actividades —hojas informativas, ejercicios de preparación y de seguimiento, ejercicios de «role-play», vídeos, diapositivas, etcétera.

Una limitación de los programas de simulación es que tienen un contenido específico que es imposible o muy difícil de cambiar. En muchos casos sólo se pueden utilizar con unos estudiantes hasta que dominen el programa. Otro problema potencial que se ha identificado es el riesgo de usar una simulación no para reforzar las experiencias directas, sino para reemplazarlas: éste es un riesgo especialmente agudo en las ciencias físicas. Además, estos programas necesitan bastante tiempo y recursos para escribirse. No obstante, una simulación contrasta radicalmente con un programa de refuerzo de estructuras en su metodología de uso, ya que suele fomentar una aprendizaje activo y en equipo entre sus usuarios.

Logo

Logo es un lenguaje de programación asequible y potente que tuvo su origen en «dos dimensiones implícitas pero no elaboradas en las investigaciones de Piaget: un interés en las posibles estructuras intelectuales del niño... y en el diseño de circunstancias educativas que armonizan con estas estructuras» (Papert, 1981). El lenguaje ha suscitado gran interés en la educación por sus posibilidades en el campo cognitivo, y se ha utilizado desde el parvulario hasta los estudios universitarios. Los estudiantes pueden usar Logo para resolver problemas que ellos mismos han planteado (por ejemplo, como dibujar un árbol en la pantalla) y pueden hacerlo individualmente o en equipo. Otra forma de usar el Logo es utilizarlo para proveer una aplicación didáctica específica diseñada por el profesor para ayudar al alumnado comprender algún concepto (por ejemplo, las características de un cuadrado). Para un tratamiento general de Logo, véase Rodríguez-Roselló (1986a, 1986b).

Control tecnológico y robótica

El uso de los ordenadores para controlar aparatos y consultar instrumentos está bastante extendido en la industria. En la educación se ha usado el control tecnológico y la robótica como parte de la formación profesional; también se los ha utilizado como una manera muy directa de involucrar al alumnado en la estructuración y resolución de problemas (por ejemplo, cómo construir y controlar una máquina para regar un campo automáticamente) (Cemeli, 1986). Otro campo de aplicación muy importante es como ayuda a estudiantes con determinadas deficiencias físicas, ya que el ordenador puede sustituir las facultades que tienen afectadas.

La robótica ha demostrado ser muy eficaz para estimular el trabajo en equipo; y su énfasis en problemas prácticos y concretos le ha convertido en una herramienta muy potente para un aprendizaje activo.

Lenguajes de autor

Un lenguaje de autor es un tipo de lenguaje de programación simplificado que permite al usuario diseñar sus propias aplicaciones didácticas, por ejemplo el lenguaje TUTOR para el sistema PLATO (O'Shea y Self, 1983, pág. 74 y págs. 94-97). Se ha hecho mucho uso de los lenguajes de autor para escribir aplicaciones didácticas específicas; no obstante, son en general difíciles de usar, y esta limitación ha restringido su difusión (véase O'Shea y Self, 1983, 97).

Los lenguajes de autor se pueden usar de una manera muy rígida, y a esto contribuye la dificultad de su manejo. Su posible uso inapropiado se ejemplifica con el siguiente caso acontecido en Jamaica (Nissen, 1988). Como parte de su programa de ayuda a la región del Caribe, el gobierno de los Estados Unidos proporcionó a un colegio técnico jamaicano un aula de ordenadores, y envió un experto norteamericano en los lenguajes de autor con la tarea de adaptar ejercicios norteamericanos. Este experto no conocía bien la situación social de Jamaica: como consecuencia, sus adaptaciones no fueron muy útiles. Y ya que antes de marcharse el experto no había formado a nadie en el uso del lenguaje de autor —que era difícil de usar— no fue posible adaptar los ejercicios más tarde para que correspondieran a las necesidades del país.

Sistemas expertos y la inteligencia artificial

Un programa de sistema experto es una representación de los conocimientos y de los modos de razonar de un experto o de un grupo de expertos en un campo específico. Hay sistemas expertos sobre la búsqueda de petróleo bruto, el diagnóstico médico, la compraventa de acciones, etcétera. Esta clase de programas representa una manera de acercarnos al concepto de la «inteligencia artificial», es decir, la idea de que un ordenador puede equipararse en ciertos aspectos con la inteligencia humana. Los lenguajes de programación LISP y PROLOG fueron diseñados para ayudar en la modelación de la inteligencia. Véase O'Shea y Self (1983), 127-176 y Rodríguez-Roselló (1986c).

Programas genéricos comerciales

Los «programas genéricos», es decir los programas que tienen relación con el trabajo de oficina, son los más importantes en el mundo comercial. Esta clase incluye los programas de tratamiento de textos, de manejo de información (bases de datos, hojas de cálculo, programas para analizar estadísticas), de comunicaciones electrónicas, de diseño gráfico y de «*desk-top publishing*». Es una clase de programas muy utilizada en la educación, ya que proporciona al profesorado y a los estudiantes herramientas potentes y versátiles que ayudan en tareas cotidianas como escribir, calcular, planear y diseñar. El hecho de que sean programas vendidos al comercio resulta en que cada vez haya más programas a la venta.

A pesar de su utilidad general en la educación, ha sido una experiencia muy común entre los usuarios de esta clase de programas la dificultad para explotarlos al máximo sin unas aplicaciones educativas variadas que demuestren su uso: «Se ha demostrado que es esencial elaborar material docente... [con] contenido específico —archivos para una base de datos con

contenido pertinente a la educación» (Ganzabal Burutxaga, 1987, en C.E. Semanario, 1987, 8).

Además se ha establecido que se necesita mucho tiempo por parte del cuerpo docente para aprender el manejo del programa, y para asimilar el modo de elaborar sus propias aplicaciones didácticas.

Una manera muy popular de usar estos programas entre el cuerpo docente es como herramienta para la preparación de materiales didácticos y para la gestión educativa. Así que pueden usar un procesador de textos para preparar hojas de trabajo para sus estudiantes, un programa gráfico para diseñar transparencias, una base de datos para facilitar la recopilación de información sobre notas, etcétera. Estos usos derivan a un desarrollo de materiales mejor presentados y más fáciles de adaptar, y en una mayor eficacia en las tareas administrativas.

En el campo específico de la educación especial, los programas genéricos comerciales presentan dos problemas importantes. Por lo general los alumnos los encuentran difíciles de manejar; y a menudo no se puede controlar estos programas a través de periféricos especiales como interruptores o el teclado de conceptos (o «tablero de conceptos»).

Existe abundante literatura sobre los usos educativos de los programas abiertos genéricos: por ejemplo en la educación básica y media, véase Delval (1986) 78-85 y 178-190; Martín (1986); y Madrigal (1986); y para ejemplos en la educación de adultos, véase Fowler (1988), 16-19, 27-53, 124-130.

Programas educativos abiertos

Esta clase de programas comparte la misma filosofía que los programas genéricos comerciales, ya que consiste en programas que sólo proveen un armazón sobre el cual el profesor (o los estudiantes) añaden el contenido determinado que les interesa. El ordenador almacena este contenido específico en un disco en forma de un archivo, que luego se puede modificar. Se distinguen de los programas genéricos comerciales, sólo en su origen, respondiendo a una necesidad educativa. Se los utiliza mucho en la educación, especialmente en Gran Bretaña. (Para un tratamiento general de los programas abiertos educativos, véase King, 1986a y 1987a; y Laborda, 1986b).

El programa abierto educativo que es probablemente el más importante es «Touch Explorer Plus» (King et al, 1988). Este programa utiliza un «teclado de conceptos» —o, «tablero conceptual»—, un tablero sensible con 128 casillas. Sobre este tablero se superpone una hoja que puede contener un mapa, un dibujo, una maqueta, etcétera. Cuando el estudiante presiona esta hoja, en la pantalla del ordenador aparece información, preguntas, ayuda... conforme al contenido del archivo que se está usando: el texto que aparece depende del lugar de la hoja en que el estudiante haya presionado.

Es posible tener hasta seis niveles o capas por cada casilla, y estos niveles se pueden usar como se quiera: una capa puede contener información general; otra, información más específica; otra, preguntas; otra, pistas para ayudar a los estudiantes a contestar las preguntas; etcétera. Alternativamente, se puede usar un mapa histórico con un archivo en el que cada capa corresponda a una época específica (véase a continuación). El uso de cuartillas normales sobre el teclado de conceptos es fundamental, ya que el profesor puede utilizar recursos normales junto con el ordenador para sacar el

máximo provecho de un mapa, de una foto grande, de un dibujo... Otro factor importante es que al mismo tiempo que los estudiantes están usando un archivo, pueden utilizar un «borrador» —que es un procesador de textos sencillo integrado en el mismo programa— para hacer apuntes sobre lo que están descubriendo sin necesidad de abandonar el programa.

Un ejemplo del uso de Touch Explorer Plus en las enseñanzas medias es la «Edad Media». Este archivo trata de algunos aspectos de la historia de Navarra durante la Edad Media (en la figura aparece una ilustración de la hoja sobrepuesta). El archivo consta de seis niveles, uno para cada siglo desde el siglo X hasta el siglo XV. Cada casilla del mapa contiene información sobre la pertenencia del área correspondiente durante el siglo. Cada siglo contiene también tres grupos de casillas generales: «info», «reyes», y «preguntas». las casillas «info» tienen información sobre varios puntos claves de la historia de Navarra durante aquel siglo. Las casillas «reyes» —in-

Navarra - Edad Media
(Archivo para TOUCH EXPLORER sobre la historia de Navarra desde 905 a 1532)

Este archivo se trata de varios aspectos de la historia de Navarra en la Edad Media. El archivo tiene 6 capas, una para cada siglo (la última capa cubre el período 1401-1532). Las casillas denominadas «Siglo X»; etcétera, son las casillas de control para mover de una capa a otra.

Cada casilla del mapa contiene información sobre la pertenencia del área correspondiente durante el siglo. Los alumnos pueden explorar la historia de cualquier área a través de los siglos; o pueden explorar lo que pasó en toda Navarra en un siglo en concreto.

Cada siglo tiene también 3 grupos de casillas generales: «info», «reyes», y «preguntas». Las casillas «info» tienen información sobre varios puntos claves de la historia de Navarra durante aquel siglo. Las casillas «reyes» informan sobre la familia y la sucesión de los reyes navarros en el siglo. Las casillas «¿?» tienen varios ejercicios para los alumnos.

La vida en Navarra
Píñeno: Na Edad Media
(Touch Explorer)

Las casillas del mapa contienen información sobre la pertenencia del área correspondiente en cada siglo

Casillas de control para mover de un siglo a otro

Casillas que contienen información general sobre Navarra en cada siglo

Casillas con información sobre los reyes de Navarra en cada siglo

Casillas con preguntas y ejercicios para los alumnos sobre cada siglo

TERMIN A	BORRADOR		IMPRIME		Info	Info	Info
	anterior	posterior	anterior	posterior	anterior	posterior	anterior
Siglo X	Siglo XI	Siglo XII	Siglo XIII	Siglo XIV	Siglo XV	Siglo anterior	Siglo posterior
Info 1	Info 2	Info 3	Info 4	Info 5	Info 6	Info 7	Info 8
¿? 1	¿? 2	¿? 3	¿? 4	¿? 5	¿? 6	¿? 7	¿? 8

Gobierno de Navarra

dicadas por coronas— informan sobre la familia y la sucesión de los reyes navarros en el siglo. Las casillas «preguntas» —indicadas en la hoja por signos de interrogación— albergan varios ejercicios para los estudiantes. Las casillas denominadas «Siglo X», etcétera, son casillas de control para pasar de un nivel a otro.

La información y las preguntas pueden ser simples o muy complejas; y es muy fácil para el profesor —o los estudiantes— el cambiar la información. Está claro entonces que este ejemplo se puede adaptar tanto a estudios universitarios como a la enseñanza básica.

Se ha usado Touch Explorer Plus con éxito en casi todas las asignaturas y ciclos. Algunos ejemplos de su uso son: en el parvulario para ejercicios de prelectura; en el ciclo medio y superior en el estudio de la historia local y nacional, en el estudio de alturas en la geografía, en la clasificación científica de los animales; o en ejercicios para mejorar la «lectura» de imágenes gráficas; en la enseñanza media, en estudios de arqueología, de historia, de geografía, de idiomas; en la educación de adultos, en clases de alfabetismo, en la enseñanza de inglés a inmigrantes en Gran Bretaña... para ejemplos sobre su uso en la educación primaria y secundaria, véase Beeson (1988); Dyke et al. (1988); y Laborda (1986b), 46-48. Para ejemplos en la educación de adultos, véase Fowler (1988), 110-121.

Existe un número considerable de otros programas abiertos, muchos de ellos apropiados para la educación especial. Un programa nuevo para los compatibles de interés en este campo es «Plocka» («Elija»), escrito por Peter Head y Patrick Poon por el gobierno sueco (Head y Poon, 1989). Este programa permite a alumnos aparear, agrupar y poner en orden objetos en color (dibujos, formas geométricas, o texto).

Los programas abiertos educativos han tenido mucho éxito, especialmente en el Reino Unido. No obstante, destacan tres puntos fundamentales para que realicen su potencial:

- Es esencial disponer de una amplia gama de aplicaciones didácticas adecuadas para orientar al profesorado hacia las oportunidades pedagógicas del programa.
- Se precisa una formación del profesorado rigurosa y bien pensada.
- Los programas tienen que ser a la vez flexibles pero de fácil manejo, dos principios opuestos.

A pesar de estas dificultades, los programas abiertos educativos tienen posibilidades apasionantes:

«Un programa de estas características resulta extraordinariamente versátil y estimula modos de trabajo y contenidos que no entrarían en relación por otro medio... Ello supone un reto. Las personas que dan vida a los programas abiertos han de tener la especialización adecuada y la inspiración afortunada para lograr realizaciones pedagógicamente atractivas y variadas. No es tarea rápida dar con ideas imaginativas y plasmarlas con acierto. Pero, ciertamente, el soporte ideal existe.»

(Laborda, 1986b, 47)

HACIA UNA TIPOLOGIA FUNCIONAL DE SOFTWARE EDUCATIVO: PROGRAMAS CERRADOS Y PROGRAMAS ABIERTOS

En la tipología básicamente histórica que hemos adoptado en la sección anterior, es interesante resaltar que «... ha habido una tendencia de progresar desde sistemas de enseñanza rígidos, mecánicos y basados en la estadística, hacia sistemas que tratan al alumno como un individuo que piensa, comprende y contribuye al proceso educativo» (O'Shea y Self, 1983). No obstante, estas dos corrientes aún coexisten: la una, probablemente mayoritaria, desea usar el ordenador como un medio de enseñanza muy específico dentro de una pedagogía tradicional; mientras que la otra aspira a utilizar las posibilidades liberadoras de las nuevas tecnologías para efectuar cambios radicales en el aula.

Para reflejar estas dos corrientes, la tipología adoptada en un reciente seminario en Madrid (CE Seminario, 1987) presenta una dicotomía entre los «programas cerrados» y los «programas abiertos». Esta tipología refleja una distinción en los objetivos didácticos entre «aprender *de* las nuevas tecnologías» y «aprender *con* las nuevas tecnologías».

Los programas cerrados

Los programas cerrados son aquellos en que el contenido educativo está determinado ya en su creación y redacción; el usuario no puede modificarlo, o sólo puede introducir cambios incidentales —por ejemplo, cambiar el vocabulario en un programa sobre ortografía. Incluyen la enseñanza programada, los programas de prácticas y las simulaciones (pero se debe puntualizar que una simulación puede usarse con una metodología muy abierta).

Los programas abiertos

En los programas abiertos, el programa es independiente de su contenido curricular. En esta categoría se incluyen los programas genéricos, los programas abiertos educativos, los lenguajes de autor, programas para generar sistemas expertos, y los lenguajes de robótica y de programación.

SOFTWARE Y EDUCACION ESPECIAL: AYUDA A LA COMUNICACION Y AL CONTROL AMBIENTAL

Dos de las discapacidades más devastadoras son el no poder comunicarse fácilmente con la gente, y el no poder controlar el ambiente que nos rodea. Un gran número de personas con discapacidades físicas o mentales han visto sus vidas transformadas por el uso de un sistema apropiado de hardware y software como ayuda a la comunicación y/o como medio de control. Existe un extraordinario número de tipos de interruptor que posibilita a una persona discapacitada manejar el ordenador, cualquiera que sea su incapacidad.

Básicamente hay dos tipos de software para interruptores: «emuladores» o «programas residentes» que permiten al usuario usar interruptores

para controlar programas comerciales; y programas específicos y autosuficientes escritos para interruptores. Un problema fundamental en el uso de interruptores es la inmensa gama de distintas combinaciones posibles, ya que varían según las necesidades físicas o mentales del usuario, según las características físicas del interruptor, y según el tipo de software.

Una de las zonas en que el uso de las ayudas de comunicación juega un papel importante es en la ayuda a la integración de alumnos incapacitados físicos en la escuela normal. En muchos casos, un alumno con una incapacidad física equipado con una ayuda microelectrónica apropiada se convierte en un compañero más de una clase de niños normales. A menudo la ayuda de comunicación convierte la incapacidad en una ventaja a los ojos de los otros niños de la clase, ya que el alumno disminuido hace el papel de escribiente al usar el procesador de textos y la impresora de su ayuda de comunicación para reproducir trabajos mediocres de sus compañeros en versiones impresas de mucha mejor calidad.

Otro periférico relacionado con las ayudas a la comunicación es el sintetizador de voz. Para muchas personas discapacitadas, provee de la posibilidad de poder expresarse verbalmente por primera vez en su vida. Se puede usar un sintetizador de voz con un programa genérico, usando un pequeño programa residente; además hay varios programas escritos específicamente para hacer uso de los sintetizadores de voz.

De todos los usos de los micros en la educación especial, las ayudas a la comunicación y al control ambiental son quizá las más liberadoras, ya que pueden cambiar por completo la calidad de vida de una persona. Es difícil de imaginar alguna otra cosa que haya tenido un impacto comparable en las vidas de minusválidos: haciéndoles independientes, dándoles movilidad y haciendo posible su comunicación, permitiéndoles integrarse en la vida normal y participar en la sociedad en términos más igualitarios.

SOFTWARE Y EDUCACION ESPECIAL: AYUDA AL APRENDIZAJE

Ejercicios específicos

Hay una cantidad considerable de investigaciones pedagógicas que sostienen la opinión de que a los estudiantes con necesidades educativas especiales les beneficia un currículo estructurado con objetivos claramente definidos. El micro puede desempeñar un rol útil en semejante currículo si se usa con software que proporciona práctica a los alumnos, presentándoles ejercicios graduados cuidadosamente, y que use las respuestas del alumno para determinar el tipo de ejercicios a hacer así como el número apropiado de ejercicios para cada nivel; y que registre y controle el progreso del alumno para que el maestro pueda ver claramente en lo que el alumno ha mejorado así como las áreas en que necesita trabajar más sin la ayuda del micro. (Es, desde luego, de importancia crucial que el maestro se sienta al cargo de este proceso y que pueda intervenir en cualquier momento que le parezca necesario).

No obstante, como ya hemos visto, hay muy pocos casos de auténtico éxito utilizando los micros de este modo. Es probable que la única solución factible sea la de tener una gama de programas abiertos apropiados

para generar los ejercicios, en combinación con un sistema sofisticado para almacenar y analizar los resultados.

Efectos sociales y educativos

Uno de los resultados más importantes del uso del software apropiado en la educación especial es el efecto que pueden tener en la capacidad de expresión de los alumnos y en el trabajo en grupo, ya que catalizan de una manera muy eficaz el trabajo en equipo y el intercambio de ideas y opiniones entre los alumnos sobre la tarea que les da el programa. De esta manera, los alumnos desarrollan su lenguaje al tener que discutir los problemas que les presenta el programa: los requerimientos del programa les ayuda a desarrollar su habilidad para pensar con lógica y para deducir conclusiones, y su capacidad social se desarrolla también a través de los contactos que tienen con los otros alumnos de su grupo.

El ordenador puede ser una poderosa fuerza liberadora en la educación de personas con necesidades educativas especiales, y no sólo como ayuda a la comunicación (como hemos expuesto anteriormente). El ordenador puede proporcionar a alumnos con dificultades severas la posibilidad —quizá por primera vez en su vida— de manejar su ambiente y explorar causa y efecto. Para alumnos con dificultades menos severas, un aspecto clave es el procesamiento de textos, que puede tener efectos dramáticos en la capacidad de expresión del niño, y en su confianza y placer por expresarse. LOGO, si se usa de una manera cuidadosa, puede tener resultados similares en las actitudes de los alumnos hacia el desarrollo de problemas lógicos y hacia ciertas áreas de matemáticas. Los programas gráficos pueden ser útiles para estimular a los alumnos a expresarse gráficamente; y bases de datos de fácil manejo pueden aumentar la confianza de los niños en su habilidad para organizar y manejar información. Por lo general, los programas abiertos pueden aportar un ambiente de aprendizaje muy positivo.

El ordenador puede actuar también como liberador de una manera más sutil. Puede ser una ayuda muy poderosa para el desarrollo de la seguridad del alumno en sí mismo, y de su habilidad de expresión verbal o escrita. También puede contribuir a hacer al niño más responsable de su propio aprendizaje, de modo que el niño toma una parte activa en el proceso de su educación, en vez de actuar como un receptor pasivo: en cierto modo, el ordenador contribuye a cambiar el «balance del poder» en la clase. Esto, por supuesto, supone un nuevo reto para el maestro: pero es un reto que debe ser bien recibido. Todo el mundo (y no sólo alumnos con necesidades especiales) aprendemos más eficazmente cuando estamos envueltos activamente en el proceso de aprendizaje; y el uso del ordenador para catalizar esta participación es algo que deberíamos fomentar activamente.

LIMITACIONES DEL ACTUAL USO DE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS EN LA EDUCACION

A pesar de las expectativas optimistas de su eficacia y valor por parte de muchos partidarios, el uso actual de las nuevas tecnologías en la educación especial demuestra dos limitaciones fundamentales. Han tenido por lo

general una penetración limitada, y a menudo se las usa con una metodología inadecuada.

Razones del bajo nivel de utilización de las nuevas tecnologías

Hay varios factores que han podido contribuir al bajo nivel de penetración:

- Una falta de apreciación de la aportación potencial de las nuevas tecnologías: esta falta está causada por un sistema deficiente de formación del profesorado, y por una falta de aplicaciones didácticas adecuadas para demostrar sus usos pedagógicos:

«Muchos catedráticos no aprecian la pertinencia del ordenador en su trabajo y pocos colegios tienen una estrategia efectiva y estructurada para su uso con relación a la plantilla, aparatos, o aplicaciones didácticas.»

(Una investigación británica, citada en Fowler, 1988, 12).

«Se consideran las máquinas como el territorio del experto; esto impide su difusión física dentro del colegio y su difusión mental dentro de la planificación curricular.»

(Fowler, 1988, 13).

- Razones pedagógicas contra el uso del aparato —por ejemplo, véase Lauterbach, 1988, para una explicación de las razones del por qué no se ha introducido aún la informática en las escuelas primarias en Alemania—. Este punto de vista está tipificado por este extracto de una carta escrita a un periódico educativo británico:

«Sólo se es niño una vez. Parece trágico que llenemos esta niñez cada vez más con la fría lógica del ordenador, en vez de con el calor de la creatividad y la imaginación de los niños.»

- Razones técnico-económicas: el coste elevado de muchos aparatos, y la consiguiente escasez de los medios necesarios; la falta de fiabilidad técnica de los aparatos; y la falta de un soporte técnico adecuado.

Motivos del uso de metodologías inadecuadas

Incluso donde se utilizan las nuevas tecnologías en la educación, es frecuente encontrar un uso inadecuado. Los factores que contribuyen incluyen:

- Una insuficiente formación previa sobre los usos apropiados, con el resultado de una apreciación limitada de las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías en la renovación educativa, y un uso casi exclusivo de programas cerrados:

«El uso principal del ordenador consiste en la consolidación de destrezas básicas, como la ortografía o las cuatro reglas matemáticas», «[En mi asignatura] el ordenador sería poco útil, ya que ponemos el énfasis en los trabajos prácticos.»

(Dos profesores, citado por Fowler, 1988, 14, 15).

- La dificultad o imposibilidad de modificar contenidos que no sean adecuados para el ciclo o asignatura del profesor, o para las necesidades educativas específicas de sus estudiantes.
- Falta de formación adecuada para ayudar al profesorado a incorporar las nuevas metodologías interactivas en su enseñanza, incluso cuando éste está concienciado sobre los usos posibles del ordenador.

Problemas en el uso eficaz de programas abiertos

Hay mucha experiencia en el uso de los programas abiertos, ya que forman una parte importante de casi todos los proyectos nacionales y regionales de introducción de la informática educativa dentro de la Comunidad Europea: véase CE Seminario, 1987, 3-12, para una revisión. Aunque hay en general un gran entusiasmo por este tipo de programas, podemos destacar algunos problemas claves:

- La urgente necesidad de aplicaciones didácticas apropiadas y de buena calidad:

«El factor individual más decisivo para una formación eficaz del profesorado basada en los programas abiertos, es la existencia de ejemplos convincentes para su uso en el aula.»

(D. King, en CE Seminario, 1987, 6).

- La necesidad de una formación del profesorado muy bien planeada y de suficiente duración, para que el cuerpo docente pueda sacar un provecho adecuado de la naturaleza innovadora de esta clase de programas.
- El tiempo considerable que precisa el desarrollo de aplicaciones didácticas propias por parte del profesorado, incluso dentro de una formación buena y con programas bien diseñados.
- La necesidad de un sistema eficaz para reunir y divulgar ejemplos de aplicaciones didácticas.
- La importancia del «*user interface*» (la presentación del programa al usuario), ya que éste tiene que ser a la vez flexible pero de fácil manejo, y tiene que ser sencillo modificar el contenido después de haberlo introducido: abundan los ejemplos de programas abiertos que no se han usado bien por falta de un «*interface*» adecuado. Se precisa un diseñador con mucha experiencia en compaginar los dos principios opuestos de flexibilidad y manejo fácil e intuitivo del programa por parte de los usuarios.

LA FORMACION DEL PROFESORADO

«... cuanto más apropiada es nuestra metodología pedagógica, más difícil es aplicarla.»

(Piaget, 1970).

El cuerpo docente es el elemento fundamental en cualquier renovación pedagógica: son sus miembros los que proveen los recursos, los que cata-

lizan las experiencias educativas de sus estudiantes, los que facilitan los procesos de aprendizaje. Es axiomático que cualquier sistema de formación eficaz «debe surgir de las necesidades y peculiaridades de cada claustro y equipo de profesores» (BOE, 1989), es decir, que tiene que responder a las necesidades percibidas por los mismos profesores, y partir de su situación actual —de las capacidades y destrezas que poseen—. Como se acordó en un reciente seminario europeo sobre la formación del profesorado,

«La pericia profesional que ya posee el profesorado debe ser la piedra angular sobre la cual se construya la formación permanente.»

(CE Seminario, 1987, 13).

Cualquier intento de generalizar el uso de las nuevas tecnologías en la educación especial fracasará si no incluye un sistema de formación del profesorado que corresponda a la realidad pedagógica, y que garantice al profesorado los recursos necesarios para poder utilizar efectivamente la informática. En esto, el recurso más importante es el de tener suficiente tiempo para poder conocer los nuevos medios y experimentar en su uso, y para explorar las formas alternativas de pedagogía que éstos posibilitan.

POSIBILIDADES FUTURAS

Hace sólo diez años, el uso de la informática en la educación especial era algo que casi no tenía lugar y, de hecho, estamos aún en un terreno muy poco labrado. Cualquier intento de predecir el futuro está lleno de incertidumbre.

No obstante, creo que hay algunas cosas que sí se pueden predecir con cierta confianza.

- Será mucho más fácil controlar programas comerciales a través de un interruptor o de un tablero sensible, ya que existirán unos cuantos programas residentes para facilitar este uso.
- Vamos a ver una cantidad cada vez mayor de programas abiertos dedicados a varios aspectos de la educación especial; es probable que una gran parte usará gráficos sofisticados.
- Habrá una explosión en el uso de «multimedia» que combina gráficas de gran calidad con software y con sonido, y que hará posible que el profesorado y el alumnado puedan usar una cámara especial para grabar sus propias voces e imágenes de modo que se pueden usar con nuevos programas abiertos.

Dentro de este horizonte de cambios continuos, hay algunos principios fundamentales que no cambian, ni cambiarán. Como escribí hace tres años

«Mientras tanto debemos recordar que (como ha escrito Fabricio Caivano) “no hay un tren de progreso”: el uso de ordenadores en la escuela puede producir resultados buenos o malos, y depende de nosotros como educadores el que observemos cuidadosa y objetivamente lo que sucede en este campo, y que decidamos por nosotros mismos cuales son las maneras más apropiadas de aprovechar este recurso que acaba de llegar a nuestras aulas. El alcance de lo que el micro puede hacer está cambiando continuamente: y nin-

guno de nosotros —maestros, alumnos, padres, administradores, productores de software— podemos permitirnos el lujo de sentirnos satisfechos con el presente, y de pensar que ya “nos lo sabemos todo”. Vivimos en un tiempo apasionante —¡qué dure por mucho tiempo!»

(King, 1986b, 30).

Referencias

- BEESON, C. (1988b). «Touch Explorer in the classroom». En D. King (ed.), *Touch Explorer Plus: documentation*, National Council for Educational Technology (Coventry), 139-152 y apéndice: «Midnight World».
- BOË (1989). «Concurso de proyectos de formación del Profesorado». *Boletín Oficial del Estado*, n.º 39, 15-II-1989.
- CAIVANO, F. (1985). «Todo lo que usted no quería preguntar sobre la informática y yo me atrevo a explicarle». *Comunidad Escolar*, n.º 73, 22-23, 28 oct./3 nov.
- CE SEMINARIO (1987). *Implications of the New Information Technologies in Teacher Training (Software, courseware and associated skills): Reference Report*. Comisión de la Comunidad Europea/Programa NTI. del Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid.
- CROWDER, N. A. (1959). «Automatic tutoring by means of intrinsic programming», en E. Galanter (ed.) *Automatic Teaching: the state of the Art*, Wiley (Nueva York).
- DELVAL, J. (1986). *Niños y máquinas: los ordenadores y la educación*. Alianza (Madrid).
- DYKE, B.; KING, D.; SMEDLEY, G. y WILLIAMS, S. (1988). «Using Touch Explorer», en John Garret y Bob Dyke (eds.). *Microelectronics and pupils with special educational needs: Support material for use with content-free software*. Manchester University Press.
- FOWLER, P. (1987). *IT Helps: Information Technology for FE students with special needs*. National Council for Educational Technology (Londres).
- HEAD, P. y POON, P. (1989). *Plocka*. ACE Centre (Oxford).
- KING, D. (1986a). «Programas abiertos». *Cuadernos de Pedagogía*, 135, 52-6.
- (1986b). «¿Umbral a una vida más amplia?» Máquinas para ayudar: Los ordenadores en la educación especial y compensatoria». *Cuadernos de Pedagogía*, 138, 26-30.
- (1987a). «Programas abiertos: ordenadores y la calidad de enseñanza». *Actas de las III Jornadas Nacionales sobre Informática en la Enseñanza (Barbastro)*. UNED (Barbastro).
- KING, D.; LEEDALE, R.; JOHNSON, F. y BEESON, C. (1988). *Touch Explorer Plus*. National Council for Educational Technology (Coventry).
- LABORDA, J. (1986a). «Apuntar la escuela: peligro y oportunidad de la informática. *Actas II Jornadas Nacionales sobre Informática en la Enseñanza (Barbastro)*. UNED (Barbastro), 501-508.
- (1986b). «Los programas y su metodología», en J. Laborda (ed.). *Informática y educación: Técnicas fundamentales*. Laia/Cuadernos de Pedagogía (Barcelona), 29-53.
- LAUTERBACH, R. (1988). «No flowers, no fences: is NIT paving the road for our children's future?», en D. Harris (ed.). *The World Yearbook of Education 1988: Education for the New Technologies*. Kogan Page (Londres), 247-260.
- LEEDHAM, J. F. (1963). «Programmed learning news». *Association for Programmed Learning Journal*, n.º 3 (Londres).
- MADRIGAL, J. (1986). «Bases de datos», en J. Laborda (ed.). *Informática y educación: Técnicas fundamentales*. Laia/Cuadernos de Pedagogía (Barcelona).
- MARTÍN, M.D. (1986). «Tratamiento de textos», en J. Laborda (ed.). *Informática y educación: Técnicas fundamentales*. Laia/Cuadernos de Pedagogía (Barcelona).
- NISSAN, P. (1988). «Microcomputers in the Jamaican School Context: A Case Study». *Programmed Learning and Educational Technology*, 25, 354-357.
- O'SHEA, T. y SELF, J. (1983). *Learning and Teaching with Computers: Artificial Intelligence in Education*. The Harvester Press (Londres) [traducido en castellano bajo el título *Enseñanza y Aprendizaje con Ordenadores: Inteligencia Artificial en Educación*, Anaya (Madrid) (1985)].
- PAPERT, S. (1981). *Midstorms*. Harvester Press (Londres) [traducido en castellano bajo el título *Desafío a la mente: computadoras y educación*. Galápagos (Buenos Aires) (1981)].
- PIAGET, J. (1970). *The science of education and the psychology of the child*. Orion Press (Nueva York).
- RODRÍGUEZ-ROSELLÓ, L. (1986a). *Logo: de la tortuga a la inteligencia artificial*. Vector (Madrid).
- (1986b). «Logo: un lenguaje de ordenador para la enseñanza» y «Logo: aplicaciones», en J. Laborda (ed.). *Informática y educación: Técnicas fundamentales*. Laia/Cuadernos de Pedagogía (Barcelona).
- (1986c). «Lenguaje Prolog y educación». En J. Laborda (ed.). *Informática y educación: Técnicas fundamentales*. Laia/Cuadernos de Pedagogía (Barcelona).

SKINNER, B. F. (1938). *The Behavior of Organisms: an Experimental Analysis*. Appletton-Century-Crofts (Nueva York).

SKINNER, B. F. (1958). «Teaching Machines». *Science*, 128, 969-977.

La aplicación del software en la Educación Especial.

D. King. *CL&E*, 1990, 5, pp. 31-46

Resumen

En este artículo se revisan las diversas alternativas de utilización de la tecnología informática en educación, con especial referencia a la educación de discapacitados, y se sugieren vías de optimización de los recursos existentes, así como de posibles usos futuros.

Datos sobre el autor: David King es actualmente director de estudios del Bradford City Technology College, Gran Bretaña, tras haberlo sido durante cinco años del Centro Nacional de Software para la Educación Especial. Es graduado en Bioquímica.

Dirección: C.T.C. Jhonbrunton Partner Ship. Pennine House, Well Street, Bradford, B.D. 15-PR4K.

Artículo original: Este artículo se basa en una conferencia presentada, con el mismo título, en las Jornadas sobre informática y educación especial celebradas en el ICE de la Universidad de Barcelona en noviembre de 1989 (texto original en castellano).

© De todos los artículos. Deberá solicitarse por escrito autorización de CL&E y de los autores para el uso en forma de facsímil, fotocopia o cualquier otro medio de reproducción impresa. CL&E se reserva el derecho de interponer las acciones legales necesarias en aquellos casos en que se contravenga la ley de derechos de autor.