

Los recursos informáticos en la escuela de la sociedad de la información: deseo y realidad

Alejandra Bosco

Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Pedagogia Aplicada
08193 Bellaterra (Barcelona). Spain

Resumen

El artículo está basado en una investigación, cuyo foco central es el análisis de la relación que se establece en un centro educativo con los recursos informáticos. Una relación que comienza con la demanda del centro a la administración para incorporar estas herramientas de la enseñanza y que culmina con el impacto mismo que éstas tienen en los procesos de aprendizaje de los niños y niñas.

Los resultados de esta investigación demuestran cómo los materiales de enseñanza no son suficientes para promover mejoras, y de cómo sus características intrínsecas en primera instancia y el contexto en el cual quedan insertos tienen una importante influencia.

Palabras clave: informática, educación escolar, innovación, cambio educativo, sociedad de la información.

Resum

L'article està basat en una recerca sobre l'anàlisi de la relació que s'estableix a un centre educatiu amb els recursos informàtics. Una relació que comença amb la demanda del centre a l'administració per incorporar aquestes eines a l'ensenyament i que acaba amb l'impacte que aquestes tenen als processos d'aprenentatge dels nens i nenes.

Els resultats d'aquesta investigació mostren com els materials d'ensenyament no són suficients per promoure millores, i de com les seves mateixes característiques en primer lloc, i el context al qual són utilitzats tenen una important influència.

Paraules clau: recursos informàtics, innovació, canvi educatiu, educació escolar, societat de la informació.

Abstract

This article is based on a research about relationship between a primary school centre and ICT (Information and Communication Technology). This interaction begins when school centre ask for equipment to administration and finishes with the real impact of ICT in teaching and learning.

Results show how teaching materials are not enough to promote innovation, and how characteristic's materials themselves and contexts where they will be used have as well an important influence.

Key words: information and communication technology, innovation, educational change, school education, information society.

Sumario

La investigación: algunos datos relevantes	La influencia del tipo de programa en la interacción
El programa <i>Clic</i> : principales características	Una clase con <i>Winlogo</i>
Las aplicaciones del <i>Clic</i> utilizadas	Entre los programas abiertos y los cerrados: ¿Por qué se usa el <i>Clic</i> y no el <i>Winlogo</i> ?
El <i>Clic</i> : introducción a las fracciones	Recapitulando
El análisis: tareas cognitivas y paradigma de enseñanza	Algunos incisos más: respuestas a posibles preguntas
El <i>Clic</i> en el escenario de la clase	Referencias bibliográficas
Las interacciones entre los niños y las niñas a partir del <i>Clic</i>	

La llegada de la informática a los centros escolares ya es un hecho. Los programas de dotación de equipos y de promoción del uso de las nuevas tecnologías¹ en la educación escolar se reproducen a pasos agigantados. Parece que ya no cabe duda alguna sobre el valor añadido que puede tener su uso para la enseñanza y el aprendizaje, más aún con los avances que implican las prestaciones de Internet. Incluso padres y madres se suman a este estado de opinión cuando reclaman estos servicios en las escuelas, basándose en la importancia que saber utilizar estos artilugios electrónicos tendrá en la vida de sus hijos e hijas en un futuro ya presente. En este artículo, lejos de oponerme a la necesaria entrada del ordenador a la escuela, dadas las transformaciones de la sociedad en que vivimos, presento algunos datos producto de una investigación realizada sobre el uso de la herramienta informática en una escuela primaria de Barcelona. El estudio se centra en el análisis de la relación que se establece en un centro educativo con los recursos informáticos. Una relación que nace a partir de la demanda que la escuela hace a la administración para incorporar estas herramientas en el centro y que culmina con el impacto mismo que éstas tienen en la enseñanza y el aprendizaje de los niños y niñas.

Los resultados de esta investigación son una muestra de cómo los materiales de enseñanza no bastan para promover mejores aprendizajes, y de cómo sus características intrínsecas en primera instancia y el contexto en el cual quedan insertos tienen una importante influencia. Por razones de espacio en este artículo se presentarán aspectos parciales de este estudio, sobre todo los relacionados con el análisis del tipo de aplicación informática que más se usa en este centro y las mejoras que en términos de aprendizaje puede brindar (Bosco, 2000).

1. Se utilizará indistintamente informática, ordenador, nuevas tecnologías o tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para hacer mención al tratamiento automático de la información.

La investigación: algunos datos relevantes

El estudio sobre el que se basa el artículo se realizó en una escuela primaria pública de Barcelona, seleccionada por considerarse una de las veinticinco escuelas «punta» de esta categoría, en lo que a la introducción de las TIC se refiere. Esto significa que en el momento de realizarse la investigación contaba con un aula de informática dotada con siete ordenadores, infraestructura lograda después de 10 años de trabajo continuado y un interés sostenido en lo que respecta a la entrada de las nuevas tecnologías en el centro². Además, este interés se ha visto reflejado en la promoción de su utilización durante toda la escolaridad, para lo cual la mayoría de los docentes ha invertido e invierte tiempo en mayor o menor medida en la realización de cursos de formación diversos, y en la elaboración de sucesivos proyectos de trabajo vinculados a la informática en la enseñanza.

Por todas estas características la escuela se constituyó en un caso representativo, típico (Goetz & LeCompte, 1988) de los centros que efectivamente tienen un interés en promover la enseñanza asistida por ordenador, y por esta razón se consideró adecuado para la realización de la investigación.

El estudio se centró en el ciclo superior de la escuela (5º y 6º cursos) en el área de matemáticas. Este ciclo era efectivamente el que tenía mayor experiencia en el uso del ordenador y matemáticas, la asignatura en la que más lo utilizaba. De las cuatro horas semanales de matemáticas que corresponden a esta etapa, una a la semana se desarrollaba en el aula de informática, es decir, se dedicaba a la utilización de algún programa informático relacionado con la temática del currículum que se estuviera tratando, siempre que se contara con un material de estas características. No siempre es posible cubrir los temas del programa con los materiales informáticos existentes.

La dotación en equipos del centro obligaba a trabajar en grupos de 12 a 14 niños y niñas de los 25 de cada clase, por lo que cada uno trabajaba con el ordenador aproximadamente una vez cada quince días, una semana trabajaba un grupo (de 12-14 niños y niñas), otra semana la otra mitad del grupo.

Durante todo el curso lectivo se utilizaron básicamente dos programas: el *Clic* (Busquest, 1992) y el *Winlogo* (P&P Servicios de Comunicaciones, S.L.), aunque este último se utilizó sólo en unas pocas clases. Las aplicaciones del *Clic*, en cambio, se usaron prácticamente durante todo el año escolar en sus versiones temáticas «Cálculo mental para el ciclo superior», «Divisibilidad» y «Fracciones». Aunque ambos programas se describen más adelante —el *Clic* con mayor profundidad dado que ha resultado el más utilizado— a manera introductoria puede decirse que mientras las aplicaciones del *Clic* pueden caracterizarse como programas de enseñanza asistida por ordenador (EAO), el *Winlogo* se considera un micromundo, un tipo de programa similar a los lenguajes de programación. Tanto las actividades del *Clic* como el *Winlogo* se utilizaron

2. El estudio se realizó durante el curso 97-98 y en ese entonces el aula estaba dotada con tres ordenadores Pentium Multimedia 2 y cuatro 486.

para tratar temas del programa de matemáticas como una alternativa más al uso del libro de texto.

El programa *Clic*: principales características

El *Clic* es un programa que permite a partir de unos tipos de actividades base crear nuevas propuestas cuyos contenidos pueden abarcar prácticamente todas las áreas del currículum. Igual se pueden producir actividades para geografía que para historia o matemáticas, razón por la cual se lo considera un programa abierto. Esta última, una característica muy preciada desde la administración —la de programa abierto— dado que permite, con una misma plantilla de actividades, abastecer su producción para temas muy diversos y, por tanto, ahorrar costes. En efecto, la creación de actividades nuevas en este programa es muy sencilla, hecho que ha favorecido que los mismos docentes, por voluntad propia, sean quienes, por lo general, las desarrollen.

De manera breve, estas actividades abarcan los siguientes tipos a saber: *rompecabezas*, *asociaciones*, *sopas de letras*, *palabras cruzadas* y *actividades de texto*. Los *rompecabezas*, las *sopas de letras* y las *palabras cruzadas* se corresponden con el tipo de actividades comúnmente conocidas —en soporte impreso— por este nombre, realizadas con un mayor o menor grado de dificultad dependiendo de los destinatarios y presentadas, casi siempre, en un orden de dificultad creciente. En las *asociaciones*, se trata de relacionar, según una determinada consigna, el contenido de las casillas de dos tablas diferentes donde el número de casillas pueden corresponderse una a una (figura 1), o en un mayor grado de complejidad, puede haber casillas de la tabla de destino que no se correspondan con ningún elemento de la tabla de origen y diversos elementos de la tabla de origen pueden corresponderse con una misma casilla en la tabla de destino. También se incluyen dentro de las actividades de asociación las *pantallas de información* que como su nombre indica no hacen más que presentar información. Sirven de introducción al conjunto de actividades que vienen inmediatamente después de ella. Su objetivo es permitir la relación, identificación y examen de los elementos que aparecen en las actividades inmediatamente posteriores. El contenido de las *pantallas de información* puede ser texto, imagen, números, etc. Por último, las actividades llamadas *de respuesta escrita* se resuelven mediante la introducción de texto utilizando el teclado del ordenador, existen diferentes variantes (llenar huecos, completar texto, identificar letras, identificar palabras, ordenar palabras, ordenar párrafos...) pero en definitiva siempre se trata de introducir, elegir o modificar un texto o letras, en respuesta a una cuestión o pregunta planteada.

A simple vista, este programa puede catalogarse sin mayor dificultad como un programa de enseñanza asistida por ordenador (EAO) en su acepción más restringida como aquellos programas que le presentan una información al usuario y luego algún tipo de cuestión, pregunta o ejercicio, valorando su actuación mediante algún tipo de respuesta (Alonso, 1994). Un tipo de programas que tiene su origen en la década de los años 50 en EE UU, en pleno auge del

paradigma conductista y su aplicación pedagógica, razón por la cual, en general, se basan en esta perspectiva de aprendizaje.

Distintos autores (Del Val, 1986; Fernández Chamizo et al., 1991; Martí, 1992; Alonso, 1994) coinciden, casi completamente, cuando presentan las ventajas que este tipo de aplicaciones puede tener: 1) facilidad de utilización, 2) retroalimentación inmediata al alumno, 3) sustitución del profesor en tareas rutinarias, 4) útiles para aprendizajes que requieren automatización de respuestas, 5) respeto por las «diferencias individuales» (cada uno sigue su propio ritmo); y 6) más útil para los alumnos llamados comúnmente «más retrasados» dado el mayor reforzamiento que les suministra el ordenador.

Desde otro punto de vista, entre sus aspectos negativos se pueden señalar: 1) coloca al alumno en un lugar pasivo, 2) pone al ordenador como garante de la verdad del conocimiento reduciéndola a la simplicidad de una u otra respuesta, 3) no permiten una interacción personalizada (la interacción es del sujeto con el programa que siempre responde de la misma forma), 4) no facilita la interacción entre los alumnos, 5) no facilita el análisis de respuestas erróneas, 6) posee poca flexibilidad potencial para su modificación por parte del profesor.

Streibel (1993) asume una postura mucho más radical cuando analiza este tipo de programas. Situado en una perspectiva cognitiva del aprendizaje y crítica respecto de la enseñanza, resume en la cita siguiente su clara oposición a la perspectiva de aprendizaje subyacente en los programas de EAO:

Los programas de adiestramiento y práctica encarnan aspectos específicos del paradigma de aprendizaje para la maestría³, la filosofía de la individualización⁴ de los conceptos de trabajo y eficiencia educativos. Convierten el proceso de aprendizaje en una forma de trabajo que intenta optimizar las mejoras de rendimiento y limitan el significado de la individuación al ritmo de progreso y al nivel de dificultad... productividad. Los programas limitan el tipo de interacción del alumno y el ordenador a un ámbito de rendimiento descontextualizado y disminuyen la integración de las subdestrezas con las destrezas de nivel más alto... Por último, estos programas forman parte de una cultura de aprendizaje conductual que va en detrimento de los objetivos no conductuales... que no desarrollan el raciocinio crítico ni la capacitación personal (Streibel, 1993: 51).

Según estas aportaciones, el *Clic* como un ejemplo de programa de EAO, no parece ser el más adecuado para el desarrollo del pensamiento superior, ni siquiera si tomamos en cuenta las ventajas que conlleva su utilización.

A continuación se describirá uno de los grupos de actividades que específicamente realizó el alumnado de 5º y 6º cursos para luego analizar, en esta

3. Dominio de la tarea (es problema de la traducción).
4. Las formas de aprendizaje individualizado basadas en la informática se refieren a resultados genéricos de individuos genéricos. El rendimiento de cada individuo se compara con un estándar genérico y su sentido de individuo único queda determinado por su comparación con ese estándar.

aplicación en concreto, la perspectiva de aprendizaje y enseñanza a la que están vinculadas. Para este análisis se utilizaron las categorías de Kemmis (1977) que más adelante, en este mismo artículo, se presentan sucintamente.

Las aplicaciones del *Clic* utilizadas

Una de las aplicaciones del *Clic* utilizadas responde al tema «Fracciones» y cuenta con tres propuestas de actividades: *Introducción a las Fracciones*, *Tipos de Fracciones* y *Operaciones con Fracciones*. Se trata de tres grupos de actividades distintos pero que se encuentran ligados, yuxtapuestos y, por tanto, pueden desarrollarse uno a continuación del otro.

Se realizará una somera descripción sólo del primer grupo de actividades, dado que desde el punto de vista del aprendizaje y del paradigma de enseñanza que representan no hay casi diferencia entre un grupo y otro.

El *Clic*: introducción a las fracciones

Las actividades dan comienzo con una *pantalla de información* en la cual se presenta una definición de fracciones acompañada de un dibujo que representa la misma definición en forma gráfica.

Seguidamente, una nueva *pantalla de información* define e identifica las partes de una fracción, es decir, qué es el numerador y qué el denominador, y nuevamente representa esta definición de una manera gráfica, señalando qué indican el numerador y el denominador respecto de la unidad o del entero. En las siguientes pantallas comienzan los ejercicios: en los primeros se tiene que identificar y escribir con números el numerador o el denominador que se corresponde a cada una de las fracciones representadas gráficamente en la parte superior de la pantalla.

Más adelante se pide que se seleccione o asocie el numerador o el denominador (en una de las tablas) que corresponda a las fracciones representadas gráficamente en la otra tabla. En próximos ejercicios, se combina esta actividad, algunas veces se presentan fracciones escritas con números y otras veces representadas gráficamente; en todos los casos, se han de asociar las que representan la misma fracción (figura 1).

Más o menos en la mitad del paquete de ejercicios, se presenta una actividad de *Sopa de letras*: se tienen que encontrar los nombres de los primeros denominadores (un «medio», un «cuarto»...).

Una vez más, aparecen actividades de asociación entre fracciones escritas con números y/o representadas gráficamente cuya peculiaridad es que son cada vez más complejas. El próximo conjunto de actividades pregunta qué figura de las que se presentan representa una determinada fracción, por ejemplo $2/6$ (figura 2).

De nuevo, mediante el enunciado «Encuentra la pareja» se tienen que asociar fracciones iguales ya sea representadas numérica o gráficamente. La misma idea de actividad se presenta mediante la resolución de un dominó, es decir,

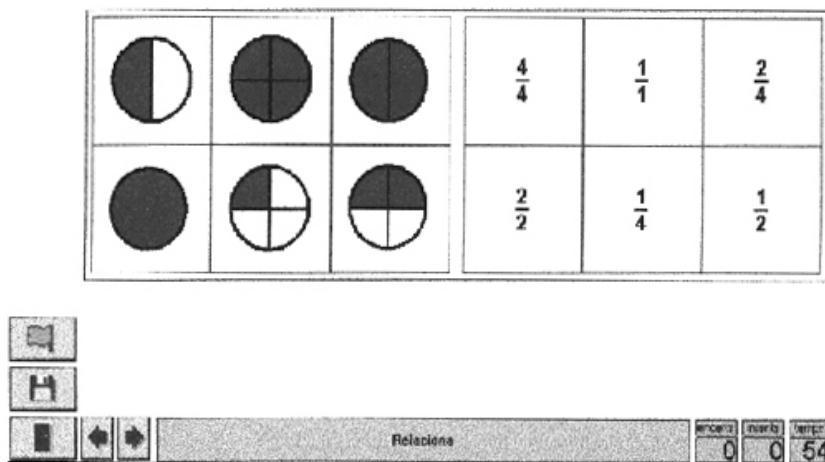


Figura 1. Aplicación del *Clic*: las Fracciones. Actividad de asociación.

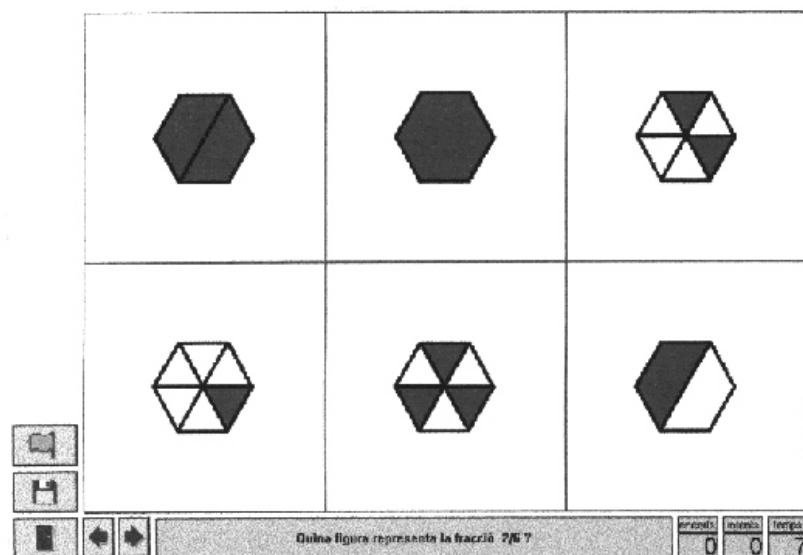


Figura 2. Aplicación del *Clic*: las Fracciones. Actividad de identificación.

también se trata de identificar fracciones que representan el mismo valor, la misma división de la unidad.

Una actividad «*memory*» interrumpe la continuidad de estos ejercicios, en ella simplemente tienen que ir descubriendo los casilleros de una tabla e ir recordando su contenido para formar «un par» en cuanto se encuentren dos

iguales. No trabajan ningún concepto específico en particular, es una actividad meramente lúdica sin relación con el tema de las fracciones.

El resto de actividades sigue la misma tónica, presentan algunas variaciones como ordenar las fracciones de menor a mayor o de mayor a menor (figura 3).

Una nueva serie de actividades nace a partir de una nueva consigna: ¿Cuál es la fracción más grande y cuál la más pequeña? Surgen entonces una serie de ejercicios relacionados con este nuevo concepto, el de mayor o menor. Todos ellos tienen características muy similares a las descritas antes.

El análisis: tareas cognitivas y paradigma de enseñanza

El análisis de esta aplicación desde el punto de vista de la propuesta de aprendizaje y enseñanza, como ya se señaló, se realizó a partir de las categorías de Kemmis (1977). La relevancia de esta categorización radica en que se obtuvo a partir del desarrollo de 35 proyectos y estudios sobre un amplio rango de aplicaciones informáticas en todas las áreas del currículum, a propósito de la primera introducción masiva del ordenador en las escuelas del Reino Unido. Los tipos de categorías obtenidas son, por un lado, categorías de tipo curricular, a partir de las cuales las aplicaciones utilizadas pueden justificarse desde un punto de vista pedagógico. Por otro lado, categorías que describen diferentes tipos de aprendizaje. Estas últimas fueron elaboradas atendiendo tanto a los resultados de la investigación sobre el aprendizaje como a las afirmaciones hechas respecto del *Aprendizaje Asistido por Ordenador*. La idea sobre aprendizaje que subyace a ellas atiende más al proceso de aprendizaje que a los resultados que supuestamente pueden mostrar las pruebas o exámenes. Desde este punto de vista, las categorías describen distintos tipos de interacción potenciales entre el estudiante y los «programas» los cuales posibilitan un determinado

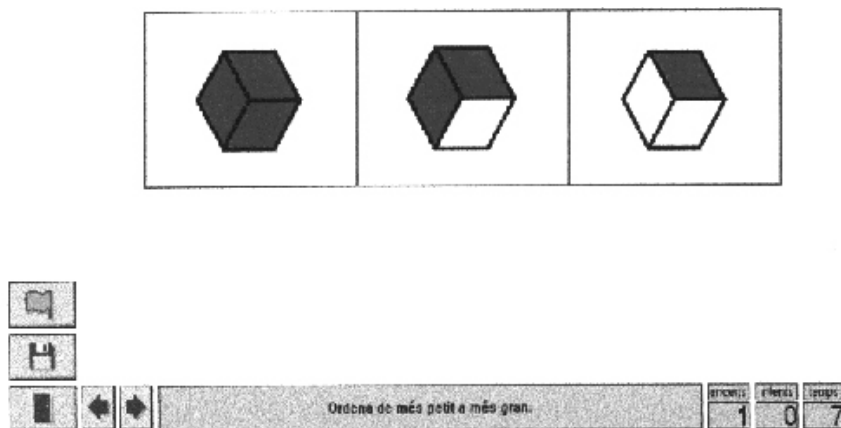


Figura 3. Aplicación del *Clic*: Fracciones.

tipo de comprensión u otro ya que no se puede saber fehacientemente lo que realmente sucede en la mente del estudiante.

Las categorías que hacen mención a los paradigmas curriculares son tres, el *paradigma instructivo*, el *revelatorio* y el *conjetural*.

Mientras que el primero, el *instructivo*, se encuentra asociado con el clásico «drill & practice», la teoría pedagógica subyacente se deriva de la instrucción programada. Un tipo de instrucción que tiene su mentor en Skinner y cuyos elementos centrales son: el refuerzo inmediato y el avance a pequeños pasos. De una manera más típica, un programa que responde a este paradigma presentaría:

1. Un cierto material con el objeto de hacerlo avanzar un paso en la dirección deseada.
2. A partir del material, el alumno proporciona la respuesta o realiza la acción oportuna en contestación al estímulo recibido.
3. El estudiante obtiene, a partir de su respuesta, una información, en términos de correcto o falso y pasa a una nueva presentación de material.

El siguiente paradigma, el *revelatorio*, propio de programas como las simulaciones y algunos tipos de bases de datos, se fundamenta en teorías como la de Bruner (currículum en espiral) y quizás Ausubel («subsumption theory»-teoría jerárquica) en las cuales el aprendizaje intenta achicar las distancias entre la estructura cognitiva del estudiante y la estructura de una disciplina. Podría etiquetarse como conceptual dada la importancia que la estructura de la disciplina cobra. Se llama revelatorio porque las ideas claves se van relevando más o menos gradualmente al aprendiz.

En cuanto al paradigma *conjetural* suele estar relacionado con programas de inteligencia artificial y aplicaciones informáticas científicas. Teorías como las de Piaget, Poper o Papert podrían justificar teóricamente este modelo. El conocimiento se crea a través de la experiencia e involucra un proceso tanto social como psicológico (ver figura 4).

Respecto de los tipos de interacción cognitiva que posibilitan, según el tipo de aprendizaje que promueven, la investigación encontró cinco tipos a los que

Paradigmas de enseñanza	
Instructivo	Divide las actividades de aprendizaje en unidades pequeñas, se concentra en la retroalimentación positiva (o negativa) de las respuestas correctas (o incorrectas) asociadas a esas actividades.
Revelatorio	La estructura de una disciplina se va revelando al alumno, ya sea a partir de una organización lógica que va descubriendo al interactuar con ella o a partir de desarrollar diferentes actividades que le son propuestas con ese fin.
Conjetural	El conocimiento se construye a través de la manipulación de ideas y el contraste de hipótesis.

Figura 4. Paradigmas de enseñanza (Kemmis et al., 1977).

se denominó como: A) *reconocimiento*, B) *recuerdo*, C) *interpretación reconstructiva o comprensión*, D) *reconstrucción global o interpretación intuitiva* y E) *interpretación constructiva*.

En la interacción, caracterizada por el *reconocimiento*, el estudiante aprende del texto, es decir, la respuesta correcta es juzgada en términos de la correspondencia entre su respuesta y el texto como la «versión adecuada». El alumno tiene que reconocer la información que antes le fue presentada, ni siquiera tiene que reproducirla; en este caso, es difícil evaluar la comprensión que tiene de un tema o problema. En el tipo de interacción llamada de *recuerdo*, en cambio, él sí tiene que reproducir una respuesta, es decir, aprende de un texto y su contestación es juzgada en función de su correspondencia con esa información presentada. Se puede decir que recuerda una copia del material originalmente presentado. Este tipo de respuestas, como evidencia el estudio llevado a cabo, tampoco garantizan la comprensión o asimilación del texto: aspectos superficiales del mismo pueden ser almacenados en la memoria a corto plazo por un período breve bajo una codificación superficial.

En la *interpretación reconstructiva o comprensión*, no se pide al estudiante que reproduzca la información, sino que tiene que reconstruirla (reconstruir el significado del material presentado, aun con otras palabras e, incluso, en relación con nueva información). Su comprensión queda expresada por el contenido semántico de la información que proporciona. Se describen tres niveles de comprensión: comprensión de afirmaciones, es decir, cuando el estudiante presenta un texto que si bien no coincide con las palabras en las que fue presentado originalmente, expresa las mismas ideas. Comprensión de conceptos, se da cuando el alumno debe hacer juicios acerca de ideas o discriminar entre diferentes ejemplos de un concepto o resolver problemas que comprometen ponerlos en juego de distintas maneras. Por último, está la comprensión de principios que implica el reconocimiento de nuevos ejemplos de dicho principio, sustitución de casos generales por ejemplos específicos, etc. En los tres casos el estudiante necesita hacer una reconstrucción semántica del contenido del material que se le ha presentado, la cual tiene que permitirle reconocer versiones válidas de esa ley o principio, ya sea en nuevos ejemplos, situaciones, aplicaciones, etc.

El tipo D, la *reconstrucción global o interpretación intuitiva*, implica una actividad de aprendizaje prolongada y un importante control del proceso de interacción por parte del estudiante. En este caso, el estudiante tiene que demostrar su comprensión a través de la resolución de un problema, o de una situación dilemática en la cual tiene que optar por una u otra idea.

Por último, la *interpretación comprensiva* compromete la creación de conocimiento en un campo determinado. El estudiante tiene que corroborar sus propias hipótesis desarrollando una metodología y elaborando sus propias conclusiones a partir de su trabajo (ver figura 5).

Respecto de las tareas que propone el programa analizado son las típicas de los programas de ejercitación (comúnmente conocidos como «drill & practice» —en inglés—), un tipo de programas asociados al paradigma instructivo

Tareas cognitivas de aprendizaje	
Reconocimiento	Se trata de reconocer información que le fue presentada antes.
Recuerdo	El alumno recuerda de memoria la información que se le presentó con anterioridad.
Comprensión	El alumno tiene que reproducir la información teniendo en cuenta su estructura semántica, su significado.
Reconstrucción global	El alumno tiene que usar la información que se le ha presentado en la resolución de un problema, para lo cual necesita reconstruir su estructura semántica.
Interpretación constructiva	El alumno es capaz de plantearse nuevos problemas a partir de la información que tiene sobre una determinada área del conocimiento.

Figura 5. Tareas de aprendizaje (Kemmis et al., 1977).

y relacionados con la interacción cognitiva denominada de *reconocimiento y recuerdo* según la categorización propuesta para el análisis. Es decir, el sujeto en la actividad o bien simplemente reconoce información a partir de la que se le ha presentado previamente o bien la recuerda.

Aunque en el caso del grupo de actividades que reúne la aplicación descrita no pueda decirse que responde exactamente a un *paradigma instructivo*, es el que más cerca se encuentra de la propuesta. Es decir, se le presenta al niño un material y, aunque no es interrogado directamente sobre ese material, se le proponen una serie de ejercicios que implican poner en juego de alguna manera la información que se le presentó anteriormente. El programa no tiene manera de interrogar sobre la forma en que el niño ha resuelto el ejercicio ya que lo único que verifica es la respuesta que éste emite, correcta según sea la misma que ha preestablecido el programa. Es posible que algunos niños pongan en juego ciertos conocimientos, más bien la comprensión del concepto de fracciones para resolver las actividades, pero no es el programa el que estimula este tipo de tarea cognitiva. Asimismo, las actividades van de un grado de menor a mayor complejidad y el alumno es retroalimentado positiva o negativamente y de manera inmediata, con todas las características relacionadas con el *paradigma instructivo*.

Por otro lado, no se puede reconocer este programa como representante del *paradigma revelatorio*; en todo caso, se trataría de un estado rudimentario de dicho paradigma. Los ejercicios que se les plantean a niños y niñas casi en ningún caso estimulan la resolución de un problema para el que ambos deberían «diagnosticar» cuál es el procedimiento y/o operación que ha de aplicar para resolverlo. Esto no significa que el niño no lo haga pero tampoco que el programa estimule o guíe de alguna manera esta interpretación.

Por todo lo expuesto, esta aplicación queda claramente vinculada a las tareas de recuerdo y reconocimiento y al paradigma instructivo. No obstante, este primer análisis del programa no considera todavía cómo es utilizado en clase.

Dado que los materiales, desde una perspectiva curricular, no son sólo lo que son por sí mismos sino lo que devienen en un determinado contexto de enseñanza y aprendizaje (Gimeno, 1991; Area, 1991; Escudero, 1983) a continuación se describen algunos aspectos del uso de este programa en el escenario de la clase.

El *Clic* en el escenario de la clase

Una de las características que introduce el ordenador, corroborada por diferentes investigaciones (Goodson y Mangan, 1995; Swan et al., 1991) y también por este estudio (Bosco, 2000), es el cambio de patrón en las interacciones que se producen en la clase. Tanto las explicaciones del docente, típicas del inicio del tratamiento de un tema, como la formulación de preguntas por parte de ellos se reduce a la mitad. Ahora es el ordenador quien cumple estas funciones. La única actividad en grupo total que generalmente se desarrolla en estas clases está relacionada con dar algunas instrucciones sobre cómo usar el programa informático en cuestión, cómo encender el ordenador, apagarlo u otras especificaciones técnicas similares. El docente pasa del lugar del que explica y hace preguntas al consultor que coopera con el alumno actuando como un recurso más de aprendizaje cuando el niño lo necesita (Chattrab-huti, 1986; Fraser et al., 1988; Hoyles & Sutherland, 1989; Stevenson, 1989; Somekh, 1991)⁵. De hecho, las actividades en pequeños grupos en las clases asistidas por ordenador aumentan a casi el doble en comparación con las clases regulares.

Dado este cambio de patrón, en las clases asistidas por ordenador, el meollo de lo que sucede en la clase está dado por el intercambio que se produce entre niños y niñas, mayor en estas clases, aunque no necesariamente mejor desde el punto de vista del aprendizaje que ayuda a promover, ya que el tipo de «software» utilizado tiene una importancia crucial para producir según qué tipo de intercambio (Mercer, 1994). Por eso, el análisis y la descripción de las interacciones que suscita el programa utilizado completará su valoración en términos de aprendizaje.

Las interacciones entre los niños y niñas a partir del *Clic*

Ya se describieron los tipos de tareas cognitivas y de enseñanza que promueve este programa en la versión analizada. Ahora se verá qué tipo de intercambios favorece, ya que en ellos es donde se comparte, se debate y se interpreta el conocimiento; de hecho, la forma que adquieren denota cómo el conocimiento está siendo construido.

Para analizar este aspecto se recurrió a las categorías de Edwards y Mercer (1991) elaboradas a partir del proyecto SLANT («Spoken Language and New

5. Citados por Scrimshaw (1993); Wegerif & Scrimshaw (1997).

Technology»⁶). Un proyecto que tenía entre sus objetivos principales identificar formas de EAO que favorecieran la conversación exploratoria y argumentativa, tipos de intercambio en donde los niños y niñas tratan de forma crítica pero constructiva las ideas de los demás, es decir, cuestionan y defienden cada idea, las justifican u ofrecen hipótesis alternativas. Por tanto, un tipo de intercambio que favorece el pensamiento de orden superior.

Las categorías elaboradas a partir del proyecto mencionado fueron tres: *la conversación de discusión, la acumulativa y la exploratoria* ya comentada. En la primera, los sujetos hablan uno tras otro, pueden estar en desacuerdo o no, pero sus decisiones son individuales, no intentan juntar recursos conjuntamente para la resolución de un problema o actividad. En la segunda, los hablantes construyen positivamente sobre lo que ha dicho el otro, conversan para construir un conocimiento común sobre la base de la acumulación. En la tercera, ya comentada, esta construcción se basa en la argumentación de ideas más que en su acumulación (ver tabla 1).

En el caso analizado, el tipo de interacción que se produjo mayoritariamente corresponde a las categorías de discusión y charla acumulativa. La mayor parte de los intercambios se producían cuando un niño o niña intentaba ayudar a otro a resolver un ejercicio. Este tipo de ayudas se limitaba a suministrar una pista, una pregunta y a veces incluso una respuesta directa. Estos intercambios pueden ser considerados *discusiones*, a lo sumo *intercambios acumulativos*, cuando efectivamente se produce el intercambio, cuando el niño interrogado responde. Es decir, cada uno de los niños tenía una visión diferente de cómo llevar a cabo la actividad aun el que no sabía cómo resolverla (esa sería su idea, no tenía ni idea). Uno de ellos intentaba ofrecer su punto de vista para la resolución. Cuando el otro respondía, la conversación podía convertirse en acumulativa. Un niño construye sobre las aportaciones del otro aunque

Tabla 1. Categorías de interacción entre los niños y niñas (Mercer, 1997).

Conversación de discusión	Se caracteriza por el hecho de estar en desacuerdo y por tomar decisiones individualmente: breves intercambios que consisten en afirmaciones y en discusiones de puntos dudosos o refutaciones.
Conversación acumulativa	Los hablantes construyen de manera acumulativa, es decir, a partir de lo que ha dicho el otro, pero no críticamente sobre sus aportaciones. Se caracteriza por las repeticiones, confirmaciones y elaboraciones.
Conversación exploratoria	Los que conversan tratan de forma crítica pero constructiva las ideas de los demás. Las afirmaciones y sugerencias se han de cuestionar y los puntos de vista dudosos se han de justificar y ofrecer hipótesis alternativas.

6. En castellano: Lengua hablada y nuevas tecnologías.

no discuta sus ideas, sino que más bien las acepte y le sirvan para elaborar un patrón de actuación nuevo.

La *discusión exploratoria*, relacionada con la discusión de ideas, en la que cada participante debería justificar las propias, así como criticar o encontrar los puntos débiles en las del compañero o compañera, no se dieron en estas clases.

La influencia del tipo de programa en la interacción

El tipo de soporte lógico utilizado mostró tener una importante influencia para promover según qué tipo de intercambio entre los niños y niñas en el Proyecto SLANT (Mercer, 1994). Según los casos estudiados, los programas cerrados⁷ tienden a promover un tipo de interacción como la elaborada por Sinclair y Coulthard⁸ (1975) a partir del análisis de los intercambios en clase en la escuela primaria. Es decir, una interacción I-R-F (Iniciación-Respuesta-Retroalimentación) donde la iniciación estaría dada por el ordenador, la respuesta por el niño o niña y la retroalimentación otra vez a cargo del ordenador, sin que se produzca entre medio o entre los participantes que están usando el programa ningún tipo de discusión y/o intercambio propiamente dicho. Se trata del caso típico de los programas de «drill & practice», de los cuales el utilizado en las clases objeto de análisis es un ejemplo.

Los programas abiertos, por el contrario, suscitarían un rango más variado de interacciones donde la iniciación muchas veces corresponde al niño o niña y no al ordenador. Este hecho hace que el alumno o alumna sea más proclive a conversar y ponerse de acuerdo con su compañero o compañera sobre esta iniciación. Este es el caso de los *tratamientos de texto* o algunos micromundos⁹ como el programa *Logo*. El ordenador no es quien inicia la interacción, sino que es el niño o la niña y sus sucesivas interacciones con el programa por la retroalimentación del mismo las que lo llevan a tomar nuevas decisiones y a ver cómo progresa su comprensión y su habilidad para manejar el entorno y resolver la tarea. Las complicaciones de la actividad están «bajo control» del niño o niña y descansan sobre sus habilidades para resolverlas y desarrollar una comprensión compartida. En el caso de los programas más cerrados —como el *Clic*—, los niños y niñas sólo se limitan a seleccionar una opción generalmente mediante la presión de una tecla, provocando incluso en muchos niños y niñas el tanteo al azar y mermando cualquier posibilidad de discusión de ideas.

La investigación que nos ocupa puede ilustrar lo dicho a partir de comparar las interacciones a que dio lugar el uso del programa *Winlogo*.

7. En esta acepción, *cerrado* denota el grado mayor o menor de determinismo en la acción que el programa deja al usuario. Cuanto más abierto es un programa más posibilidades de actuación o respuesta tiene el sujeto.
8. Citado por Edwards y Mercer (1988:22).
9. Se define más adelante.

Una clase con *Winlogo*

En el caso del programa *Winlogo* los niños y niñas establecían conversaciones acumulativas y, aunque de manera rudimentaria, también algunas conversaciones exploratorias; es decir, intentaban justificar las hipótesis que construían respecto de qué acciones seguir para llevar a cabo con éxito la actividad en cuestión.

El programa *Winlogo* es un micromundo cuyo elemento principal es un cursor con forma de tortuga que, entre otras funciones, puede construir figuras y/o distintos elementos geométricos merced un grupo sencillo de instrucciones. En las clases observadas los niños y niñas tenían que dibujar ángulos de diferentes medidas.

En general, las primeras órdenes que los alumnos y alumnas daban a la tortuga no se correspondían con la acción que ellos querían que realizara. Esto hacía que los niños y niñas al ver el resultado de sus acciones a través de las órdenes que le daban a la tortuga, comenzaran a elaborar hipótesis acerca de por qué se había movido de tal o cual manera para rectificar mediante una nueva orden. El patrón básico de interacción ya no es IRF, sino más bien IRD-IRD. Es decir, se parte de una iniciación, en este caso a cargo del grupo; se obtiene una respuesta, por lo general no esperada, se discute por qué la respuesta no resultó la esperada, se construye una hipótesis y se vuelve a iniciar la interacción.

Como se ve, el intercambio precedente puede ser catalogado entre conversación acumulativa y reflexiva, ya que los niños intentan en algunos casos justificar por qué dar una orden u otra, en función de la actividad que tienen que resolver. En realidad, lo más importante es que dada la naturaleza del problema a resolver, construyen hipótesis basadas en sus conocimientos previos; por lo tanto, es la misma construcción de ideas la que promueve el programa.

En cualquier caso, la interacción que se da entre los niños y niñas mientras usan este programa es muchísimo mayor que cuando usan el programa *Clic*, donde su respuesta es mucho menos reflexiva, más mecánica, por el tipo de actividad propuesta.

Entre los programas abiertos y los cerrados:

¿Por qué se usa el *Clic* y no el *Winlogo*?

Parece una pregunta obligada dado el tipo de resultados que pueden obtenerse con un programa abierto respecto de uno cerrado en este caso particular: ¿por qué se usa más el *Clic* que el *Winlogo*? Algunas características del entorno escolar pueden ofrecer más de una respuesta:

- a) Un currículum que atender. El *Winlogo* sólo podría atender a una pequeña parte de los temas del programa. Las aplicaciones del *Clic* cubren muchos más temas tanto del programa de matemáticas como de otras asignaturas. La razón se debe a que se trata de una aplicación que, como ya se explicó, permite crear actividades de una manera sencilla. Son los mismos docentes

- los que crean estas actividades y así cubren la escasez de recursos informáticos que reciben de la administración. Es decir, no hay muchos otros programas.
- b) El tiempo escaso. Los programas «drill & practice» son por lo general muy fáciles de usar, no provocan prácticamente ningún tipo de problema —tampoco desafío desde el punto de vista del aprendizaje—. La escasa hora de clase para trabajar un tema les es ideal. Mientras que con el *Winlogo* sólo habría para empezar por el tipo de compromiso cognitivo y afectivo que provoca en los niños y niñas, así como en el profesorado (la demanda de los niños y niñas hacia el profesor es mayor ya que las actividades son más complejas) el *Clic* se adapta a la hora escolar como el que más. El *Winlogo* potencialmente puede dar lugar a tipos de tareas como las de reconstrucción global, en donde el sujeto tiene que recomponer unas ideas para resolver una situación. Este tipo de tareas encuentran un tiempo escaso en la típica hora de clase escolar.
 - c) La formación de los docentes. El *Clic* se ve útil para la mayoría de los docentes que todavía no se encuentran muy seguros respecto del uso del ordenador, los niños podrían utilizarlo solos sin ningún problema. No plantea ninguna dificultad, ni desde el punto de vista técnico ni desde el pedagógico.

Es decir, tanto la gestión del conocimiento como la del tiempo estrechamente vinculada a la del espacio —no se puede olvidar que las horas de uso del ordenador devienen del uso de un aula de informática común para toda la escuela— en la escuela lleva a la utilización de un programa que desde el punto de vista del aprendizaje no produce ni la más mínima contrastación de ideas. Seguramente, hay quien diría que hay muchas formas de aprender, que no siempre se aprende de la misma manera, que la memorización también es necesaria. En la aplicación analizada, lamentablemente, sólo prevalece una y siempre la misma forma de aprendizaje, la vinculada a las tareas de reconocimiento y recuerdo.

Recapitulando

En primer lugar, se ha analizado, desde el punto de vista de la enseñanza y el aprendizaje, el programa más utilizado en este centro, llegando a la conclusión de que son las tareas de más baja demanda cognitiva las más plausibles de producirse merced a su utilización. Luego se analizaron los tipos de intercambio que este programa favorece en la clase, llegando a una conclusión similar, en tanto y en cuanto ni la discusión, ni la charla acumulativa están necesariamente vinculadas a las habilidades cognitivas de orden superior.

A continuación se sugirieron como las causas más probables de estos resultados algunas de las características del entorno escolar. En primer lugar, porque los programas tienen que responder a unos determinados temas del currículo y las aplicaciones de estas características son escasas. Son los mismos maes-

tros, los que gracias a una aplicación sencilla como el *Clic*, los tienen que producir si quieren usar el ordenador. De manera probable, el resultado obtenido utilizando otros programas sería otro, pero éstos programas no existen en el centro en parte por falta de recursos. Me pregunto si en el caso de existir no quedarían asfixiados por una organización rígida tanto del conocimiento como del espacio y del tiempo. De hecho, la utilización del programa *Winlogo* es un ejemplo; además de usarse poco por los pocos temas del currículum que atiende, la hora escolar «de clase» le queda chica, no alcanza para sacarle provecho. Todo hace que sólo puedan usarse aquellos programas cuya administración no requiera tiempo ni esfuerzo adicional.

Por todo lo dicho, se cae, generalmente, en el uso de programas de ejercitación; es decir, los de menor demanda cognitiva porque son los que justamente llevan a menos cuestionamientos desde todo punto de vista, son relativamente fáciles de producir —trabajo de los maestros por medio—, consumen menos tiempo y no traen ninguna complicación de uso, produciendo un aprendizaje memorístico, basado en la repetición.

En estas condiciones, prácticamente ninguno de los atributos que se suelen atribuir al aprendizaje asistido por ordenador parecen cumplirse. De ninguna manera *facilita la interacción creativa y mucho menos el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior como el pensamiento lógico o la resolución de problemas. Tampoco fomenta la investigación, ni el aprender haciendo. Apenas respeta el ritmo de aprendizaje del estudiante, siempre que el compañero o compañera con quien trabaje se lo permita* —no olvidemos que dada la dotación de equipos los niños y niñas tienen que trabajar de a dos o de a tres— *y les otorga un cierto protagonismo en la clase, haciendo del docente un apoyo alrededor de sus necesidades.*

De acuerdo con ello, *tampoco el desarrollo de las estrategias de aprendizaje que caracterizan el aprender a aprender se produce en estas clases.* Es decir, aún cuando se trabaja con la herramienta más característica de la sociedad actual —la llamada sociedad de la información— la misma es incapaz, dadas las aplicaciones utilizadas, de dar cabida al aprendizaje que según muchos de los informes de organismos internacionales se dice el necesario por excelencia en esta sociedad y más aún en la venidera (UNESCO, 1996; OCDE, 1995, 1998; EU, 1996; ERT, 1995). Un hecho paradójico que ha de servir para *reflexionar sobre cuáles son las posibilidades reales de un cambio significativo en los centros escolares, tecnologías de la información de por medio, y si realmente es posible en el corto plazo.*

Algunos incisos más: respuestas a posibles preguntas

Aunque este estudio se ha llevado a cabo en un solo centro, su valor radica en que puede ser considerado un caso típico de lo que sucede en muchas escuelas primarias de Barcelona e incluso de fuera de ella. El programa *Clic* ha sido traducido a varias lenguas, señal de su éxito para adaptarse a las condiciones que impone cualquier escuela al uso del ordenador; en definitiva, todas son

muy parecidas. Si bien el caso no es susceptible de generalización estadística, sí lo es de generalización naturalista, una generalización que nace a partir del análisis que cada lector hace de él (Stake, 1994), agregando otros ejemplos similares que conoce, y a los que le añade el nuevo, formando así un nuevo grupo del cual poder generalizar. El lector es quien generaliza, y desde mi punto de vista, quizás se trate de un tipo de generalización más valiosa, más que nada por el tipo de reflexión que es capaz de suscitar.

A los sobre todo entusiastas del ordenador en la escuela, decirles que ésta no es una apología de la no entrada de la informática a las escuelas, en esta época, tal apología me parece insostenible. Muchos de ellos dirán que hoy en día las aplicaciones de Internet son las que valen, que ya nadie piensa en la EAO como un ejemplo de lo que debería ser la informática en la escuela. Pero los que investigamos la realidad no siempre podemos investigar lo que nos gustaría: una cosa son nuestros deseos y otra la realidad de los centros. Tenemos que atenernos a lo que hay, a lo que pasa. Los servicios de Internet no parecen ser los más utilizados todavía. Además, al tratarse de aplicaciones abiertas como el *Winlogo*, es de esperar que difícilmente soporten la estructura que los centros se han dado hasta ahora para usar el ordenador. Si se logrará modificarla es algo quizás posible, pero antes de aventurarse se tendría que considerar que ni siquiera la producción masiva del libro como producto de la imprenta, la llegada de la radio o la televisión, o el mismo vídeo lograron modificar los parámetros de actuación de la escuela (Cohen, 1988).

También podrán decir, estos mismos entusiastas, que aunque no haya equipos en las escuelas y aunque la estructura no sea la más adecuada, igual se pueden ir haciendo pequeños avances. A ellos decir que todos los avances son muy bienvenidos pero que se hacen difíciles de justificar cuando se invierten millones y millones de pesetas en programas de introducción de las TIC en la educación escolar. De acuerdo con McClintock (2000), cuyo programa de investigación desde la Universidad de Columbia ha investigado las posibilidades de las TIC como generadoras de pedagogías alternativas, la inversión en equipamiento ha de complementarse con otras acciones. Es decir, tiene que hacerse tanto en infraestructura física como en promoción de innovación y cambio, donde el cambio afecte a la estructura de la escuela en su totalidad: trabajos por proyectos, experiencias piloto que propongan una manera diferente de gestionar el tiempo y el espacio, donde se mezclen niños y niñas de diferentes edades, donde la misma organización esté al servicio de aprender investigando, donde las pruebas oficiales no determinen casi completamente lo que se tiene que hacer en la escuela.

Por tanto, tiene que considerarse que no basta con poner equipos en los centros, y tampoco con enseñar a los docentes a usar de manera instrumental el ordenador; todo ello necesario pero no suficiente. Mientras la estructura y la organización de la escuela siga favoreciendo propuestas centradas en el docente o en los materiales de aprendizaje más que en los estudiantes; un conocimiento representado como algo dado y externo al alumnado y no como algo que deviene y que el niño o niña tiene que construir, y una evaluación como

sinónimo de exámenes y control, la realidad seguirá confirmando una y otra vez que los ordenadores continúan siendo una innovación tecnológica pero seguirá siendo un deseo que se conviertan en una innovación educativa (Área, 1991; Sancho, 1994; Escudero, 1995).

Referencias bibliográficas

- ALONSO CANO, C. (1994). «Los recursos informáticos y los contextos de enseñanza y aprendizaje». En SANCHO, J. (coord.). *Para una tecnología educativa*. Barcelona: Horsori, p. 143-167.
- AREA, M. (1991). *Los medios, los profesores y el currículo*. Barcelona: Sendai.
- BOSCO, A. (2000). «Los recursos informáticos en la tecnología organizativa y simbólica de la escuela». Estudio de un caso. Tesis doctoral no publicada. Departamento de Didáctica y Organización Educativa. Universidad de Barcelona.
- COHEN D.K. (1988). «Educational Technology and School Organization». En NICKERSON R.S.; ZODHIATES, P.P. (ed.). *Technology in Education: Looking Toward 2020*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, p. 231-264.
- DEL VAL, J. (1986). *Niños y máquinas*. Madrid: Alianza.
- DELORS, J. *La educación encierra un tesoro: informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI*, presidido por JACQUES DELORS. Madrid: Santillana, UNESCO, 1996.
- EDWARDS, D.; MERCER, N. (1988). *El conocimiento compartido. El desarrollo de la comprensión en el aula*. Barcelona: Paidós.
- ERT (1995). *Education for Europeans. Towards the learning society. A report from the European Round Table of Industrialists*. Ejemplar policopiado.
- ESCUDERO, J.M. (1995). «Tecnología e Innovación Educativa». *Bordón*, 47, 2, p. 161-175.
- EUROPEAN COMMISSION. *Building the European Information Society for us all*. Bruselas: European Commission. Directorate General V, 1996.
- FERNÁNDEZ CHAMIZO, C.; FERNÁNDEZ VALMAYOR CRESPO, A.; VAQUERO SÁNCHEZ, A. (1991). «Panorama de la informática educativa: de los métodos conductistas a las teorías cognitivas». *Revista Española de Pedagogía*, 49, p. 9-37.
- GIMENO SACRISTÁN, J. (1991). «Los materiales y la enseñanza». *Cuadernos de Pedagogía*, 194, p. 10-15.
- GOETZ, J.P.; LÉCOMPTE, M.D. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Morata.
- GOODSON, I.; MANGAN, M. (1995). «Subject Cultures and the Introduction of Classroom Computers». *British Educational Research Journal*, vol. 21, 5, p. 613-628.
- KEMMIS, S.; ATKIN, R.; WRIGHT, E. (1977). «How do Students Learn?». *Occasional Publications*, 5. Norwich: Centre for Applied Research in Education, University of East Anglia.
- MARTÍ, E. (1992). *Aprender con ordenadores en educación*. Barcelona: Horsori.
- MACDONALD, B. (1977). «The Educational Evaluation of NDCAL». *British Journal of Educational Technology*, 3, vol. 8, Octubre, p. 176-189.
- MCCLINTOCK, R. (2000). «Prácticas Pedagógicas Emergentes. El papel de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación». *Cuadernos de Pedagogía*, 290, p. 74-77.
- MERCER, N. (1994). «The Quality of talk in children's joint activity at the computer». *Journal of Computer Assisted Learning*, 10, p. 24-32.

- (1997). *La construcción guiada del conocimiento. El habla de profesores y alumnos*. Barcelona: Paidós.
- OCDE (1996). *Knowledge Bases for Education Policies*. París: OCDE, 1996.
- (1998). *Education policy analysis 1998*. París: CERI.
- SANCHO, J. (1994). *Background issues on the impact of computers in education*. En BRUNNSTEIN, K.; RAUBOLD, E. (ed.). 13th World Computer 94, 2, p. 708-713.
- SCRIMSHAW, P. (1993). *Language, Classrooms & Computers*. Londres: Routledge.
- STAKE, R.E. (1994). «Case Studies». En DENZIN, N.K.; LINCOLN, I.S. (ed.). *Handbook of Qualitative Research*. Londres: Sage Publications, p. 236-247.
- STREIBEL, M. (1993). «Análisis crítico de tres enfoques del uso de la informática». En MCCLINTOCK, R.; STREIBEL, M.; VÁZQUEZ GOMEZ, G. *Comunicación, Tecnología y Diseños de Instrucción: la construcción del conocimiento escolar y el uso de ordenadores*. Madrid: Centro de Publicaciones del CIDE, p. 33-75.
- SWAN, K.; MITRANI, M.; CHEUNG, M.; GUERRERO, F.; SCHOENER, J. (1991). *The changing nature of teaching and learning in computer-based classrooms*, paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.
- WEGERIF, R.; DAWES, L. (1997). «Computers, talk and learning: an intervention study». En WEGERIF, R.; SCRIMSHAW, P. (1997). *Computer and Talk in the Primary Classroom*. Clevedon: The Language and Education Library 12. p. 226-238.