

NUEVAS TECNOLOGÍAS Y ENSEÑANZA: UN ESTUDIO BASADO EN EL ENFOQUE SOCIO-CULTURAL.

Alejandra Bosco

Área de conocimiento: Tecnología Educativa

RESUMEN:

El artículo a continuación presenta parte de lo que ha sido una investigación sobre el uso de la herramienta informática en una escuela primaria de Barcelona. El estudio se centra en las mutuas influencias que se establecen entre el ordenador y el centro educativo desde que éste llega a la escuela hasta que se convierte en un instrumento de enseñanza y aprendizaje para niños y niñas. Se parte de considerar a los recursos informáticos como mediadores de las formas de conocer del alumnado, y se hace un análisis de las interacciones cognitivas que estos materiales promueven tanto por sus características intrínsecas como por el tipo de intercambio que provocan en las clases donde son utilizados (Bosco, 2000).

ABSTRACT:

This article is based on a research about use of ICT in primary school. Research focuses on interaction between school centre and computer. This interaction begins when computer arrives to school and finishes with the real impact of this tool in teaching and learning. Computer is defined as a tool which promotes an especial kind of cognitive process because of their own features. Results show how teaching materials are not enough to produce innovation, and how characteristics 's materials themselves and contexts where they will be used have also an important influence.

El artículo a continuación presenta parte de lo que ha sido una investigación sobre el uso de la herramienta informática en una escuela primaria de Barcelona. El estudio se centra en las mutuas influencias que se establecen entre el ordenador y el centro educativo desde que éste llega a la escuela hasta que se convierte en un instrumento de enseñanza y aprendizaje para niños y niñas. Se parte de considerar a los recursos informáticos como mediadores de las formas de conocer del alumnado, y se hace un análisis de las interacciones cognitivas que estos materiales promueven tanto por sus características intrínsecas como por el tipo de intercambio que provocan en las clases donde son utilizados (Bosco, 2000).

El valor añadido de este trabajo lo constituyen, por una parte, la definición de recursos informáticos basada en la teoría socio-cultural. Una teoría que según algunos autores se vislumbra ya desde más de una década como uno de los posibles marcos que pueden dar nuevo sustento teórico a la tecnología educativa como disciplina, signada desde antaño por enfoques instrumentales y tecnológicos de la educación. Por otra parte, porque sus resultados ponen en tela de juicio las bondades que los ordenadores pueden brindar a la educación de la llamada sociedad de la información tal y como se integran hoy en los centros escolares. Asimismo, es un trabajo que aporta sus contribuciones al enfoque curricular en medios de enseñanza en tanto estudia los recursos informáticos atendiendo a su contexto de utilización.

1. EL ESTUDIO EN EL MARCO DE LA INVESTIGACIÓN EN MEDIOS.

La investigación en medios de enseñanza vivió desde sus inicios más sistemáticos en la década de los años cuarenta, diferentes etapas, cada una caracterizada por determinados diseños y enfoques teóricos. Estos particulares enfoques aunque dieron lugar a una vasta producción de conocimiento cuantitativamente hablando, resultaron de escasa utilidad, cualitativamente, a la hora de tomar decisiones respecto de su uso en la educación escolar, sobre todo debido a cuestiones de validez tanto epistemológica como metodológica (Clark y Salomón, 1986; Cabero, 1989).

Cada uno de los enfoques desarrollados se corresponde con los diferentes paradigmas epistemológicos que han dominado la investigación educativa y, por tanto, la conceptualización sobre la educación y la enseñanza en diferentes períodos sucesivos. Son visiones que hoy, incluso, coexisten, dando lugar a interpretaciones muy diferentes sobre lo que es la práctica educativa.

Desde el paradigma positivista (Carr y Kemmis, 1988) o enfoque racionalista (Pérez Gómez, 1983) dominante aproximadamente en la primera mitad del siglo XX, hasta el hermenéutico, de nacimiento incipiente en los años setenta, y el crítico, derivado en gran parte de la teoría de los intereses constitutivos de saberes de Habermas, se ha producido, aún cuando sea insuficiente para comprender un hecho tan complejo como los procesos de enseñanza y aprendizaje, un importante acopio de saberes. Mientras el monto mayor de investigaciones desarrolladas tiene vinculación con el primer paradigma, los otros dos comienzan a orientar tímidamente la investigación en ciencias sociales y, por lo tanto, en educación, desde las últimas dos décadas, contando el llamado hermenéutico con parte de las últimas producciones teóricas.

De igual manera y reflejo de esta sucesión, las conceptualizaciones sobre los medios de enseñanza evolucionaron desde visiones con énfasis en aspectos instrumentales a planteamientos lingüísticos, psicológicos, de pragmática de medios y contextuales. Si trasladamos estas diferentes visiones a lo que fue la investigación en medios vemos que dieron lugar a por lo menos tres etapas de investigación: la inicial: empírica, la intermedia: teórica- conceptual, y la actual: teórico- contextual (Escudero, 1983). Area Moreira (1991) se refiere a ellas como tres enfoques particulares: el enfoque técnico empírico, el enfoque simbólico-interactivo y el enfoque curricular.

Esta investigación se enmarca en el llamado enfoque curricular. Una visión que considera que el valor pedagógico de los medios, brota tanto del medio en sí como del contexto en el que se usa.

Los interrogantes a los que intenta responder esta visión apuntan a un conocimiento práctico educativo dando respuesta entre otras preguntas a problemas del tipo: ¿Cómo se integran los medios con los restantes componentes didácticos en las macroestrategias de la clase? ¿Cómo afectan los medios a los patrones y estructuras comunicativas del aula? ¿Qué papel cumplen como difusores de innovaciones? En una palabra, los medios son vistos como componentes curriculares que no pueden aislarse para su estudio. Es de esta manera como se han entendido los recursos informáticos en tanto medios de enseñanza en el estudio que se reseña.

2. LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA Y EL POR QUÉ DE LA TEORÍA SOCIOCULTURAL.

Si consideramos que la tecnología educativa (en adelante TE) es una disciplina cuyo objeto principal de estudio son los medios de enseñanza, y si además entendemos que es una disciplina relacionada con la educación, es de esperar que se haya visto afectada por los mismos enfoques de investigación que afectaron tanto a esta última como a los medios de enseñanza. De hecho, la misma concepción de tecnología educativa ha variado en función de tales paradigmas de investigación. Con esto no se quiere decir que hoy en día no puedan coexistir diferentes maneras de entenderla, y por tanto, diferentes concepciones sobre los medios de enseñanza, sin embargo, sí se puede afirmar que este campo ha sufrido una evolución que ha permitido mudar de unas teorías a otras para dar cuenta de su objeto.

Según Saettler (1990) pueden distinguirse cuatro enfoques que han caracterizado la evolución de la tecnología educativa durante el siglo xx: 1) la ciencia física y los medios, 2) los sistemas y modelos de comunicación, 3) la ciencia conductista – considerando los desarrollos conductistas y neoconductistas-, y 4) la perspectiva cognitiva. Mientras el primero nace a partir de la incorporación de los medios audiovisuales a la enseñanza desde una perspectiva instrumentalista como ayuda a la enseñanza, el segundo se centrará en los procesos de comunicación profundamente influenciados por las teorías de la comunicación, producto de la “revolución electrónica” provocada en primer lugar por la radio, y luego por la televisión. El tercer enfoque aparece vinculado en un principio a la enseñanza programada a partir de las investigaciones de Skinner relacionadas con el condicionamiento operante. El análisis experimental del comportamiento había producido una tecnología de la enseñanza por la que era posible deducir programas, planes y métodos de enseñanza. Esta última visión evolucionará en los tardíos años setenta dando lugar al cuarto enfoque, cuando a partir del nacimiento de la ciencia cognitiva, la tecnología educativa se verá influenciada por nuevas visiones del aprendizaje centrada en los procesos mentales internos y ya no en la conducta (De Pablos, 1996).

Asimismo, estos enfoques son los que constituyen lo que se suelen llamar las bases teóricas clásicas de la tecnología educativa, formadas por las teorías psicológicas de aprendizaje, la teoría de la comunicación y la teoría general de sistemas.

Según De Pablos (1996) estas primeras teorías que dan cuenta de la tecnología educativa son las que dieron sus fundamentos a las propuestas tecnológicas aplicadas a la educación, aún cuando hoy se cuenta con planteos que no están necesariamente vinculados a este tipo de enfoques.

De hecho, puede considerarse que los planteos tecnológicos son los que han dominado gran parte del desarrollo de la tecnología educativa como campo de estudio. Es recién a partir de la década de los años ochenta que entran en crisis debido entre otras razones a la poca o nula aplicación de la TE en las escuelas. Mientras que algunos atribuían estos hechos a la falta de información de la comunidad educativa o a la falta de formación de los docentes, otros entendían que si esta manera de entender la TE no calaba en la cultura y práctica de los profesores, era porque no se adecuaba a la naturaleza real del hecho educativo. Es decir, estas aproximaciones podían no estar tomando en cuenta los rasgos fundamentales de la realidad escolar.

Por otra parte, el cambio económico, social, político y cultural en el que están inmersos el conjunto de países industrializados avanzados –producido entre otras causas por la emergencia de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación provoca que los investigadores y profesionales de la educación tomen conciencia de los efectos culturales y educativos de estas nuevas herramientas, tanto sobre la población en general como en la infancia y la juventud en particular, así como en los centros escolares (Area, 1997).

En una palabra, el nuevo contexto sociopolítico, cultural y educativo requiere la identificación y formulación de nuevos problemas y asimismo recurrir a nuevas teorías para explicarlos. Teorías que integren las aportaciones de las diversas disciplinas del campo de las ciencias sociales interesadas por las relaciones entre tecnología, sociedad, cultura y educación.

De acuerdo con De Pablos (1996) al menos en parte, las posibles proyecciones para el desarrollo de la TE como campo de estudio pasan hoy día por dos corrientes alternativas. Por un lado, un movimiento generado en la comunidad anglosajona de tecnólogos educativos llamado tecnología educativa crítica. Por otro lado, la teoría sociocultural en tanto soporte conceptual de la acción tecnológica en entornos educativos. Esta investigación se basa en gran parte en esta última teoría, aunque también se formula a partir de sus conclusiones interrogantes propios de los enfoques críticos en este campo, en tanto todo lleva a preguntarse cuál es el papel que efectivamente están cumpliendo la introducción de los ordenadores en las escuelas, si como se verá, no parece atender a la mejora de la enseñanza.

3. EL ENFOQUE SOCIOCULTURAL EN ESTA INVESTIGACIÓN.

La teoría sociocultural, también conocida como socio - histórica o histórico cultural, iniciada por Vygotski, aporta algunos de sus constructos teóricos para el planteo que se propone la investigación, en tanto el ordenador se concibe como una herramienta mediadora que promueve, dadas sus características, unas determinadas maneras de aprender en tanto recurso de aprendizaje.

Es decir, se parte de entender a los soportes lógicos o “programas” como herramientas o sistemas simbólicos que promueven un tipo determinado de interacciones cognitivas entre los usuarios. En este sentido, el ordenador es entendido como una herramienta simbólica similar al lenguaje u otras herramientas culturales como el dibujo, la escritura, el cálculo... Estas herramientas tienen una importante función en los procesos superiores del pensamiento, y de ahí su importancia para el aprendizaje:

“El concepto de “desarrollo de las funciones psicológicas superiores” y el objeto de nuestra investigación abarcan dos grupos de fenómenos que, a primera vista, parecen completamente heterogéneos, pero que en realidad constituyen dos ramas fundamentales o dos cauces en el desarrollo de las formas superiores de la conducta... En primer lugar, están los procesos de dominio de los instrumentos externos del desarrollo cultural y el pensamiento: el lenguaje, la escritura, el cálculo, el dibujo; en segundo lugar, los procesos de desarrollo de las funciones psicológicas superiores específicas, aún no definidas ni identificadas de forma precisa y que en la psicología tradicional se denominan atención voluntaria, memoria lógica, formación de conceptos,

etc.” (Vygotski, 1995:29).

Cuando el lenguaje, el dibujo o la escritura, todos elementos de naturaleza cultural, son internalizados mediante procesos cognitivos de naturaleza psicológica, se inicia una nueva fase de desarrollo. Es decir, los procesos cognitivos elementales se transforman radicalmente bajo la mediación de estos nuevos instrumentos, dando origen a los procesos cognitivos superiores.

El ordenador como construcción cultural también puede ser considerado un instrumento mediador más, en tanto éstos pueden ser desde una herramienta material hasta un sistema de símbolos, e incluso la conducta de otro ser humano. En este sentido, el ordenador las incluye todas; es un artefacto material que incluye sistemas de símbolos diversos (textuales, gráficos, audiovisuales...) y que, aunque de una manera rudimentaria, puede decirse que se “comporta” ya que emite respuestas al usuario y se produce una interacción entre ambos.

Por otra parte, es importante señalar, para reafirmar la pertinencia de este enfoque al análisis que se propone, al menos dos de los niveles adoptados por Vygotski para analizar las relaciones del sujeto con su entorno: el ontogenético; las transformaciones del pensamiento y la conducta individual; y el sociocultural; la evolución de la cultura en la que vive el individuo y que se transmite en forma de tecnologías como la lecto-escritura, el sistema numérico, los sistemas de normas, valores... Es decir, el ordenador puede verse, por una parte, como un mediador que provoca determinados cambios o tiene cierta influencia en la relación que el sujeto establece con el medio. Por otra parte, puede verse como una nueva manifestación cultural o una nueva forma de mediación que podría tener importantes consecuencias para el desarrollo del comportamiento del individuo considerado históricamente:

“El niño y sus compañeros se apropian... de una cierta forma de comprensión que está basada en sus esfuerzos para aplicar los instrumentos de la cultura... (ésta) en sí misma no es estática, sino que se configura a partir de los esfuerzos de las personas que trabajan juntas, que utilizan y adaptan los instrumentos aportados por sus predecesores y que, durante el proceso, crean otros nuevos” (Rogoff, 1993:38).

Wertsch (1991) al explicar la conformación de los instrumentos mediadores, presenta una argumentación y una serie de ejemplos que pueden ayudar a comprender esta perspectiva: al utilizar cualquier instrumento llevamos nuestra mente más allá de nuestra piel, el agente de la acción mediada por cualquier instrumento es un individuo que actúa en conjunción con el instrumento mediador:

“Bateson (1972) ha ofrecido la siguiente ilustración: “Supongamos que soy ciego, y uso un bastón. Voy, tap, tap, tap, tap, ¿Dónde comienzo yo? ¿Se encuentra mi sistema mental limitado por el mango del bastón? ¿Está limitado por mi piel? ¿Comienza por la mitad superior del bastón? ¿Comienza en la punta del bastón? Pero éstas son preguntas sin sentido. El bastón es un trayecto a lo largo del cual se transmiten conversiones de diferencias. La manera de demarcar el sistema es dibujar la línea del límite de tal forma que uno no corte ninguno de estos trayectos, lo que volvería inexplicables las cosas” (Wertsch, 1991:50).

Por otra parte, es importante también considerar que cuando se atribuye un papel central a los instrumentos mediadores, se vuelve esencial la especificación de las fuerzas que los conforman y que, por tanto, configuran la acción mediada ¿Fueron las propiedades del bastón diseñadas en función de las funciones psíquicas del individuo? La aproximación socio cultural sugiere que no sólo se han de tener en cuenta los factores individuales; los culturales, históricos e institucionales también tienen un lugar igual de relevante:

“..consideremos el siguiente caso (Tharp yGallimore, 1988): Una niña de seis años ha perdido un juguete y pide ayuda a su padre. El padre pregunta dónde lo vio por última vez; la niña dice “no puedo recordar”. El hace una serie de preguntas: ¿Lo tenías en tu habitación?, ¿afuera?, ¿al lado? A cada pregunta, la niña contesta “no”. Cuando él dice ¿en el coche?, ella responde “creo que sí”, y va a recuperar el juguete... En este tipo de casos no podemos contestar a la pregunta “¿quién recordó?” señalando a una u otra persona” (Wertsch, 1991:45).

En este sentido, tan importante son las características del instrumento mediador como las del medio socio-cultural en el que éste es usado. En esta investigación ese medio se refiere al centro escolar y a las clases en particular.

Asimismo, los instrumentos mediadores surgen en respuesta a una extensa serie de fuerzas sociales. Para ilustrar mejor este punto Wertsch presenta la historia del surgimiento del teclado que usamos comúnmente con el ordenador hoy día. Su configuración surge del trabajo de su diseñador, Sholes, quien en 1872 encontró una disposición que respondía a diversas demandas. Los modelos tempranos de sus máquinas eran “más lentos” que los dedos de los dactilógrafos, por lo cual las teclas se atoraban constantemente. La solución encontrada fue el rediseño del teclado en un esfuerzo para demorar a los dactilógrafos: las letras más comunes fueron redistribuidas ampliamente y las combinaciones más frecuentes se ubicaron de manera que tuvieran que ser presionadas por el mismo dedo o por la mano izquierda, más débil, el 57 % de las veces. Estos cambios dieron lugar al teclado “QWERTY” diseñado para la ineficacia y que se conserva todavía hoy, cuando la mejora de la tecnología de las máquinas de escribir y la capacidad actual de los teclados evidencian que ya no es necesario. Es decir, los instrumentos mediadores por una parte, se encuentran imbuidos de una cierta lógica, no necesariamente en respuesta a las demandas de la acción mediada. Por otra parte, el poder de los instrumentos mediadores para organizar la acción no es identificado por quien los utiliza, lo que lleva a creer que son producto de factores inevitables o “naturales”. Por último, en tanto los instrumentos son productos de fuerzas culturales, históricas e institucionales cuya pertinencia puede ser poco evidente para los escenarios locales donde se emplean, a veces pueden dar forma a estos escenarios de una manera inadecuada desde la perspectiva de las funciones inter e intrapsicológicas que ayudan a desarrollar (Wertsch, 1991).

En síntesis, las herramientas que utilizamos son portadoras de supuestos que modelan nuestra acción y la condicionan de manera muchas veces inapropiada. En el caso del ordenador se hace necesario analizar los significados que trae a efectos de elucidar su pertinencia para enseñar y/o aprender. Este es el análisis que se realiza en la investigación, cuyo propósito fue indagar, por un lado, cómo la herramienta informática influenciaba los procesos de aprendizaje y qué tipo de intercambio suscitaba entre los usuarios (docentes y alumnos), por otro lado, como el medio socio-cultural de la escuela

ejercía su influencia sobre estas nuevas herramientas.

4. EL CASO ESTUDIADO.

El estudio sobre el que se basa el artículo se realizó en una escuela primaria pública de Barcelona, seleccionada por considerarse un caso “representativo”, “típico” (Goetz y LeCompte, 1988) de aquellos centros interesados en promover el uso de los recursos informáticos. Esto significa que en el momento de llevarse a cabo la investigación contaba con un aula de informática y había desarrollado múltiples proyectos para la incorporación del ordenador en el currículum a lo largo de toda la escolaridad.

La investigación se centró en el ciclo superior de la escuela (5º y 6º cursos) en el área de matemáticas por ser el ciclo que mayor experiencia tenía respecto al uso del ordenador, y matemáticas la asignatura donde se utilizaba con mayor regularidad. 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 utilizaba algún programa informático relacionado con la temática del currículum a tratar.

Durante todo el curso lectivo se utilizaron en Matemáticas 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”. Tanto unas como otras se utilizaron para tratar temas del programa de matemáticas como una alternativa más al uso del libro de texto.

El núcleo central del análisis de los datos para alcanzar los objetivos de la investigación se centró, en primer lugar, en el análisis de los soportes lógicos utilizados, y en segundo lugar, en el de las interacciones que tenían lugar en las clases.

En este artículo se presenta solamente el análisis de una de las aplicaciones informáticas utilizadas y las interacciones suscitadas entre los niños y niñas de la clase a partir de esta aplicación.

5. LA HERRAMIENTA MEDIADORA: EL PROGRAMA.

Si bien más adelante se hará mención al Winlogo, el análisis fundamental en el estudio recae sobre las actividades realizadas a partir del Clic, dado que fueron las más utilizadas con diferencia. Con actividades del Clic me refiero a unas aplicaciones en concreto de un programa considerado un “entorno abierto” (el Clic), el cual permite a partir de un formato básico de actividades, su elaboración en diferentes áreas del currículum.

Una de las aplicaciones analizada aborda el tema de las fracciones, comienza con una pantalla con 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 a resolver: en los primeros se tiene que identificar y escribir en números, el numerador o el denominador que corresponde a cada una de las fracciones representadas gráficamente en la parte superior de la pantalla.

Más adelante se pide al alumnado que relacione (asocie) información volcada en una tabla con información incluida en otra tabla contigua. En uno de los ejercicios se trata de relacionar el numerador o el denominador (en una de las tablas) que corresponde a las fracciones representadas gráficamente en la tabla situada en el lado opuesto. 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 I).

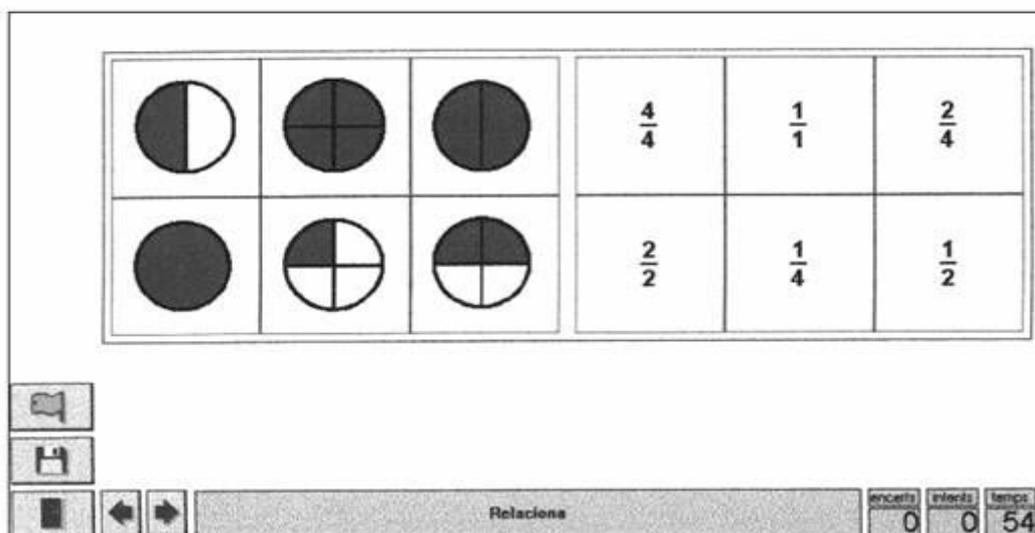


Figura I. Aplicación del Clic: las fracciones. Actividad de Asociación.

Todas las actividades que siguen guardan una característica similar, es decir, se han de asociar datos de una columna, con los datos de la columna contigua, o se ha de optar por un resultado en respuesta a una pregunta, o bien se han de ordenar los datos en función de algún criterio. En todos los casos, el programa emite una respuesta positiva (por ejemplo: muy bien!) o negativa (por ejemplo: muy mal!!!) según la respuesta sea la correcta o no. Hasta que no se resuelve el problema no puede seguirse adelante.

El análisis que permitió deducir la perspectiva de aprendizaje y enseñanza a la que se vincula esta aplicación se llevó a cabo mediante las categorías de Kemmis y otros (1977), relevantes por ser las resultantes del estudio de 35 proyectos de Enseñanza Asistida por Ordenador en Inglaterra, a propósito de la primera introducción masiva del ordenador en las escuelas del Reino Unido [1]. Tanto las categorías de aprendizaje como las de enseñanza se encuentran resumidas en las figuras II y III:

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 II. Tareas de Aprendizaje (Kemmis y otros, 1977)

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 III. Paradigmas de enseñanza (Kemmis y otros, 1977)

No obstante, antes de utilizar esta categorización, a simple vista se puede afirmar la relación de estas aplicaciones con los programas de enseñanza asistida por ordenador (EAO) en su acepción más restringida. Es decir, 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 EEUU, en pleno auge del paradigma conductista y su aplicación pedagógica, razón por la cual, en general, se basan en esta perspectiva de aprendizaje.

Por tanto, se trata de un tipo de aplicación asociada al paradigma instructivo y relacionada 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 analizadas no se puede decir que responden 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 y niñas pongan en juego ciertos conocimientos, más bien la comprensión de los conceptos implicados 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, todas características relacionadas con el paradigma instructivo.

Si volvemos a la noción de herramienta mediadora, tenemos que concluir diciendo que, dadas sus características, la mediación que ejercen estas aplicaciones del Clic, promueven y estimulan tareas de recuerdo y reconocimiento en los niños y niñas, y por otra parte, representa una manera de enseñar ligada a perspectiva instructiva, muy emparentada a la transmisión de información paso a paso.

Asimismo, también se estudió el programa en el escenario de la clase. Tanto desde la perspectiva socio-cultural como desde el enfoque curricular de medios, los medios no son sólo lo que son por sí mismos sino lo que devienen en un determinado entorno, el medio se convierte en causa y efecto de ese devenir. Es decir, a la vez que tiene cierta influencia en los intercambios comunicativos que se producen en la clase, también es influenciado por el medio socio-cultural en el que actúa. En este caso, este medio sociocultural es la clase tal y como se entiende hoy día en la mayoría de los centros escolares. Por tanto, el objetivo era averiguar qué tipo de interacciones comunicativas se producían en esas clases y porqué. Estos intercambios o interacciones abarcaron tanto las que se producen entre profesorado y alumnado, como entre alumnos y alumnas entre sí, y de todos con la herramienta informática. En este trabajo sólo se presentaran las que atañen a los niños y niñas entre si y con el ordenador. Como se verá aportan un conocimiento sobre las posibilidades del ordenador para introducir cambios en la práctica pedagógica de todos los días.

6. MÁS MEDIACIONES: EL PROGRAMA EN ACCIÓN.

Una de las características que introduce el ordenador, corroborada por diferentes investigaciones (Goodson y Mangan, 1995; Swan y otros, 1991) y también por este estudio es el cambio de patrón en las interacciones de la clase. Es decir, tanto las explicaciones del docente, típicas del inicio del tratamiento de un tema, como la formulación de preguntas por parte de ellos en las clases asistidas por ordenador, se reduce a la mitad. 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 (Chattrabhuti, 1986; Fraser y otros, 1988; Hoyles y Sutherland, 1989; Stevenson, 1989; Somekh, 1991) [2]. De manera general, las actividades en pequeños grupos en estas clases aumentan a casi el doble en comparación con las clases regulares.

Dado este cambio, lo central de lo que sucede en la clase queda determinado por el intercambio que se produce entre niños y niñas.

6.1. HERRAMIENTA POR MEDIO: LAS FORMAS DE MEDIAR DE NIÑOS Y NIÑAS EN LA CLASE.

Para analizar estos intercambios se recurrió a las categorías de Mercer y otros (1991) elaboradas a partir del proyecto SLANT (“Spoken Language and New Technology” [3]). Un proyecto que tenía como uno de sus objetivos principales identificar formas de EAO que facilitaran la conversación exploratoria y argumentativa. Es decir, tipos de intercambio en donde los niños y niñas tratan de forma crítica pero constructiva las ideas de los demás, se trata de cuestionar y defender cada idea, justificarla u ofrecer hipótesis alternativas. Por tanto, un tipo de intercambio que favorece el pensamiento crítico y 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 figura IV Categorías de interacción entre los niños y niñas).

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.

Figura IV. Categorías de interacción entre los niños y niñas (Mercer, 1997)

En las clases analizadas, 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 suministrando una pista, una pregunta o a veces incluso una respuesta directa. Estos intercambios pueden ser considerados discusiones, a lo sumo intercambios acumulativos, sólo 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. 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 no discuta sus ideas, sino que más bien las acepta y le sirven 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.

6.2. LA INFLUENCIA DEL "SOFTWARE".

El tipo de soporte lógico utilizado demostró tener una importante influencia para promover según qué tipo de intercambio entre los niños y niñas tanto en el Proyecto SLANT (Mercer, 1994) como en el estudio que nos ocupa. Los programas cerrados [4] tienden a promover un tipo de interacción de la forma 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 ningún tipo de discusión y/o intercambio entre los participantes que están usando el programa. El caso típico serían los programas de “drill & practice”, de los cuales el utilizado en las clases objeto de análisis es un ejemplo. Cabe agregar además, que este tipo de intercambio es el que se produce normalmente en las clases regulares de la educación primaria, de hecho, es a partir de su estudio que fueron elaboradas (Sinclair y Coulthard, 1975) [5].

Los programas abiertos, por el contrario, suscitan 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 micromundos como el programa WinLogo. El ordenador no es quien inicia la interacción, sino que es el niño o niña, y son 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 desarrollando una comprensión compartida. En el caso de los programas más cerrados -como estas aplicaciones del Clic-, los niños y niñas sólo se limitan a seleccionar una información generalmente mediante la presión de una tecla (o del ratón) provocando incluso en muchos niños y niñas el tanteo al azar.

6.3. QUÉ SUCEDE CON OTROS PROGRAMAS.

En el caso del programa Winlogo, también utilizado en algunas de las clases estudiadas, 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 efectuar 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 a 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 dadas, comenzaran a

elaborar hipótesis acerca de porqué se había producido tal o cual resultado. Inmediatamente a partir de la discusión conjunta y de las hipótesis elaboradas proporcionaban una nueva orden. Es decir, 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. A partir de allí, se discute porqué la respuesta no fue la esperada, se construye una hipótesis y se inicia un nuevo curso de acción.

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 que favorecen una construcción personal del conocimiento.

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 mecánica, no elaboran hipótesis, y apenas piensan por el tipo de actividad propuesta. Por lo mismo, las estrategias de aprendizaje que suscita a su alrededor llegan incluso a mermar la capacidad probada de muchos niños y niñas para trabajar de manera reflexiva. Esto se vio al analizar las estrategias más habituales que niños y niñas utilizan para resolver las actividades propuestas por el programa.

7. LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE: DEL ENSAYO Y ERROR HASTA LA REFLEXIÓN SOBRE LA ACTIVIDAD.

Las estrategias de aprendizaje que cada niño o niña utiliza a la hora de resolver las actividades comprenden tres tipos a saber: el ensayo y error, la aproximación sucesiva y la reflexión sobre la actividad. Si bien utilizar uno u otro tipo depende de diferencias individuales, algunos niños y niñas más orientados al dominio y otros más orientados a la actuación, en algunos de ellos se dan todos los tipos considerados, es decir, no puede hacerse una división taxativa (Prawat, 1996). Además, las estrategias cambian dependiendo del tipo de ejercicios que se presentan y también del tipo de soporte lógico, dejando ver una vez más la influencia de la herramienta mediadora.

El ensayo y error es un tipo de estrategia que casi todos los niños y niñas usan para la resolución de las actividades propuestas en estas clases por estas aplicaciones del Clic.

En el caso de aquellos que casi siempre resuelven las actividades por ensayo y error, se trata de niños y niñas, desde el punto de vista motivacional, orientados a la actuación. Este tipo de alumnos y alumnas persiguen el objetivo de actuar bien o resolver bien una actividad, más bien por el hecho de conseguir un juicio positivo sobre su propia competencia. Este grupo raramente se pregunta qué tiene que hacer antes de resolver una tarea, atribuyen su éxito o fracaso a la casualidad y ven sus errores o las observaciones del docente más como un castigo que como una orientación para rectificar su conducta. A estos niños y niñas les gusta mucho trabajar con el ordenador y se encuentran mucho más motivados que en las clases regulares, pero no quieren hacer ningún esfuerzo por pensar qué es lo que tienen que hacer para resolver los ejercicios; el programa, por otro lado, no les ofrece ningún tipo de resistencia, siendo sus compañeros de grupo, quienes a veces los animan a hacerlo.

No obstante, no sólo los niños y niñas orientados a la actuación, tienden a mostrar este tipo de conducta. María, una niña cuyo trabajo en clase permite caracterizarla como orientada al dominio también recurre a esta estrategia. Es decir, aún cuando tiende a preguntarse qué es lo que tiene que hacer antes de iniciar cualquier actividad, reflexiona sobre sus propios errores, las orientaciones de la maestra y los resultados de las actividades que hace en clase, también usa el ensayo y el error en las actividades del Clic, sobre todo, cuando la tarea le resulta más difícil o no sabe cómo hacerla.

Biggs y Rin [6] (1984) afirman que muchas veces cuando los alumnos consideran las actividades académicas como una exigencia que cumplir y/o el material carece de interés o de sentido ya sea porque desconoce los conocimientos previos necesarios para establecer conexiones o por otras razones, es posible que opte por un enfoque superficial, reproductivo, como el más apropiado.

Otro tipo de estrategias que los niños y niñas suelen utilizar para resolver las actividades de este programa se sitúa entre la reflexión (el pensar efectivamente qué han de hacer, construir hipótesis y confirmarlas) y el ensayo y error; se ha denominado: por aproximaciones sucesivas. En este caso resuelven primero los ejercicios más fáciles para ellos, las actividades que “saben” cómo resolver, reduciendo así la cantidad de opciones posibles, y solucionan en último término (por tanteo al azar) los que consideran más difíciles o bien no saben cómo solucionar.

Por último, algunos niños y niñas, no importa el tipo de ejercicios que se les presenten, casi siempre se orientan hacia el dominio, y no quieren más que no pueden, resolver los ejercicios haciendo uso de estrategias de ensayo y error o por aproximación sucesiva. Ellos quieren estar seguros de lo que hay que hacer y de porqué resolverlos de una u otra manera. En este caso, sus características intrínsecas priman frente a las características del material.

8. POR ÚLTIMO: EL PROLONGADO DESENCUENTRO ENTRE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN Y LA MEJORA EDUCATIVA.

Una de las conclusiones a las que llega el estudio y que es transparente al análisis que se presenta en este trabajo es que la herramienta informática como mediadora de procesos cognitivos está promoviendo el tipo de tareas de menor nivel cognitivo. Un resultado doblemente significativo si pensamos que las aplicaciones del Clic son unas de las que cuentan con mayor éxito escolar, al menos en Cataluña. Más aún, la traducción del programa a varias lenguas hace pensar que su éxito se extiende incluso más allá.

Por otra parte, este es un resultado que se manifiesta en un momento particular, en la llamada “la sociedad de la información”. Una sociedad que requiere niveles complejos de pensamiento tanto por la proliferación de información como por sus nuevos soportes, donde el cambio continuo y rápido necesita de habilidades de aprendizaje mucho más elaboradas que el simple “reconocimiento” o “recuerdo”.

Asimismo, el único cambio significativo que se produce en las clases de matemáticas asistidas por ordenador respecto de las clases ordinarias de matemáticas es que el docente deja de ser el centro de la clase. Lo dramático es que ese papel central lo ocupa

un programa informático que como ya se señaló es muy poco exigente desde el punto de vista cognitivo.

A partir de estos resultados cabe hacerse como mínimo una pregunta: ¿Por qué se utiliza este programa? ¿Es posible promover otro tipo de trabajo intelectual merced al uso del ordenador en los centros escolares?

Las herramientas suelen estar vinculadas de manera estrecha al medio socio-cultural en el que tienen que utilizarse ¿Se puede en los cincuenta o sesenta minutos que dura una clase en la escuela fomentar un tipo de trabajo intelectual más complejo? ¿Se puede hacer cuando se han de atender infinidad de temas ligados a un currículum disciplinar? ¿Se puede hacer con el ordenador cuando éste se aísla en una única sala especial a disposición de toda la escuela? ¿Se puede hacer cuando los centros escolares dependen exclusivamente de la administración para abastecer sus necesidades de ordenadores y programas?

A partir de esta investigación no hay respuestas para todas estas preguntas pero sí para algunas. Programas más abiertos como el Winlogo requieren mucho más tiempo que cincuenta minutos para desplegar todo su potencial. Ya son muchas las investigaciones que pregonan que la mejora de la educación no puede reducirse a la incorporación de artefactos nuevos sino que se requieren otras medidas como: una nueva gestión del espacio y el tiempo escolares, nuevas maneras de organizar el conocimiento, más énfasis en el proceso de aprendizaje que en los resultados, mayor autonomía para los centros... y podríamos seguir con un largo etcétera (Sancho,1994; Bosco, 1995,1996; Hargreaves y otros, 1998; Mcclintock,2000;).

Si el conocimiento adquirido respecto de lo que ayuda a mejorar la educación ya existe, y por ignorancia o indolencia no se tiene en cuenta, cuál es el sentido de incorporar herramientas como el ordenador a la escuela: ¿Subvencionar a la industria informática para que siga invirtiendo en tecnología? ¿Ejercer un mayor control sobre lo que se enseña y se aprende? ¿Reemplazar a los maestros y maestras? ¿Promover una manera sutil de privatizar la educación a través de la producción y el abastecimiento de “software” por parte de empresas especializadas? La respuesta a cualquiera de estas preguntas, y a las ya vertidas en este mismo apartado, requiere una indagación sistemática en mayor profundidad, son la agenda a seguir de una tecnología educativa crítica y comprometida con el momento que nos ha tocado vivir.

[1] Una revisión completa de este proyecto se puede encontrar en MacDonald (1977).

[2] Citados por Scrimshaw (1993); Wegerif y Scrimshaw (1997)

[3] En castellano: Lengua hablada y nuevas tecnologías.

[4] En esta acepción cerrado denota el grado mayor o menor de libertad de actuación que el programa deja al usuario. Cuanto más abierto es un programa más posibilidades de actuación o respuesta tiene el sujeto.

[5] Citado por Edwards y Mercer (1988:22)

[6] Citado por Prawat (1996).

BIBLIOGRAFÍA:

ALONSO CANO, C. (1994) *Los recursos informáticos y los contextos de enseñanza y aprendizaje. En: SANCHO, J. (Coord.) Para una tecnología educativa. Barcelona: Horsori. pp. 143-167..*

AREA, M. (1991) *Los medios, los profesores y el currículo. Barcelona: Sendai Ediciones.*

AREA, M. (1997) *¿Tecnología educativa es tecnología y educación? Reflexiones sobre el espacio epistemológico de la tecnología educativa en el Área de didáctica y Organización Escolar. En ALONSO CANO, C. (coord.) La tecnología educativa a finales del siglo XX: concepciones.*

BOSCO, M^a A (1995) *El ordenador en la enseñanza: una práctica innovadora. En: SANCHO J. M. y MILLÁN L.M. (Comps.) Hoy ya es mañana. Tecnologías y Educación: un diálogo necesario. Sevilla: Publicaciones M.C.E.P. pp. 279-297..*

BOSCO, M^a A. (1996) *La tecnología educativa, las prácticas de enseñanza y el uso del ordenador, Comunicación y Pedagogía, 141, pp.16-25..*

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. Universitat de Barcelona..*

CABERO ALEMARA, J. (1989) *Tecnología Educativa: utilización didáctica del vídeo. Barcelona: PPU..*

CARR W. y KEMMIS, S. (1988) *Teoría Crítica de la Enseñanza. Barcelona: Martínez Roca..*

CLARK, R. y SALOMON G. (1986) *Media in teaching. En: WITTRICK, M.C. (Ed.): Handbook of research on teaching. Londres: Collier Macmillan Publishers. Pp. 464-478..*

DE PABLOS, J. (1996) *Tecnología y Educación. Barcelona: Cedecs Editorial s.l..*

EDWARDS, D. y MERCER N (1988) *El conocimiento compartido. El desarrollo de la comprensión en el aula. Barcelona: Paidós.*

ESCUADERO, J. M. (1983) *Nuevas reflexiones en torno a los medios para la enseñanza. Revista de Investigación Educativa, 1, pp. 19-44.*

GOETZ, J.P. y LECOMPTE, M.D. (1988) *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. Madrid: Morata..*

GOODSON, I. y MANGAN, M. (1995) *Subject Cultures and the Introduction of Classroom Computers. British Educational Research Journal, Vol. 21, 5, pp. 613-628..*

- HARGREAVES, A. EARL, L. yRYAN J.** (1998) *Una Educación para el Cambio*. Barcelona: Octaedro..
- KEMMIS, S. ATKIN R., yWRIGHT E.** (1977) *How do Students Learn?. Occasional Publications n° 5*. Norwich: Centre for Applied Research in Education, University of East Anglia..
- MACDONALD, B.** (1977) *The Educational Evaluation of NDPCAL*. *British Journal of Educational Technology*, 3, Vol. 8, Octubre, 176-189..
- MCCLINTOCK, R.** (2000) *Prácticas Pedagógicas Emergentes. El papel de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación*. *Cuadernos de Pedagogía*, 290, pp. 74-77..
- MERCER, N.; PHILLIPS T. ySOMEKH B.** (1991) *Research Note Spoken Language and New Technology (SLANT)*. *Journal of Computer Assisted Learning*, 7, pp. 195-202.
- MERCER, N.** (1997) *La construcción guiada del conocimiento. El habla de profesores y alumnos*. Barcelona: Paidós.
- PEREZ GÓMEZ, A.** (1983) *Paradigmas Contemporáneos de Investigación Educativa*. En: PEREZ GÓMEZ, A. yGIMENO SACRISTÁN J. *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Madrid: Akal. Pp. 95-138..
- PRAWAT, R.** (1996) *Aprender como forma de acceder al conocimiento*. *Kikiriki*, 42-43, pp. 63-89..
- ROGOFF, B.** (1993) *Aprendices del pensamiento. El desarrollo cognitivo en el contexto social*. Barcelona: Paidós..
- SANCHO, J.** (1994) *Background issues on the impact of computers in education*. En: Brunstein K. yRaubold, E. (Eds.) *13th World Computer 94*, 2, pp. 708-713..
- SCRIMSHAW, P.** (1993) *Language, Classrooms yComputers*. London: Routledge..
- SWAN, K., MITRANI, M., CHEUNG, M., GUERRERO, F. ySCHOENER, 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*..
- VIGOTSKY, L.** (1995) *Pensamiento y Lenguaje*. Barcelona: Paidós.
- WEGERIF, R. ySCRIMSHAW, P.** (1997) *Computer and Talk in the Primary Classroom*. Clevedon: *The Language and Education Library* 12..
- WERTSCH, J.** (1991) *Voces de la mente. Un enfoque sociocultural para el estudio de la acción mediada*. Madrid: Visor.