



Abreviaciones:

CAI: Enseñanza o Instrucción Asistida por Ordenador.

ITS: Sistema de Tutoría Inteligente

ORDENADORES PARA EL APRENDIZAJE: ASPECTOS PSICOLÓGICOS

P Light- Universidad de Southampton-U.K.

La literatura científica, sobre el uso de ordenadores para la educación es extensa. La extensa utilidad de los microordenadores a partir de los años 80, ha provocado un gran interés entre psicólogos y educadores, sobre como utilizarlos en el aprendizaje”. Se podría pronosticar que los ordenadores podrían proporcionar los mayores medios de enseñanza para todos los niveles de edad y en todas las áreas temáticas. Pero, en contraste con tales entusiasmos utópicos se impone el fuerte peso de la experiencia acumulada; muchas nuevas tecnologías habían sido ya ofrecidas en el pasado, como panaceas de la educación, y la valoración de muchas de ellas fue reflejada en el sarcasmo de que “la única pieza con éxito de la tecnología educacional es el autobús escolar”, según afirma Light.

En muchos países, por ejemplo muchas clases y una gran proporción de familias tienen acceso como mínimo a un ordenador. Una gran proporción de profesores han recibido algún tipo de instrucción en el uso de ordenadores y los currículum de la mayoría de universitarios incluye el uso de ordenadores.

Nos interesa centrarnos en como la enseñanza basada en los ordenadores ha evolucionado y nos concentraremos principalmente, aunque no exclusivamente, sobre la enseñanza en el contexto escolar.*

Los temas de acceso y equidad, promovidos por la entrada de los ordenadores en clase y en casa serán discutidos, y se considerará lo que los ordenadores han de ofrecer a los niños con necesidades particulares de aprendizaje.

ORDENADORES Y ENSEÑANZA

La psicología tradicional, la cual ha tenido la más larga y fuerte influencia en el desarrollo de “ordenadores utilizados para aprender” es una teoría asociacionista.

Esta teoría puede ser resumida de la siguiente manera:

- a) Enfoca sobre llevar a cabo algunos modelos deseados de comportamiento manifiesto.
- b) Observa la generación del modelo de comportamiento deseado en términos de progresiva “agudización” a lo largo de pequeños pasos crecientes.

c) Ve que el principal mecanismo para conseguir tal ajuste, es el reforzamiento de las respuestas correctas a través de la entrega de premios extrínsecos.

La teoría del aprendizaje alcanzó la máxima expresión influyente con la investigación del condicionamiento operante de Skinner y sus colegas en los 50'. Skinner era de la opinión de que los profesores humanos dejaban mucho que desear, en la época en que estaba diseñando y impulsando los programas de enseñanza sistematizados.

Al tiempo que una "bien diseñada" caja de Skinner proporcionaba el ambiente necesario controlado y predecible para enseñar a las palomas y ratas, lo mismo una "máquina de enseñanza" puede ser diseñada para tener las mismas funciones en lo que respecta a la enseñanza de los niños.

Los estudiantes tienen que suplir el elemento que falta, utilizando cursores sobre la superficie de la máquina. Los estudiantes vuelven luego a manipular para introducirse en el siguiente ítem, pero si la respuesta anterior era incorrecta, el cursor no avanzará.

La enseñanza con las máquinas se volvió rápidamente más compleja y complicada. Muchos eran dispositivos mecánicos, entre los cuales algunos incorporaban presentación audio-visual.

El entusiasmo por las máquinas que enseñaban fue propuesto con la convicción, de que si los programas podían ser utilizados, en el avance de la psiquiatría de la teoría del aprendizaje, grandes adelantos podían ser esperados en el rendimiento del aprendizaje de los niños.

De todas maneras, en la práctica, fue imposible impedir que todo el mundo escribiera programas, y muchos de los que fueron publicados, fueron considerados con desdén por Skinner (eg.1965).

Aunque los estudios comparativos de las aplicaciones específicas de las máquinas de enseñar en la "enseñanza convencional", mostraban normalmente sustanciales ventajas, fueron objeto de muchas limitaciones metodológicas (Holanda 1965).

Pero en la mitad de la década de los 60', las máquinas de enseñar empezaron a perder terreno, debido al limitado alcance y a la pobre calidad de muchos de los programas producidos.

Es interesante especular como el destino de este incipiente inicio de la tecnología educacional podría haber sido muy diferente, si la tecnología de los microordenadores hubiera estado disponible en ese momento.

La principal infraestructura de los ordenadores de la mitad de los 60' podía, de hecho, haber sido utilizado para la enseñanza en la escuela si un número sustancial de estudiantes hubieran sido puestos a trabajar, en terminales simultáneas, en los mismos programas.

Dejando aparte los costes, tal régimen de educación era cada vez un proyecto menos atractivo.



En ese momento, los ordenadores baratos empezaron a aparecer en el esquema de las clases de los 80', el comportamiento radical había perdido mucha fuerza, tanto dentro como fuera de sus límites psicológicos.

A pesar de ello, muchas de las directrices que la informática educativa ha desarrollado, muestran una considerable continuidad con los enfoques de la teoría asociacionista de la enseñanza.

Muchos de los usos actuales del estudio basado en ordenadores cayó bajo el liderazgo de "la enseñanza asistida por ordenador". La idea es que el ordenador asista al estudiante para alcanzar una meta instructiva.

Además, hasta son factibles las funciones del ordenador como un profesor. El profesor de clase debe tratar con 30 niños y no puede darles la clase de atención continua y dedicada al estudiante que sería requerida para realizar un programa de enseñanza individualizado.

CAI ofrece el proyecto de una enseñanza individualizada, equiparada a cada nivel de enseñanza y ritmo. CAI software tiene una gran confianza en el método de "ejercicio y práctica".

Un buen enfoque de ello es la inculcación de habilidades en aritmética elemental, deletrear, etc.

Típicamente gran número de ítems son presentados en un formato fijo con graduación de dificultad y con una progresión que depende de las respuestas correctas.

El típico reforzamiento toma la forma de mensajes de felicitación, pero los gráficos de hoy día permiten ser complementados con otras maneras de diversión "secundarias" (en un caso, por ejemplo, el resultado correcto de un estudiante es celebrado con la imagen de un profesor desnudándose o bien encerrar al profesor en una tina dentro de la cual había caído!).

La flexibilidad y potencia de los ordenadores, en comparación con las incipientes máquinas de enseñanza, facilita el suministro de muchos "feed-back" respecto a respuestas incorrectas. Skinner señaló que el reforzamiento de las respuestas correctas era la llave del progreso y propuso no hacer caso a las respuestas incorrectas.

Sin embargo, los estudiantes de hoy día prefieren recibir una orientación correcta acerca de los errores particulares que hallan hecho.

De forma similar considerando que los programas de Skinner eran esencialmente lineales, constituidos por una larga lista de ítems entre los cuales los estudiantes podían seguir su propio ritmo, muchos de los programas utilizados hoy día son sofisticadas "ramificaciones", en los que la respuesta proporciona un ítem, y éste será utilizado como base para seleccionar el siguiente ítem.

Este abordaje general, dominó a los ordenadores utilizados en los primeros años, y su influencia continua hoy día muy fuerte.

El software del tradicional CAI es probablemente el más utilizado en las

escuelas contemporáneas, por niños por debajo de los 9 años (Crock,1994). ¿Cuán exitosa es la utilización de este tipo de enseñanza por ordenador, comparado con los abordajes más tradicionales?. Típicamente, los estudios individuales implican una comparación entre fragmentos concretos del software del CAI y una determinada forma de la enseñanza tradicional (normalmente “apuntar y hablar”, y algunas veces respaldado por libros de clase).

Las asociaciones arbitrarias en la elección de comparaciones junto con la restricción de determinados habitantes y contextos, limitan el valor de cada investigación.

Aún así, revisiones y metaanálisis de un gran número de estos estudiantes, condujo en la década de los 80', a la sugerencia que el CAI es menos efectivo.

Niemier y Walberg, por ejemplo, concluyen que la media (percentil 50) de los estudiantes del CAI alcanza un nivel de conocimientos que podría ponerlos en el percentil 60, de los grupos tradicionales de enseñanza.

En muchos software de CAI, el nivel, actualmente, de “error diagnóstico” cometidos por los ordenadores es mínimo.

Una obvia directriz para el desarrollo de software de tutoría es hacia programas que puedan llevar la cuenta de los errores cometidos por cada niño, individualmente, durante todo el tiempo, construyendo un modelo sobre como el niño está razonando acerca del problema que tiene entre manos. Este modelo de aprendizaje corriente podría ser utilizado para seleccionar el camino más apropiado para incrementar la enseñanza.

Así como “un sistema de tutoría inteligente” (ITS) podría ser “aprendiendo acerca del aprendiz” con la finalidad de enseñar. En la práctica, los sistemas desarrollados constatan que el conocimiento del usuario es simplemente un conglomerado de los conocimientos de un adulto, o analizan desviaciones de las respuestas correctas usando la lista de las reglas incorrectas. El formato es claramente inadecuado, a pesar de que es el más reciente que ha salido, sólo es para cosas muy concretas.

Es quizás, un pobre reflejo de la psicología del desarrollo del conocimiento, que no ha sido capaz de sacar provecho del aprendizaje de los niños, a un nivel de detalles necesarios para desarrollar un mejor sistema de tutoría inteligente.

De todas formas, a pesar de que en algunas áreas, los modelos de la enseñanza se hicieron asequibles, tienen todavía que demostrar que el ITS es necesariamente más efectivo en la práctica, que un programa de tutoría “inteligente” basado en el mismo modelo de enseñanza.

Esta sección ha revolucionado un considerable rango de abordajes en la utilización de máquinas como soporte de la enseñanza, desde las máquinas de enseñanza de Skinner, hasta los desarrollos de los últimos años.

Lo que estos abordajes tienen en común es un enfoque de la enseñanza como producto de un proceso de aprendizaje, con la máquina representando el



papel de instructor. En la próxima sección volveré a abordar estos puntos principales, desde el punto de vista del aprendizaje.

ORDENADORES Y CONSTRUCCIÓN

Las décadas que han presenciado el reciente desarrollo crucial en la tecnología de los ordenadores, también presenciaron la culminación de la influencia de Piaget, en el desarrollo mental de la psicología y de la psicología de la educación.

Desde este punto de vista, la enseñanza parece secundaria, dependiente de las reorganizaciones progresivas del funcionamiento cognitivo de los niños.

La llave de la educación no se basa en los “conocimientos prototipos”, pero proporciona las condiciones, con las que los niños pueden, ellos mismos construir un mundo de comprensión, en el que puedan crecer.

El papel del profesor, se convierte esencialmente en facilitador, proporcionando el ambiente, los recursos y el ánimo necesario para las exploraciones creativas de los niños.

La influencia de la teoría de Piaget en el desarrollo de “los ordenadores utilizados en la enseñanza”, fue mediada principalmente por Papert, quién a finales de los 70’ empezó a ver en los ordenadores una posibilidad para cambiar radicalmente los métodos tradicionales de la educación.

Papert (1980,1994) argumenta que el potencial de los ordenadores no puede ser comprendido como un modelo en el papel de sustituto del profesor, controlando la enseñanza de los niños; todo lo contrario, este potencial se apoya en un extenso control de los niños sobre su propio aprendizaje.(El ordenador no programará al niño, es el niño quien debe programar el ordenador).El diseño de un lenguaje de programación modular llamado “Logo”, apropiado para el uso hasta de los más pequeños, se sitúa en el núcleo de la empresa de Papert.

El más extenso de los usos desarrollados por Logo incluye la “tortuga geométrica”.Aquí una tortuga-robot giratoria (que es una imagen de pantalla) es controlada por una llave de acceso, estos movimientos son controlados por un programa escrito por el niño. La estructura del programa en sí mismo, proporciona un ejemplo concreto de la geometría fundamental.

Papert apreció la actividad de navegar con la tortuga, como efectuar geometría a partir de “la experiencia vivida” por los niños. Más generalmente, la programación de Logo parece una intuición encadenada con niveles abstractos de comprensión, fomentando de este modo “ideas poderosas” en la forma del pensamiento general y en la manera de resolver los problemas, con destreza.

Escribimos un programa, para que el ordenador haga algo, dependiendo de



la llegada de una representación esquemática de la actividad deseada. El programa no es juzgado correcto o equivocado según los canones de la autoridad adulta, este trabaja o no lo hace.

Si no trabaja, se necesita un proceso de revisión, el cual incluye una revisión crítica de la representación esquemática y de su instrumentación.

En contraste con la teoría del aprendizaje, las actividades de aprendizaje de los niños son consideradas como motivaciones enteramente intrínsecas.

Logo está siendo enormemente utilizado en los colegios, pero la evaluación de este uso proporciona un pequeña base para las quejas radicales hechas junto a las de Papert.

No es una evidencia sistemática; de que la utilización desorganizada de Logo cambie la manera en que los niños aborden la resoluciones de problemas de maneras diferentes. Sólo cuando el aprendizaje de Logo es mantenido durante un período de tiempo sustancial (de 50 a 60 horas), con un profesor activo, enérgico y con un gran curriculum estructurado se podrá apreciar las ganancias generadas en las habilidades de resolver problemas (De Corte, Verschaltel & Schrooten,1992). En contraposición, “la tortuga geométrica” proporciona una manera efectiva para que los niños aprendan algunos aspectos de las Matemáticas (Hayles & Sutherland,1989) y esto la sitúa en un nivel más prosaico, para la mayor parte que justifica la existencia de Logo en las clases de hoy día.

La idea de que la programación representa la llave, para el uso apropiado de los ordenadores para aprender, ha experimentado numerosas cambios.

Por ejemplo, la “programación lógica” con Prolong gozó de una breve fama (Nichols, Briggs & Dean, 1988); Hoy día, es más probable que los niños encuentren paquetes de más alto nivel que los de antes, ellos mismos crean complejos programas multimedia, con relativa facilidad. Éstas son poderosas herramientas, pero no son herramientas diseñadas como eran las de Logo, para fomentar “ideas poderosas”.

Schank y Cleary compartieron con Papert el enfoque sobre “aprender para hacer”, y una convicción de que el ordenador es la llave, para aplicar a todas las edades, la forma natural y espontánea del show del aprendizaje infantil en los años preescolares.

De cualquier modo, como defensores de casos basados en el razonamiento, ellos ven la generalización como una emersión de experiencias sustanciales, de ejemplos, o casos, y esto les conduce a ver la “simulación”, como la llave funcional de los ordenadores en el aprendizaje. Precisamente, como la simulación de vuelos de los pilotos para aprender a volar, al proporcionarles ambientes realistas con todos los riesgos y costes de la realidad, así un gran rango de otras oportunidades pueden ser simuladas en el ordenador de soporte, permitiendo a los niños jugar, experimentar y explorar. De esta manera, el rango de cosas que los niños pueden “aprender para hacer” es extenso, con profesores



actuando como “mentores”, contestando preguntas, y haciendo sugerencias.

Para dar un ejemplo, una relativa simulación simplificada diseñada por la escuela Americana Infantil, permitió a los niños realizar viajes simulados alrededor de los Estados Unidos, en coche. Al llegar al lugar de destinación, el usuario podía seleccionar entre video-clips que mostraban un abanico de aspectos de esa localidad.

El manejo de los niños utilizando países, estados y ciudades de los mapas y apreciando el paisaje como si pesaran por ahí, en el camino hacia su destino. Utilizando esta simulación, Schack y Cleary (1995) informaron que los resultados en los test convencionales de geografía aumentaron significativamente en estudiantes flojos, y un poco en estudiantes fuertes. Más importantemente, como los autores señalaron, los estudiantes desarrollaron la habilidad para usar mapas de carretera al planear el viaje; algunos de ellos casi nunca considerados por los examinadores usuales.

Tales simulaciones son grandes motivadores y se ajustan a la idea central de que aprender puede ser divertido.

Utilizando vídeo, radio, gráficos y animación, los ordenadores que simulan, pueden permitir a los niños explorar el interior del cuerpo humano, o incluso el de una célula, ellos también pueden simular mundos “imposibles”.

Así, los niños pueden ser ayudados en la apreciación de las leyes de Newton de la motilidad, siendo capaces de ponerlas a prueba, al moverse en el espacio exterior. Igualmente un espacio puede ser simulado aunque se apliquen diferentes leyes de motilidad (Smith,1986). El desarrollo de estos ordenadores de simulación es costoso y estos parecen que en el futuro inmediato tendrán mayor impacto en la educación escolar.

De cualquier modo, los desarrollos en la tecnología de “la realidad virtual”, pueden cambiar esta situación en la próxima década, en cuyo caso la emancipación potencial de este modo de aprendizaje puede, no obstante hacer un buen papel.

El modelaje de los software de los ordenadores está relacionado con simulaciones, pero provee más o menos, de recursos “de libre contenido” que pueden ayudar a los niños, para construir sus propios modelos de pantalla, que van desde la rotación de los planetas hasta la economía de la tienda de la esquina (diSessa, Hayles & Noss, 1991; Mellar,Bliss, Bochan, Oghorn & Tompsett, 1994). De esta manera, los niños pueden ser animados para interpretar fenómenos complejos y medio comprendidos, dentro de un modelo completo, el cual puede ser “parado” para ver que sucede y después ser revisado.

Un pensamiento ligado menos específicamente a una teoría constructista, es la aparición de ambientes de Hypertext y Hypermedia que sigue incitando la focalización sobre “situar el aprendizaje como control” (Hutching, Hall & Olbourn,1993)

Así, la ambientación comprende ricos recursos de aprendizaje, refiriéndose a la manera de dar los temas en “bloques” de información que puedan tomar la forma de un trozo de texto, una foto, un vídeo-clip, o de una secuencia de sonido. Los bloques de información pueden ser accesibles por cualquier orden que de el usuario, el cual puede moverse entre ellos como utilizando “eslabones”. Estos eslabones pueden ser reprogramados o definidos para ciertos usos (Yankelovich, Meyrowitz & Van Dam, 1991). En el límite, puede ser que el material esté estructurado de manera no lineal, dejando a la motivación del usuario explorar. En la práctica, diversos grados de “guía” son ofrecidos dentro del software.

Esta sección ha considerado el rango de desarrollos en el campo “ordenadores para aprender”, que tienen en común una visión constructista, más o menos específica, del desarrollo y del aprendizaje. Además, la base ha sido el aprendizaje individual en interacción con la máquina.

De cualquier modo, el constructismo de Piaget ha sido dejado atrás por un “constructismo social”, teoría a veces identificada con Vygotsky, y en el campo de la tecnología educacional las dimensiones sociales del uso del ordenador se han convertido en el mayor núcleo de atención de los años recientes.

ORDENADORES Y COLABORACIÓN

Como hemos visto, los defensores del uso de los ordenadores para aprender, a veces han argumentado en términos de la individualización del aprendizaje. A la vez, los críticos han tendido a ver esta individualización del aprendizaje como una fábrica social del aprendizaje, amenazadora. Cada uno aislado dentro de sus propias máquinas, los niños no tendrán la necesidad u oportunidad para interactuar socialmente. En realidad, las cosas han resultado muy diferentes.

Los recursos de los ordenadores en las escuelas han tendido siempre a ser escasos, y por esta razón y no otra, los niños usualmente han sido puestos a trabajar en parejas o por pequeños grupos, a veces trabajando relativamente independientes del resto de la clase del profesor. Además, parece que estos grupos centrados en un ordenador, hacen los deberes bastante mejor que muchos otras clases de grupos, en términos del mantenimiento de una interacción, relacionada con los deberes, en largos períodos de tiempo.

El grupo de trabajo en una clase ha tenido siempre ayudantes (Foot, Morgan & Shute, 1990), muchos de los cuales influenciados por el argumento de Piaget, que la interacción del compañero ofrece un estimulador más potente para el desarrollo del conocimiento que la enseñanza del profesor (Doise & Mugny, 1984).

Entre los desarrollos psicológicos contemporáneos, el entusiasmo por métodos colaboracionistas de trabajo, refleja muchas veces la influencia de las

ideas Vygotskianas (Newman, Griffin & Cole, 1989).

Mientras que muchos compartían las ideas de Piaget, sobre el desarrollo cognitivo como un proceso activo de construcción, Vygotsky afrontó esta construcción como un proceso social esencial, con otras personas representando un recurso clave para aprender.

Enseñanza y aprendizaje son concebidos como términos de procesos informales de aprendizaje en los que existen muchos “andamios”.

Al mismo tiempo, la interpretación de una tarea y el desarrollo de una respuesta son considerados como procesos de colaboración co-construcción, procesos los cuales pueden progresar gracias a la colaboración entre los profesores y estudiantes.

El avance de los ordenadores dio nuevos impulsos a la investigación del aprendizaje colaboracionista. Muchos estudios sobre el aprendizaje programado, enseñanza asistida por ordenador, han indicado que la enseñanza en grupo no es tan efectiva como la enseñanza individual (Elshout, 1992) mientras otros han observado beneficios: cognitivos y afectivos en los pequeños grupos comparado con la enseñanza individual (Mevorech, Silber & Fine, 1991). Logo ha sido diseñado con nuevos métodos colaboracionistas, que resultan beneficiosos tanto en el aprendizaje de las Matemáticas (Healy, Pozzy & Hoyles, 1995) como en términos de cultos pensamientos del más alto nivel, (Clements & Nastasi, 1992).

Una y otra vez, surgen nuevos estudios que demuestran que los métodos colaboracionistas de trabajo no son tan efectivos (Hughes & Greenhough, 1995).

Nuestra propia investigación sobre la búsqueda de información y tareas planeadas expresadas como juegos de aventura, ha encontrado que el trabajo en equipo tiene más ventajas que los métodos individuales de aprendizaje, (Blaye, Light, Joiner & Shedon, 1991).

De cualquier modo los niños bajo “control” condicional fueron trabajando solos en una habitación con un ordenador personal. En nuevos estudios, se observó que la presencia de otros niños en la habitación era facilitadora, incluso, aunque los niños estuvieran trabajando en ordenadores separados, sin ninguna interacción.

Así los efectos deberían, como muchos factores afectivos y motivacionales, hacer algún beneficio directo de interacción (Light, Littleton, Messer & Joiner, 1994).

El aprendizaje colaborativo, utilizando los ordenadores, puede también ocupar un lugar a largo plazo. Puede ser mediado vía ordenador, utilizando redes. Por ejemplo, la simulación por ordenador ha sido diseñada de tal manera que muchos usuarios de diferentes sitios puedan participar simultáneamente (Smih, 1991). La base de los ordenadores para la enseñanza colaborativa es una gran área (O'Malley, 1989). Esta relevancia es quizás más obvia en relación con el aprendizaje a distancia (Masson & Kaye, 1989), en el que la red eléctrica para ordenadores resulta tener importantes implicaciones, para la educación igual que en el contexto de la educación a “ tiempo-completo”, (Crook, 1994; Light & Light,



Robinson, 1993).

La investigación sobre los métodos colaboracionistas del uso de los ordenadores, puede ser visto como un paso, a lo largo del camino, hacia la consideración del amplio contexto social e institucional dentro de los límites en los que se produce la enseñanza.. La investigación psicológica sobre el aprendizaje, también de veces negligente, el papel de los profesores y compañeros, y el de los sistemas sociales e institucionales, dentro de los cuales se produce el aprendizaje.

En el caso del aprendizaje basado en ordenadores, sólo se ha empezado a ver , recientemente, la emergencia de detallar cualitativamente la investigación sobre los ordenadores utilizados en el aprendizaje del ambiente, (Crock,1994, Mercer,1995, Schofield,1995) .Esta investigación reflejaba el verdadero legado socio-cultural de Vigotsky, a cuenta del desarrollo, extendiéndose más allá de la descripción de los modelos de interacción impersonal de los ordenadores ,hacia una comprensión del pleno contexto del aprendizaje, en el que los ordenadores forman parte.

Otro aspecto de acercamiento socio-cultural al aprendizaje con ordenadores, es la atención a los temas de diferentes accesos y oportunidades.

Una tecnología que da oportunidades para aprender, debe intentar exacerbar las desigualdades de acceso existente pero igualmente debe tener el potencial para mejorarlas.

Estos temas serán tratados próximamente.

EQUIDAD, ACCESO Y NECESIDAD DE APRENDIZAJE ESPECIAL

Uno de los puntos débiles del uso de los ordenadores para aprender es que las chicas parecen estar menos entusiasmadas en su uso que los chicos. Gran Bretaña examina la sugerencia que muchos más chicas que chicos tienen actitudes negativas hacia los ordenadores, y las chicas participan menos que los chicos en las actividades informáticas de la escuela (Culley,1993). Las diferencias parecen volverse más pronunciadas a medida que los niños van creciendo, y también se pueden observar en las escuelas secundarias y en las universidades. Este desigualdad en lo que respecta a los ordenadores se ha vuelto más fuerte en la última década (Newton & Beck,1993).Las comparaciones internacionales muestran que este desequilibrio entre géneros es muy difundido (Pelgrum & Plomp,1993).

Los ordenadores de casa son también mejores, para ser comprados por niños que por niñas, y en donde estos son disponibles tienden a ser más utilizados por niños que por niñas.

Esta es una pequeña evidencia de que los chicos actualmente realizan mejor las tareas de aprendizaje basadas en el ordenador que las chicas, y cuando ellos lo hacen, parece que este género estereotipado en el software es a veces una mofa para las chicas. Por ejemplo, hemos encontrado en nuestro trabajo que las modificaciones superficiales del escenario utilizado por el ordenador- plantear problema- resolver la tarea puede eliminar las diferencias de género en su ejecución (Littleton, Light, Joiner, Messer & Barnes, 1995). En los grupos de género mixto, los chicos tendían a dominar el “ratón” o la “llave de acceso”, pero no está claro cómo esto afecta negativamente a las chicas.

En un estudio reciente encontramos que los chicos y chicas de grupos mixtos mostraban resultados de aprendizaje similares, considerando que la presencia de una persona del sexo opuesto trabajando lado a lado, en un ordenador separado, tiene efectos positivos para los chicos y negativos para las chicas, (Light, Littleton, Bale, Joiner & Messer). Los efectos de la comparación social parecen así ejercer una poderosa influencia en esta situación.

Las diferencias de género en “el estilo” han sido constatadas en varios estudios del aprendizaje de niños con ordenador.

Las chicas prefieren métodos de trabajo colaborativos y la adopción de una aproximación más abierta y explorativa, mientras que los chicos prefieren trabajar solos y adoptar un acercamiento más analítico y cerrado (Turkle & Papert,1990).

Uno y otro estilo es compatible con el uso de ordenadores para aprender, pero podemos observar que incluso, hasta la fecha, los software creados para el ocio, han tendido a seguir un camino “masculino”,(Kirkup,1992).

En lo concerniente a la equidad y al acceso, también han surgido, en relación con los estatus raciales y socio-económicos, asuntos implícitos sobre las capacidades del chico negro y de clase baja, los cuales son reflejados en el software de “ejercicio y práctica” (Scott, Cole &Engel,1992).

Los niños de muchos países subdesarrollados no tienen acceso a los ordenadores. En la educación, como en otros campos, la “revolución “de la tecnología de la informática tiene el potencial para aumentar el abismo entre los países ricos y pobres, de manera dramática, como lo hizo la revolución industrial a principios de siglo. Si pudieran desarrollar las habilidades necesarias, naturalmente, el progreso de los países podría beneficiarse del hecho de que los ordenadores y la tecnología de la educación, realice los trabajos, mucho más fácilmente.

El presupuesto para la educación de algunos países desarrollados, apenas extenso para comprar materiales de lectura y escritura básicos, alquilan sólo los ordenadores (Hawkrige, Jaworski & McMahan,1996).

Otra área en la que los factores económicos ejercen una gran influencia concierne a la compra y al uso de los ordenadores en casa. Aquí parecen haber tenido un buen recibimiento y ha haber sufrido menos la investigación sobre el uso de los ordenadores para aprender en casa que en el ambiente escolar, su uso es más restringido en las familias de clase media alta.

En un solo estudio Giacquinta, Baver y Levin (1993) encontraron que al menos la mitad de la muestra de 70 familias que habían comprado el ordenador, encontraban que éste era muy necesario para la educación de los niños.

De todos modos, su investigación reveló sólo un modesto incremento en el uso de los ordenadores en la educación, como ayuda para estudiar los temas o materias escolares.

Los autores señalaron una falta de conjunción entre la casa y el colegio y una falta de complacencia por parte de los padres (especialmente madres) para involucrarse con el ordenador, como el principal factor de contribución.

Predeciblemente, Giacquinta et al. (1993), observaron que los ordenadores de casa eran usados principalmente para jugar. Los juegos de ordenador tienden a ser considerados con poco entusiasmo por los padres y profesores. De todos modos, algunos psicólogos han intentado rescatar los juegos de ordenador desde el destierro, sugiriendo que ellos pueden adaptarlos a un rango de ciencias y habilidades útiles (Greenfield, 1984). Mientras tanto, el evidente éxito de los juegos de ordenador, en la motivación de los niños, ha conducido a numerosos intentos de usar el formato de los juegos para enseñar habilidades particulares, y en verdad, muchos software educativos han sido influenciados en alguna medida por los juegos de ordenador. El progreso de software puede, a largo término, llevar hacia la integración más exitosa del aprendizaje en la escuela y en casa, que Aya sido lograda. Un peligro a corto plazo es el fuerte estereotipaje del género asociado a los juegos de ordenador actuales, que pueden agravar cualquier desencanto que las chicas puedan sentir hacia los ordenadores en la escuela.

Los niños necesitados de educación especial son un grupo particular, para quién los ordenadores pueden ofrecer accesos reales de aprendizaje. Esto es especialmente verdad para los individuos que sufren discapacidades psicológicas.

Realmente, tendemos a pensar en los ordenadores en términos de “llave de acceso”, “ratón” y pantalla, el rango de posibles dispositivos para interactuar con los ordenadores es virtualmente limitado.

Cualquier movimiento corporal sobre el cual el individuo tiene control, incluso el

movimiento de un párpado puede en principio ser utilizado para controlar un microordenador. Una gran cantidad de ingenuidad ha sido incluida en el desarrollo de interacciones que pueden ser apropiadas para cualquier propósito.

Para los estudiantes con handicaps visuales, los software de magnificación de pantalla y los "lectores" de pantalla que pronuncian el texto son muy útiles.

Los niños sordos pueden beneficiarse del uso del ordenador en relación con el aprendizaje de la lengua (Gray, 1995). Los significados electrónicos de la comunicación (incluye E-Mail, conferencias, etc...) tienen ventajas particulares para aquellos con dificultades de habla o de movilidad severamente limitada (Coombs,1989). El software que reconoce la voz está mejorando rápidamente.

Los procesadores de texto inteligentes, los cuales anticipan el texto para ser adaptado al léxico del usuario, puede beneficiar las discapacidades psicológicas de los niños. El lenguaje sintetizado en el contexto de un acercamiento multimedia, para potenciar los textos escritos, parece ofrecer beneficios particulares a los chicos disléxicos.(Fawcett, Nicholson & Morris,1993).

Los niños con discapacidades de aprendizaje generalizado constituyen un gran grupo, pero a pesar de algunos pocos defensores (eg.Goldenberg,1979), los ordenadores no han sido todavía muy utilizados por estos chicos (Howkridge & Vincent,1992).

Inicialmente, la enseñanza asistida por ordenador del tipo de "ejercicio y práctica" era el mejor tipo de software que se podía utilizar, y en realidad es evidente la efectividad de éste, por ejemplo ayudando a superar los problemas de lectura (eg.Torgesen & Barker,1995). Recientemente, un creciente rango de aplicaciones de los ordenadores ha sido puesto en práctica. Por ejemplo, Logo ha sido utilizado para animar la comprensión de las matemáticas en chicos con dificultades de aprendizaje severas (Howkridge & Vincent,1992).

El diálogo basado en los ordenadores, que incluye a los profesores y estudiantes discapacitados para aprender, parece tener cierto potencial para reducir las fuertes formas didácticas del discurso comúnmente adoptado en la clase con cada niño (Rueda,1992).

Los niños autistas son tenidos en cuenta, para encontrar un método de trabajo con los ordenadores con los cuales congenian particularmente. Swettenham (1996) atribuye esto a los aspectos asociales de trabajar con una máquina, la asociación consistente y predecible con el ordenador y el hecho de que los niños puedan trabajar en paz, ellos solos.

De todos modos, la comparación directa entre la enseñanza personal y la basada en los ordenadores para cada chico sugiere que, aunque el uso de los

ordenadores de ventajas en términos de motivación y comportamiento, los resultados del aprendizaje no parecen aumentar, drásticamente (eg.Chen & Bernadopitz,1993).

El uso de los ordenadores con chicos que sufren discapacidades emocionales y de comportamiento, se ha centrado típicamente en la mejora de la imagen de los niños, de sí mismos como estudiantes, haciéndoles ver que es posible que triunfen en una área altamente considerada (Hopkins,1991). Es un acercamiento focalizado un tanto diferente sobre el potencial de los ordenadores para adaptar comunicaciones y expresiones propias. Por ejemplo, Bubble Diálogo (O'Neal & McMahon ,1991), anima a los chicos a jugar en un ambiente relajado, con un juego de ordenador pacífico ya establecido .Este uso para estimular y captar a los niños del “habla exploradora”, parece tener potencial, tanto en términos educacionales como terapéuticos (Jones & McMahon,1994, Jones & Selby,1995).

CONCLUSIONES

Como es evidente en esta investigación, los ordenadores han sido el interés de los psicólogos de diversas escuelas. Innovaciones en la adaptación y explotación de la tecnología de los ordenadores como soporte para la enseñanza, a veces, originados en el trabajo de los equipos de investigación universitarios y de los psicólogos han, directa o indirectamente, jugado un significativo papel en la modelación de muchos ordenadores.

Como hemos visto al principio, la tradicional máquina de enseñar representó un sustituto ineficaz de la enseñanza en clase, con programas psicológicos de la enseñanza individualizada. Trabajos de la enseñanza asistida por ordenador y de los sistemas de tutoría inteligente siguen investigando en esta postura. La idea de que los ordenadores harían la transformación de la educación según la psicología (Sordella,1984), ha parecido a algunos una visión, y a otros una pesadilla. De todos modos, en la práctica, el intento de usar los ordenadores como sustitutos de los profesores ha tenido sólo un éxito limitado, y ha sido ampliamente superado por los intentos de utilizar los ordenadores para proporcionar ambientes de estudios ricos y estimulantes para los niños.

El software inspirado en el constructismo sufre potencialmente los mismos problemas que las teorías de aprendizaje constructivistas, las cuales tienen la noción idealizada de que la motivación intrínseca puede ser siempre suficiente para promover el aprendizaje, y la necesidad de atención de las dinámicas situaciones sociales de aprendizaje.

De todos modos, el desarrollo del software, según este abordaje, es mejor asimilado dentro de las prácticas motivacionales y sociales de la clase.

La mejora de la memoria de los ordenadores baratos y del acceso a la red hace que sea probable, que el ordenador en clase sirva de forma creciente, más como una ruta de acceso a la información que un sustituto del profesor.

Para mucha gente de las sociedades desarrolladas, los ordenadores tienen funciones simplificadas, como herramientas, para hacer las tareas diarias. Los procesadores de texto, base de datos y gráficos se han convertido en una parte de nuestra vida cotidiana.

El uso de las herramientas basadas en los ordenadores de este tipo ha cambiado la naturaleza del trabajo y también nuestra forma de vida, introduciendo, igualmente, los cambios que los niños necesitan para aprender.

El avance del procesador de texto, por ejemplo, ha cambiado sutilmente los requerimientos de saber leer y escribir (Salomon, Perkins & Globerson, 1991). En matemáticas, los ordenadores han alterado las habilidades aritméticas necesarias para equipararlas con diferentes significados para aprenderlas.

En la música, los paquetes de software ofrecen diversas opciones, para la composición y producción de música que depende de unas pocas habilidades, tradicionalmente asociadas con el aprendizaje de la música.

En contraste, el incremento del uso de los ordenadores por una amplia sociedad, produjo, inevitablemente, cambios en la valoración relativa de diferentes logros de la enseñanza.

Desde el principio, el tópico de "ordenadores para aprender" ha levantado grandes pasiones. Los críticos (eg. Chandler, 1992; Sloon, 1984) han sido tanto contrarios como devotos a este sistema. El lenguaje de la psicopatología, de fobias y adicciones ha sido libremente utilizado en relación con el uso de los ordenadores, aunque con una pequeña justificación aparente (Crock, 1992-1994). El uso de los ordenadores para aprender ha sido visto como despersonalizador y alineador por algunos, y como creativo y liberador por otros.

La discusión de los temas de géneros, estatus socio-económicos y discapacidades de aprendizaje, refleja algunas de las maneras en las que los ordenadores pueden ejercer diferentes efectos sobre el aprendizaje de los niños; aumentando las oportunidades para algunos, pero marginando o excluyendo a otros.

Todos los cambios tienen algún interés. Los diferentes usos del ordenador para aprender no sólo regulen diferentes teorías de aprendizaje, sino que también

proporcionan diferentes teorías ideológicas.

Las teorías psicológicas del aprendizaje han sido importantes fuentes de inspiración en este campo, y el uso de los ordenadores para aprender ha provisto una amplia base para muchas teorías.

Así, los ordenadores tienen una plaza asegurada en la enseñanza de los niños, al igual que la tiene en casi todos los aspectos de nuestras vidas cotidianas.

Los ordenadores han conducido y seguirán dirigiendo importantes cambios tanto en el qué y en el cómo los niños aprenden.

COMENTARIO

La utilización de los ordenadores en la enseñanza se ha convertido en uno de los temas más controvertidos de las últimas décadas. ¿Realmente una máquina puede sustituir al hombre?. Skinner así lo creía.

Skinner fue la figura más influyente y polémica del conductismo moderno; se basaba en una sencilla regla, ya propuesta a principios de siglo por Edward L. Thorndike, el cual la denominó “la ley del efecto”.

Esta teoría promulgaba que la conducta recompensada probablemente se repetiría.

Utilizando como punto de partida “la ley del efecto” de Thorndike, Skinner desarrolló la “tecnología de la conducta” que le permitió enseñar a las palomas comportamientos tan impropios de su especie como caminar dibujando un “8”, jugar a ping-pong, etc.

Hace una generación, Skinner y otros investigadores preconizaron la utilización de máquinas y libros de texto aptos para el aprendizaje, que suministrarían un reforzamiento inmediato en relación con las respuestas acertadas.

Según ellos, esos textos y máquinas revolucionarían la educación y liberarían a los docentes, que podrían concentrar sus esfuerzos en las necesidades específicas de sus alumnos.

Esta teoría queda muy bien reflejada en este ejemplo: imaginemos dos profesores de matemáticas.

Enfrentado con una clase de alumnos con diferente nivel intelectual, el Docente A imparte la misma lección de matemáticas a toda la clase. El profesor sabe que algunos alumnos ya entienden los conceptos que explica y que otros se



sentirán frustrados por su incapacidad para aprenderlos.

Pero, ¿cómo puede un solo profesor ocuparse, de manera individual de tantos alumnos distintos? .Cuando llega el momento de la prueba, los alumnos más aventajados, salvan fácilmente el obstáculo y los que aprenden con más lentitud, viven de nuevo una experiencia frustrante.

Enfrentado con una clase análoga, el profesor B distribuye el material a cada estudiante, de acuerdo con su ritmo de aprendizaje y suministra una retroinformación rápida, con refuerzo positivo tanto a los que aprenden lentamente como a los que lo hacen con rapidez. Este tipo de enseñanza individualizada, del profesor B, ¿ parece un ideal imposible?.

Según Skinner, si que era posible. Según él:” la buena enseñanza exige dos cosas: es necesario decir inmediatamente a los alumnos lo que está bien o lo que está mal , y cuando lo que hacen está bien , hay que orientarlos de modo que den el paso siguiente”.

Para hacer esto y con el fin de relegar a los profesores a tareas específicamente humanas, las computadoras fueron su última esperanza.

En los ejercicios de lectura y matemática, la computadora podría ser el docente B: comprometería activamente al alumno, distribuiría el material de acuerdo con el ritmo de aprendizaje del estudiante, interrogaría al alumno con el fin de descubrir fallos en su comprensión, suministraría retroacción inmediata y mantendría registros destinados al profesor encargado de la supervisión.

Los experimentos que comparan la enseñanza con ayuda de los ordenadores a la enseñanza tradicional del aula, sugieren que en ciertos ejercicios y en determinadas áreas prácticas la computadora puede ser más eficaz (Kulik y col. 1980,1985).

A medida que los ordenadores se han ido difundiendo, ha sucedido lo mismo con las nuevas técnicas de enseñanza con ayuda de este instrumento.

Una computadora puede entrenar eficazmente a los alumnos de modo que mecanografien o toquen el piano, al mismo tiempo que anota los progresos y suministra refuerzos positivos. Los juegos y las simulaciones educacionales también pueden inducir a los alumnos a explorar y descubrir sus propios principios.