

INFORMÁTICA Y TEORÍAS DEL APRENDIZAJE

Santos Urbina Ramírez

Universitat de les Illes Balears

El presente artículo pretende hacer un recorrido por las principales teorías del aprendizaje y sus autores más relevantes, siguiendo una trayectoria temporal, con la finalidad de establecer de qué manera sus concepciones han influido e influyen en los procesos de diseño y las situaciones de aplicación de los programas informáticos educativos. Para ello se ofrece una somera descripción de las aportaciones más relevantes de cada autor o teoría y, a continuación, se analizan sus aplicaciones en el campo del software educativo.

The present article seeks to make a review for the main learning theories and its more representative authors, from a historic perspective: The purpose of this review is determine the way in wich its conceptions have influenced in the design processes and the implementation's situations of the educational software. In this sense we offer a brief description of the most important contributions of each author or theory and its implications in the context of the educational software are also analyzed.

DESCRIPTORES: *Teorías del aprendizaje, Teorías de la instrucción, Informática educativa, Software educativo.*

1. Introducción.

El software educativo puede ser caracterizado no sólo como un recurso de enseñanza/ aprendizaje sino también de acuerdo con una determinada estrategia de enseñanza; así el uso de un determinado *software* conlleva unas estrategias de aplicación implícitas o explícitas: ejercitación y práctica, simulación, tutorial; uso individual, competición, pequeño grupo, ...

Obviamente, también el *software* con lleva unos determinados objetivos de aprendizaje, de nuevo, unas veces explícitos y otras implícitos.

Esta ambigüedad en cuanto a su uso y fines es algo totalmente habitual en nuestra realidad educativa. El diseño de programas educativos, cuando responde a una planificación estricta y cuidadosa desde el punto de vista didáctico, puede no verse correspondido en la puesta en práctica, dándose una utilización totalmente casual y respondiendo a necesidades puntuales. Sin embargo, también puede ocurrir la situación inversa: un determinado tipo de software no diseñado específicamente, con unas metas difusas y sin unos destinatarios definidos, puede ser utilizado con una clara intencionalidad de cara a la consecución de determinados objetivos en el grupo-clase. Ambos planteamientos son habituales.

Ahora bien, cuando nos referimos al diseño y elaboración de ese software con una determinada intencionalidad educativa, más o menos explícita, sí que existe siempre de forma manifiesta o tal vez latente, una concepción acerca de cómo se producen los procesos de enseñanza/ aprendizaje. Y es precisamente a eso a lo que nos vamos a referir en este artículo: a los presupuestos teóricos sobre los procesos de enseñanza/aprendizaje (implícitos o no) que fundamentan el desarrollo de *software* educativo y cómo lo condicionan.

Huelga decir que cuando estas consideraciones no son explícitas, en gran parte de las ocasiones, los presupuestos de partida pueden tener un origen diverso, pero en cualquier caso responden a cómo los creadores entienden el proceso de enseñanza/aprendizaje.

¿De qué manera afectan estos presupuestos teóricos al *software* educativo? De acuerdo con Gros (1997) afecta a los contenidos en cuanto a su selección, organización, adaptación a los usuarios; a las estrategias de enseñanza de los mismos y a su forma de presentación, es decir, al diseño de las pantallas y a la forma como el usuario puede comunicarse con el programa de la forma más eficaz.

Lo que sí es frecuente es que, independientemente de la finalidad pretendida, la concepción del educador acerca de cómo se ha de utilizar un material prevalecerá.

2. Precisiones conceptuales.

Creemos conveniente, antes de centrarnos en el tema que nos ocupa, clarificar algunos aspectos que ayuden a dar una visión más precisa de lo expuesto.

Clasificaciones de software educativo.

Gros (1997) propone una clasificación en base a cuatro categorías: tutoriales, práctica y ejercitación, simulación, hipertextos e hipermedias. Según la autora se trata de una clasificación con límites difusos en cuanto podemos encontrar materiales que comparten características de varias categorías.

Tutorial: enseña un determinado contenido.

Práctica y ejercitación: ejercitación de una determinada tarea una vez se conocen los contenidos. Ayuda a adquirir destreza.

Simulación: proporciona entornos de aprendizaje similares a situaciones reales.

Hipertexto e hipermedia: Entorno de aprendizaje no lineal.

Gros distingue entre hipermedia y multimedia aunque la única diferencia estribaría en la linealidad o no linealidad.

Otra clasificación más genérica nos la ofrecen Colom, Sureda y Salinas (1988) refiriéndose a:

Aprendizaje **a través** del ordenador: el ordenador es utilizado como instrumento de ayuda para la adquisición de determinados conocimientos. Aquí estarían englobados los programas de Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO).

Aprendizaje **con** el ordenador: el ordenador como herramienta intelectual, facilitador del desarrollo de los procesos cognitivos. Se aplica en la resolución de problemas. Pero los autores se refieren específicamente a los lenguajes de programación (especialmente LOGO, del cual hablaremos más adelante).

Martínez y Saulea (1995) coinciden con Gros parcialmente, aunque estos autores engloban en la categoría "Uso instruccional" tanto programas tutoriales como de ejercitación y práctica, y en la categoría "Uso demostrativo o conjetural" estarían situados los programas de simulación (añadiendo los que ellos denominan "juegos realísticos" y "juegos de rol").

Teorías del aprendizaje y teorías de la instrucción.

En cuanto a la expresión "**teorías del aprendizaje**" entendemos que se refiere a aquellas teorías que intentan explicar cómo aprendemos. Tienen, por tanto, un carácter **descriptivo**.

Es preciso referirse también a las "**teorías de la instrucción**", que pretenden determinar las condiciones óptimas para enseñar. En este caso, tienen un carácter **prescriptivo**.

Tal vez hubiera sido más acertado hacer referencia en el título también a estas últimas ya que nos referiremos a unas y a otras en diferentes ocasiones.

A efectos prácticos, no hemos considerado oportuno clasificar o englobar las teorías y autores, que a continuación pasaremos a revisar, en grandes bloques o paradigmas, debido a las difusas fronteras que existen en algunas ocasiones y a su difícil adscripción a uno u otro grupo.

3. Teorías y autores.

3.1. La perspectiva conductista: Skinner.

Aunque un gran número de autores podrían consignarse bajo la etiqueta de *conductismo*, sin lugar a dudas, la mayor influencia ejercida en el campo educativo vendrá de la mano de **Skinner**, formulador del condicionamiento operante y la enseñanza programada.

El conductismo parte de una concepción empirista del conocimiento. La asociación es uno de los mecanismos centrales del aprendizaje. La secuencia básica es: E - R.

La principal influencia conductista en el diseño de software la encontramos en la teoría del **condicionamiento operante** de Skinner. Cuando ocurre un hecho que actúa de forma que incrementa la posibilidad de que se dé una conducta, este hecho es un reforzador. Según Martí (1992, 65) "las acciones del sujeto seguidas de un reforzamiento adecuado tienen tendencia a ser repetidas (si el reforzamiento es positivo) o evitadas (si es negativo). En ambos casos, el control de la conducta viene del exterior". En palabras de Skinner (1985, 74), "toda consecuencia de la conducta que sea recompensante o, para decirlo más técnicamente, reforzante, aumenta la probabilidad de nuevas respuestas".

Sus desarrollos en cuanto al diseño de materiales educativos se materializarán en la enseñanza programada y su célebre máquina de enseñar.

Según Martí (1992) podemos extraer las siguientes derivaciones educativas de esta tendencia:

Papel pasivo del sujeto

Organización externa de los aprendizajes

Los aprendizajes pueden ser representados en unidades básicas elementales.

Leyes de aprendizaje comunes a todos los individuos.

Las primeras utilizaciones educativas de los ordenadores se basan en la enseñanza programada de Skinner, consistiendo en la "presentación secuencial de preguntas y en la sanción correspondiente de las respuestas de los alumnos" (Martí, 1992, 66).

A este uso del ordenador se le denominará EAO (o CAI en inglés, Computer Assisted Instruction): se centra en programas de ejercitación y práctica muy precisos basados en la repetición. Bajo las premisas de la individualización de la instrucción, la EAO cobrará un gran auge a partir de mediados de los años 60 de la mano de Patrick Suppes (Delval, 1986; Solomon, 1987).

Tal y como apuntan Araújo y Chadwick (1988), cada paso capacita al sujeto para abordar el siguiente, lo que implica que el material debe elaborarse en pequeñas etapas permitiendo así numerosas respuestas que deben ser convenientemente reforzadas. La secuencia del material será lineal y consustancial a la propia materia en el mayoría de los casos.

Para Skinner, el sujeto no ha de tener ninguna dificultad si el material ha sido bien diseñando. Hay que destacar, pues, la importancia de los buenos programadores de material.

Sintetizando las aportaciones de diversos autores (Colom, Sureda, Salinas, 1988; Martí, 1992) en el siguiente cuadro pasamos a exponer las ventajas e inconvenientes más relevantes de la EAO:

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Facilidad de uso; no se requieren conocimientos previos	Alumno pasivo
Existe cierto grado de interacción	No es posible la participación del educador para el planteamiento de dudas, etc.
La secuencia de aprendizaje puede ser programada de acuerdo a las necesidades del alumno	Excesiva rigidez en la secuencia de los contenidos, que impide el tratamiento de respuestas no previstas
Feedback inmediato sobre cada respuesta	No se sabe por qué un ítem es correcto o incorrecto
Favorecen automatización de habilidades básicas para aprendizajes más complejos	Fragmentación de contenidos excesivamente uniforme y reductora, sea cual sea la materia
Proporciona enseñanza individualizada	Individualización muy elemental; no tiene en cuenta el ritmo, no guía

Sin embargo la EAO ha continuado desarrollándose solventando algunos de los inconvenientes descritos.

Pese a las muchas críticas recibidas, según Gros (1997, 38) muchos programas actuales se basan en los presupuestos conductistas: "descomposición de la información en unidades, diseño de actividades que requieren una respuesta y planificación del refuerzo".

3.2. Al aprendizaje significativo de Ausubel.

La *teoría del aprendizaje significativo* de Ausubel se centra en el aprendizaje de materias escolares fundamentalmente. La expresión "significativo" es utilizada por oposición a "memorístico" o "mecánico".

Para que un contenido sea significativo ha de ser incorporado al conjunto de conocimientos del sujeto, relacionándolo con sus conocimientos previos.

Ausubel (1989) destaca la importancia del aprendizaje **por recepción**. Es decir, el contenido y estructura de la materia los organiza el profesor, el alumno "recibe". Dicha concepción del aprendizaje se opondría al aprendizaje **por descubrimiento** de Bruner.

En cuanto a su influencia en el diseño de software educativo, Ausubel, refiriéndose a la instrucción programada y a la EAO, comenta que se trata de medios eficaces sobre todo para proponer situaciones de descubrimiento y simulaciones, pero no pueden sustituir la realidad del laboratorio.

Destaca también las posibilidades de los ordenadores en la enseñanza en tanto posibilitan el control de muchas variables de forma simultánea, si bien considera necesario que su utilización en este ámbito venga respaldada por "una teoría validada empíricamente de la recepción significativa y el aprendizaje por descubrimiento" (Ausubel, Novak y Hanesian, 1989, 339).

Sin embargo, uno de los principales problemas de la EAO estriba en que "no proporciona interacción de los alumnos entre sí ni de éstos con el profesor" (Ausubel, Novak y Hanesian, 1989, 263). Señala también el papel fundamental del profesor, por lo que respecta a su capacidad como guía en el proceso instructivo ya que "ninguna computadora podrá jamás ser programada con respuestas a *todas* las preguntas que los estudiantes formularán (...)" (Ausubel, Novak y Hanesian, 1989, 339).

Por otra parte, prefiere la instrucción programada mediante libros y critica la técnica de fragmentación en pequeños pasos propia de la EAO inicial, y se muestra partidario de aquellos materiales bien estructurados que favorecen la individualización.

No se refiere más explícitamente a *software*, aunque, como veremos más adelante, influirá en Gagné.

3.3. Aprendizaje por descubrimiento: Bruner.

Aprendizaje por descubrimiento es una expresión básica en la teoría de Bruner que denota la importancia que atribuye a la acción en los aprendizajes. La resolución de problemas dependerá de como se presentan estos en una situación concreta, ya que han de suponer un reto, un desafío que incite a su resolución y propicie la transferencia del aprendizaje. Los postulados de Bruner están fuertemente influenciados por Piaget.

"Lo más importante en la enseñanza de conceptos básicos, es que se ayude a los niños a pasar progresivamente de un pensamiento concreto a un estadio de representación conceptual y simbólica más adecuada al pensamiento" (Araujo y Chadwick, 1988, 40-41). De lo contrario el resultado es la memorización sin sentido y sin establecer relaciones. "Es posible enseñar cualquier cosa a un niño siempre que se haga en su propio lenguaje" (Araujo y Chadwick, 1988, 41). Según esto, y centrándonos en un contexto escolar, "si es posible impartir cualquier materia a cualquier niño de una forma honesta, habrá que concluir que todo curriculum debe girar en torno a los grandes problemas, principios y valores que la sociedad considera merecedores de interés por parte de sus miembros" (Bruner, 1988, 158). Esto ilustraría un concepto clave en la teoría de Bruner: *el curriculum en espiral*.

Por otra parte, refiriéndonos a los materiales para el aprendizaje, Bruner propondrá la estimulación cognitiva mediante materiales que entrenen en las operaciones lógicas básicas.

El descubrimiento favorece el desarrollo mental, "consiste en transformar o reorganizar la evidencia de manera de poder ver más allá de ella" (Araujo y Chadwick, 1988):

Sobre una secuencia instructiva:

- * Disponer la secuencia de forma que el estudiante perciba la estructura.
- * Promover la transferencia.
- * Utilización de contraste.
- * Ir de lo concreto a lo abstracto en función del grado de maduración del sujeto.
- * Posibilitar la experiencia de los alumnos.
- * Revisiones periódicas a conceptos ya aprendidos (*curriculum en espiral*).

Proceso de enseñanza:

- * Captar la atención.
- * Analizar y presentar la estructura del material de forma adecuada.
- * Importante que el alumno describa por si mismolo que es relevante para la resolución de un problema.
- * Elaboración de una secuencia efectiva.
- * Provisión de refuerzo y retroalimentación que surge del éxito de problema resuelto.

3.4. La teoría de Piaget.

El enfoque básico de Piaget es la epistemología genética, es decir, el estudio de cómo se llega a conocer el mundo externo a través de los sentidos atendiendo a una perspectiva evolutiva.

Para Piaget el desarrollo de la inteligencia es una adaptación del individuo al medio. Los procesos básicos para su desarrollo son: adaptación (entrada de información) y organización (estructuración de la información). "La adaptación es un equilibrio que se desarrolla a través de la asimilación de elementos del ambiente y de la acomodación de esos elementos por la modificación de los esquemas y estructuras mentales existentes, como resultado de nuevas experiencias" (Araujo y Chadwick, 1988, 67).

Establece tres estadios del desarrollo, que tienen un carácter universal: sensoriomotor, operaciones concretas y operaciones formales.

Desde esta óptica, el planteamiento de una secuencia de instrucción, según Araujo y Chadwick (1988):

- * Ha de estar ligada al nivel de desarrollo del individuo (aunque un individuo se encuentre en un estadio puede haber regresiones, y también puede darse que en determinados aspectos el individuo esté más avanzado que en otros).

- * La secuencia ha de ser flexible.

- * El aprendizaje se entiende como proceso.

- * Importancia de la actividad en el desarrollo de la inteligencia.

- * Los medios deben estimular experiencias que lleven al niño a preguntar, descubrir o inventar.

- * Importancia del ambiente.

Si bien Piaget no se mostrara partidario de la "instrucción por ordenador" (Araujo y Chadwick, 1988, 177) (preconiza la discusión, juegos, modelaje, experiencia empírica,...) la influencia de sus ideas se dejará notar fuertemente en Papert.

3.5. Procesamiento de la información: Gagné.

Su teoría pretende ofrecer unos fundamentos teóricos que puedan guiar al profesorado en la planificación de la instrucción.

En su teoría, aprendizaje e instrucción se convierten en las dos dimensiones de una misma teoría, puesto que ambos deben estudiarse conjuntamente.

El fundamento básico es que para lograr ciertos resultados de aprendizaje es preciso conocer (Gros, 1997):

a) Las condiciones internas que intervienen en el proceso.

b) Las condiciones externas que pueden favorecer un aprendizaje óptimo.

Siguiendo a Gros (1997), en sus inicios sus estudios tienen un enfoque cercano al conductismo y progresivamente irá incorporando elementos de otras teorías. Así podría decirse que Gagné, aunque se sitúa dentro del cognitivismo, utiliza elementos de otras teorías para elaborar la suya:

- * Conductismo: especialmente de Skinner, da importancia a los refuerzos y el análisis de tareas.
- * Ausubel: la importancia del aprendizaje significativo y de la motivación intrínseca.
- * Teorías del procesamiento de la información: el esquema explicativo básico sobre las condiciones internas.

¿Cómo explica Gagné las diferentes **condiciones internas** que intervienen en el aprendizaje? Elabora un esquema que muestra las distintas fases en el proceso de aprendizaje, teniendo en cuenta que estas actividades internas tienen una estrecha conexión con las actividades externas, lo que dará lugar a determinados resultados de aprendizaje (Araujo y Chadwick, 1988; Gros, 1997). Estas fases son: motivación, comprensión, adquisición, retención, recuerdo, generalización, ejecución y realimentación. Veamos pues como las condiciones externas afectan a los diferentes procesos internos que tienen lugar durante el aprendizaje.

Gagné define las condiciones externas como aquellos eventos de la instrucción que permiten que se produzca un proceso de aprendizaje. Viene a ser la acción que ejerce el medio sobre el sujeto. Así, la finalidad del diseño instructivo es intentar que estas condiciones externas sean lo más favorables posibles a la situación de aprendizaje.

Se trata, pues, de organizar las condiciones externas para alcanzar un determinado resultado de aprendizaje, adecuando la instrucción a cada proceso de aprendizaje: ordenar los factores externos para mejorar la motivación del alumno, su atención, su adquisición, su retención, etc.

Según los resultados de aprendizaje que se pretendan alcanzar deberán organizarse las condiciones externas. Para Gagné (1987) dependiendo del tipo de aprendizaje a realizar se requerirán diferentes tipos de capacidades: habilidades intelectuales, información verbal, estrategias cognitivas, actitudes o destrezas motoras.

Si hasta aquí hemos sintetizado los fundamentos de su teoría del aprendizaje, veamos ahora las bases de su *teoría de la instrucción*.

Siguiendo las aportaciones de Gros (1997) para realizar el diseño instructivo los pasos a seguir son los siguientes:

- * Identificar el tipo de resultado que se espera de la tarea que va a llevar a cabo el sujeto (lo que viene a llamarse "análisis de la tarea"). Ello posibilitaría descubrir qué condiciones internas son precisas y qué condiciones externas son convenientes.

- * Una vez determinado el resultado que se desea alcanzar hay que identificar los componentes procesuales de la tarea, es decir, los requisitos previos, de manera que sirvan de apoyo al nuevo aprendizaje.

Teniendo en cuenta que la teoría de Gagné pretende ofrecer un esquema general como guía para que los educadores creen sus propios diseños instructivos, adecuados a los intereses y necesidades de los alumnos, veamos la repercusión de su teoría en el diseño de *software*.

Las aportaciones de Gagné supusieron una alternativa al modelo conductista para el diseño de programas, centrándose más en los *procesos* de aprendizaje. Sus dos contribuciones más importantes son según Gros (1997):

a) Sobre el tipo de motivación (los refuerzos). Considerar en un programa el refuerzo como motivación intrínseca (recordemos que en un programa conductista el refuerzo es externo). Por

ello, el *feedback* es informativo, que no sancionador, con el objeto de orientar sobre futuras respuestas.

b) El modelo cognitivo de Gagné es muy importante en el diseño de *software* educativo para la formación. Su teoría ha servido como base para diseñar un modelo de formación en los cursos de desarrollo de programas educativos. En este sentido, la ventaja de su teoría es que proporciona pautas muy concretas y específicas de fácil aplicación.

En síntesis, la teoría de Gagné proporciona unas pautas de trabajo para la selección y ordenación de los contenidos y las estrategias de enseñanza, siendo así de gran utilidad para los diseñadores. Es de destacar la labor de **Merrill**, que desarrollará una teoría de la instrucción (no de aprendizaje) a partir de la Gagné.

En la actualidad, un objetivo prioritario de Merrill "es el desarrollo de modelos prescriptivos para la elaboración de materiales educativos informáticos" (Gros, 1997, 66). Merrill considera necesario proporcionar una metodología y herramientas que sirvan de guía en el diseño y desarrollo de materiales informáticos educativos. Considera la fase de desarrollo como fundamental para un uso efectivo del ordenador en educación, añadiendo que la finalidad del ordenador es ser de utilidad al profesor, no sustituirlo (Gros, 1997).

3.6. El constructivismo de Papert.

Papert, creador del lenguaje LOGO, propone un cambio sustancial en la escuela: un cambio en los objetivos escolares acorde con el elemento innovador que supone el ordenador.

El lenguaje LOGO será el primer lenguaje de programación diseñado para niños. Utilizará instrucciones muy sencillas para poder desplazar por la pantalla el dibujo de una tortuga, pudiendo construir cualquier figura geométrica a partir de sus movimientos. Su pretensión básica es que los sujetos lleguen a dominar los conceptos básicos de geometría. Aunque en realidad, detrás de ello existe una "herramienta pedagógica mucho más poderosa", fundamento de todo aprendizaje: *el aprendizaje por descubrimiento* (Crevier, 1996, 86).

Para Papert, el ordenador reconfigura las condiciones de aprendizaje y supone nuevas formas de aprender.

Ya hemos comentado que una fuente importante de su obra serán las teorías de Piaget, con quien estuvo estudiando durante cinco años en el Centro de Epistemología Genética de Ginebra. Sin embargo, según Crevier (1996, 85), aunque coincidentes en los planteamientos generales, mientras Piaget no veía mayores ventajas en el uso del ordenador para "modelizar la clase de estructuras mentales que postulaba", Papert se sintió rápidamente atraído por esa idea. Tanto es así que pronto entró en contacto con los investigadores pioneros en Inteligencia Artificial, campo del que recibiría también notorias influencias.

Es de aquí que recogerá su "interés por simular con el ordenador los procesos cognitivos con el fin de estudiar con más detalle su naturaleza" (Martí, 1992, 82). Por otro lado, parte de los postulados piagetianos, entendiendo al sujeto como agente activo y "constructivo" del aprendizaje.

Para ello, Papert plantea a Piaget desde una vertiente "más intervencionista" (Papert, 1987, 186). Así, dos serán los aspectos de este autor sobre los que Papert incidirá más, máxime entendiendo que Piaget no los desarrolló suficientemente: las estructuras mentales potenciales y los ambientes de aprendizaje (Papert, 1987).

Intentará que mediante el ordenador el niño pueda llegar a hacerse planteamientos acerca de su propio pensamiento, tarea esta difícilmente realizable sin su concurrencia.

El lenguaje LOGO será una pieza clave, pues mediante la programación el niño podrá pensar sobre sus procesos cognitivos, sobre sus errores y aprovecharlos para reformular sus programas (Martí, 1992). En otras palabras, la programación favorecerá las actividades metacognitivas.

Como apunta Martí (1992), Papert toma de Piaget:

- * La necesidad de un análisis genético del contenido.
- * La defensa constructivista del conocimiento.
- * La defensa del aprendizaje espontáneo y, por tanto, sin instrucción.
- * El sujeto es un ser activo que construye sus teorías sobre la realidad interactuando con esta.
- * Confrontación de las teorías con los hechos -conocimiento y aprendizaje fruto de la interacción entre sujeto y entorno.

El lenguaje LOGO supone un "material lo suficientemente abierto y sugerente para elaborar sus propios proyectos, modificarlos y mejorarlos mediante un proceso interactivo" (Martí, 1992, 84).

Para Papert la utilización adecuada del ordenador puede implicar un importante cambio en los procesos de aprendizaje del niño. Se trata, pues, de un medio revolucionario, ya que puede llegar a modificar las formas de aprender.

Pero el uso del ordenador no debe limitarse al uso escolar tradicional, relegando al alumno a un segundo plano. El ordenador debería ser una herramienta con la que llevar a cabo sus proyectos y tan funcional *como un lápiz* (Papert, 1987).

La visión de Papert sobre las posibilidades del ordenador en la escuela como una herramienta capaz de generar cambios de envergadura es ciertamente optimista: "La medicina ha cambiado al hacerse cada vez más técnica; en educación el cambio vendrá por la utilización de medios técnicos capaces de eliminar la naturaleza técnica del aprendizaje escolar" (Papert, 1995, 72).

Valoración crítica del lenguaje LOGO

Partiendo de las aportaciones de Delval (1986) y Martí (1992) podemos realizar las siguientes valoraciones:

Los planteamientos de Papert son, tal vez, demasiado optimistas ya que la utilización mayoritaria de ordenadores en las escuelas se corresponde con la realización de "ejercicios rutinarios y repetitivos" de escaso interés (Delval, 1986, 233).

Según Martí (1992), Papert enfatiza la necesidad de partir de experiencias concretas y conocidas. Sin embargo, las diferencias individuales al utilizar el LOGO para resolver un mismo problema pueden hacer que las diferencias sean muy notables.

Algunas investigaciones llevadas a cabo en escuelas en las que se utiliza LOGO refieren cambios apenas apreciables (Delval, 1986).

Que el niño aprenda de sus propios proyectos y de su interacción con el ordenador es muy positivo, pero sería preciso la figura de un guía que le permitiera extraer conceptos y nociones.

Es importante la posibilidad de reflexionar sobre los errores, sin embargo, es posible no encontrar solución a los mismos, lo cual puede ocasionar resultados totalmente contrarios a los esperados si no existe una posible guía acerca de cómo resolver la situación problemática.

Papert no ofrece propuestas concretas sobre el contexto educativo en que se ha de utilizar LOGO.

3.7. Constructivismo y mediación.

Martí (1992) propone la superación de las limitaciones a los métodos de Papert mediante una propuesta basada en un doble eje: Aplicación a situaciones específicas instructivas del constructivismo y Mediación del aprendizaje (a través del medio informático y a través de otras personas).

Es posible que a través de la exploración individual el sujeto pueda adquirir determinados esquemas generales de conocimiento, pero mucho más difícil será que consiga alcanzar aprendizajes específicos.

Será necesario definir la situación instructiva partiendo de las ideas previas de los sujetos, de sus intuiciones y también será preciso definir el tipo de intervención de otras personas: profesor y alumnos.

La utilización de un determinado vehículo o medio para la aprehensión de los significados supone tener en cuenta las características específicas de ese medio. Así, el ordenador propiciará un contexto de aprendizaje diferente al de otro medio.

Asimismo, partiendo de los postulados vygotskianos cabe destacar el papel del adulto y los iguales en el proceso de aprendizaje, ofreciendo una labor de *andamiaje* que apoyará al sujeto en su aprendizaje. Para entender el concepto de *andamiaje* es preciso hacer referencia a otro punto clave en la teoría de Vygotsky; nos referimos al concepto de *Zona de Desarrollo Próximo* (ZDP). Como Vygotsky señala "no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz" (Vygotski, 1979, 133).

En este sentido, algunos de los autores de tendencia neovygotskiana destacan el importante papel que juega el profesor en la utilización de software instructivo. Es el caso de Mercer y Fisher (1992), para los que el papel más relevante en todo proceso de enseñanza-aprendizaje reside en la comunicación, en el contexto cultural y en el lugar donde dicho proceso se lleva a cabo. Así, los autores aluden al ya mencionado concepto de *andamiaje*, o a la ayuda que el profesor ofrece al alumno para que pueda solventar por si mismo una situación problemática, para determinar su aplicabilidad a situaciones de EAO.

Mercer y Fisher consideran que pese a la importancia de la fase de diseño de *software*, en cuanto a los resultados instructivos, su aplicación en cada situación distinta supondrá también unos procesos y problemática diferentes. De esta manera, los procedimientos y resultados de cualquier actividad basada en el ordenador surgirán a través de la charla y actividad conjunta entre maestro y alumnos. Es decir, el mismo *software* usado con combinaciones diferentes de maestros y alumnos en ocasiones diferentes, generará actividades distintas. Estas actividades distintivas se llevarán a cabo en escalas de tiempo diferente, generarán problemas diferentes para los alumnos y maestros y casi tendrán ciertamente resultados de aprendizaje diferentes. Aparte del propio software, la influencia fundamental en la estructura y resultados de una actividad basada en el ordenador vendrá ligada a la figura del maestro.

4. Reflexiones finales.

En nuestra opinión existen tres factores determinantes a la hora de aproximarnos al *software* educativo desde el punto de vista de las teorías del aprendizaje: el *diseño* del mismo, el *contexto* de aprendizaje y el papel del *sujeto* ante el aprendizaje.

El diseño condicionará totalmente el resultado final de la aplicación ya que reflejará los presupuestos teóricos de los autores, cómo consideran que el programa ha de ofrecer la

información al sujeto, de qué manera puede actuar éste; en suma, reflejará sus concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje.

Sin embargo, como ya se dijo con anterioridad, la aplicación del material vendrá condicionada por el contexto de utilización. Ello incluye no sólo el lugar donde se va a utilizar sino también el rol del educador, en el caso de que lo hubiera, como diseñador de situaciones de enseñanza. Así, un programa concebido para el aprendizaje individualizado puede ser utilizado por un educador en el aula para realizar actividades de aprendizaje cooperativo. La figura del enseñante deviene, pues, clave en contextos formativos formales ya que, en última instancia, será quien decida acerca de la manera de utilización del material (independientemente de que los resultados obtenidos puedan ser los óptimos o no). De la misma manera, el enseñante puede considerar necesario intervenir para clarificar determinados aspectos del programa o puede decidir mantenerse al margen y seguir minuciosamente las indicaciones didácticas del programa.

El tercer factor a que aludíamos hace referencia al papel del sujeto ante el material. Este podrá oscilar entre dos extremos, entre un comportamiento activo o totalmente pasivo. Estará muy ligado a las características personales del sujeto ante el aprendizaje y determinará diversos tipos de interacción con el programa.

Respecto a la idoneidad de utilizar un software determinado basado en una u otra teoría, obviamente dependerá de diversos criterios tales como: la sintonía conceptual con sus planteamientos; criterios de utilidad; criterios de disponibilidad, etc. Aunque tal vez, los que prevalezcan sean estos dos últimos dado que como ya se ha mencionado los materiales pueden adaptarse en muchas ocasiones a la metodología utilizada.

Por supuesto, hay que tener en cuenta que determinadas teorías avalarán mejor que otras determinados tipos de programas. Así, es posible que pese a las limitaciones de los más sencillos programas de EAO sean más que suficientes para una utilización de *ejercitación y práctica*.

Por otra parte, destacar la importancia de continuar investigando sobre la aplicación del ordenador desde perspectivas mediacionales; ello afectaría en mayor medida al diseño de los contextos de aprendizaje con ordenador que a los propios materiales informáticos, pero es sin duda un planteamiento totalmente acorde con los presupuestos educativos actuales.

Referencias bibliográficas.

ARAÚJO, J.B. y CHADWICK, C.B. (1988). **Tecnología educacional. Teorías de la instrucción**. Barcelona. Paidós.

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. y HANESIAN, H. (1989). **Psicología cognitiva. Un punto de vista cognoscitivo**. Méjico. Trillas.

COLOM, A.; SUREDA, J. y SALINAS, J. (1988). **Tecnología y medios educativos**. Madrid. Cincel.

CREVIER, D. (1996). **Inteligencia artificial**. Madrid. Acento.

DELVAL, J. (1986). **Niños y máquinas. Los ordenadores y la educación**. Madrid, Alianza.

GAGNÉ, R.M. y GLASER, R. (1987). Foundations in learning research, en **Instructional technology: foundations**. GAGNÉ, R. (Ed). Hillsdale. Lawrence Erlbaum Associates Inc. Publishers.

GROS, B. (coord) (1997). **Diseños y programas educativos**. Barcelona. Ariel.

MARTÍ, E. (1992). **Aprender con ordenadores en la escuela**. Barcelona, ICE-Horsori.

MARTÍNEZ, M.A. y SAULEDA, N. (1995). Informática: usos didácticos convencionales, en **Tecnología educativa. Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación**. RODRÍGUEZ, J.L. y SÁENZ, O. (dirs). Alcoy. Marfil.

MERCER, N. y FISHER, E. (1992). How do teachers help children to learn? An analysis of teacher's interventions in computer-based activities. **Learning and Instruction. Vol. 2.** 339-355.

PAPERT, S. (1987). **Desafío de la mente. Computadoras y educación.** Buenos Aires, Galápagos.

PAPERT, S. (1995). **La máquina de los niños.** Barcelona. Paidós..

SKINNER, B.F. (1985). **Aprendizaje y comportamiento.** Barcelona. Martínez-Roca.

SOLOMON, C. (1987). **Entornos de aprendizaje con ordenadores.** Barcelona. Paidós-MEC.

VYGOTSKI, L.S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona. Crítica.