



Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa

Núm. 20/ Enero 06

Aprendizaje con nuevas tecnologías paradigma emergente. ¿Nuevas modalidades de aprendizaje?

MSc. Raúl Rubén Fernández Aedo
Universidad de Ciego de Ávila. Cuba.
pfi_aedo@informatica.unica.cu

MSc. Pedro marino Server García
Universidad de Ciego de Ávila. Cuba.
pfi_pserver@informatica.unica.cu

Dr. C. Elme Carballo Ramos.
Universidad de Ciego de Ávila. Cuba.
pfr_elme@rectoria.unica.cu

Resumen: La llegada de las TIC a las escuelas implica nuevas concepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje. El énfasis se traslada desde la enseñanza hacia el aprendizaje estableciéndose nuevos roles y responsabilidades para los alumnos y profesores. El alumno se transforma en un participante activo y constructor de su propio aprendizaje y el profesor asume el rol de guía y facilitador de este proceso, lo cual varía su forma de interactuar con sus alumnos, la forma de planificar y de diseñar el ambiente de aprendizaje. Debe manejar un amplio rango de herramientas de información y comunicación actualmente disponibles y

que pueden aumentar en el futuro, establecer interacciones profesionales con otros profesores y especialistas del contenido dentro de su comunidad y también foráneos.

***Abstract:** The arrival of the TIC to the schools implies new conceptions of the teaching-learning process. The emphasis moves from the teaching toward the learning settling down new lists and responsibilities for the students and professors. The student becomes an active participant and manufacturer of his own learning and the professor assumes guide's list and facilitator of this process, that which varies his change form with his students, the form of planning and of designing the learning atmosphere. It should manage a wide range of tools of information and communication at the moment available and that they can increase in the future, to establish professional interactions with other professors and specialists of the content inside their community and also strange.*

Palabras claves: enseñanza, aprendizaje, tecnologías de la información y las comunicaciones.

***Key Words:** teaching, learning, technologies of the information and the communications.*

1. EL PROCESO DE APRENDIZAJE Y LAS TEORÍAS EDUCATIVAS.

El aprendizaje y las teorías que tratan los procesos de adquisición de conocimiento han tenido durante este último siglo un enorme desarrollo debido fundamentalmente a los avances de la psicología y de las teorías instruccionales, que han tratado de sistematizar los mecanismos asociados a los procesos mentales que hacen posible el aprendizaje [Brown].

El propósito de las teorías educativas es el de comprender e identificar estos procesos y a partir de ellos, tratar de describir métodos para que la instrucción sea más efectiva. Es en este último aspecto en el que principalmente se basa el diseño instruccional, que se fundamenta en identificar cuáles son los *métodos* que deben ser utilizados en el diseño del proceso de instrucción, y también en determinar en qué *situaciones* estos métodos deben ser usados.

De acuerdo con [Bruner, 1984], de la combinación de estos elementos (métodos y situaciones) se determinan los *principios* y las *teorías* del aprendizaje.

Un *principio de aprendizaje* describe el efecto de un único componente estratégico en el aprendizaje de forma que determina el resultado de dicho componente sobre el estudiante bajo unas determinadas condiciones. Desde el punto de vista prescriptivo, un principio determina cuándo debe este componente ser utilizado. Por otro lado, una *teoría* describe los efectos de un modelo completo de instrucción, entendido como un conjunto integrado de componentes estratégicos en lugar de los efectos de un componente estratégico aislado.

A este respecto, el estudio de la mente y de los mecanismos que intervienen en el aprendizaje se ha desarrollado desde varios puntos de vista basados en la misma cuestión fundamental, a saber: ¿Cuáles son las condiciones que determinan un aprendizaje más efectivo? [Coll, 2001].

En un primer lugar, desde un punto de vista psicológico y pedagógico, se trata de identificar qué elementos de conocimiento intervienen en la enseñanza y cuáles son las condiciones bajo las que es posible el aprendizaje. Por otro lado, en el campo de la tecnología instruccional, se trata de sistematizar este proceso de aprendizaje mediante la identificación de los mecanismos y de los procesos mentales que intervienen en el mismo. Ambos campos van a servir de marco de referencia para el desarrollo de los sistemas de enseñanza basados en computadora.

2. TEORÍAS DE APRENDIZAJE.

Las teorías de aprendizaje desde el punto de vista psicológico han estado asociadas a la realización del método pedagógico en la educación. El escenario en el que se lleva a cabo el proceso educativo determina los métodos y los estímulos con los que se lleva a cabo el aprendizaje. Desde un punto de vista histórico, a grandes rasgos son tres las tendencias educativas que han tenido vigencia a lo largo de la educación: La educación social, la educación liberal y la educación progresista [Fernández, 2000].

En la educación social nos encontramos en una etapa anterior a la existencia de instituciones educativas. En este contexto la educación se puede considerar que es exclusivamente oral y responsabilidad de la familia y de la sociedad que la guarda y la

transmite. En esta situación, el proceso de aprendizaje se lleva a cabo en el contexto social y como parte de la integración del individuo en el grupo, proceso éste que se realiza día a día a lo largo de su vida.

El modelo clásico de educación se puede considerar el modelo liberal, basado en *La República* de Platón, donde ésta se plantea como un proceso disciplinado y exigente. El proceso de aprendizaje se basa en el seguimiento de un currículum estricto donde las materias se presentan en forma de una secuencia lógica que haga más coherente el aprendizaje.

En contraposición a este se puede definir el modelo "progresista", que trata de ayudar al alumno en su proceso educativo de forma que éste sea percibido como un proceso "natural". Estas teorías tienen origen en el desarrollo de las ideas sociales de Rousseau y que han tenido un gran desarrollo en la segunda mitad del siglo de la mano de John Dewey en EE.UU. y de Jean Piaget en Europa [Chevalier, 1997].

Estas tres corrientes pedagógicas se han apoyado generalmente en varias teorías educativas y modelos cognitivos de la mente para la elaboración de las estrategias de aprendizaje. En muchos aspectos, el desarrollo de estas teorías y de otras derivadas de ellas está influido por el contexto tecnológico en el que se aplican, pero fundamentalmente tienen como consecuencia el desarrollo de elementos de diseño instruccional, como parte de un proceso de modelizar el aprendizaje, para lo cual se trata de investigar tanto los mecanismos mentales que intervienen en el aprendizaje como los que describen el conocimiento [Oudart].

Desde este punto de vista más orientado a la psicología se pueden distinguir principalmente dos enfoques: el enfoque conductista y el enfoque cognitivista.

3. EL ENFOQUE CONDUCTISTA.

Para el conductismo, el modelo de la mente se comporta como una "caja negra" donde el conocimiento se percibe a través de la conducta, como manifestación externa de los procesos mentales internos, aunque éstos últimos se manifiestan desconocidos. Desde el punto de vista de la aplicación de estas teorías en el diseño instruccional, fueron los trabajos desarrollados por B. F Skinner para la búsqueda de medidas de efectividad en la enseñanza

el que primero lideró el movimiento de los objetivos conductistas [Díaz, 1999]. De esta forma, el aprendizaje basado en este paradigma sugiere medir la efectividad en términos de resultados, es decir, del comportamiento final, por lo que ésta está condicionada por el estímulo inmediato ante un resultado del alumno, con objeto de proporcionar una realimentación o refuerzo a cada una de las acciones del mismo. Al mismo tiempo, se desarrollan modelos de diseño de la instrucción basados en el conductismo a partir de la taxonomía formulada por [Ferreiro, 1999] y los trabajos posteriores de [Higuera, 2002] y también de M. D. Merrill [Jonassen and Reeves, 2001].

Las críticas al conductismo están basadas en el hecho de que determinados tipos de aprendizaje solo proporcionan una descripción cuantitativa de la conducta y no permiten conocer el estado interno en el que se encuentra el individuo ni los procesos mentales que podrían facilitar o mejorar el aprendizaje.

4. EL ENFOQUE COGNITIVISTA.

Las teorías cognitivas tienen su principal exponente en el *constructivismo* [Knowles, 1975]. El constructivismo en realidad cubre un espectro amplio de teorías acerca de la cognición que se fundamentan en que el conocimiento existe en la mente como representación interna de una realidad externa [Kommers, 1990]. El aprendizaje en el constructivismo tiene una dimensión individual, ya que al residir el conocimiento en la propia mente, el aprendizaje es visto como un proceso de construcción individual interna de dicho conocimiento [Marquès, 1995].

Por otro lado, este constructivismo individual, representado por [Miller, 1968] y basado en las ideas de J. Piaget se contrapone a la nueva escuela del constructivismo social. En esta línea se basan los trabajos más recientes de [Bruner, 1984] y también de [Vigotsky, 1984] que desarrollan la idea de una perspectiva social de la cognición que han dado lugar a la aparición de nuevos paradigmas educativos en la enseñanza por computadora, como los descritos en [Miller, 1983].

Otra de las teorías educativas cognitivistas es el *conexionismo*. El conexionismo es fruto de la investigación en inteligencia artificial, neurología e informática para la creación de un modelo de los procesos neuronales. Para las teorías conexionistas la mente es una

máquina natural con una estructura de red donde el conocimiento reside en forma de patrones y relaciones entre neuronas y que se construye mediante la experiencia [Minsky, 1975]. En el conexionismo, el conocimiento externo y la representación mental interna no guardan relación directa, es decir, la red no modeliza o refleja la realidad externa porque la representación no es simbólica sino basada en un determinado reforzamiento de las conexiones debido a la experiencia en una determinada situación.

Por último, otra teoría derivada del cognitivismo y también en parte proveniente de las ciencias sociales es el *postmodernismo*. Para el postmodernismo, el pensamiento es una actividad interpretativa, por lo que más que la cuestión de crear una representación interna de la realidad o de representar el mundo externo lo que se postula es cómo se interpretan las interacciones con el mundo de forma que tengan significado. En este sentido la cognición es vista como una internalización de una interacción de dimensión social, en donde el individuo está sometido e inmerso en determinadas situaciones [Vigotsky, 1984]. De esta forma, para estos dos enfoques cognitivos, el postmoderno y el conexionista, la realidad no es modelizable, sino interpretada. Tanto una teoría como la otra son no representacionales y ambos sugieren métodos instruccionales basados en las situaciones sociales o cooperativas.

Es en esta línea *social* donde los conexionistas y en mayor medida el postmodernismo se han alineado con el movimiento de la *cognición situada* que compromete el proceso de aprendizaje a la observancia del entorno cultural en el que se realiza, influido por el contexto social y material [Reventos, 2000]. Por último, podemos decir que la diferencia fundamental entre ambos enfoques está en su actitud ante la naturaleza de la inteligencia. En tanto que el conexionismo presupone que sí es posible la creación artificial de inteligencia mediante la construcción de una red neuronal que sea inteligente, el postmodernismo argumenta que una computadora es incapaz de capturar la inteligencia humana [Salinas, 2002].

La ausencia de un marco de referencia válido de la realidad en estas dos teorías, debido a que ésta es solo una "interpretación" de la mente han promovido algunas corrientes pedagógicas en el campo del aprendizaje por computadora que han sido seriamente criticadas por su falta de rigor [Sanz y Serra, 2000]. En cierto sentido, la influencia que han tenido las corrientes filosóficas basadas en el relativismo epistémico y el

irracionalismo, han posibilitado que se critiquen algunas de las propuestas instruccionales basadas en estos paradigmas y también (y de forma bastante contundente) muchos de los trabajos desarrollados en otros ámbitos por los pensadores y filósofos postmodernos [Villanueva, 1992].

Muchas de estas consideraciones han tenido importantes consecuencias en el desarrollo de paradigmas educativos basados en la enseñanza por computadora como veremos en las secciones siguientes.

5. LA COMPUTADORA EN LA EDUCACIÓN.

El origen de la instrucción automática, entendida como un proceso que no necesita de la intervención de un profesor, tiene sus raíces antes incluso de la aparición de las primeras computadoras hacia mediados de los años 40.

Ya en 1912, E. L. Thorndike apuntaba la idea de un material auto-guiado o de una enseñanza programada de forma automática, en lo que puede considerarse una visión precursora de lo que más tarde se entendió como *instrucción asistida*.

No es hasta los años 50, cuando surge la enseñanza asistida por computadora, entendida como la aplicación de la tecnología informática para proporcionar enseñanza, y como la solución tecnológica al proceso de instrucción individualizada.

En general, es comúnmente aceptado que el nacimiento de la disciplina de la "instrucción asistida por computadora" y de los primeros fundamentos instruccionales de la misma se realiza hacia mediados de los años 50 de la mano de las teorías conductistas, ya citadas, de B. F. Skinner con la publicación del artículo "The Science of Learning and the Art of Teaching", quien primero apunta las deficiencias de las técnicas de instrucción tradicionales y estableciendo que éstas podían mejorarse con el uso de lo que entonces se denominaban *teaching machines*. El paradigma en el que se inspira para el desarrollo de la tecnología aplicada a la enseñanza es el que entonces se denomina "instrucción programada", de la que fue pionero el psicólogo norteamericano S. J. Pressey, y que se asienta sobre la base de que el material instruccional debe estar compuesto por una serie de pequeños "pasos", cada uno de los cuales precisa de la respuesta activa del estudiante, quien recibe una realimentación instantánea en el uso de los mismos.

Según estos principios de diseño, el estudiante debe conservar en todo momento capacidad para proceder de forma libre en el material y conservando lo que se definen como tres principios fundamentales de la instrucción programada: El desarrollo del auto-estímulo en el uso de los sistemas, la participación activa del estudiante y la realimentación durante el uso de los sistemas [Villanueva, 1997].

En los años siguientes se siguen iniciativas como las realizadas por los investigadores de IBM para la creación de sistemas informáticos para la enseñanza, en lo que ya se empezó a conocer como Computer Assisted Instruction (CAI), término que ha sido utilizado hasta nuestros días. A lo largo de la década siguiente se desarrolla el uso de sistemas para el aprendizaje individual basados en el paradigma de la instrucción programada y se prolonga hasta mediados de los 70 con resultados a veces adversos, en general orientados a contrastar que la efectividad de los materiales educativos basados en la enseñanza tradicional no eran peores que aquellos basados en la instrucción programada [Villanueva, 1996]. A partir de este momento también se desarrollan otros enfoques pedagógicos más orientados hacia el cognitivismo pero ahora basados en los sistemas CAI. Paralelamente, a comienzos de los años 70 surge una propuesta para mejorar los sistemas CAI con la aplicación de las técnicas de Inteligencia Artificial, en completo auge en aquel momento. A este respecto fue Carbonell con su artículo "*AI in CAI: An Artificial Intelligence Approach to Computer Aided Instruction*" (Acercamiento de la Inteligencia Artificial a la Instrucción Asistida por Computadoras) y el desarrollo del SCHOLAR (un sistema tutor inteligente para la enseñanza de la geografía de América del Sur), quien sentó las bases para el desarrollo de los llamados ICAI (Intelligent CAI) que se puede considerar como el punto de partida de los Sistemas Tutores Inteligentes (ITS), término acuñado por [Brown].

Carbonell propone a los Tutores Inteligentes como sustitutos de los sistemas CAI, como consecuencia de una serie de críticas que se realizan a éstos últimos como por ejemplo de que el estudiante carecía de iniciativa propia o ésta era muy limitada; no se podía utilizar el lenguaje natural en las respuestas; los sistemas CAI eran demasiado rígidos y carentes de iniciativa propia ya que su comportamiento está preprogramado; y no poseían "conocimiento real".

En los años siguientes se proponen arquitecturas genéricas para estos sistemas que desarrollan la modelización de tres tipos de conocimiento: el modelo del alumno, el modelo de la estrategia docente y el modelo de conocimiento del dominio o de la materia, arquitectura esta que sigue siendo válida en la actualidad.

El marco de referencia de la IA en la educación ha marcado en parte el desarrollo de los sistemas de enseñanza asistida por computador y ha establecido el desarrollo de los Tutores Inteligentes como el principal paradigma de los sistemas educativos basados en ordenador hasta nuestros días. Sin embargo los ITS manifiestan una extrema dificultad en la práctica por lo complejo que resultan los modelos cognitivos que intervienen en su diseño.

Por un lado los tutores están restringidos a un dominio particular, no siendo fácil adaptarlos y configurarlos para otros dominios. Además, implementan una determinada estrategia de enseñanza que depende del modelo del alumno para modificarla o personalizarla. Son sistemas de una enorme complejidad en la que se destacan tanto aspectos puramente informáticos como las limitaciones actuales de la Inteligencia Artificial o la psicología educativa, cuyos fundamentos no se han llegado a comprender completamente.

De esta forma, se ha diversificado la búsqueda de soluciones prácticas en algunos casos y en el planteamiento de nuevos paradigmas educativos menos centrados en el conductismo y que se contraponen a la metáfora de la "computadora como tutor" que se lleva a cabo en los ITS. Por un lado aparecen las propuestas basadas en la creación de escenarios para la realización de actividades en grupo, donde poner en práctica las teorías cognitivistas del constructivismo social, que se han traducido en el desarrollo de sistemas basados en el trabajo cooperativo (CSCW) y más concretamente en el ámbito educativo, el aprendizaje cooperativo asistido por computadora (CSCL). Por otro lado se han desarrollado nuevas metáforas educativas basadas en la simulación y en el desarrollo de entornos hipertexto, como tecnologías básicas en el enfoque constructivista.

Éste último, el concepto de hipertexto e hipertexto aparece a mediados de los años 60 como una nueva forma de organización de la información basada en nodos y enlaces de información textual o multimedia que forman una red que permite aumentar las posibilidades de recorrido, consulta y acceso al material.

En un sistema hipermedia, el usuario puede determinar la secuencia mediante la cual accede a la información, proporcionando en algunos casos la interactividad necesaria para añadir nodos adicionales. El nivel de interactividad varía con el tipo de sistema y el propósito del mismo.

La utilidad de estos sistemas de información para usos educativos fue apuntada desde el primer momento debido a la capacidad para representar dominios conceptuales y simular la interactividad del entorno mediante el ofrecimiento al alumno de varias posibilidades de elegir los recorridos por el material.

Fernández describe tres enfoques diferentes para el diseño de material educativo hipermedia:

- Una primera aproximación basada en el diseño de los contenidos educativos, que se articulan en cursos, lecciones, ejercicios y tests. El modelo de contenido está orientado hacia un enfoque parecido a la organización de las bases de datos y centrado en la idea de la estructuración del dominio educativo.
- El segundo enfoque se basa en el modelo hipertexto, en el que se modeliza un dominio educativo como una red de componentes de una granularidad determinada y donde las interacciones del usuario vienen dadas por las decisiones que este realiza durante la navegación por el material.
- En tercer lugar el sistema está centrado en el estudiante y en sus necesidades, en donde el diseño se realiza adaptándolo a los conocimientos previos del estudiante y a las interacciones potenciales de éste con el entorno. En este sentido hay un análisis previo de las interacciones con el entorno desde un punto de vista pedagógico y esto permite incorporar algunos nuevos paradigmas de aprendizaje en el sistema.

Estos aspectos, también orientados al constructivismo, han tratado de suplir en lo posible la carencia de un tutor que permita la interacción con el alumno mediante el uso de entornos que ejerciten diversos tipos de aprendizaje englobados en el llamado *aprendizaje basado en proyectos* y los escenarios *basados en metas*.

Por otra parte, apoyado en los conceptos de hipermedia, se han desarrollado también los llamados *sistemas adaptativos*, con un enfoque parecido al de los sistemas tutores y se ha profundizado en el desarrollo de entornos complejos proporcionando técnicas de diseño con modelos de información más elaborados y usos educativos más extendidos.

Otra propuesta en esta línea es el desarrollo de entornos de aprendizaje que intentan capturar en lo posible la riqueza de la interacción con el profesor o el tutor mediante la recreación de los diálogos profesor-alumno.

Con el desarrollo de la Internet, el World-Wide Web y la computadora como medio de acceso masivo, el panorama educativo afronta realmente un primer cambio tecnológico en el aprendizaje, aunque debemos quedar claro que la presentación de los contenidos en el formato electrónico hipertexto que proporciona la Web no constituye realmente una solución válida al problema de la creación de nuevos tipos de material.

Muchas investigaciones sobre el uso de la computadora en la enseñanza y específicamente el uso de software educativos para el aprendizaje se ha realizado para la enseñanza a distancia. En [Higuera, 2002] se describe el aprendizaje como una serie de etapas cíclicas que conducen a mejorar la comprensión de un material. En este modelo, el alumno comienza con una fase de conceptualización que corresponde a una exposición del material. Le sigue una fase de construcción de conocimiento a partir de los elementos de la fase anterior y por último se desarrolla una fase de diálogo en la que se asientan los conocimientos adquiridos. Un entorno que proporcione un contenido adecuado a la realización de la primera etapa recibe el nombre de *primario*, el resto *|secundario y terciario|* corresponden a las otras dos etapas. A falta de una solución tecnológica basada en el desarrollo de sistemas tutores que permitan la realización de un escenario terciario, es posible adaptar los entornos hacia la realización simulada de estas actividades. Esta propuesta de enriquecer el material con este tipo de interacciones entre profesor y alumno, aunque sea en forma de un diálogo básico en forma de pares pregunta-respuesta fue la inicialmente apuntada y constituye un elemento esencial en el aprendizaje en un ámbito universitario y la tecnología educativa que puede ayudar a los estudiantes que estudian a distancia a suplir de alguna forma esta carencia básica.

Los entornos integrados de enseñanza

La extensión de las comunicaciones y de la WWW ha llevado también aparejado el desarrollo de entornos genéricos para la creación de material educativo para la formación presencial y a distancia en un marco telemático.

Las características fundamentales de los llamados IDLE (Integrated Distributed Learning Environments) está basada fundamentalmente en el aprovechamiento de las características de accesibilidad y cooperación entre los usuarios de la red. Constan por lo general de una serie de herramientas de gestión y creación de contenido educativo y proporcionan un entorno de desarrollo de material que posteriormente es accesible a través de la red mediante el uso de un cliente o navegador estándar.

Estos entornos se basan en la creación integrada de políticas de acceso a servicios conocidos en el ámbito de la red, como son los foros de debate, o sistemas de conferencia electrónica, servicios de compartición de archivos, aplicaciones de comunicación síncrona como los llamados "chat", entre otros.

Son muy numerosos los ejemplos que podemos encontrar en este ámbito y tienen una serie de características comunes que son las siguientes:

- Se orientan fundamentalmente hacia el soporte de trabajo en grupo, generalmente para dar servicio de intercambio de ficheros o de material entre los alumnos
- Proporcionan facilidades para el diseño de páginas Web, pero este soporte se limita a crear plantillas a un nivel de la estructura física de las páginas.
- Pueden gestionar grupos para la creación de foros entre grupos cerrados de alumnos o de alumnos supervisados por un tutor.
- En algunos casos el navegador que se utiliza para el acceso al material puede complementarse con alguna aplicación de tipo *plug-in* para procesar información multimedia.

6. LAS TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS.

A finales de la década de los 90 y con el desarrollo de Internet se plantea la idea de crear un marco de referencia para la creación de los sistemas educativos desarrollados en la llamada "sociedad de la información". En este contexto, las *tecnologías educativas* (TE) se van a adaptar a la creación de herramientas con el objetivo de facilitar el acceso de los ciudadanos a la educación en el marco del desarrollo tecnológico de la informática y de las telecomunicaciones.

De esta forma, más que desde el punto de vista de los paradigmas educativos, se enfocan los sistemas de enseñanza desde la ingeniería informática aplicada y el diseño de herramientas de aprendizaje, como una necesidad de proporcionar soluciones realistas, pero avanzadas desde el punto de vista de la investigación, a las demandas de formación en un ámbito más social. En palabras de Luis R. Roselló:

“ Un acercamiento del sistema a la educación y el entrenamiento se necesita basado en el estado del arte que aprende ciencias y la investigación de la ciencia cognoscitiva. Una acción eficaz no puede reducirse a puro tecnicismo, los esfuerzos deben ser equilibrados entre el desarrollo de herramientas y métodos para apoyar nuevos modelos de aprendizaje, desarrollo satisfecho avanzado y su aprobación en un contexto de vida real. ”

Es por tanto el desarrollo tecnológico y la demanda social lo que produce un interés por parte de instituciones y de organismos de investigación en el campo de la educación basada en computadora con el objetivo de extender el proceso educativo hacia otros ámbitos más cotidianos en el marco de la sociedad de la información.

7. SISTEMAS BASADOS EN TECNOLOGÍAS DE LA EDUCACIÓN.

Los sistemas basados en las Tecnologías de la Educación (*Learning Technology Systems* o LTS) representan por tanto un enfoque más amplio que el que proporciona el desarrollo de sistemas tradicionales. Se trata de integrar unos sistemas educativos en un marco abierto donde se facilite la reusabilidad y la interoperatividad de los componentes de los mismos. Fundamentalmente se abarca el diseño de los sistemas desde el punto de vista del intercambio de contenidos y en la integración con otros componentes. El objetivo es el de mejorar el proceso de creación, de diseño y de producción de software educativo.

En este sentido la importancia de la educación en todos sus ámbitos (universitaria, formación continua, consulta, etc.) dentro del contexto tecnológico es creciente, y la demanda va a ser también creciente en esta área, gobiernos, organismos públicos nacionales e internacionales y empresas se han dado cuenta de la importancia que tiene el rápido

desarrollo de estas tecnologías educativas para la competencia en servicios y para el aprovechamiento de las infraestructuras existentes y las capacidades de comunicación.

El objetivo final es el de crear las condiciones para que se produzca un acceso masivo de la sociedad a las tecnologías educativas, y para ello es preciso que los sistemas basados en las TE sean eficientes, escalables y accesibles. En primer término el uso de la tecnología debe redundar en la mejora de la calidad en la educación. En segundo lugar la solución debe adaptarse a una amplia difusión y por último la diversidad de los usuarios no debe ser un obstáculo para la difusión de estas tecnologías en la sociedad.

8. LA ESTANDARIZACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS.

La creación de estándares en el marco de las tecnologías educativas supone un avance en la modularidad y la interoperabilidad entre los componentes del software educativo. Un marco común de desarrollo ayuda a que se definan y establezcan criterios de descripción comunes de los componentes de los sistemas educativos, lo que constituye una tarea fundamental para la consecución de los objetivos antes mencionados. La existencia de éstos se considera por otra parte esencial para el desarrollo con éxito de los sistemas basados en las tecnologías educativas.

Diversos organismos están en la actualidad participando activamente en el desarrollo de propuestas de estandarización. Entre las iniciativas más conocidas se encuentran las siguientes:

1. Organismos de normalización como el IEEE en los EE.UU. y el CEN en Europa. El IEEE tiene desde 1996 un grupo de trabajo en la estandarización de tecnologías educativas: el Learning Technology Standardization Committee, y otro en la promoción y seguimiento de los desarrollos en TE, el Learning Technology Task Force.
2. En Europa, el Comité Europeo de Normalización (CEN) trabaja también en la estandarización de tecnologías educativas junto con el Joint Technical Committee in Learning Technologies de la ISO, con sede en Suiza.
3. Las actividades de diversos proyectos y consorcios como el IMS, la fundación Ariadne, la iniciativa PROMETEUS de la Comisión Europea, el Consorcio W3C y

otras entidades que han desarrollado propuestas concretas como es el caso de la Universidad de Dublin en Ohio con la especificación de un esquema de metainformación conocido como *Dublin Core Metadata*.

Gran parte de la actividad de los grupos de estandarización oficiales como los citados en primer lugar se centra en la realización de propuestas para los diversos aspectos relacionados con las tecnologías de la educación. A grandes rasgos los aspectos o componentes de las TE susceptibles de estandarización se agrupan en las siguientes áreas:

- Un área general con una definición de arquitectura y un glosario de términos
- Un área centrada en el estudiante, que incluye aspectos centrados en los modelos del estudiante y de las tareas, identificadores de estudiante, interfaces de usuario y sistemas de calidad para la formación continua
- Un área centrada en los contenidos, como el intercambio de contenidos en CBT, Secuenciamiento de cursos y empaquetamiento de contenido.
- Clasificación e identificación de información y metainformación que incluye metainformación de objetos instruccionales, localización, descripciones de semántica e intercambio y protocolos de intercambio de información.
- Por último un área relacionada con la gestión de los sistemas y aplicaciones que comprende interfaces corporativas, comunicación entre agentes y herramientas e instrucción gestionada por computadora.

Como hemos mencionado antes, la actividad desarrollada en los diversos grupos ha consistido fundamentalmente en la elaboración de propuestas de estandarización, la mayoría de ellas en debate en la actualidad, por lo que no hay todavía estándares establecidos.

La práctica pedagógica va tendiente a generar espacios para producir conocimiento a través de diversos métodos; es decir, es la práctica pedagógica el elemento decisivo para hacer de los nuevos modelos y del uso de las nuevas tecnologías propuestas innovadoras para el aprendizaje, innovaciones educativas además de tecnológicas.

Así, el reto de la educación parece ser la forma de disponer un espacio educativo apoyado en lo tecnológico, para favorecer no la simple reproducción o adquisición de los saberes sino, por el contrario, las posibilidades de nuevas composiciones y creaciones a partir de las actuales condiciones del saber.

En la actualidad hay diversas maneras de concebir a un ambiente de aprendizaje en la educación formal, que contemplan no solamente los espacios físicos y los medios, sino también los elementos básicos del diseño instruccional compuesto al menos por cinco componentes principales que lo conforman: *el espacio, el estudiante, el asesor, los contenidos educativos y los medios*. Por ello, la planeación de la estrategia didáctica es la que permite una determinada dinámica de relación entre los componentes educativos.

En los sistemas educativos las computadoras desempeñan principalmente tres funciones: la función tradicional de instrumento para que los alumnos adquieran un nivel mínimo de conocimientos informáticos; la de apoyar y complementar contenidos curriculares; y la de medio de interacción entre profesores y alumnos, entre los mismos alumnos y entre los propios profesores.

La incorporación de medios por consiguiente, obliga a los usuarios a tener una alfabetización tecnológica lo cual se logra teniendo acceso a lecturas e ideas relacionadas con el uso de la tecnología; adquiriendo un marco de referencia tecnológico amplio que le permita saber por qué está haciendo lo que hace y por qué no hace otras cosas. Es importante que el estudiante y el docente se sientan seguros en su habilidad para apropiarse de la tecnología. Es recomendable que cuando sea posible, reflexionen acerca de su propia experiencia tecnológica, para no caer en la copia de modelos de implementación ajenos.

La alfabetización tecnológica no puede dejar de lado aspectos como el lenguaje, el aprendizaje, el conocimiento y la cultura. En este sentido, ya no será suficiente que los alumnos universitarios sepan leer con sentido para interpretar y apropiarse de los conocimientos, tendrán que llegar con habilidades que les permitan otros modos de relacionarse con las nuevas tecnologías, es decir, en sus empatías cognitivas y, expresivas con ellas, y en los nuevos modos de percibir el espacio y el tiempo.

Disponer de equipos y de aplicaciones no es garantía de utilización, ni de que el uso que se haga sea el óptimo, o el más adecuado. Representa para el profesorado un trabajo extra en la planificación y gestión de la enseñanza (Sancho, 1998).

Debemos comenzar por entender que la tecnología transforma nuestra relación con el espacio y con el lugar, la tecnología permite relocalizar el aprendizaje en conexión con el mundo. Esta dispersión de poderes es lo que los expertos señalan como un potencial que

brinda esta tecnología al ámbito educativo, ya que los educadores y los aprendices podrán generar sus propios estilos, modos o maneras de aprender.

9. LA COMPUTADORA COMO MEDIO DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN.

Si bien es importante saber buscar y localizar bancos de información que enriquezcan y apoyen los procesos de aprendizaje, es necesario replantear las maneras en que los alumnos pueden adquirir conocimientos e informaciones sin perder de vista que en toda situación didáctica el centro deberá ser el estudiante. La función del profesor será la de un facilitador que presta asistencia cuando el estudiante busca conocimientos.

La herramienta utilizada es solo un medio para despertar el interés, mantener la motivación y la participación activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El conocimiento en los medios, se vincula con la conservación estructurada de un saber; pero además de almacenar informaciones, se plantea el requerimiento en torno a la posibilidad de aprender, de comprender algo, de interrogar e interpelar por parte de los usuarios. Al respecto dice Mario Barajas: "La información no es en sí conocimiento; tener acceso a toda información del mundo no garantiza en absoluto desarrollar procesos originales de pensamiento. (...) La promesa que insistentemente se nos hace sobre el acceso global y fácil a grandes volúmenes de información no va a ser garantía de mayor conocimiento, de mayor educación"

Es por ello que no debemos ver a la computadora como nuevo objeto mágico que posibilita mejoras importantes en el entorno y las personas. La falta de conexión o coherencia entre los fines y los medios de enseñanza. La interacción cognitiva y emocional del alumnado con los medios se ha venido a denominar la cognición situada.

El ser humano, es sobre todo búsqueda; espacio de construcción de amplias redes interdisciplinarias, entrelazando fragmentos de un todo, reuniendo lo disperso, elaborando en esa búsqueda su mensaje, original y único, que implica lectura de la realidad, interpretación del mundo y construcción de un sistema de códigos, moldeando con el cerebro, más que con las fibras ópticas el mensaje.

Mediante las TIC, se tiene acceso a información pero no al conocimiento, para analizar los efectos cognitivos y para promover efectos deseables, debemos considerar además de las potencialidades y limitaciones de cada medio, la propuesta educativa dentro de la cual está inmerso, las actividades de aprendizaje propuestas y los contenidos a abordar.

10. CONOCIMIENTO- APRENDIZAJE.

¿De qué manera convergen la comunicación y la educación en el aprendizaje?

El aprendizaje ya no es el mismo cuando está soportado con tecnologías; el diseño conceptual para introducir estas tecnologías al servicio de la educación es una tarea primordialmente pedagógico-comunicacional.

Ante este panorama, la invitación es a pensar, diseñar, y evaluar juntos (educadores, comunicadores, ingenieros, directivos educativos) la introducción de las TIC no solamente desde su aplicación educativa sino también desde su función comunicativa. Debe mirarse el modelo de comunicación que subyace al sistema educativo específico.

Los medios son meros vehículos que proporcionan instrucción ¿de qué modo usamos las capacidades de los medios para incidir en el aprendizaje de los estudiantes, tareas y situaciones particulares?. Los atributos de un medio son sus capacidades, siempre presentes para ser usadas para influir en el aprendizaje de los estudiantes.

El debate sobre la influencia de los medios es valioso, porque nos ayuda a clarificar quiénes somos, qué estamos tratando de hacer, qué conocemos y cómo invertir mejor los limitados recursos dedicados a la investigación, parece más productivo considerar la efectividad de métodos que los medios de forma aislada. ¿Qué estrategias desarrollar y con qué medios tales estrategias?, ¿son más (a) fácilmente implementadas, (b) más eficientes y (c) efectivas según el costo?

Nuestro conocimiento y nuestra cognición alberga una historicidad esencial que nunca puede explicarse plenamente durante la acción, aunque si antes o después de ésta, en forma, respectivamente, de proyecciones imaginativas o reconstrucciones racionales. Resultaría difícil argumentar y evidenciar que el aprendizaje pueda darse en el vacío.

La visión de la enseñanza y el aprendizaje que suele tener en cuenta la mayoría de las personas que producen medios de enseñanza, se sustenta en la idea de que el medio o la planificación de la enseñanza que ellos han desarrollado, si se utiliza de la forma que ellos han pensado, que consideran 'la correcta', logrará que el alumnado adquiera un determinado aprendizaje. En este sentido suelen no tener en cuenta las características intrínsecas del estudiante, su biografía de aprendizaje, estilos de aprendizaje, las expectativas y capacidades de quien va a interactuar con un medio, produciendo procesos de muy distinto sentido y calidad, en definitiva, el aprendizaje y todo el conglomerado de elementos susceptibles de facilitar o inhibir su proceso de aprendizaje.

La planeación de las propuestas de innovación educativa con apoyo en estas nuevas tecnologías debe considerar, pues, cómo se sitúa el usuario ante la herramienta, qué actividades de aprendizaje realiza, qué valor educativo tienen, qué papel están representando en el proceso de adquisición o elaboración de conocimiento.

La cognición supone una 'conversación' con las situaciones. El conocimiento supone una relación de acción práctica entre la mente y el mundo. El aprendizaje supone una iniciación cognitiva simultánea a ciertas actividades de cooperación y práctica múltiple.

El aprendizaje también es el puente entre el conocimiento y la experiencia, ya que cuando la experiencia es *comprendida*, apropiada, se convierte en una forma especial de conocimiento que genera capacidad para crear información y guiar la experiencia posterior.

En este marco, los especialistas en pedagogía han empezado a reconocer que, gracias a estas innovaciones, las computadoras, se están convirtiendo en un instrumento que facilita el aprendizaje, en razón de que parece más adaptada a la educación que las tecnologías anteriores (libros, radio, filmas y televisión), resultando igual o incluso más fácil su empleo, y además posee capacidades de comunicación. El problema o foco de atención son los *métodos y enfoques* para su mejor aprovechamiento. En general, no se han realizado investigaciones rigurosas que demuestren claramente que los alumnos asimilan un mayor volumen de conocimientos que en los procedimientos pedagógicos habituales, aparte de aprender a utilizar las nuevas tecnologías con distintos objetivos, aunque quizás este último aprendizaje es el que está resultando cada vez más útil en la vida cotidiana fuera de la escuela.

Toman mayor relieve conceptos como aprender a aprender, aprender a ser, aprender a hacer y preguntas del tipo: cómo la gente conoce, cómo se percibe a sí misma, cómo usa y comparte información, cómo se relaciona con otros y cómo desarrolla sus capacidades para continuar aprendiendo.

Se requiere por parte del estudiante, hoy día, que maneje los nuevos medios que abren otras posibilidades de comunicación como son las computadoras, el uso del Internet como recurso de aprendizaje, el uso del multimedia que integra diferentes lenguajes en un CD-ROM, las teleconferencias. Así mismo y a la par, es necesario que el estudiante despliegue su propia capacidad de generación de comunicaciones multimedia para hacer presentaciones de sus ideas, de su proyecto de investigación, etc.

Podemos citar muchas investigaciones que se han llevado a cabo en diferentes áreas con el uso de la computadora para el aprendizaje en cualquiera de sus manifestaciones desde la creación de software educativos, el empleo de herramientas informáticas para el aprendizaje de diferentes materias (matemáticas, idiomas, etc.) hasta la creación de ambientes de aprendizaje totales muy empleados en la educación a distancia.

Se requieren profundas transformaciones en la docencia universitaria para que su oferta educativa sea pertinente y relevante con las nuevas demandas sociales. El trabajo docente convencional organizado, basado en un enfoque academicista centrado en los contenidos, debe ser reorientado al desarrollo de competencias profesionales que permitan lograr un "saber hacer fundamentado" en contextos y situaciones de su campo profesional y, en las capacidades de autoaprendizaje y desarrollo profesional que le permitan desempeñarse exitosamente en un mundo laboral competitivo, cambiante e impredecible y que privilegia fuertemente los equipos de trabajo. La actualización de la docencia universitaria significa pasar de la transmisión de conocimientos de contenidos de tipo académico hacia un énfasis en la enseñanza de procesos, estrategias, habilidades y disposiciones con el conocimiento disciplinario y cultural para la construcción por parte de los alumnos de nuevas competencias y capacidades para aprender y seguir aprendiendo en forma permanente, pensar en forma competente, resolver problemas y tomar buenas decisiones.

11. CONOCIMIENTO.

Como hemos podido apreciar en lo planteado anteriormente, desde hace algunos años, numerosos autores han venido anunciando un conjunto de transformaciones económicas y sociales que cambiarán la base material de nuestra sociedad, como parte de esta cultura de la información.

Tal vez uno de los fenómenos más espectaculares asociados a este conjunto de transformaciones haya sido la introducción generalizada de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en todos los ámbitos de nuestras vidas. De hecho, está cambiando nuestra manera de hacer las cosas, de trabajar, de divertirnos, de relacionarnos y de aprender.

Aunque los cambios han sido generalizados, el mundo de las escuelas y sus aulas no se han transformado en la misma medida y velocidad como lo ha hecho nuestra sociedad. En este sentido, es inevitable pensar que los niños y jóvenes que llegan a nuestras aulas, poseen una percepción diferente de la realidad y que traen consigo expectativas sobre el tipo de interacción en el aula que, posiblemente, no tienen mucho que ver con lo que efectivamente ocurre. Al respecto, no hay que olvidar que el papel de la escuela, a lo largo de la historia, fue el de transmitir el conocimiento o información que debía ser del dominio de los estudiantes, lo cual definió claramente el quehacer de los profesores y por supuesto, el rol de los alumnos.

La llegada de las TIC a las escuelas implica nuevas concepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje. El énfasis se traslada desde la enseñanza hacia el aprendizaje estableciéndose nuevos roles y responsabilidades para los alumnos y profesores. El alumno se transforma en un participante activo y constructor de su propio aprendizaje y el profesor asume el rol de guía y facilitador de este proceso, lo cual varía su forma de interactuar con sus alumnos, la forma de planificar y de diseñar el ambiente de aprendizaje. Debe manejar un amplio rango de herramientas de información y comunicación actualmente disponibles y que pueden aumentar en el futuro, establecer interacciones profesionales con otros profesores y especialistas del contenido dentro de su comunidad y también foráneos.

Una reflexión sobre este enfoque, puede resultar útil para comprender la necesidad de innovación educativa y para dar sentido a los aportes de la psicología cognitiva y su visión de los procesos de aprendizaje.

12. BIBLIOGRAFÍA

BROWN, H. et alii (eds.) Teaching and Learning English as a Second Language. Tesol, Washinton.

BRUNER, J. (1984). Concepciones de la infancia: Freud, Piaget y Vygotsk, en *Jerome Bruner. Acción, pensamiento y lenguaje*, Compilación de José Luis Linaza, Alianza Psicología, Madrid.

COLL, J. F. (2001). Making the most out of online multimedia resources to promote language learning in the English for Academic Purposes class en FERNÁNDEZ, F. (ed.) *Los Estudios Ingleses en el Umbral del Tercer Milenio*. Universitat de València, Valencia.

CHEVALIER, Y. (1997) Multimédia, hypermédia : attentes et objectifs, en OUDART, P. (coord.) *Multimédia, réseaux et formation*, LFDLM, Recherches et Applications, EDICEF, París, 52-53.

DÍAZ, K.A. (1999). Psicología de La Gestalt.

<http://www.geocities.com/Nashville/Stage/9882/gestalt.html#index>,(30/06/03).

FERREIRO, R. (1999) Un concepto revolucionario: Nuevos Ambientes de Aprendizaje. *Onteanqui, el que acompaña*, nº 11, Universidad La Salle, http://www.ulsal.edu.mx/public_html/publicaciones/onteanqui/b11/nuevos.html, (30/06/03).

HIGUERAS, M. (2002). Criterios Para la elaboración y selección de actividades comunicativas con Internet, en MIQUEL, L. & SANS, N. (coord.) *Didáctica del español como lengua extranjera*, ed. Actilibre, col. “Cuadernos del tiempo libre, colección Expolingua”, 109-121.

JONASSEN, D.H., REEVES, T.C. (2001). Learning With Technology: Using Computers As Cognitive Tools. *Association for Educational Communications and Technology* <http://www.aect.org/Intranet/Publications/edtech/24/index.html>, (30/06/03).

- KNOWLES, M. (1975). Self-directed learning: a guide for learners and teachers. The Adult Education Company, Nueva York.
- KOMMERS, P.A.M (1990). Hypertext and the acquisition of knowledge Unpublished PhD Thesis. Universiteit Twente, Holanda.
- MARQUÉS, P. (1995). Software educativo. Guía de uso y metodología de diseño. E. Estel, EMA-Estudis, Barcelona.
- MILLER, G.A. (1968). Introducción a la Psicología. Alianza Editorial, Madrid.
- MILLER, G.A., GALANTER, E., PRIBRAM, K.H. (1983). Planes y estructura de la conducta. Editorial Debate, Madrid.
- MINSKY, M. (1975). A framework for representing knowledge, en WINSTON (ed.), *The psychology of computer vision*, McGraw Hill, Nueva York.
- REVENTÓS, L. (2000). El profesor virtual. *Ciberpaís*, nº5.
- SALINAS, J. (sin fecha). Internet en la enseñanza presencial. <http://www.ub.edu/forum/salinas.htm>, (04/01/02).
- SANZ, M., SERRA, R. (2001). Aprendizaje de la lectura de textos científicos en lenguas extranjeras: Autonomía e Hipermedia, en POSTEGUILLO, S., FORTANET, I., PALMER, J.C. (eds.). Methodology and new technologies in languages for specific purposes. Col. "Estudis Filològics", nº6, Universitat Jaume I, Castellón, 355-362.
- VILLANUEVA, M.L. (1992). El aprendizaje de la autonomía: desarrollo de la conciencia lingüística. Revista ICI & LÀ, nº 22, Madrid, 37-41.
- VILLANUEVA, M.L. (1997a). Estilos cognitivos y estilos de aprendizaje. Autonomía y aprendizaje de lenguas, en VILLANUEVA, M.L., NAVARRO, I. (eds.) *Los estilos de aprendizaje de lenguas. Un estudio sobre las representaciones culturales y las interacciones de enseñanza-aprendizaje*, Pub. Universitat Jaume I, Col. Summa, Filología/6, Castellón, 49-84.
- VILLANUEVA, M.L., ESCODA, R. (1996). Los Centros de Autoaprendizaje de lenguas: un espacio para el desarrollo de la autonomía desde una perspectiva cooperativa del aprendizaje por tareas, en J.L. OTAL, I. FORTANET, V. CODINA (eds.) *Lingüística Aplicada*, Publ. Univ. Jaume I, Castellón.

VILLANUEVA, M.L., SERRA, R. (1997). ¿Nuevas tecnologías buscan nuevas metodologías... o viceversa?, *Las nuevas tecnologías integradas en la programación didáctica de lenguas extranjeras*, Universitat de València, Valencia, 77-93.

VYGOTSKI, L. S. (1984a). El método de investigación reflexológica y psicológica, en *Infancia y Aprendizaje, 1934-1984* “Vygotski, cincuenta años después”, ed. Aprendizaje S.A., Madrid, 87-104.

VYGOTSKI, L. S. (1984b) Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar, en *Infancia y Aprendizaje, 1934-1984* “Vygotski, cincuenta años después”, ed. Aprendizaje S.A., Madrid, 105-138.