

Multimedios en la educación: ¿una nueva ilusión?

Enrique Rodríguez R.*

* Docente de la Facultad de Educación. Pontificia Universidad Católica de Chile.

La inserción de la tecnología computacional y otras tecnologías interactivas en educación, ha hecho surgir nuevamente las esperanzas de cambios sustantivos en el proceso enseñanza-aprendizaje. Pero, para que estas esperanzas se cumplan, es necesario que estas tecnologías se incorporen al proceso pedagógico como un medio para desarrollar en los alumnos aquellas competencias que les son necesarias en la actual sociedad y en la que se avizora. Este artículo tiene el propósito de analizar el aporte que podría hacer el Diseño de Instrucción como disciplina pedagógica, al diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje que utilizando herramientas computacionales potentes puedan facilitar el aprendizaje de los alumnos.

The insertion of the computer technology and other interactive technologies in education has raised expectations of substantial changes in the teaching and learning process. But these expectations will be fulfilled only if these new technologies are incorporated to the pedagogical process as a means to develop in students those competencies that are necessary in the present and the coming society. This article aims at analyzing the contribution that Instructional Design, as a pedagogical discipline, could do to the design and development of learning environments using powerful technological tools to facilitate the learning of students.

Introducción

La historia de la Tecnología de la Educación y de los recursos tecnológicos aplicados a la educación ha estado caracterizada por momentos de euforia, vinculados a la introducción de algún nuevo artefacto o recurso tecnológico supuestamente capaz de solucionar muchos de los problemas educacionales, y por momentos de desencanto al comprobar que éste no ejercía el efecto universal esperado. Desde la época del audiovisualismo en la década de los 40, pasando por las máquinas de enseñar y la Instrucción Programada de los 60 y la televisión educativa de la década de los 70, la esperanza de cambio sustantivo ha estado vinculada a artefactos, que mágicamente podrían modificar prácticas educacionales o corregir vicios de los sistemas que les impiden lograr sus finalidades. Por lo demás, estas esperanzas han sido alimentadas, la mayoría de las veces, por organismos internacionales que han sido verdaderos divulgadores y propulsores de estas “buenas nuevas”.

La presente década ha visto en la introducción del computador a la escuela una tecnología mucho más potente que todas las anteriores, a tal punto que Salomon (1990), citando a Bolter, hace presente que el computador ha llegado a ser la tecnología que define nuestra época, de igual manera como la máquina a vapor o la televisión la definieron en el pasado.

Laurillard (1995) sostiene, a propósito del incesante avance tecnológico, que estos avances ejercen presión sobre los materiales educacionales cada vez que ocurren, lo cual puede ser muy valioso para estimular enfoques innovativos en relación al aprendizaje y a la enseñanza. Sin embargo, advierte que la presión tecnológica sólo es benigna cuando es enfrentada por una presión pedagógica igualmente fuerte que la mantenga dentro de los límites del beneficio educacional.

La tecnología y los medios avanzan tan rápidamente que resulta difícil estar al tanto sobre estos nuevos medios, sus potencialidades y efectos sobre los aprendices. Más aún, no se ha acumulado suficiente experiencia con las nuevas tecnologías para determinar en forma más o menos precisa cómo estas tecnologías pueden beneficiar más a los

que aprenden o para poder predecir efectos negativos de su uso (Reiser y Dick,1990).

Los computadores y las herramientas computacionales contienen muchas promesas para la educación, pero hay mucha distancia entre promesa y realización, ya que no todo depende de la calidad del software ni del precio de los computadores. Para hacer un uso pleno del potencial de los computadores, las escuelas deben cambiar radicalmente, algo que al parecer, no están dispuestas. Sarason (1982) afirma que el pasado nos ha mostrado que, debido tanto a la presión pública como a la necesidad de mantener su legitimidad, las escuelas están prestas a adoptar nuevas tecnologías. Pero una vez introducidas, las escuelas no cambian significativamente: ellas asimilan las tecnologías y así las hacen inofensivas y a la vez sin capacidad de impacto (Sarason 1982, citado por Salomon).

Este artículo tiene el propósito de analizar el aporte que podría hacer el diseño de instrucción como disciplina pedagógica, al diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje que, utilizando herramientas tecnológicas de punta, puedan facilitar el aprendizaje de los alumnos que tendrán que vivir y trabajar en el siglo que se avecina.

Hacia una educación del futuro

Los cambios que ha traído la modernización y la globalización de la sociedad, junto con las exigencias que impone la era de la información que está emergiendo y los avances de la psicología del aprendizaje, están haciendo cambiar el paradigma del proceso enseñanza-aprendizaje vigente, el cual según Reigeluth (1996), está basado en la estandarización que lleva a enseñar un mismo contenido a grandes grupos de aprendices en el mismo tiempo, a sabiendas que diferentes estudiantes aprenden a ritmos distintos y tienen diferentes necesidades de aprendizaje. Las necesidades de la sociedad futura hacen necesario contar con personas que fundamentalmente puedan pensar por sí mismas y resolver problemas, en un contexto caracterizado por el cambio y la diversidad, por lo que la educación y la capacitación deben focalizar su acción en producir aprendizaje más

que en facilitar la clasificación de sus egresados o la adquisición de saberes con carácter permanente.

Hoy en día, los modelos de enseñanza insisten en la participación activa y en satisfacer las necesidades de aprendizaje del alumno y ya no se habla de asimilar conocimiento sino que de construir el conocimiento, como tampoco de saberes universalmente aceptados, sino que más bien de adquisición de herramientas del pensamiento que permitan manejar el cúmulo de información que caracteriza nuestra cultura.

Incluso hay autores que, para ser consistentes con el estado del arte del pensamiento sobre educación, proponen que la mayor parte del tiempo de aprendizaje de los alumnos sea empleado trabajando en proyectos de aprendizaje sustantivos. Osin y Lesgold (1995) sostienen que tres de los grandes planteamientos sobre aprendizaje actualmente vigentes –constructivismo, aprendizaje situado y aprendizaje cognitivo– concuerdan en la importancia de aprender mediante proyectos sustantivos de los estudiantes en oposición al modelo prevaleciente de la clásica presentación de información por parte del profesor.

Maturana (1996) sostiene que una gran dificultad para el mejoramiento de la tarea educacional está en la confusión entre dos clases distintas de fenómenos que ocurren al interior de la empresa educativa: la formación humana y la capacitación. Según él, el primer término tiene que ver con el desarrollo del niño o niña como persona, capaz de ser cocreadora con otros de un espacio humano de convivencia social deseable. La capacitación, en cambio, tiene que ver con la adquisición de habilidades y capacidades de acción en el mundo en que se vive, como recursos operacionales que la persona tiene para realizar lo que quiera vivir. Por esto, la capacitación como tarea educacional consiste en la creación de espacios de acción donde se ejerciten las habilidades que se desea desarrollar, creando un ámbito de ampliación de las capacidades de hacer, en la reflexión sobre ese hacer como parte del vivir que se vive y desea vivir. Ambos procesos no son excluyentes, sino que más bien complementarios en una concepción de desarrollo integral del ser humano.

Por otra parte, la cultura electrónica visual, en la cual los adolescentes han estado inmersos, ha desterrado el orden, razón y jerarquía

en la presentación de la información. Desde su nacimiento se han visto inmersos en un continuo bombardeo de mensajes visuales y auditivos, abigarrados, heterogéneos, difusos, cambiantes, que se asimilan por impregnación más que por adquisición consciente. En el cerebro de niños y jóvenes, los aprendizajes están discontinuados, se introducen sin respetar el orden serial, se asimilan caprichosamente de un modo que su relación desarticula el orden de sucesión temporal y espacial y no avanzan hacia generalizaciones crecientes (Castro, 1991).

Se dice que estamos viviendo en una sociedad de la información y del conocimiento, en la cual estos dos elementos constituyen recursos casi tan valiosos como el capital o la tierra. Para la realización de nuestras actividades, necesitamos cada vez un mayor volumen y una mayor diversidad de información. Pollock, ya en 1983 señalaba esto al escribir: “El mundo ha entrado a la era de la información en la cual, en último término, toda información será almacenada, procesada, empacada, presentada, facilitando su acceso, transmitida e intercambiada a través de computadores, memorias computacionales y redes electrónicas y electromagnéticas”.

En razón de lo anterior, se hace evidente la necesidad de un cambio en la escuela, que incorpore no sólo la parafernalia computacional, sino que también modifique el flujo de la comunicación, la agrupación escolar, las formas de representar el conocimiento y las formas de acceder a él.

Como una forma de responder a los planteamientos anteriores, se han identificado algunos aspectos que caracterizarán el curriculum por venir; entre otros aspectos se señala que: hará énfasis en los procedimientos para lograr información más que en la información misma; considerará los contenidos como ejemplos de procesos; incentivará el trabajo cooperativo por sobre el individual; incorporará cada vez mayor número de representaciones alternativas, no lineales de una misma realidad; aumentará el acceso no secuencial sino que directo a la información y al aprendizaje, a la vez que enfatizará la educación como una preparación para el futuro (Taylor, 1996).

Sistematizando todo lo anterior, en esta nueva era de la información, de acuerdo a Banathy (1991), los sistemas educacionales de

cualquier nivel, debieran estar orientados hacia el aprendizaje, de modo que los alumnos:

- estén involucrados en dirigir su propio aprendizaje y evaluar su progreso, a la vez que tengan ingerencia en la selección de sus tareas de aprendizaje.
- dispongan de recursos alternativos para seleccionar, sobre la base de sus estilos de aprendizaje, sus intereses y necesidades.
- puedan acceder a diferentes situaciones de aprendizaje y a diferentes modalidades de enseñanza.
- puedan seleccionar diferentes experiencias de aprendizaje a desarrollar, de acuerdo a su propio ritmo y tiempo.

De este modo, se puede visualizar un sistema educacional, en el cual cada unidad educativa:

- esté organizada en torno a la experiencia de aprender, proveyendo un entorno que permita dominar la tarea de aprendizaje.
- utilice una gran variedad de modalidades de enseñanza: autodirigida, guiada, grupal, individual, etc., todas dispuestas para facilitar el aprendizaje social e individual.
- use una amplia gama de recursos de aprendizaje y de facilidades del entorno para apoyar a los que aprenden.
- esté coordinada con otros sistemas de servicio social, integrando el desarrollo del saber y del hombre.
- provea recursos, facilidades y experiencias permanentes para el pleno desarrollo de todos los individuos.

La pregunta que surge necesariamente es cómo podemos introducir en nuestros sistemas educacionales aquellos elementos que permitan acortar las distancias entre lo que actualmente tenemos y lo que se necesita para educar a un alumno en función de un mundo que se avizora muy distinto del actual, teniendo claro que la tecnología por sí sola no va a producir el cambio, sino que se requiere un cambio de mentalidad y de enfoque.

Diseño de instrucción

La disciplina denominada Diseño Instruccional reconoce sus orígenes en los escritos de Ausubel, Bruner y Skinner en la década de los años sesenta. Skinner, de orientación conductista, integró componentes estratégicos y principios en el primer modelo empírico de instrucción probado, su aporte motivó la investigación científica sobre la instrucción como algo diferente a la del aprendizaje. Bruner, influenciado por Dewey y con orientación cognocitivist, desarrolló un modelo basado en el método de descubrimiento y en las etapas del desarrollo intelectual. Fue uno de los primeros en plantear la necesidad de una teoría instruccional. Ausubel, también influenciado por Dewey, desarrolló una teoría del aprendizaje de la cual se derivó un modelo instruccional basado en métodos expositivos y estructuras cognoscitivas.

Además de estos tres pioneros del Diseño instruccional, cabe mencionar otros investigadores tales como Glasser, Gagné, Briggs quienes hicieron importantes contribuciones a esta naciente disciplina. De sus planteamientos se ha derivado un macizo aporte de contribuciones en el plano de estrategias, principios, modelos y teorías instruccionales.

Gran parte de la literatura referente al Diseño Instruccional tiende a compartir una visión de esta disciplina como un conjunto de procedimientos a ser seguidos, de acuerdo a un proceso lógico, esencialmente racional y determinista. Se lo describe como un proceso técnico en el cual el diseño es guiado por procedimientos, principios y reglas conocidas. El diseñador opera paso-a-paso, extrayendo algunos tipos de información standard de la situación, definiendo metas y objetivos con claridad y derivando lo que podría ser un diseño "óptimo". El proceso es racional y lógico y el diseñador puede ser comparado con un técnico o un ingeniero. Este punto de vista subyace a muchos modelos sistemáticos y representa una creencia subyacente en el poder prescriptivo de una ciencia del diseño instruccional (Reigeluth, Dick y Carey, Richey representan esta tendencia).

Otro conjunto de autores, que no constituyen mayoría, describen el diseño instruccional como un proceso creativo en el cual el diseño es guiado por el reconocimiento de oportunidades y es llevado a cabo en ciclos iterativos. El diseñador interpreta necesidades e identifica estrategias potenciales en el contexto de la situación específica de que se trate. No se aplican reglas o procedimientos standard, ya que se siente que ellos están basados en una reducción o sobre simplificación de los factores que afectan el sistema instruccional. El proceso es intuitivo, creativo o artístico y enfatiza intentos iniciales de soluciones, más que una completa comprensión previa a intentos de solución (Banathy, Earl se inscriben en esta línea).

Ambos conjuntos de autores concuerdan en que el Diseño Instruccional como disciplina y como quehacer práctico involucra una combinación de procesos de pensamiento de orden tanto racional como creativo, sin embargo en sus escritos tienden a acentuar uno u otro extremo (Rowland, 1993).

Concordando con el cambio de paradigma que enfrenta el proceso enseñanza-aprendizaje, los modelos en que se sustenta el diseño instruccional se han reenfocado para pasar de modelos centrados en la enseñanza a modelos centrados en el aprendizaje del alumno, buscando más que prescribir actividades de enseñanza para el docente, en describir y promover actividades cognoscitivas generales que favorezcan la capacidad de lograr un aprendizaje duradero, transferible y autorregulable en el alumno.

En la última década, el interés de los diseñadores de instrucción se ha dirigido a favorecer el desarrollo de los procesos cognitivos para la adquisición y representación del conocimiento, enriqueciendo una perspectiva "a la Gagnè" del diseño. La investigación en el campo aborda cómo el sujeto almacena, codifica, representa y elabora la información; cómo infiere a partir de ella, cómo la transforma en conocimiento y cómo la emplea para la solución de problemas y la generación de nuevo conocimiento (Castañeda, Acuña, 1996). De este modo, la intención del diseño es desarrollar ambientes educativos adecuados al desarrollo de las capacidades mencionadas, donde el alumno pueda desplegar su autonomía, se respete su modo particular de procesamien-

to de información y se ofrezca estimulación que permita a cada cual, construir el conocimiento dentro de su propio esquema mental.

En nuestra realidad, el Diseño Instruccional focaliza su quehacer en el proceso de buscar soluciones a problemas instruccionales y seleccionar la alternativa óptima para lograr cambios cualitativos en el campo de conocimientos de una población estudiantil específica. La información que se deriva de este quehacer permite retroalimentar el sistema y generar conocimiento para mejorar la calidad y equidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Al mismo tiempo, al conceptualizar el diseño de instrucción como quehacer profesional, éste se ve caracterizado por tareas tales como la detección y evaluación de necesidades educacionales, la definición de metas instruccionales, el diseño, implementación y evaluación formativa de un sistema instruccional que satisfaga las necesidades detectadas, lo cual implica proposición de estrategias tanto de aprendizaje como de evaluación, selección y/o elaboración de medios, propuesta de actividades y de ambientes de aprendizaje, etc. Finalmente el diseño también contiene recomendaciones para la implantación y evaluación del sistema propuesto.

Esta orientación actual del diseño se ve reflejada en estudios sobre las competencias necesarias para desempeñar dicho rol tanto en sistemas de educación a distancia como en sistemas presenciales. En dichos estudios se habla de competencias genéricas que se refieren a habilidades de comunicación interpersonal, de trabajo colaborativo en equipo, de habilidades para retroalimentar a los aprendices y al sistema, y de competencias específicas que aluden a habilidades para planificar y organizar sistemas instruccionales o de enseñanza utilizando conocimiento científico sobre el proceso de aprendizaje y sobre las tecnologías actuales y sus potencialidades. (Thach, Murphy, 1995; Telg, 1996).

Medios, computadores y tecnología

El estudio de los efectos de los medios y sus atributos es un problema de larga data en la literatura tecnológica y ha producido gran cantidad de estudios al respecto. Por una parte se sostiene que los

medios tienen el potencial de presentar información codificada, haciendo uso de una tecnología específica y de un sistema de símbolos particular. Kozma (1991) sostiene que las capacidades de un medio, junto con los métodos que utilizan esas capacidades, interactúan e influyen en las formas en que los aprendices representan y procesan la información, lo que puede incidir en un mayor o diferente aprendizaje, cuando un medio se compara con otro para ciertos aprendizajes y tareas.

Este autor sostiene, además, que las capacidades de procesamiento de un medio pueden complementar las de un aprendiz; es decir, pueden facilitar operaciones que el aprendiz es capaz de desempeñar o hacer aquellas que el aprendiz no puede. Si tales procesos son explícitos y caen dentro de la zona de desarrollo proximal, el aprendiz puede incorporarlos dentro de su repertorio de procesos cognitivos.

Esta posición es refutada por Clark (1994) cuando afirma que los medios y sus atributos no tienen influencia directa en el aprendizaje de los alumnos, sino que son meros vehículos o transportadores de mensajes. La influencia de los medios en el aprendizaje deriva del uso de métodos instruccionales adecuados, definiendo métodos como la provisión de procesos o estrategias cognitivas necesarias para el aprendizaje, que los estudiantes no pueden o no quieren proporcionar por sí mismos.

En relación con lo anterior, resulta importante el planteamiento de De Corte (1990) que afirma que no nos hemos percatado de que las nuevas tecnologías de la información por sí mismas no pueden ser un vehículo para la adquisición de conocimientos, destrezas y actitudes, sino que deben estar integradas en un contexto de enseñanza-aprendizaje que integre tanto el medio como el método. Es decir, en situaciones que estimulen en los estudiantes los procesos de aprendizaje necesarios para alcanzar los objetivos educativos.

Salomon (1990) nos hace presente que, de hecho, uno no interactúa con el computador sino que con los software específicos que operan. De igual manera como varían los software, así lo hacen las actividades que esta variedad permite, al igual que las formas y las condiciones bajo las cuales estas actividades son llevadas a cabo.

Lo que resulta evidente es que diferentes medios y métodos educacionales son capaces de apoyar en forma diferenciada diferentes modalidades de aprendizaje. El medio “narrativo” de las conferencias, el material impreso, el video son excelentes para la adquisición de información y pueden presentar una historia vívidamente. La negociación se logra mejor a través del medio discursivo de las tutorías y las teleconferencias. El aprendizaje por descubrimiento es apoyado de mejor manera mediante medios interactivos tales como las excursiones, el laboratorio, o en el caso del aprendizaje a distancia, mediante el equipo experimental doméstico o la simulación computacional. El rol del profesor en esta modalidad es construir el mundo con el que el alumno va a interactuar y fijar las tareas que necesita desarrollar.

En cambio, en el descubrimiento guiado, el profesor se encuentra presente para guiar, aconsejar, hacer comentarios sobre el avance del alumno y dar explicaciones. Esta es la modalidad de aprendizaje de mayor riqueza, a la vez que de mayor costo, requiriéndose la presencia del profesor y de su mundo de experiencia, involucrados en la situación. A medida que los recursos educacionales disminuyen y las cantidades de alumnos aumentan, esta modalidad se hace más escasa, pudiendo ser suplida por la tecnología. Por ejemplo, hay ciertas formas de teleconferencias en las que el tutor está en contacto oral y visual sincrónico con el estudiante y ambos comparten la misma pantalla del computador. Esta modalidad, sin embargo, requiere mucho tiempo del tutor, por lo que Laurillard plantea que sólo los multimedios adaptativos pueden emular el rol del tutor sin requerir su presencia física intensiva, con lo cual éste se transforma en el rol central de la multimedia integrada: proveer la modalidad de aprendizaje de descubrimiento guiado, que suele ser rara al no contar con la ayuda de la tecnología.

Las formas tradicionales de la enseñanza han favorecido, por lo general, un modelo de pedagogía frontal, entre otras razones, porque es fácil y eficiente y no requiere mucho entrenamiento profesional. Las innovaciones educacionales por lo general se han focalizado en cambiar esto, reconociendo la necesidad de los aprendices de dirigir su propio aprendizaje. El aprendizaje por descubrimiento, el aprendi-

zaje basado en proyectos, el aprendizaje independiente, el aprendizaje situado, el aprendizaje experiencial, el aprendizaje basado en problemas, etc., son todas ideas innovativas que intentan modificar el rol del profesor de “presentador de información” al de “facilitador del aprendizaje”. Se han hecho avances en este respecto, pero con mucha lentitud porque estos métodos son difíciles y requieren mayor preparación y profesionalización del profesor. Sin embargo, como sostiene Laurillard, quizás la tecnología pueda tener éxito donde han fracasado los innovadores educacionales.

La interactividad que proporcionan las herramientas computacionales, su capacidad de guiamiento inteligente y retroalimentación dinámica, la multiplicidad de sistemas de símbolos que pone a disposición del aprendiz y la suplantación de la memoria del usuario, liberándolo de la necesidad de confiar enteramente en su memoria mientras lleva a cabo una tarea, son cualidades de los computadores y sus herramientas que los distinguen netamente de las tecnologías de información precedentes y que pueden afectar significativamente los procesos mentales de los que aprenden.

Sin la posibilidad de interactuar, sería muy poco probable que la computación pudiera ofrecer algo diferente o mejor que otros medios para promover ciertos aprendizajes. La palabra escrita y la portabilidad son atributos propios del medio impreso. La imagen, color, animación y sonido, prerrogativas del medio audiovisual. En el computador se pueden combinar estos atributos con la interactividad. Junto a esto, la interactividad que es posible lograr mediante diferentes dispositivos de intercomunicación hombre-máquina, se suma la capacidad de almacenamiento, procesamiento y transmisión de información, así como la posibilidad de crear ambientes multimediales comandados desde o con apoyo del computador (Vergara, Rodríguez, 1994).

Pero para que efectivamente la introducción de la computación implique un cambio, se requiere que ésta se integre al quehacer total de la escuela, lo cual requiere superar supuestos erróneos tales como creer que el computador es una entidad en sí misma por lo que requiere un laboratorio, un programa de estudios y un profesor exclusivo; así como creer que el uso del computador debe aprenderse como

un tópico en sí, ignorando que las cosas se aprenden cuando se necesitan. Un tercer supuesto mucho más peligroso que los anteriores radica en pensar que el computador es un artefacto más que puede ser añadido o agregado como tal a prácticas educacionales inalterables y no creer que el uso efectivo del computador depende únicamente de la calidad del equipo y del software que se use, olvidando que los niños no aprenden del computador, sino que de las actividades intelectuales que un buen software permite.

Lo anterior concuerda con la orientación de Jonassen quien enfatizó que “las tecnologías educacionales debieran simplemente enseñar a los aprendices a aprender más, que actuar como proveedores pasivos de información o de técnicas para reducir la involucración del aprendiz en el proceso de aprendizaje” (Kember, Murphy, 1990).

Multimedia, aprendizaje y diseño de instrucción

Las múltiples posibilidades del avance tecnológico han hecho emerger el concepto de nuevas tecnologías que hacen referencia a los últimos desarrollos tecnológicos y sus aplicaciones y que posibilitan nuevas formas de comunicar y de acceder a la información. De éstas, probablemente las más conocidas son los sistemas y programas multimedia o multimedios. La palabra “multimedia” en educación ha sido utilizada desde mucho antes que fuera incorporada al léxico de los soportes comunicativos. Se hablaba anteriormente de programas de enseñanza multimedia que utilizaban la radio, la televisión y la prensa para alfabetizar o enseñar idiomas. También había paquetes multimedia de uso didáctico que incluían audiocassettes junto a materiales impresos y audiovisuales de contenido instruccional para cursos de idiomas, contabilidad, etc. Hoy en día los sistemas multimedia en educación aluden a programas en soporte informático de uso educativo que se caracterizan por un alto grado de interactividad y de integración de medios (Bartolomé, 1994).

La multimedia puede ayudar a los profesores al ser un proveedor de información no humano, permitiendo que el profesor se concentre en ser un facilitador, un mentor y un entrenador. Cuando se acopla la

capacidad individual con tecnología multimedial, métodos instruccionales efectivos y aprendizaje colaborativo, la calidad de vida intelectual en la clase parece cambiar para mejor.

Ambrose (1991) define el multimedio interactivo como una colección de tecnologías centradas en el computador, que proporcionan al usuario la capacidad de acceder y manipular texto, sonido e imágenes. Los programas multimedia permiten que los usuarios puedan acceder no sólo a bibliotecas, textos y documentos, sino también a bancos de música, lenguaje, imágenes fijas, animaciones, videos y películas. La interacción permite al usuario buscar información, tomar decisiones y responder a las distintas alternativas que le presenta el ambiente de aprendizaje.

Al estar insertos en un medio educacional, pasan a formar parte de un ambiente de aprendizaje con multimedia que integra teorías de la comunicación, de aprendizaje, de diseño y de informática, donde se logra una combinación entrelazada de elementos de texto, arte gráfico, sonido, animación y video, con capacidad para interactuar con el estudiante (Zea, 1995).

La multimedia interactiva tiende a desdibujar la distinción entre campos y disciplinas tradicionalmente definidos. No es sólo asunto de tecnología computacional, aunque mucho de su capacidad o de su poder haya sido posibilitada por los refinamientos tecnológicos.

Tampoco se trata de que la multimedia interactiva sea simplemente versiones elaboradas de los medios tradicionales, que requieren sólo los mapas de las estrategias de diseño tradicionales. Las fortalezas de los multimedia interactivos, tanto de las perspectivas psicológicas como pedagógicas, son también sus mayores desafíos. Siendo esencial que la multimedia interactiva esté fuertemente enraizada en la investigación y teoría contemporánea, es igualmente importante que tales tradiciones no limiten las creencias en torno a lo que es posible. El apoyo exclusivo en principios establecidos puede limitar la perspectiva del diseñador sólo a los enfoques convencionales. Por otra parte, estrategias de aprendizaje desbocadas y no probadas y potencial tecnológico sin relación con los recursos y limitaciones del procesa-

miento humano, son igualmente poco prudentes. Los diseñadores deben expandir su perspectiva y considerar métodos de enseñanza y aprendizaje al igual que modelos hasta ahora inasibles o no logrables, establecer principios que están enraizados, pero no limitados a la investigación en boga e identificar las implicancias de los principios y la heurística para la multimedia interactiva (Park, Hannafin, 1993).

Los ambientes de aprendizaje en este nuevo sistema deben ser diferentes de los del sistema tradicional, porque el aprendizaje mismo –la experiencia significativa del aprendiz– es la parte central de un sistema educacional. Los nuevos ambientes de aprendizaje escolar debieran estar caracterizados por un 1) conocimiento compartido entre profesores y estudiantes; 2) autoridad y responsabilidad compartida entre profesores y estudiantes, 3) un nuevo rol del profesor como guía de la instrucción y 4) agrupación heterogénea y por pequeños grupos de estudiantes. En síntesis, hay una diferencia considerable entre los roles de los profesores (mediadores) y de los estudiantes (entidad clave del sistema).

Considerando las características de los nuevos roles de alumnos y estudiantes hay varias estrategias instruccionales y/o de aprendizaje que son viables en esta nueva perspectiva educacional: aprendizaje por descubrimiento, más que por exposición del profesor; aprendizaje colaborativo más que competitivo, individual o de gran grupo; aprendizaje centrado en el alumno más que centrado en el profesor; fuerte uso de juegos y simulaciones; uso de estudio de casos como herramienta de aprendizaje, etc. (Chung, 1991).

Sin embargo, para que la incorporación de estas tecnologías se justifique en el ámbito escolar, es preciso que sus resultados en términos de aprendizaje de los alumnos resulten significativos. Frente a esto, si bien ha habido un notable incremento de los equipos que han sido incorporados a las aulas, su incorporación no ha traído el cambio esperado, a tal punto que un estudio hecho en Estados Unidos en 1989 estableció que: “sólo una pequeña minoría de maestros y estudiantes pueden decir que son usuarios especializados de las computadoras, a pesar de que en clases, una gran proporción del apren-

dizaje, enseñanza y trabajo productivo, es realizado a través del uso de las computadoras” (Becker, 1991).

Al focalizar los estudios en términos de resultados de aprendizaje surgen evidencias que indican que cuando hay incremento en éstos, la causa puede ser la superior calidad instruccional de los materiales utilizados. Un buen ejemplo de esto lo constituye el proyecto Jasper, desarrollado en Estados Unidos por el Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1997). Este proyecto que utiliza un formato de video disco que proporciona una presentación de información de manera mucho más rica, dinámica y realista que un texto y que crean un ambiente de aprendizaje activo, cooperativo y de discusión en pequeños grupos o de trabajo individual.

La superioridad de estos materiales, así como de otros similares pareciera residir en el cuidadoso proceso de diseño que antecede y que direcciona su producción y utilización, confirmando lo planteado por Rodríguez Illera (1989) cuando dice: “Combinar el control informático con secuencias de video es una tarea compleja, que debe ser diseñada; esto es, que debe especificarse el tipo de ejercicios y presentaciones que se vayan a realizar, por qué, en qué orden, buscando qué tipo de efecto de aprendizaje, en relación a qué teoría instructiva; todas estas decisiones y muchas más, son las que verdaderamente convierten un simple control informático en un programa estructurado como un entorno de enseñanza-aprendizaje”.

Más aún, podría decirse que muchos de estos programas reconcilian aspectos aparentemente opuestos que están y han estado presente en el desarrollo del Diseño Instruccional. Es así como valores tradicionales del diseño y de la tecnología educacional tales como replicabilidad, confiabilidad, comunicación y control contrastan con valores constructivistas tales como colaboración, autonomía personal, compromiso activo, relevancia personal y pluralismo. Esta aparente oposición que surge del hecho de considerar el Diseño Instruccional como una filosofía y no como un procedimiento, suele derivar en una discusión académica de gran interés, pero que arroja pocos resultados para incrementar significativamente los aprendizajes de los alumnos.

Estas dos perspectivas que co-existen al interior de la disciplina, también están presentes en el diseño y desarrollo de software educacional. Así se habla de ambientes prescriptivos o algorítmicos en los cuales los elementos necesarios para un aprendizaje específico son predeterminados y administrados al estudiante. Estos programas son altamente estructurados y en ellos la acción es controlada fundamentalmente por el computador de acuerdo a una secuencia preestablecida. Esta tradición ha derivado en la década pasada en los sistemas tutoriales inteligentes (ITS) los que se basan en una definición exhaustiva del dominio que se enseña, de las estrategias de enseñanza y de los mecanismos de aprendizaje. Esta línea también suele denominarse instruccionalista.

La otra perspectiva vinculada a ambientes de aprendizaje llamados democráticos o heurísticos entregan el control de la instrucción al usuario, permitiendo que el aprendiz decida el orden en que aprende, cómo lo aprende, e incluso qué aprende. Estos programas netamente en una línea constructivista, ofrecen programas que simulan entornos que permiten al niño explorar y descubrir libremente, construyendo de esta forma su propio aprendizaje. De este modo es cada niño quien regula los contenidos, el ritmo y la cualidad del aprendizaje, ofreciendo el programa sólo un entorno con herramientas lo suficientemente motivadoras para hacer esto posible. (Rosas et al., 1996; Schwier R. Misanchuck, 1993).

Estos últimos programas, al estar incorporados en ambientes de enseñanza-aprendizaje poderosos se transforman en ambientes instruccionales que pueden evocar los procesos necesarios de aprendizaje constructivo en los estudiantes para perseguir y lograr objetivos educativos útiles y deseables, enfocados hacia la comprensión, las habilidades para resolver problemas, las estrategias metacognitivas y para aprender a aprender, en oposición a ambientes que permiten la adquisición de conocimiento memorístico y habilidades de bajo nivel de procesamiento (Vosniadou, De Corte, Glaser y Mandl, 1996).

A modo de conclusión

El debate en torno a este tema recién se está iniciando. Los cambios están ocurriendo frente a nuestros ojos y nos están exigiendo una respuesta. Esta puede consistir en incorporar más y más moderna tecnología en nuestras aulas, como de hecho ya ha sucedido en algunos ambientes educacionales que han transformado el medio en fin, cumpliendo uno de los viejos temores de la Tecnología de la Educación.

Otra respuesta puede consistir en hacer uso de las herramientas computacionales para desarrollar en los alumnos aquellas competencias que les son necesarias en la actual sociedad para interactuar y desenvolverse y que están presentes en el medio en que se desenvuelven, así como aquellas que les van a ser requeridas en un desempeño laboral que va a ser muy diferente del ambiente que tuvieron sus padres y quizás sus hermanos mayores. La computación y los programas computacionales efectivamente pueden liberar al profesor de su rol de transmisor de información y permitirle actuar como facilitador del aprendizaje de sus alumnos, ya sea para procesos de formación o de capacitación, ya sea como herramientas de trabajo, o como se espera, de herramientas de pensamiento.

MacFarlane (1995) sintetiza muy bien el momento en que nos encontramos. “El uso apropiado de la tecnología para apoyar el proceso de aprendizaje nos plantea tanto un desafío como una oportunidad a medida que nos aproximamos a la próxima década. El desafío consiste en construir y usar ambientes de apoyo para un aprendizaje tutorial autorregulado, proporcionado de manera flexible y efectiva a individuos o a grupos colaborativos en una gran variedad de ubicaciones y a distancia según sea necesario. La oportunidad consiste en cambiar radicalmente las formas con que apoyamos el aprendizaje, a fin de proporcionar a todos los estudiantes en todos los niveles un mayor grado de apoyo individual y un enfoque mucho más flexible en el manejo de sus experiencias de aprendizaje. Sólo acogiendo esta oportunidad seremos capaces de expandir la participación en educación y capacitación a todas las etapas, manteniendo, sin embargo, un nivel aceptable de calidad”.

La literatura al respecto señala que el campo de la computación y, en especial de los multimedios en educación, requerirá en el futuro la incorporación de especialistas en interfaces y en diseño instruccional que sean capaces de adaptar no sólo los contenidos, sino también las formas de transmitirlos mediante un adecuado uso de las herramientas conceptuales y de procedimiento que caracterizan la disciplina. La investigación futura debiera preocuparse de diseñar y desarrollar estrategias específicas: para qué clase de estudiantes, bajo que condiciones, en que áreas, y para qué métodos o conjunto de métodos hay mayor probabilidad de observar resultados positivos. Es así como puede generarse esa presión pedagógica necesaria para mantener la tecnología computacional dentro de los límites educativos, es decir, de medio al servicio de la educación.

Todo este conjunto de conocimientos y de estudios puede permitirnos incorporar, no adicionar, la computación y las herramientas multimediales a la educación de modo que estimulen a los alumnos a utilizar al máximo sus potenciales cognitivos. De este modo, esta tecnología será una verdadera promesa de cambio y no una nueva desilusión en la historia de la Tecnología de la Educación.

Referencias

- Ambrose D.** (1991) "The Effects of Hypermedia on Learning: A Literature Review." *Educational Technology* Vol. XXXI (12) (pp. 51-55).
- Banathy, B.** (1991) "Systems Design of Education". Englewood Cliffs, N.J. Educational Technology Publications.
- Bartolomé, A.** (1996) "Sistemas multimedia en Educación". Universidad de Barcelona .
- (1995) "Multimedia interactiva y sus posibilidades en Educación Superior" . Universidad de Barcelona, España.
- (1989) "Nuevas Tecnologías y Enseñanza". Graó Editorial; ICE, Universidad de Barcelona.
- Castañeda, M.; Acuña C.E.** (1996) "Diseño Instruccional: métodos de representación del conocimiento" *Perfiles Educativos* N° 72, XVIII. Universidad Nacional Autónoma, México
- Castro E.** (1991) "El impacto psicológico de la cultura electrónica-visual y los textos escolares". CPEIP, Santiago Chile.
- Clark R.** (1994) "Media Will Never Influence Learning". *ETR&D*. Vol. 42 N° 2 (pp. 21-29).
- Clark R.; Sugrue B.** (1990) "North American Disputes about Research on Learning from Media". *International Journal of Educational Research*, Vol. 14 (pp. 507-520).
- Cooper P.** (1993) "From Behaviorism to Cognitivism to Constructivism". *Educational Technology*. Vol. XXXIII, N° 5 (pp. 12-19).
- Chung J.** (1991) "The Design of Instructional Environments for the Emerging New School". *Educational Technology*, December, Vol. XXXI (12) (pp. 15-21).
- De Corte E.** (1990) "Aprender en la escuela con las nuevas tecnologías de la información: Perspectivas desde la Psicología del aprendizaje y de la Instrucción". *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 6. (pp. 93-113).
- Glaser R.** (1991) "The Maturing of the Relationship Between the Science of Learning and Cognition and Educational Practice". *Learning and Instruction*. Vol. 1 (pp. 129-144).

- Jonassen D, Campbell J; Davidson M.** (1994). "Learning With Media: Restructuring the Debate". *ETR&D*. Vol. 42, N° 2 (pp. 31-39).
- Kozma R.** (1994). "Will Media Influence Learning? Reframing the Debate" *ETR&D*. Vol 42 (2), (pp. 7-19).
- (1991) "Learning with Media" *Review of Educational Research* Vol. 61 (2) (pp. 179-211).
- Kember D.; Murphy D.** (1990). "Alternative New Directions for Instructional Design". *Educational Technology*, Vol. XXX N° 8 (pp. 42-47).
- Laurillard D.** (1995). "Multimedia and the Changing Experience of the Learner". *British Journal of Educational Technology*. Vol. 26 N° 3 (pp. 181-189).
- MacFarlane A.** (1995). Editorial. *British Journal of Educational Technology*. Vol. 26 N° 3.
- Maturana H.; Nisis S.** (1996). "Formación humana y capacitación". Corporación Club de Innovadores. Santiago-Chile.
- Park Y.; Hannafin M.** (1993). "Empirically-Based Guidelines for the Design of Interactive Multimedia". *ETR&D* Vol. 41, N°3 (pp. 63-85).
- Pollock W.J.B.** (1983). "Developing a National Telecommunications Infrastructure for the Information Era in Goldsworthy. A.W. (Ed.). Technological Change, Impact of Information Technology, Canberra.
- Osin L.; Lesgold A.** (1996). "A Proposal for the Reengineering of the Educational System" Centre for Educational Technology Ramat Aviv, Israel, Learning Research and Development Center. University of Pittsburgh. (pp. 3-35).
- Reigeluth, Ch.** (1996). "A New Paradigm of ISD?" *Educational Technology* Vol. XXXVI N°3. (pp. 13-20).
- Reiser, R.; Dick W.** (1990). "Evaluating Instructional Software. *ETR&D* Vol 38 N° 3 (pp. 43-50).
- Rowland, G.** (1993). "Designing and Instructional Design" *ETR&D* Vol. 41 N° 1 (pp. 79-91).
- Rodríguez J.L.** (1989). "Multimedia Interactivos en Educación" en "Nuevas Tecnologías y Enseñanza". Graó Ed.-. ICE Universidad de Barcelona.

- Rosas, R.; Nussbaum M.; Moulian, M.** (1996). "Enseñando al Homo Ludens: propuesta de un modelo para el diseño de Sistemas Instruccionales Lúdicos Autorregulados". Taller de Software Educativo. Valdivia, Chile.
- Ranson S.** (1992). "Towards the Learning Society". *Educational Management and Administration*. Vol. 20 N° 2 (pp. 68-79).
- Salomon G.** (1990). "Cognitive Effects With and Of Computer Technology". *Communication Research*. Vol. 17, N° 1 (pp. 26-44).
- (1990). "The Computer Lab: A Bad Idea Now Sanctified". *Educational Technology* Volumen XXX, N° 10 (pp. 50-52).
- (1984). "Computers in Education: Setting a Research Agenda". *Educational Technology*, Volumen XXIV N° 10 (pp. 7-11).
- Sánchez J.** (1992). "Informática Educativa" en Ed. Universitaria. Santiago, Chile.
- Schwier R.; Misanchuck E.** (1993). "Interactive Multimedia Instruction". Educational Technology Publications Englewood Cliffs, New Jersey.
- Spencer K.** (1991). "Modes, Media and Methods: the Search for Educational Effectiveness". *British Journal of Educational Technology*. Vol. 22, N° 1 (pp. 12-22)
- Strittmatter P.** (1990). "European Research on Media and Technology in Education: Current Status and Future Directions". *International Journal of Educational Research*. Vol. 14 (pp. 489-505).
- Taylor R.** (1996). "Tecnología de la comunicación y el curriculum global emergente". II Seminario de Multimedia en la Educación Superior. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Thach E.; Murphy K.** (1995). "Competencies for Distance Education Professionals". *ETr&D* Vol. 43, N° 1 (pp. 57-79)
- Telg R.** (1996). "Skills and Knowledge Needed by Television Production Specialists in Distance Education" . *ETR&D*. Vol. 44 N° 3 (pp. 73-81).
- Vergara A.; Rodríguez E.** (1994). "Computación: un medio para mejorar la docencia". Fondo de Desarrollo de la Docencia. Pontificia Universidad Católica de Chile.

- Vosniadou, S.; De Corte, E.; Glaser R.; Mandl H.** (1996). "International Perspectives on the Design of Technology-Supported Learning Environments". Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, New Jersey.
- Zea C.** (1995). "Estructuración de ambientes de aprendizaje con Multimedia". Universidad EAFIT. Medellín, Colombia.