



Diciembre 2001 -
Enero 2002

Hacia un proyecto renovador del significado del hombre educado: cognición y tecnología

Número Actual

Número Actual

Números Anteriores

Editorial

Sitios de Interés

Novedades

Ediciones Especiales



Carr. Lago de
Guadalupe Km. 3.5,
Atizapán de Zaragoza
Estado de México.

Tels. (52) 58 64 56 13
Fax. (52) 58 64 56 13

Por *Óscar Rodríguez Gómez*
Número 24

¿En qué nos optimiza la cognición? ¿En habilitarnos para el vértigo de la información de los ambientes windows, y con ello a las exigencias de la economía globalizada? ¿Esas habilidades incluyen el estímulo a la reflexión, al pensamiento crítico y el respeto al multiculturalismo, o solamente importa la competitividad? Y por cierto, ¿Con quién es la competencia? ¿Con las máquinas o con nosotros mismos?

Para una reflexión sobre el empleo de la tecnología y su instalación en los diversos niveles educativos, se ha optado por responder a los interrogantes de acuerdo con la perspectiva constructivista. Desde esta visión, el sujeto hace activamente la representación del conocimiento en su memoria de trabajo (MCP), mientras que en las formas tradicionales de aprendizaje la información es presentada por un texto o un profesor para depositarse, vía el círculo repetición - retención, en la memoria a largo plazo (MLP) (Mayer, 1999: 143 -144).

Con esta base, nuestra discusión sobre cognición constructivista y tecnología parte del reconocimiento de la importancia que tiene la transferencia en el diseño instruccional en cuanto a que en la MCP se alojan, cada que se presenten situaciones novedosas, representaciones coherentes que puedan integrarse con conocimientos previamente adquiridos y que, de acuerdo con la eficiencia con que puedan recuperarse de la MLP, permiten que el sujeto construya modelos mentales de causa - efecto (Mayer:147-148).

Aunque entretrejidas a todo lo largo de la discusión, las argumentaciones clave de esta contribución intentan abundar en tres tópicos: a) ampliar la definición de la tecnología educativa desde el constructivismo; b) mostrar el panorama detectado hasta ahora, desde la cognición, del modo de empleo de la tecnología y su impacto en la educación; y c) una propuesta personal y activamente construída para pensar en posibles cambios en el uso de la tecnología educativa desde la óptica de la comunicación como ciencia.

El Problema de la definición

Una de las consecuencias polémicas o críticas del intento de una definición de tecnología educativa, consiste en apartarla de otras caracterizaciones que de ella se han hecho en el pasado y que en un diferente intento pretende reconfigurar el concepto. Por ello hay que advertir sobre la distorsión que en el plano cognitivo ha sufrido la imagen del concepto *tecnológico*, como algo vinculado al fulgor deslumbrante del diseño de vanguardia y la ciencia-ficción de la actitud humana, producto todo ello del sentido común promovido, principalmente, por los medios de difusión colectiva.

Tampoco hay aquí referencia a la visión informática de los expertos en sistemas computacionales para los que el empleo de

tecnología en la educación se limita a la creación de software para el análisis de tareas y la selección de los medios para realizarlas (Dick & Carey, 1990 citados en Theory and technology (s/f):1).

El intento que aquí se pretende atiende, en un primer momento, al carácter mediador de la tecnología en el proceso educativo, para después presentar una de las nuevas opciones que la ciencia cognitiva ofrece para dicha relación. Por eso, de entrada, puede afirmarse de acuerdo con Jonassen (1999:12) que el papel de la tecnología educativa es el de representar lo que se sabe y lo que está en proceso de aprenderse. Desde esta perspectiva, en educación tecnología es diseño y construcción de ambientes propicios para comprometer al sujeto en el aprendizaje. Es también método y es técnica que estimulen ese compromiso. Es, en suma, formulación de estrategias cognitivas y promoción de pensamiento crítico.

La cibernética, una de las ciencias propiamente producto del siglo XX, nace con la imperiosa necesidad de conocer los caminos de la información y los escenarios de su integración activa: la comunicación. Todo ello moviéndose gracias al impulso de una bioenergía configurada en percepción, conciencia, voluntad, factores del nuevo modelo cognitivo.

Las ciencias cognitivas nacieron con una vocación de interioridad muy grande, porque sus antecesoras habían claudicado -salvo quizá el psicoanálisis- ante la complejidad del mundo interno humano: les bastaba con encontrar las relaciones regulares de lo evidente para lo que fuera necesario. Los estudios de la cognición, desde un principio, apuntaron al saber de cómo es que lo exterior se relaciona con el más allá interno, y también con el exterior resultante de esa relación. Para ello era necesaria una actitud nueva: la ruptura con el positivismo mecanicista y el reconocimiento de que la mente y el mundo son ejes de configuración cognitiva. Sólo entendiendo sus relaciones será posible configurar una mente que interactúe con algún mundo (Galindo, 1995: 275)

Carentes de estas prefiguraciones, los creadores del software educativo soslayan a la teoría del aprendizaje como piedra angular de sus creaciones. La ineficiencia y superficialidad de la práctica educativa de nuestra cultura, por ello, tiene su origen en una falta de comprensión de la dimensión teórica (Shermis, 1967 citado en Theory and Technology (s/f): 2). Y la teoría del aprendizaje solamente puede ser el resultado de una *filosofía de la educación*, la cual será el sustento de la formación y dosis de intervención del sujeto activo de la a su vez formación del alumnado: el docente.

Para estudiar al hombre como principio y fin de la educación, se requiere de un criterio ordenador que considere los factores culturales que constituyen "el abanico de posibilidades clasificatorias, más allá de las cuales no es posible ir, dado el momento histórico en el que se vive y dada la clase social a que se pertenece" (Fullat, 1983: 236). Por eso se puede afirmar que la importancia estratégica de la cultura consiste en su eficacia propia para controlar y orientar el funcionamiento de las sociedades (Giménez, 1998).

Estructura educanda que el sujeto autocontempla al "hacerse haciendo cosas" (Fullat: 82) y parte integrante de algún proyecto educativo, el hombre se explica el qué y el para qué de su educación en términos de la lógica de fines y medios. La tarea de la *poiesis* (el "qué") es definir la cosmovisión del proceso educacional a través de cuyos cristales se conciben sus fines. Una teleología que genera contenidos, valores y saberes de tan múltiples e ideológicas aristas como para resultar casi imposible tomar partido por sólo una de esas finalidades, so pena de caer en un totalitarismo.

Tomada la opción por un pluralismo finalístico, la *praxis* (el "para qué") educacional y su relación con el fenómeno cultural en general debe de considerar que toda sociedad tiene su propio proceso educativo y que, por ello, la enseñanza debe de contener una perspectiva amplia y vinculada con la realidad. Sin embargo, no hay que perder de vista que la educación puede tener, quizá desde la mayoría de los enfoques pedagógicos vigentes, un carácter de dominación: una herramienta en dirección del / por / al / poder.

De cada modelo de hombre así concebido, las diversas filosofías educativas resultantes generan visiones de la enseñanza que han devenido en teorías más o menos acabadas. No hay que olvidar aquí que la teoría expresa una significativa diferencia respecto a la filosofía: la teoría es un marco conceptual - que en todo caso la filosofía visualizaría teleológicamente- que orienta y justifica *científicamente* la actividad educadora.

Instalar tecnología en un proyecto educativo a la luz de una filosofía pluralista y de un modelo constructivista, requiere de un diseño concebido para el alcance de un mínimo de **equidad** contextual que haga significativo el aprendizaje. No hay que olvidar que aunque proveniente de la tradición escolástica, el factor regulador del proceso sigue siendo el docente, y su intervención -aunque mediada por instrumentos tecnológicos- es la que a fin de cuentas lleva al alumno a conclusiones razonables.

El que no toda significación en el aprendizaje sea creada con equidad (Jonassen et. al.,1999: 16) se refleja en los haces de significaciones que constituyen las creencias sociales que existen en determinado espacio y tiempo, y proponen que la evaluación de los procesos de tecnología educativa en ambientes por demás complejos, debe de realizarse por ocurrencia situacional y por viabilidad.

Identificar el cómo de la acción de aprender del alumno, permite evaluar las construcciones del conocimiento ya no solamente mediadas sino asociadas equitativamente con la tecnología. Así puede concebirse una nueva definición de tecnología educativa que la considera como "combinación de procesos y herramientas que facilitan el logro de los objetivos educativos..." (Amaya, 1999).

De los modos de empleo y de su impacto educativo

La importancia de una diferente concepción de la tecnología educativa en el proyecto humano por la vía educativa y desde el constructivismo, hace resaltar la pregunta ¿Cuál es la función en este nuevo contexto de la institución y de los profesores en donde se organiza y se procesa el aprendizaje? Se trataría de una relación intersubjetiva y de un marco situacional lo más equitativo posible, que los organiza y legitima socialmente. El profesor como un interventor graduable del proceso central cuya labor de asistencia se enlista enseguida:

- Propiciar la relación entre sujetos y objetos, es decir, plantea problemas. Se limita a instruir al sujeto para que problematice él mismo la realidad y la construya como objeto de su aprendizaje.
- Aportar la información necesaria sobre los términos en que objetos similares han sido configurados anteriormente como problemas. Poner a disposición del alumno las experiencias acumuladas, ya sea la suya propia o la de otros mediada documentalmente.
- Orientar la actividad de construcción y facilitar la recuperación, sanción y apropiación del proceso por parte del alumno.

Por estas y muchas más razones, la sustitución de profesores por tecnología es un imaginario absurdo, y Jonassen lo documenta (1999:11) al afirmar que la relación tutor - alumno sustituida por la relación computadora - estudiante es más de lo mismo: distribución unidireccional del conocimiento. He aquí la

importancia del **aprendizaje con la tecnología en condiciones de equidad asociativa.**

Se sabe que el diseño instruccional sustentado en tecnología ha sido determinantemente influenciado por la teoría cognitiva del procesamiento humano de información. Los conceptos de memoria sensorial, MLP, MCP y el flujo de información en el proceso de aprendizaje afectan la forma en que se diseña y desarrolla la enseñanza sustentada en tecnología. Esta atención a la neurocognición desde el enfoque constructivista, ha devenido al menos en cuatro teorías exploratorias: el modelo SOI (selección, organización e integración) (Mayer, 1999); el modelo de aprendizaje situado (Grupo Vanderbilt, 1990 citado en Theory and Technology); la flexibilidad cognitiva (Spiro et. al., 1991) y el denominado "aprendizaje por descubrimiento" (Theory and Technology, s/f).

Aunque su operatividad no es precisamente software, el modelo SOI constituye una aproximación constructivista de amplio alcance para su empleo en el diseño de ambientes de aprendizaje con tecnología. La sensación de ser propietario del aprendizaje se impulsa a través del empleo metódico del modelaje y del "andamiaje" que permiten un alto grado de organización del proceso que se inicia en la **aproximación** al texto, **configura** sus contenidos en representaciones significativas y permite la **refiguración** en estructuras de amplia posibilidad de recuperación desde MLP. Esto último merced al momento de integración en organizadores avanzados, de los cuales el ejemplo clásico son los mapas conceptuales (Mayer, 149-155).

Desde el constructivismo, estamos ante una propuesta que apunta a contestar preguntas en torno a la problemática de la relación tecnología - alumno que supere la distribución unidireccional del conocimiento. De acuerdo con el modelo cognitivo, habría que plantearse que el sentido de esa relación tendría que darse a partir de lo que Choi (1995:66) llama *aprendizaje situado*, en tanto provee de actividades auténticas, no definidas con precisión y con diversos grados de complejidad.

Con ello, se promueve el crecimiento de la conciencia de la apropiación aprendizaje, el aumento de habilidades para recuperar información cuando se necesita y la pericia metacognitiva requerida en los procesos de solución de problemas. La resultante de ello es que el binomio cognición - tecnología compromete por igual a profesores y alumnos, y ese compromiso es conceptual e intelectualmente en una acción altamente significativa de aprendizaje activo, constructivo, intencional, auténtico y colaborativo.

Otra frecuente pregunta respecto a la vinculación entre la educación y la vida práctica es ¿ Por qué los sujetos resuelven sus problemas cotidianos con relativa fluidez, mientras que el aprendizaje escolar les resulta muchas veces complicado? Una posible respuesta podría encontrarse en el marco que Spiro et.al. (1991) conceptúan como *flexibilidad cognitiva*.

Para estos autores, hay que hacer énfasis en la complejidad del mundo real y en la irregular estructuración existente en muchos dominios del conocimiento (op.cit. 24) y que es tanto de naturaleza conceptual como intrínsecamente de sus contenidos. Es decir, más allá de que el *aprendizaje situado* logre llevar la acción en el aula al lugar que sea con el empleo de tecnología, la complejidad de la realidad presenta continuas constricciones y parámetros para la elaboración y organización que requiere la constructividad. A ello se refiere la idea de ambientes irregularmente estructurados.

La propuesta de la *flexibilidad cognitiva* - que se sustenta en el uso de tecnología con el alumno, específicamente hipertextos e hipermedios- consiste en la habilidad para representar conocimiento desde diferentes perspectivas conceptuales y casuísticas para qué, una vez que se requiera su empleo, esa

habilidad constructiva diversificada se adapte en su conjunto a la **comprensión** del problema planteado en un momento dado. Aquí puede verse la importancia de los conceptos de asimilación y acomodación de Piaget que antes de estas propuestas apenas tenían un uso parcial (Theory and Technology: 3).

La comprensión y el compromiso con el aprendizaje, según Bruner (1962, citado en Theory and Technology: 4) consisten en la integración de éste en **el mundo cultural interno que el alumno crea para sí mismo**. Ello le recompensa con autoconfianza que fortalece la *indagación disciplinada*, la cual, en opinión de este autor, es el corazón de la educación. Por eso es menester plantearse un objetivo de búsqueda entre una teoría del aprendizaje y un marco tecnológico particular.

De acuerdo con Jonassen et. al. (1999:87), estamos ante la tecnología en busca de un problema que resolver. El potencial del estudiantado de la generación "music television", acostumbrado al aprendizaje multimodal y altamente mediático, no tiene oportunidad amplia y diversificada de acceder a los usos educativos de sus ambientes. El impacto social de una cultura sustentada en la maximización de utilidades que da prioridad a la producción multimediática comercializable por sobre la educativa, se manifiesta dramáticamente en la escuela. Los sistemas de multimedia generalizados carecen de estructuras implícitas y explícitas para la enseñanza: **la representación multisensorial de ideas no basta para promover el aprendizaje significativo**.

En Theory and Technology (op.cit.) se hace hincapié en una teoría del aprendizaje por *descubrimiento* (Discovery learning) que pretende integrar lo mejor del constructivismo con la optimización del uso de tecnología en el aprendizaje. Se trata de intentar una eficiencia sustentada en el compromiso del alumno con la experiencia de aprendizaje que vive. Pensar la tecnología [específicamente los Hipermedios, en tanto "matrimonio entre multimedia e hipertextos" (Jonassen et.al.:97)], ante todo, como un ambiente para la **construcción personal del conocimiento**.

Un conocimiento que es descubierto por el propio alumno, se organiza de acuerdo a los intereses de la persona y a sus propias estructuras cognitivas, optimizando la recuperación desde la MLP para convertir el problema dado en una nueva forma que le sea familiar para solucionarlo. Al mismo tiempo, el proceso le constituye una impronta **transferible** a otras situaciones (Travers, 1982 citado en Theory and Technology:4).

Por otro lado, los hipermedios, estructurados en ambientes de aprendizaje que motiven la indagación guiada, tienen el potencial de desarrollo a la metacognición del usuario (Dede, 1992 citado en Theory and Technology:3) . Y la experiencia reflexiva que se da con el uso de los hipermedios puede impulsar la habilidad del alumno para efectivamente construir conocimiento de tal modo que, en tanto parte de un proceso, sea transferible a través de los diversos dominios de su aprendizaje (Driscoll,1994 citado en Theory and technology op.cit.).

En resumen, visto como un proceso de aprendizaje, un sistema de hipermedios empleado en aprendizaje por descubrimiento representa algunos procesos de la memoria humana: información construída y organizada en un modo único y significativo para el alumno que fortalece su potencial de recuperación. Tanto en el proceso retentivo como en el de transferencia, hay una base constructivista, donde el individuo construye partes de su propio aprendizaje, les da consistencia asociativa a través de los enlaces electrónicos y se autobrinde una **interpretación** de lo que aprende.

De modas y cambios sociales

Hemos visto como la generación que ha crecido "con los chips

integrados" al ritmo de "conexión Mtv" y capaces de mantenerse indefinidamente en "chat", poco han empleado el correo electrónico y la World Wide Web más allá de lo que dictan los criterios comerciales de las grandes empresas proveedoras de software. Y curiosamente, según se afirmó en una conferencia satelital que pudo captarse hace un tiempo (UV ITESM canal 1 materia CCIE de Maestría en Educación el 05/04/00), es posible demostrar que hay una correlación entre los bajos niveles académicos del estudiantado con acceso a tecnología y el uso generalizado de internet con fines de entretenimiento y negocios.

Una posible hipótesis a desarrollar al respecto -pero que escapa a los límites de este ensayo- es que los desarrolladores de los websites simplemente se dedican a generar páginas electrónicas, sin concebir la posibilidad de desarrollar sistemas de información institucional, mucho menos educativa. Internet en realidad comprende un extenso conjunto de herramientas de comunicaciones, las cuales, si admiten un inteligente uso, pueden llegar a contribuir significativamente en hacer mucho más eficiente la tarea educativa (Islas & Gutiérrez, 1998: 19).

Estamos, primero, ante el problema de los profesores para **comunicar** contextos problematizados motivantes y complejos que finalmente puedan solucionar por sí mismos los alumnos (Choi & Hannafin, 1995: 67). Por otro lado, a propósito de que el binomio tecnología - cognición *compromete* por igual a profesores y alumnos en una acción significativa, intencional, auténtica y colaborativa, habría que ponderar la estimación de la exigencias de la vida real y la autenticidad del conocimiento que se pretende lograr.

La **propuesta** es que nos hallamos ante un problema de contextos y ecologías. Si la construcción del conocimiento es resultado de la acción, de la actividad, es porque éstas realizaciones contienen, tienen "**incrustado**" en ellas los elementos de ese conocimiento. Todo lo que constituye el sistema tiene que ver con todos y cada uno de sus elementos, y lo que le pase a uno repercute en los demás. Una complejidad tal que, para adquirir significación, requiere de una representación del conocimiento que se aprende.

He aquí el plano de la expresión, de la articulación de lo aprendido. Una expresividad sustentada en "mapeos mentales" que, por definición, debe de ser resultante de la puesta en común de los códigos de quienes (en plural) construyen conocimiento: la acción comunicativa. De ella, el profesor puede erigirse en gestor de una **comprensión** de información en canales diversificados, - de los cuales en la actualidad el grotesco ejemplo son la mayoría de los medios comerciales de comunicación social.

Internet permite integrar la transmisión de voz, datos, textos, sonidos e imágenes. Por tal motivo, de su adecuado aprovechamiento las instituciones educativas pueden emprender la efectiva integración de muchas de las tecnologías de información que anteriormente acostumbraban operar de manera dispersa (Islas y Gutiérrez, op.cit.). Pero también esa integración lo puede ser de la disociación cultura / educación y cultura/educación / sociedad que nos legó la era industrial (Reigeluth, 1994). El cambio de paradigmas que exige la era de la información, concibe la construcción del conocimiento inmersa y distribuída en toda nuestra comunidad, no solamente en las instituciones ni mucho menos en el "sentido común".

Por eso se dice que la distribución de significaciones no es equitativa (Jonassen et. al. 1999: 4-5), ya que el concepto de *cultura* está unido a las nociones de identidad y de diferencia, y por ello mismo es a partir de las diferencias como hay que construir y dirigir las estrategias de aprendizaje. Jonassen (op.cit.) lo resume con la idea de que "la significación se halla en la mente de quien conoce...pero sin embargo hay múltiples perspectivas del mundo".

Una propuesta de cambio ante el uso de tecnología educativa en el contexto hasta aquí presentado, irá de acuerdo con Chen (1997) en cuanto a que: a) hay que darle atención prioritaria a los aspectos **cognitivos** del software y no sólo a la eficacia y eficiencia de los programas instruccionales, y b) en tanto los "episodios del ambiente de aprendizaje con tecnología elicitán **representaciones** de contenidos depositados en la MLP que sirve de andamiaje a las nuevas significaciones presentadas" (op.cit.:2), hay que desarrollar la incorporación e integración informacional transferible desde la MLP mediante estrategias de **comunicación** intrínsecamente explícitas en el diseño instruccional.

En el marco de una ahora clásica teoría de la comunicación (Cfr. Martín Serrano, 1994), enseguida se describe someramente el proceso que se propone:

1.- Elaboración de representaciones de un producto de sistemas de hipermedios.

Una vez puesto en marcha el procesamiento simbólico de información, su elaboración y organización requiere de seleccionar determinados objetos de conocimiento consolidados a propósito de los cuales se ofrecen determinados datos sobre lo que se presenta: en el caso de sistemas de hipermedios, las imágenes episódicas interactivables.

Estos objetos de conocimiento así presentados ponen en relación el interior del sistema simbólico del sujeto con determinados valores (principia) a propósito de los cuales se ofrecen determinados datos de evaluación sobre lo que se presenta. Los datos referenciales y los datos de evaluación se integran en un repertorio de temas, desarrollados en unos relatos (episodios) concretos que ocupan determinado espacio y / o tiempo y se confeccionan o montan de determinada forma en un producto acabado: el programa instruccional.

2.- La elaboración de representaciones personales.

A través del programa instruccional, el objeto de aprendizaje llega a ser conocido por determinados receptores efectivos (alumnos) quienes seleccionan determinados datos referenciales y de evaluación pertinentes para sus intereses y necesidades.

Una vez así integrados, estos datos son relacionados con otros procedentes de otras fuentes de información y de evaluación, o procedentes de la propia experiencia, en una representación subjetiva, concerniente a los mismos u otros objetos de referencia.

Dos conclusiones pueden desprenderse de esta descripción:

a) La transferencia del aprendizaje es influida por la capacidad del alumno y del profesor para representar experiencia simbólicamente y para reconocer constricciones en la actividad resultante de la estructura situacional que se pone frente a frente con las representaciones de **esa** estructura (Choi & Hannafin: 57).

b) La validez ecológica de la evaluación constructivista - integrada al aprendizaje- se obtiene en la negociación representacional que el alumno y profesor, **con** la tecnología, hacen en materia de decisiones, organización, parámetros, heurísticas y, finalmente, competencia comunicativa.

Referecias:

Amaya, J. (2000) Apoyos visuales para la materia de Ciencia Cognitiva e Informática en la educación. UV MED ITESM 5 de abril 2000.

Chen, M. (1997) A methodology for characterizing computer-based learning environments. En: <http://www.telelearning.education.mcgill.ca/chen/Paper/html>

Choi, J. & Hannafin, M. (1995) Situated cognition and learning environments: Roles structures and implications for design. Vol. 43 No. 2

Fullat, O. (1983) Filosofías de la educación. Barcelona: CEAC

Galindo, J. (1994) La comunicación como mentalidad y como forma de vida. En: Jesús Galindo y Carlos Luna (Comp.) Campo académico de la comunicación: hacia una reconstrucción reflexiva. México: CONACULTA / ITESO.

Giménez, g. (1998) Los estudios culturales en el campo de las ciencias sociales. México (s/f) fotocopia.

Islas, O. y Gutiérrez, F. (1998) La comprensión de Internet como extensión del Estado. En: V anuario de investigación de la comunicación, México: CONEICC/ UIA

Jonassen, D., Peck, D. & Wilson, B.G. (1999) Learning with technology (A constructivism perspective). New York: Prentice Hall.

Martín Serrano, M. (1994) La producción de comunicación social. México: Alianza.

Mayer, R. (1999) Instructional design theories and models, Lawrence Erlbaum Ass.

Murphy, e. (1998) Characteristic of constructivist learning & teaching. En: <http://www.stemnet.nf.ca/~elmurphy/cle3.html>

Reigeluth, Ch. (1994) Systemic change in education, Educational technology publication, Englewood Cliffs, N. J.

Spiro, R.; Feltovich, P.; Jacobson, M. & Coulson, R. (1991) Cognitive flexibility, constructivism and hypertext: random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. En: Educational technology, Mayo, 24-33.

Theory and technology: Design consideration for hypermedia/discovery learning environments (1995) En: http://129.7.160.115/inst5931/discovery_learning.html

Tolhurst, D. (1995) Hypertext, hypermedia, multimedia defined ? En: Educational technology (s/f) 21 - 26.

Óscar Rodríguez Gómez