

Las TIC como apoyo
al desarrollo de
los procesos de
pensamiento y la
construcción activa
de conocimientos

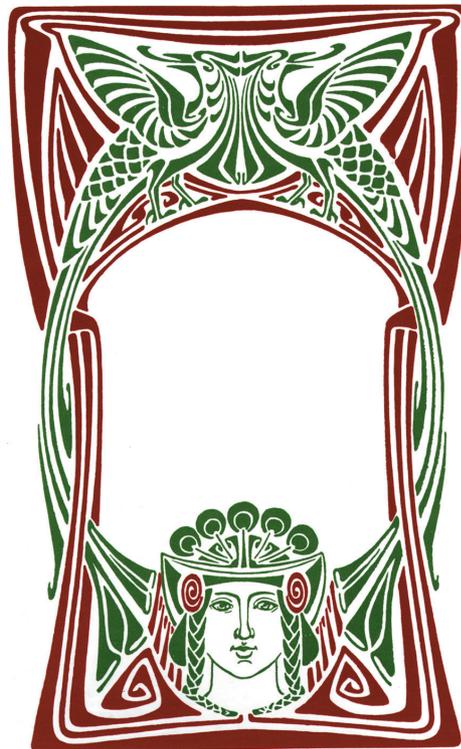
Eulises Domínguez Merlano

zona próxima

Revista del Instituto
de Estudios
en Educación
Universidad del Norte

n° 10 julio, 2009
ISSN 1657-2416

zona
próxima



EULISES DOMÍNGUEZ MERLANO

PSICÓLOGO, UNIVERSIDAD DEL NORTE. MAGÍSTER EN PSICOLOGÍA,
UNIVERSIDAD DEL NORTE. ESPECIALISTA EN PSICOLOGÍA CLÍNICA,
UNIVERSIDAD DEL NORTE. TUTOR VIRTUAL CERTIFICADO POR LA
ORGANIZACIÓN DE ESTADOS AMERICANOS – OEA. COORDINADOR
PEDAGÓGICO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN DEL
INSTITUTO DE ESTUDIOS EN EDUCACIÓN – IESE. MIEMBRO DEL GRUPO
DE INVESTIGACIÓN EN INFORMÁTICA EDUCATIVA DEL IESE. DOCENTE
CATEDRÁTICO DE LOS PROGRAMAS DE PSICOLOGÍA Y LICENCIATURA
EN PEDAGOGÍA INFANTIL.
edomingu@uninorte.edu.co

<p>Este es un artículo de reflexión desde una perspectiva analítica, enfocado en los resultados de investigación de la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Se analizan las diversas estrategias didácticas que promueven el aprendizaje autónomo, colaborativo y el pensamiento crítico y creativo mediante el uso de las TIC, a la vez que el fomento del uso de las TIC como herramientas para investigar, organizar, evaluar y comunicar información. Una de las principales preocupaciones es hacer evidente la necesidad de que los profesores se conviertan en facilitadores más que en educadores frontales y que los estudiantes tiendan a desarrollar habilidades de pensamiento crítico, desarrollar estrategias de resolución</p>	RESUMEN	
<p>de problemas, dirigir su propio aprendizaje y colaborar entre ellos en la construcción del conocimiento.</p> <p>PALABRAS CLAVE: Pedagogía, tecnologías, conocimiento, pensamiento, estudiantes, trabajo colaborativo, estrategias didácticas.</p> <p>FECHA DE RECEPCIÓN: 20 DE ABRIL DE 2009 FECHA DE ACEPTACIÓN: 02 DE MAYO DE 2009</p>	ABSTRACT	<p>This article is a reflection from an analytical perspective, focused on the research results of the incorporation of ICT in teaching-learning. Analyzes various teaching strategies that promote independent learning, collaborative, critical and creative thinking through the use of ICT, while promoting the use of ICTs as tools for researching, organizing, evaluating and communicating information. A major concern is to make clear the need for teachers to become facilitators rather than frontal educators, and that students tend to develop critical thinking skills, develop problem-solving, directing their own learning and collaborate with them in knowledge construction.</p> <p>KEY WORDS: Pedagogy, technology, knowledge, thinking, students, collaborative learning, teaching strategies.</p>

INTRODUCCIÓN

El mundo actual se enfrenta inevitablemente a un vehemente proceso de cambio que incide en casi todas las áreas y estructuras de cada sociedad, sin importar cuál sea su nivel de desarrollo o de subdesarrollo. La principal diferencia entre tan distintas sociedades es que en el caso de las más avanzadas e industrializadas, generalmente, se muestran capaces de responder rápidamente al continuo y violento reto de nuevas demandas, mediante una reestructuración de sus sistemas, instituciones y procedimientos. Muy al contrario, las sociedades subdesarrolladas, se encuentran atascadas debido a la rigidez de sus instituciones y procedimientos, generalmente tradicionales y obsoletos; por consiguiente, no tienen respuestas, ni funcionales ni oportunas, para los acelerados y continuos cambios a los que están sometidas todas las sociedades de este tiempo. El resultado neto de este enorme contraste es que la amplia brecha social, económica y tecnológica entre estos dos tipos de sociedades resulta cada vez mayor, lo cual es especialmente grave en un mundo cada vez más globalizado e interdependiente, como el actual (Casas, 1997).

Partiendo de este panorama, podemos afirmar que la educación es una pieza clave en el desarrollo de una sociedad, por lo tanto, su papel es muy importante; por este motivo,

la educación no puede ignorar las oportunidades que nos ofrece la tecnología y que se pueden poner al servicio de la educación. Por otro lado, el cambio tecnológico que estamos experimentando y el auge de nuevas tecnologías hacen obligatoria una reflexión desde la educación sobre el impacto de estas en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

El Artículo 12 de la Declaración Mundial Sobre la Educación Superior en el Siglo XXI de la UNESCO, expone el potencial y desafío que la tecnología representa para las instituciones de educación superior, afirmando que “se deberá generalizar en la mayor medida posible la utilización de las nuevas tecnologías para que ayuden a los establecimientos de educación superior a reforzar el desarrollo académico, a ampliar el acceso, a lograr una difusión universal y extender el saber, y a facilitar la educación durante toda la vida. Los gobiernos, los establecimientos de enseñanza y el sector privado deberán procurar que se faciliten en un nivel suficiente infraestructuras de informática y de redes de comunicaciones, servicios informáticos y formación de recursos humanos.” (UNESCO 1998).

Con la mediación pedagógica de la tecnología en el ámbito educativo es posible acceder a nuevos escenarios y posibilidades generadas por un medio electrónico y representacional, que permite crear condiciones para que el individuo se apropie de nuevos conocimientos, de nuevas experiencias y se enfrente a situaciones

didácticas que le generen procesos de análisis, reflexión y construcción de conocimientos.

En este sentido, las herramientas tecnológicas deben emplearse para permitir que los estudiantes comuniquen e intercambien ideas, construyan conocimiento en forma gradual, resuelvan problemas, mejoren su capacidad de argumentación oral y escrita y creen representaciones no lingüísticas de lo que han aprendido. Este enfoque del uso de las tecnologías ayuda a los profesores a medir el nivel de comprensión de los estudiantes y además ayuda a los estudiantes a dirigir su propio aprendizaje.

Desde esta perspectiva, el uso de las tecnologías de la información y comunicación se constituyen en un elemento más para lograr que la educación se oriente a formar individuos que dispongan de un panorama personal que los ubique en el contexto global, una habilitación instrumental y la capacidad de aprender ante un entorno cambiante.

Existen diversas propuestas a nivel mundial sobre el uso de las TICs para el desarrollo de los procesos de pensamiento y la construcción activa de conocimiento. Encontramos por ejemplo el trabajo sistemático realizado por *Intel Corporation*, el cual se refleja en un conjunto de herramientas denominadas "*Thinking Tools*" (Herramientas de Pensamiento) que constan de tres aplicaciones: "*Visual Ranking*", "*Seeing Reason*" y "*Showing Evidence*". Su desarrollo está fundamentado en

diversas investigaciones que demuestran la importancia de las representaciones visuales en la construcción o retención de nueva información. (Intel Education, 2007)

Las principales funcionalidades de estas herramientas son las siguientes:

Visual Ranking (Clasificación Visual de Ideas - Analizar y priorizar información): Las actividades que se organizan con esta herramienta ayudan a poner en funcionamiento las destrezas de análisis y evaluación, dado que los estudiantes deben identificar y refinar criterios conforme clasifican o jerarquizan los componentes de una lista de ideas referentes a un tema de estudio. Esta herramienta brinda apoyo para aquellas actividades en las cuales los estudiantes deben debatir sobre las diferencias, llegar a un acuerdo y organizar sus ideas.

Seeing Reasons (Explicación de Razones - Mapeo de causas y efectos): Las actividades que se organizan con esta herramienta ayudan a los estudiantes a investigar relaciones de causa y efecto en sistemas complejos. Estos mapas ayudan a los estudiantes a entender la información en la investigación de un problema. Los estudiantes organizan los factores que tienen influencia sobre un problema o que lo afectan y muestran cómo estos factores interactúan entre sí en relaciones de causa y efecto. La herramienta apoya ciclos de investigación donde los estudiantes

reúnen lo que saben, organizan ese conocimiento en un mapa y luego investigan si la evidencia apoya sus conceptos iniciales. Un mapa de causas-efectos ayuda a los grupos de estudiantes a hablar sobre sus ideas, planear sus investigaciones y organizar sus resultados.

Showing Evidence (Mostrando Evidencias - Formular hipótesis y respaldar afirmaciones con información): Las actividades que se organizan con esta herramienta ayudan a los estudiantes a que aprendan cómo construir argumentos bien razonados y probar sus casos con evidencia convincente. Esta herramienta proporciona a los estudiantes un marco visual para construir un argumento o una hipótesis con apoyo en evidencias. Igualmente, permite a los estudiantes plantear una afirmación, identificar la evidencia, evaluar la calidad de esa evidencia, explicar cómo la evidencia apoya o debilita su afirmación, para, finalmente, formular una conclusión basada en la evidencia.

Como lo explica el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (*National Council of Teachers of Mathematics*) en su libro *Principles and Standards for School Mathematics*, los estudiantes obtienen una mayor comprensión cuando usan representaciones de modelos e interpretan fenómenos físicos, sociales y matemáticos. Las representaciones permiten a los estudiantes comunicar conclusiones matemáticas, argumentos y

pensamientos a ellos mismos y a otros; además, ayudan a los estudiantes a reconocer conexiones entre conceptos y a aplicar las matemáticas para resolver problemas reales. (NCTM, 2000).

La investigación muestra los siguientes resultados:

- Valor e importancia de las representaciones gráficas: crear representaciones gráficas de los conceptos aprendidos ayuda a los estudiantes a almacenar conocimiento y mejora su comprensión del contenido; de esta manera se benefician de ambos sistemas de representación tanto del lingüístico como del no lingüístico. Sin embargo, la información presentada en las aulas de clases es principalmente transmitida por sistema lingüístico a través de lecturas o exposiciones. Cuando los profesores ayudan a los alumnos a generar representaciones no lingüísticas de lo que están aprendiendo, los logros se incrementan. De hecho, entre más se usan los dos sistemas de representación – lingüístico y no lingüístico- se mejora la habilidad para pensar y recordar los conceptos aprendidos. (Marzano, R., Pickering, D., & Pollock, J., 2001).
- Comprometer el cerebro del estudiante: estimular y comprometer a los alumnos a crear representaciones no lingüísticas estimula y aumenta la actividad

cerebral. (Gerlic, I., & Jausovec, N., 1999).

- Importancia de la retroalimentación: Cuando los estudiantes crean representaciones gráficas durante un proyecto, les dan a los profesores una visión de lo que están entendiendo en diferentes etapas o puntos del proceso de aprendizaje. Esto crea oportunidades convenientes para la retroalimentación, sobre la cual los investigadores han demostrado que es un factor vital para el logro de las metas propuestas en un proyecto. (Hattie, J.A., 1992).
- Encontrar patrones o modelos: Las herramientas que utilizan la visualización estimulan al estudiante a utilizar el sistema visual humano para encontrar modelos o patrones y organizar sus ideas. (Edelson, D., Brown, M., Gordin, D., & Griffin, D., 1999).

En esta misma línea del uso de las TICs para apoyar los procesos de aprendizaje, encontramos la propuesta formulada por el *"Institute for Human and Machine Cognition"*, bajo la orientación del Dr. J. Novak, cuyo objetivo es trabajar con herramientas para construir y compartir modelos de conocimiento basados en mapas conceptuales. "Usando herramientas computacionales basadas en mapas conceptuales, usuarios de todas las edades colaboran en su aprendizaje mediante la

construcción y crítica de conocimiento y la navegación a través de sistemas de multimedia en red creados por expertos. Las herramientas integran nuevas y variadas tecnologías con enfoques modernos de educación, y de navegación y organización de información" (Cañas, A. J., K. M. Ford, J. W. Coffey, T. Reichherzer, N. Suri, R. Carff, D. Shamma, G. Hill, M. Breedy, 2000).

Las herramientas son sumamente flexibles, y entre sus usuarios se encuentra desde niños de educación primaria en Latinoamérica, hasta científicos de la NASA debatiendo sobre el lugar más apropiado para el descenso de naves espaciales en Marte. Los modelos creados por expertos sirven como organizadores de ambientes donde el usuario puede navegar en busca de información, basándose en el conocimiento del experto como guía en la navegación. Los estudiantes, además de construir sus mapas conceptuales para demostrar gráficamente su conocimiento sobre un tema específico, colaboran electrónicamente entre sí en la construcción de sus mapas, los complementan con imágenes, vídeo, texto, etc., los ligan a aquellos de otros estudiantes en su escuela u otras escuelas, o a los mapas de expertos, y automáticamente publican su modelo en la Internet, permitiendo la navegación a otros estudiantes. (Cañas, A. J., K. M. Ford, J. W. Coffey, T. Reichherzer, N. Suri, R. Carff, D. Shamma, G. Hill, M. Breedy., 2000).

Otra propuesta de amplia difusión se relaciona con los trabajos adelantados por el Dr. Tony Buzan sobre mapas mentales y su aporte a los procesos de aprendizaje. A partir del uso de diversas aplicaciones informáticas es posible construir estructuras de conocimientos en los que se pueden integrar palabras con imágenes, buscando mejorar los procesos de expresión de ideas y conocimientos empleando el potencial de los hemisferios derecho e izquierdo del cerebro.

Buzan (1999) afirma que la retención, la comprensión, la creatividad y la capacidad comunicativa de los estudiantes se puede beneficiar a partir de la asociación de dibujos e imágenes con palabras clave durante el desarrollo de los mapas mentales, dado que ponen en funcionamiento los dos hemisferios cerebrales.

Sin lugar a dudas existen diversas perspectivas y enfoques en el uso de las TICs como mediación en el desarrollo de los procesos de pensamiento y la construcción activa de conocimientos. Este aspecto se refleja en otras líneas de trabajo como las *WebQuest*, cuyo objetivo fundamental es crear tareas o actividades utilizando recursos de Internet estructurados en torno a una secuencia de trabajo que implica varios aspectos característicos tales como: una introducción a la temática, planteamiento de la tarea, del proceso, de los recursos seleccionados por el docente por su pertinencia, los criterios de evaluación y las conclusiones del trabajo. Con esto se

busca estructurar apropiadamente el trabajo de los estudiantes, poner en ejercicios sus capacidades de análisis, síntesis y evaluación, garantizando su participación activa en el desarrollo de la tarea asignada.

De igual forma encontramos los espacios de discusión y participación sobre temas de interés para la clase, mediante el uso de *blogs* o bitácoras en línea que permiten mantener un historial de las intervenciones y progreso de los debates realizados. Este es un aspecto importante para estimular la argumentación escrita y la capacidad de los estudiantes para asumir una posición y sustentarla; además de favorecer el aprender de otros y con otros. En años recientes, estos *blogs* se han empleado como estrategia didáctica para la construcción grupal de “hiperhistorias” que promuevan la escritura y estimulen el desarrollo de estructuras y procesos cognitivos en los estudiantes. Esta estrategia permite que grupos de estudiantes construyan la trama de una historia de manera colaborativa empleando hipertextos en los que la navegación no sea lineal ni este predeterminada de antemano. Actualmente encontramos procesadores de texto en línea que favorecen esta actividad permitiendo el diseño de hiperhistorias hipertextuales e hipermediales; es decir, los estudiantes podrán redactar en forma colaborativa historias, enriquecidas con imágenes, animaciones, videos, audio y cualquier tipo de información en formato digital que sirva de apoyo a las ideas planteadas.

Cada uno de estos recursos puede emplearse para desarrollar actividades que impliquen sesiones de trabajo individual y grupal. En este sentido es importante resaltar las implicaciones que tiene para el aprendizaje el hecho de crear espacios de interacción en el que los estudiantes puedan compartir experiencias e intercambiar puntos de vista alrededor de un tema de estudio.

“Actualmente se reconoce que el trabajo colaborativo realizado en pequeños grupos resulta ser una herramienta efectiva tanto para el logro académico como social de los alumnos. Este método se basa en que los miembros del grupo trabajan juntos para obtener objetivos comunes (Dillenbourg, 1999). Según Johnson & Johnson (1989, en Johnson et al., 1999) desde 1898, año en el que se realizó la primera investigación acerca del aprendizaje colaborativo, se han realizado más de 600 estudios experimentales y más de 100 estudios correlativos sobre los modos de organización del aprendizaje (colaborativo, competitivo e individualista). Del análisis de estos estudios se sugiere que el logro y la retención es mayor en actividades que son organizadas colaborativamente por sobre aquéllas que privilegian una estructura individual o competitiva”. (Eduinnova, 2007).

Johnson y Johnson (1999), tras un proceso sistemático de investigación, han logrado establecer que la implementación apropiada de actividades colaborativas propicia las condiciones para que se presente la interdependencia positiva, la interacción de persona a persona, la

responsabilidad individual y grupal, las destrezas interpersonales y de grupo.

El trabajo colaborativo se ha visto favorecido en los últimos años con el surgimiento de la Web 2.0 o Web social, facilitando el que los estudiantes puedan conocer, compartir, crear, participar y relacionarse”, al igual que “aprender haciendo.

Los trabajos que se adelantan actualmente en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y en la *North Carolina State University*, sobre el diseño de ambientes de aprendizaje apoyados con tecnología, centrados en el aprendizaje activo y colaborativo han arrojado luces sobre nuevas formas de incorporar la tecnología al aula. En este sentido, durante las actividades de clase el docente creará dinámicas que impliquen el uso de dispositivos móviles (*LapTop, Tablet Pc, PDAs*) para el acceso y la exploración de materiales hipermediales, simulaciones y micromundos que favorezcan las experiencias de aprendizaje multisensoriales, optimice los estilos de aprendizaje, la interacción y exploración de manera individual y grupal, promoviendo la interdependencia positiva entre los estudiantes. Favoreciendo el intercambio de información entre pares que aporte a la solución de un problema específico, a la reflexión crítica y a la consolidación de los aprendizajes en forma colaborativa.

En estos escenarios, el docente podrá monitorear desde su estación de trabajo los avances de los diferentes grupos de estudiantes, podrá suministrar

retroalimentación en forma inmediata - “justo a tiempo” - a cada estudiante y a los grupos de trabajo de tal forma que los procesos de comprensión, de toma de decisiones y desarrollo de las actividades de aprendizaje se vean beneficiadas. Las explicaciones del docente a los grupos, se convertirán en un apoyo para el resto de grupos en la medida en que las anotaciones son socializadas utilizando los dispositivos de proyección (Videobeam o TV) y de registro (tableros digitales, sensores para tableros convencionales). De igual forma, se abre la posibilidad de que cada estudiante pueda descargar a sus dispositivos móviles las notas de clase y el material necesario para su posterior repaso.

En estos escenarios, el docente planeará actividades de discusión y toma de decisiones sobre un problema específico que pueda ser analizado y resuelto a partir de los aportes de cada grupo. Cada grupo podrá realizar anotaciones y aportes desde sus equipos que serán visualizados por el resto de compañeros, de tal forma que puedan aprender de otros y con otros. En estas actividades los estudiantes podrán emplear softwares especializados que les permitan asumir el rol de creadores y desarrolladores que trabajan conjuntamente en el diseño de un proyecto o en la solución de un problema específico.

Cada estrategia didáctica apoyada en los recursos tecnológicos dispuestos en el ambiente digital de aprendizaje promoverá un ritmo de

trabajo diferenciado que se ajuste a los diversos estilos de aprendizaje y de trabajo colaborativo, maximizando la experiencia cognitiva y social de los estudiantes. La disponibilidad de recursos tecnológicos que existe en estos momentos es bastante significativa, no obstante, un aspecto crucial es asumir el uso de estas tecnologías con sentido crítico, valorando su aporte real al proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, los docentes están llamados a realizar un análisis cuidadoso de los aportes de las TICs como mediadoras en los procesos educativos, a diseñar actividades con el apoyo de estas herramientas tecnológicas que proporcionen oportunidades para que cada estudiante trabaje activamente en su propio aprendizaje e intervenga en la realización de las actividades educativas en condiciones de igualdad con sus compañeros, a evitar las disertaciones y exposiciones extensas de su parte, priorizando el trabajo individualizado y colaborativo de tal manera que se estimule la construcción de conocimientos e intercambio de experiencias, dejando espacio para que los estudiantes practiquen lo aprendido, mediante el trabajo en pequeños grupos. (2)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUZAN, T., y BUZAN, B. (1999). *El libro de los mapas mentales: Cómo utilizar al máximo las capacidades de la mente*. Barcelona: Urano.

CAÑAS, A. J., FORD, K. M., COFFEY, J. W., REICHERZER, T., SURI, N., CARFF, R., SHAMMA, D., HILL, G. y BREEDY, M. (2000).

Herramientas para Construir y Compartir Modelos de Conocimiento Basados en Mapas Conceptuales. *Revista de Informática Educativa*, 13, (2), 145-158.

EDELSON, D., BROWN, M., GORDIN, D., & GRIFFIN, D. (1999, February). Making visualization accessible to students. *GSA Today* 9(2), 8-10.

GERLIC, I., & JAUSOVEC, N. (1999). Multimedia: Differences in cognitive processes observed with EEG. *Educational Technology Research and Development*, 47(3), 5-14.

HATTIE, J.A. (1992). Measuring the effects of schooling. *Australian Journal of Education*, 36 (1), 5-13.

MARZANO, R. J., PICKERING, D., & POLLOCK, J. E. (2001). *Classroom instruction that works: Research-based strategies for increasing student achievement*. Alexandria, Va: Association for Supervision and Curriculum Development.

Webografía

CASAS, M.
Viabilidad de la Universidad Virtual Iberoamericana. Centro Virtual Cervantes. España: Instituto Cervantes. Consultada en febrero de 2007 en: http://cvc.cervantes.es/obref/formacion_virtual/campus_virtual/casas.htm

EDUINNOVA (2006)

Proyecto "Tecnología Portátil en la Sala de Clases". Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Ingeniería, Departamento de Ciencia de la Computación. Consultada en febrero de 2007. <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=856536>

INTEL EDUCATION

Diseño de Proyectos efectivos. Consultada en febrero de 2007. <http://www97.intel.com/cr/ProjectDesign>

JOHNSON, D. & JOHNSON, R. (1998) *Cooperative learning and social interdependence theory: Cooperative learning*. Consultada en febrero de 2007. www.co-operation.org/pages/SIT.html

NATIONAL COUNCIL of Teachers of Mathematics. (2000) *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: The council. Consultada en febrero de 2007. <http://www.NCTM.org/standards/>

UNESCO. (9, oct., 1998). Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción y Marco de Acción Prioritaria para el Cambio y el Desarrollo de la Educación Superior aprobados por la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. *La educación superior en el siglo XXI: Visión y acción*. Consultada en febrero de 2007: <http://www.UNESCO.org/cpp/sp/declaraciones/world.htm>