

OBJETOS DE APRENDIZAJE, MAPAS CONCEPTUALES Y APRENDIZAJE COLABORATIVO

Una triada para la construcción significativa de los
aprendizajes

Mg. Andrés Felipe Peláez Cárdenas

andrespc@upb.edu.co

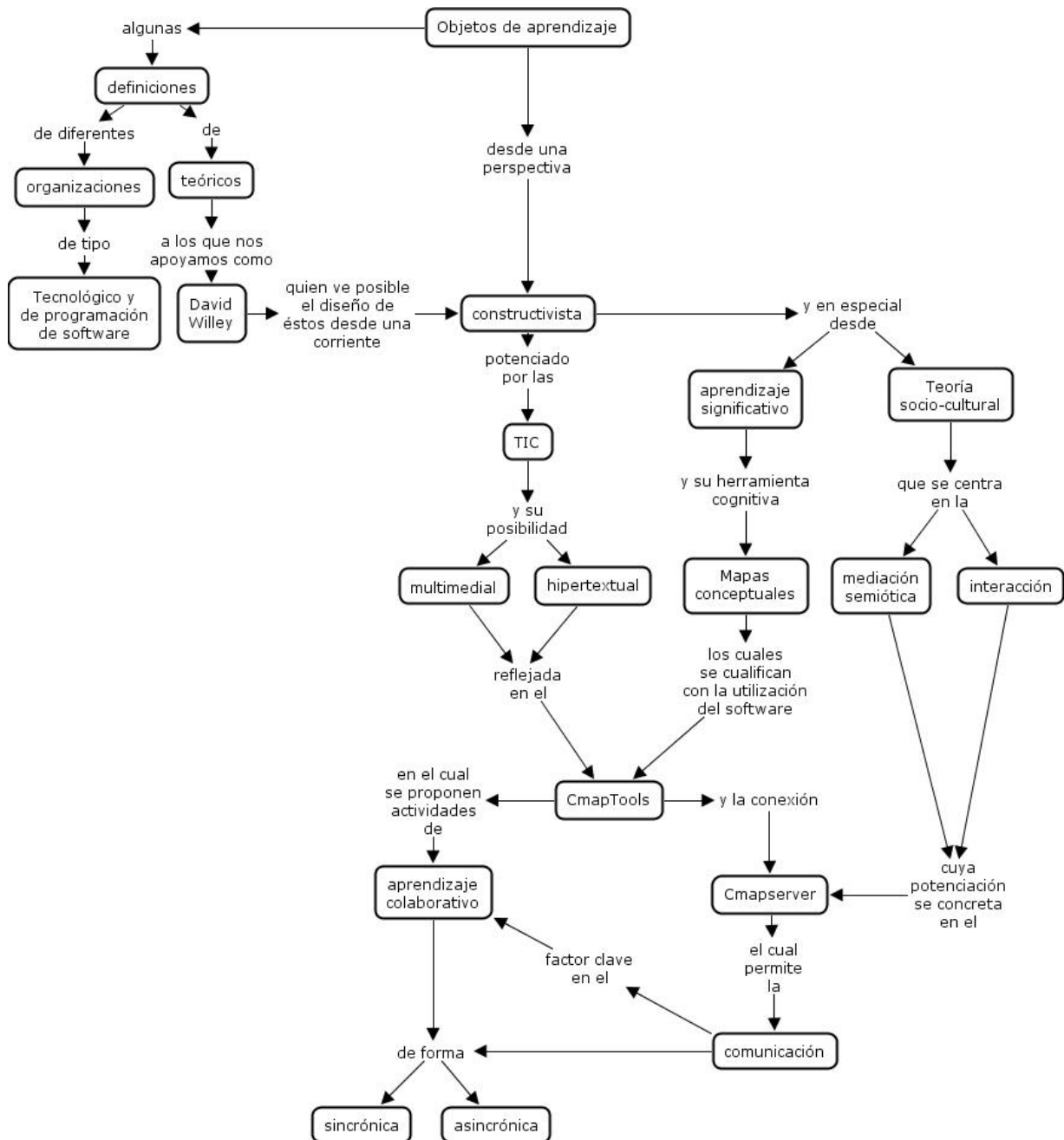
Resumen: Los objetos de aprendizaje pensados desde una perspectiva constructivista potenciados por las tecnologías de información y comunicación abren una alternativa para la enseñanza, toda vez que permiten pensar en la posibilidad de encuentros virtuales para la colaboración entre compañeros, quienes a través de mapas conceptuales multimediales aprenden y construyen nuevos conocimientos.

Abstract: Learning objects thought from a constructivist perspective powered by the information and communication technology open an alternative for teaching, since they let us to think that the possibility of virtual meeting for collaboration between classmates and partners, who throughout multimedial conceptual maps they learn and build new knowledge.

Palabras claves: Objetos de aprendizaje, mapas conceptuales, aprendizaje colaborativo, Cmap.

Sobre el autor: Andrés Felipe Peláez Cárdenas es Licenciado en Inglés y Español de la Universidad Pontificia Bolivariana, Magíster en Educación de la Pontificia Universidad Javeriana, y docente – Investigador del Grupo de Investigación en Educación en Ambientes Virtuales de la UPB.

Referencia bibliográfica completa: Peláez Cárdenas, Andrés Felipe (2005). *Objetos de aprendizaje, mapas conceptuales y aprendizaje colaborativo una triada para la construcción significativa de los aprendizajes*. En: Memorias VII Jornadas del Maestro Investigador: Enseñanza, currículo y objetos de aprendizaje. ISBN 958-696-461-2 [En CD]. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana, Facultad de Educación, Grupo EAV y Grupo PDS, Octubre 13 al 15



Objetos de aprendizaje

Referirse a los objetos de aprendizaje en la actualidad, puede parecer poco novedoso, inclusive muchos docentes se sentirían con cierta autoridad para referirse a ellos, dado que de cierta manera todo profesor ha realizado, construido o diseñado un material en el cual apoyar su proceso de enseñanza.

Estos recursos didácticos – digitales pensados para la construcción del aprendizaje han logrado atrapar el interés de los dirigentes de la educación mundial, tanto así que el producido de investigaciones al respecto empieza a engrosarse; en igual medida, la producción de software especializado para su construcción es mayor y la oferta de educación formal y no formal en modalidad virtual basada en estos recursos también se amplía.¹

Una clara razón para que los objetos de aprendizaje tomen tanta fuerza en el ámbito educativo está en la posibilidad de que se logren avances significativos en la potenciación de la construcción de los aprendizajes, pues al ser pensados para ello específicamente, los estudiantes no “requerirían” de la presencia física, inmediata y continua de un profesor.

Supuestamente con la implementación de educación soportada en tecnologías, V. gr. los objetos de aprendizaje, se podría hacer una clara contribución a la cobertura de la educación, en tanto con estos recursos didácticos se ha pensado en el autoestudio o estudio en solitario, sin la asesoría de un profesor, sino con la orientación y seguimiento de las instrucciones del objeto de aprendizaje. De esta manera bastaría con una amplia producción de objetos de aprendizaje para darle solución a tal problema: un sueño mundial, tal y como lo sostiene *The United States Department of Defense Advanced Distributed Learning Network (ADL)*; sin embargo, como lo asegura David Wiley:

Infelizmente, mientras los Objetos de aprendizaje armonizan bastante bien con las investigaciones acerca del aprendizaje de la década del 80, los soportes teóricos de éstos son frecuentemente contradictorios con las recientes investigaciones acerca del aprendizaje. (2005: 1)

Se complementa la cita con otra anotación del mismo documento en la que dice se que las investigaciones, por una parte, demuestran los grandes avances y ventajas que tienen en la construcción de conocimiento basado en las interacciones interpersonales mediadas por tecnologías (lo cual abarca desde el papel hasta comunicaciones computarizadas) y que, de otra parte, se demuestra la poca potencialidad que tienen los procesos de autoestudio o estudio en solitario.

Dadas las razones anteriores se piensa en el Grupo EAV a partir del proyecto “Diseño de una metodología para la construcción de objetos de aprendizaje desde una perspectiva constructivista” que los objetos de aprendizaje, en concomitancia con lo enunciado por David Wiley y las investigaciones realizadas por el Grupo, deben ser muy buenas excusas para la construcción de conocimiento de manera colaborativa y ser mucho más que robustos repositorios de cúmulos de información (multimedias) que sacan poco provecho de las alternativas de comunicación que brindan las TIC.

Al anotar que con los objetos de aprendizaje se piensa claramente en la construcción del aprendizaje, debe precisarse que hay una diferencia notoria entre estos recursos y la conocida multimedia educativa, pues esta ha sido pensada más desde el horizonte de la comunicación, es decir, su más básica pretensión es mostrar un cúmulo grande de información y para ello la jerarquiza, organiza, clasifica e ilustra, más no hace una evidente reflexión acerca de cómo es posible aprender el conocimiento presentado, es decir no propone actividades de aprendizaje, ni mucho menos procesos de colaboración entre estudiantes y las propuestas evaluativas o de valoración de los aprendizajes no pasan de ser test mecánicos de falso o verdadero, escogencia múltiple o completación, entre otras.

Un ejemplo claro son las enciclopedias y libros digitales² que no tienen un objetivo claro en relación con el aprendizaje, tal y como ocurre con las enciclopedias físicas convencionales, su propósito se inclina más hacia la presentación de información que el usuario en algún momento dado requiere de manera rápida, efectiva y precisa. Otra muestra de lo descrito son las presentaciones interactivas que se producen con el fin de dar a conocer ciertos conocimientos específicos, éstas también requieren de un análisis desde la psicología del aprendizaje para determinar si todo lo presentado tiene el claro propósito de la interiorización (Vigotsky, Lev) o acomodación (Piaget, Jean) del conocimiento por parte de los sujetos que la estudian o interactúan con ella.

Debe dejarse claro, pues, que los objetos de aprendizaje tienen un marcado interés en la construcción del aprendizaje por parte del usuario, no es su única función presentar contenidos, no es su propósito la comunicación o la información; sino que buscan proponer estrategias didácticas basadas en teorías cognitivas para que el estudiante logre la construcción de comprensiones y por supuesto de aprendizajes.

Así pues, referirse en estricto sentido a los objetos de aprendizaje, requiere una revisión teórica, pues su definición limita las características de este tipo de elementos o recursos didácticos, de tal manera que no todo lo que un docente utiliza para enseñar puede ser considerado como un Objeto de Aprendizaje.

Aunque son ya bastantes los autores y organizaciones que han definido los Objetos de Aprendizaje, para efectos del presente artículo se asumirá como referencia base

la definición dada por David Wiley (2003), en tanto se encuentra en la línea de los trabajos teóricos y empíricos que ha desarrollado el grupo de investigación en Educación en Ambientes Virtuales (EAV).

Se tendrán presentes, para efectos de contexto y contrastación, otras definiciones dadas por diferentes organizaciones probadas en el orden mundial que demuestran que el interés hacia este tema va en avanzada y también empieza a reflejarse en el contexto nacional, tanto así que portales gubernamentales como www.colombiaaprende.com o www.tareanet.com que reconocen su importancia abren espacios virtuales para su alojamiento y reproducción, así como concursos que promuevan su producción³.

Definiciones de los objetos de aprendizaje

El Comité internacional de estándares para el aprendizaje basado en tecnologías (*Learning Technology Standards Committee*⁴) da la siguiente definición:

“Los objetos de aprendizaje son definidos como entidades digitales o no digitales, lo cuales pueden ser usados, reutilizados o referenciados durante los procesos de aprendizaje soportados con tecnologías. [...] Los objetos de aprendizaje incluyen contenidos multimedia, contenido instruccional, objetos de aprendizaje, software instruccional y herramientas informáticas, personas, organizaciones o eventos referenciados durante el proceso de aprendizaje mediado por tecnologías.⁵ (Wiley, 2003:3)”

Esta definición es bastante cercana a las concepciones que al respecto tiene el Grupo de Investigación en Educación en Ambientes Virtuales (EAV)⁶; no obstante, la mayor diferencia está dada en el ámbito de trabajo del Grupo EAV, la virtualidad, que dichos objetos de aprendizaje sean electrónicos. Además porque este tipo de construcción facilita, entre otras cosas: los procesos de reutilización, envío, desagregación, duplicación y quizá la más importante, la oportunidad de que los sujetos puedan intercambiar experiencias y aprendizaje en general alrededor del objeto de conocimiento vía electrónica, sin importar distancias u horarios para el intercambio.

Otra definición para destacar es la planteada por la compañía productora de “*Computer-based training*” (CBT: entrenamiento soportado por computador) NETg, Inc: “Un objeto de aprendizaje es una unidad de instrucción que enseña un objetivo, y una unidad de evaluación que mide el logro del objetivo.” (Wiley, 2000:3)

Otras empresas productoras de CBT⁷ los definen como: “Elementos preescritos que simplifican la programación [...] que proveen inmediato beneficio en la programación.”

Un reconocido autor de los Estados Unidos, David Merrill⁸ nomina los objetos de aprendizaje como “Objetos de conocimiento”; ARIADNE⁹ los denomina como “documentos pedagógicos”; de otro lado, el proyecto Componentes de software educativo para el mañana ESCOT¹⁰ (por sus siglas en Inglés NSF- Funded Educational Software Components of Tomorrow – ESCOT-), los nomina como Componentes de software educativo; mientras que el proyecto MERLOT¹¹ (Multimedia Educational Resource for Learning and On-Line Teaching) Recursos educativos multimedia para el aprendizaje y la enseñanza en línea, los denomina como materiales de aprendizaje en línea; finalmente, el ALI¹² (Apple Learning Interchange) los referencia como simples “recursos” .

Gracias a las definiciones anteriores es que es posible encontrar en Internet repositorios que dicen tener miles de “objetos de aprendizaje”, tal es el caso de los mencionados anteriormente más otros de habla hispana en los que abundan los “recursos” digitales como en el caso de las fotografías que un profesor podría utilizar en sus procesos de enseñanza; desde este horizonte, cualquier cosa que emplee alguien que enseñe algo pasaría a la categoría de Objetos de aprendizaje y es allí donde se vuelve al problema planteado acerca de la mal llamada multimedia “educativa” .

Así pues, el Grupo de Educación en Ambientes Virtuales (EAV) entiende los objetos de aprendizaje, en la misma línea en que los define David Wiley (2003:4): “Cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado para soportar el aprendizaje. [...] Los cuales pueden ser usados, reutilizados o referenciados durante los procesos de aprendizaje soportados con tecnologías. [...] Los objetos de aprendizaje incluyen contenidos multimedia, contenido instruccional, objetivos de aprendizaje, software instruccional y herramientas informáticas, personas, organizaciones o eventos referenciados durante el proceso de aprendizaje mediado por tecnologías”. Estos recursos para el aprendizaje requieren de ciertos parámetros desde lo tecnológico y desde lo cognitivo para su construcción

Ahora bien, los objetos de aprendizaje son recursos didácticos – digitales que han sido diseñados y producidos tradicionalmente, en su mayoría, desde referentes cognitivos fundamentados en teorías como la del diseño instruccional o conductismo cognitivo de Robert Gagnés, la cual deja las prácticas de estudio emplazadas en una relación de máquina - hombre, a quien le corresponde cumplir o seguir una serie de pasos con los cuales se supone se alcanza el aprendizaje:

Los nueve pasos del diseño instruccional de Robert Gagnés

- (1) Llamar la atención
- (2) Informar a los aprendices de los objetivos a cumplir
- (3) Estimular e invocar conocimientos previos
- (4) Estimular el aprendizaje
- (5) Proveer guianza para el aprendizaje
- (6) Preguntar lo aprendido
- (7) Retroalimentar y reforzar
- (8) Obtener respuestas o actuación
- (9) Motivar la retención y transferencia de conocimientos

Si bien es cierto que los objetos de aprendizaje diseñados desde esta perspectiva cognitiva (diseño instruccional) son los que priman en la mayoría de las producciones realizadas, también es cierto que es mucho más fácil programar y diseñar estructuras secuenciales en las que los estudiantes sólo tienen que hacer lo propuesto y no hay cabida a la interacción con pares o superiores que confronten lo aprendido o que problematiquen los conocimientos, sino que al finalizar la secuencia de pasos el estudiante usuario debe contestar un test -evaluación con preguntas, igualmente, cerradas que determina si puede o no continuar con la siguiente unidad o con otro objeto de aprendizaje de las mismas características.

Por lo general¹³, estos test o evaluaciones mecánicas para certificar los aprendizajes, centran sus cuestionamientos en los mismos conocimientos impartidos, transmitidos o presentados de manera multimedial en el objeto de aprendizaje y es poca o nula la producción, análisis, reflexión, problematización o disonancia cognitiva (Novak, J. 1982:85) a la que es sometido el estudiante a fin de aprobar en tanto competente en el conocimiento estudiado y ni mencionar la ausencia de interacción personal con pares en el saber estudiado.

No obstante la prolífica producción de objetos de aprendizaje desde esta perspectiva cognitiva, la investigación en esta temática ha seguido avanzando y en la actualidad hay una serie de corrientes psicológicas del constructivismo, desde las cuales se diseñan recursos de aprendizaje que pretenden, más que memorizar o albergar grandes cantidades de información, motivar y propiciar la construcción de esquemas mentales que permitan la solución de problemas cotidianos y de la vida profesional, a partir del conocimiento aprendido, es decir poner en práctica sus competencias (Torres, Edgar. 2001:106).¹⁴

La aplicación y consideración de un fundamento teórico acerca de cómo se construye el aprendizaje en la mente humana para la producción de los objetos de aprendizaje es fundamental, pues como lo indican Bannan B., Nada, R., & Murphy, K. (2004), pueden potenciar las experiencias de aprendizaje autónomo - guiado y promover procesos cognitivos tendientes a la construcción de nuevos esquemas

mentales que faciliten la resolución de problemas y la comprensión de conocimientos.

Una tendencia psicológica que orienta la concepción de aprendizaje y por tanto de los objetos con este propósito dentro del Grupo EAV es la teoría de la actividad (Leontiev. 1977) y en general la Teoría socio historia del aprendizaje (Vigotsky. 2000). Por lo anterior, se considera que los objetos de aprendizaje no deben ser “simples” multimediales que se descarguen o se “corran” en un computador, sino que deben ser instrumentos que presenten conocimiento de manera estructurada y tendiente a lograr la significación en los estudiantes, pero de igual forma exija de ellos procesos mentales tanto individualmente, como en el contacto con los demás, es decir en la socialización, procesos ambos sustanciales para el aprendizaje.

Objetos de aprendizaje y la construcción colaborativa de conocimiento a través del Cmaptools

Con base en lo expuesto, desde el proyecto interdisciplinario “Diseño de una metodología para la construcción de objetos de aprendizaje desde una perspectiva constructivista” se propone que los objetos de aprendizaje sean unas unidades de conocimiento diseñados desde diferentes campos de saber: diseño del conocimiento, diseño para el aprendizaje, diseño informático y diseño gráfico.

En cada una de estas etapas de diseño se estructura esa unidad de enseñanza y de aprendizaje (objeto de aprendizaje constructivista) a la que los estudiantes se verán enfrentados en primera instancia de manera individual en un proceso de interiorización que luego, en una segunda instancia, se complementará con la interacción, bien sea sincrónica o asincrónicamente, con sus pares o compañeros aventajados a través de diferentes herramientas.

Este proceso de diseño de objetos de aprendizaje es bastante amplio y comporta la utilización de herramientas multimediales complejas, así como el diseño del aprendizaje que requiere conocimientos, tanto en cognición como en pedagogía, didáctica, diseño gráfico e ingeniería de sistemas o informática; es decir, estos objetos de aprendizaje constructivistas, que obedecen a la metodología que el Grupo de investigación EAV se encuentra estructurando en el Proyecto mencionado, son herramientas producidas por grupos interdisciplinarios de profesionales y expertos en cada una de estas áreas.

Sin embargo, a través del software Cmaptools es posible la creación de objetos de aprendizaje basados en mapas conceptuales multimediales e hipertextuales en los que no sólo el profesor pueda representar a manera de imagen (mapa conceptual), sino que proponga las actividades de aprendizaje que deben realizar sus

estudiantes, también a manera de mapas en los cuales ellos representen sus comprensiones en relación con el tema estudiado. Estos objetos de aprendizaje no requieren de mayores competencias (Perkins, 1998: 79) informáticas o de diseño gráfico, sólo demanda un pertinente diseño del aprendizaje y todos los recursos multimediales necesarios para presentar y explicar de la mejor manera el conocimiento, así como para proponer interacciones entre los estudiantes en relación con su saber.

El Cmaptools: tecnología para potenciar el aprendizaje

El Cmaptools es una herramienta informática especializada en la creación de mapas conceptuales multimediales, que gracias al trabajo investigativo del "Institute for Human and Machine Cognition" (IHMC) ha evolucionado hasta convertirse en un robusto software para el trabajo colaborativo de manera sincrónica y asincrónica a través de Internet.¹⁵

La conexión Cmaptools – cmapserver y la participación en la red mundial de mapas conceptuales permite a los profesores de la UPB no sólo crear los mapas conceptuales localmente con este software, sino abrir un espacio virtual en la Internet para que profesores y estudiantes compartan conocimientos y avances académicos e investigativos con el resto de la comunidad, ya que cada mapa conceptual y sus respectivos enlaces multimediales quedan al servicio del público en una dirección de Internet, de esta manera los profesores y estudiantes podrán hacer sus páginas Web con base en mapas multimediales sin la necesidad de tener conocimientos de código o programación de html únicamente con el diseño de un mapa en Cmaptools.

De igual forma, los profesores pueden crear sus propios objetos de aprendizaje con el software CmapTools a través de una serie hipertextual de mapas conceptuales a los que se les pueden integrar recursos multimediales de todo tipo que permitan un primer paso en el aprendizaje del saber estudiado: el input, es decir, el acercamiento a los conceptos y a las estructuras propias del saber. Una vez se cumple esta primera etapa de acercamiento conceptual, se propone a los estudiantes la realización de las actividades de aprendizaje y ejercicios requeridos que les permitan aplicar conceptual y procedimentalmente los diferentes temas necesarios para interiorizar el conocimiento y ser competentes en el saber estudiado.

Las actividades de aprendizaje también pueden ser realizadas a través del Cmaptools en el cual se integran los recursos que se desee para expresar las comprensiones alcanzadas. Sus construcciones también pueden ser compartidas con sus compañeros, profesores y en general con la comunidad académica internacional a través de la conexión a Internet que ofrece el Cmapserver UPB - EAV¹⁶.

La utilización de la herramienta informática Cmaptools deja abierta la posibilidad para que los estudiantes busquen colaboración con los demás compañeros de su curso que estudian la misma temática, de manera tal que sincrónica o asincrónicamente los estudiantes puedan tener encuentros virtuales en los cuales resolver sus dudas, investigar en profundidad, complementar sus trabajos, bien sea a través de listas de discusión asincrónicas acerca una temática específica representada en el mapa conceptual o en tiempo real a través de sesiones de chat.

De esta manera los objetos de aprendizaje pensados en la UPB, no son unidades de conocimiento, al decir de David Merrill, autocontenidas y cerradas, sino que son recursos multimediales para el aprendizaje diseñadas para la construcción del conocimiento de manera individual y colaborativa en forma sincrónica y/o asincrónica.

A partir de esta forma de construcción de objetos de aprendizaje basados en mapas conceptuales, construidos con la herramienta Cmaptools, se hace posible que los profesores de la Universidad Pontificia Bolivariana sean los constructores de sus propios recursos para el aprendizaje de sus saberes y que sus estudiantes realicen actividades de aprendizaje en donde demuestren sus comprensiones a través de este mismo medio, con lo cual se logra un doble propósito: uno contribuir al desarrollo del conocimiento, una vez se pone a disposición de la comunidad académica en Internet y dos, los estudiantes demuestran sus comprensiones dentro del procesos formativo.

Bibliografía

A. N. Leontyev (1977) *Activity and Consciousness*. Progress Publisher.

Bannan-Ritland, B., Dabbagh, N. & Murphy, K. (2000). *Learning object systems as constructivist learning environments: Related assumptions, theories, and applications*. En: D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects: versión online*. Visitado 05 20, 2004, from the World Wide Web: <http://reusability.org/read/chapters/bannan-ritland.doc>

Merrill, M. D. (1999a). *Instructional transaction theory (ITT): Instructional design based on knowledge objects*. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Novak, Joseph D. (1982). *Teoría y práctica de la Educación*. Madrid: Alianza Universidad, 275 p

Perkins, David (1999). *¿Qué es la comprensión?* En: Stone, W. La enseñanza para la comprensión. Buenos Aires: Paidós

_____ (2003). *La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente.* Barcelona: Gedisa

Torres, Edgar. Marín, Luis F. Bustamante, Guillermo. Gomez, Jairo. Barrantes, Esteban (2001). *El concepto de competencia.* Bogotá: Alejandría libros.

Vygotski, Lev S. (2000) *Obras escogidas. III Problemas de la desarrollo de la psique.* Madrid: Aprendizaje visor

Wiley, D. A. (2005). *Learning Objects: difficulties and opportunities.* Consultado en 06, 25, 2005 en: wiley.ed.usu.edu/docs/lo_do.pdf

Wiley, D. A. (2000). *Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy.* En: D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects: versión online.* Visitado 05 20, 2004, from the World Wide Web: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>

Las Jornadas del Maestro Investigador es un certamen académico anual, organizado por la Escuela de Educación y Pedagogía, la Facultad de Educación y sus grupos de investigación Educación en Ambientes Virtuales -EAV- y Pedagogía y Didácticas de los Saberes -PDS-.

Se ha caracterizado por convocar a reconocidos invitados nacionales e internacionales; estudiantes; normalistas; rectores, coordinadores y docentes de instituciones educativas; investigadores y profesionales de las ciencias sociales y humanas, en torno a la reflexión sobre la educación y la pedagogía en el escenario educativo formal.

En términos generales, ha tenido como propósitos fundamentales:

- Fortalecer el espíritu investigativo en las distintas unidades académicas de la Escuela de Educación Pedagogía de la UPB, con el fin de fortalecer el pensamiento educativo y pedagógico de los docentes.
- Propiciar un espacio de formación en el que se hagan visibles los procesos de indagación de docentes y de estudiantes en los ámbitos de la educación y la pedagogía.
- Comunicar procesos y resultados de investigación en los ámbitos educativo y pedagógico.
- Consolidar un espacio de socialización y discusión académica e investigativa en el país, a propósito de la educación y la pedagogía.

De esta manera, la UPB promueve el interés por dialogar, indagar y exponer las búsquedas relacionadas con estos saberes, con el fin de fortalecer el pensamiento educativo y pedagógico.

En su séptima versión las Jornadas tuvieron un carácter nacional y una intensidad certificable de 22 horas, y se centraron en la temática *Enseñanza, currículo y objetos de aprendizaje*.

Como invitados especiales estuvieron el Dr. Jorge Alberto Huergo Fernández, Director del Centro de Comunicación y Educación de la Universidad de La Plata (Buenos Aires, Argentina); y el Dr. Giovanni Marcelo Iafrancesco Villegas, Rector del Gimnasio Los Andes y miembro de la Academia Colombiana de Pedagogía y Educación (Bogotá, Colombia).

Para más información sobre las Jornadas, consulte el sitio www.upb.edu.co/maestroinvestigador o escriba a maestroinv@upb.edu.co

Universidad Pontificia Bolivariana
Escuela de Educación y Pedagogía
Facultad de Educación
Circular 1a 70-01
Teléfono: (4) 415 9015 ó 415 9030
Fax: (4) 411 8560
Bloque 6, tercer piso
Medellín, Colombia
www.upb.edu.co

NOTAS

¹ Algunas organizaciones gubernamentales y privadas de Norteamérica y Europa que apoyan y buscan la promoción de los Objetos de Aprendizaje para los procesos de formación son:

- Becta: British Educational Communications & Technology Agency
- JISC: Joint Information Systems Committee
- LSC: Learning and Skills Council
- LSDA: Learning and Skills Development Agency
- MIMAS: Manchester Information & Associated Services
- NILTA: National Information and Learning Technologies Association
- NLN: National Learning Network
- RSC: Regional Support Centre
- UKERNA: United Kingdom Education and Research Networking Association
- AICC: US Aviation Industry CBT Committee [www.aicc.org]
- ARIADNE: consortium [www.ariadne.unil.ch]
- Dublin Core: [www.dublincore.org]
- CEN/ISSS: European Committee for Standardization/Information Society Standardization System. [www.cenorm.be/iss/].
- IITT: Institute for IT Training's Standards for E-Learning Materials [www.iitt.org.uk/public/standards/e-learningmatsstand.asp].
- IEEE Learning Technology Standards Committee [<http://ltsc.ieee.org/index.html>]

² Enciclopedia Digital Encarta, Enciclopedia Digital Británica y Enciclopedia Digital de las Ventas, entre otras.

³ Primer concurso de Objetos Virtuales de Aprendizaje, junio 21 de 2005. www.colombiaaprende.edu.co

⁴ <http://ltsc.ieee.org/>

⁵ Las traducciones del inglés son presentadas bajo la responsabilidad de los autores del presente artículo.

⁶ Grupo de investigación de la Facultad de Educación de la Universidad Pontificia Bolivariana Medellín: <http://www.upb.edu.co/eav>. Grupo reconocido y esclafonado por Colciencias en categoría B: <http://pamplonita.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/index.jsp>

⁷ En esta página puede encontrar una breve definición de lo que es un CBT según la East Carolina University: <http://www.ecu.edu/cs-itcs/banner/WhatCBT.cfm>.

⁸ Profesor de diseño instruccional y tecnología instruccional en la Universidad de Utah, autor de varios libros y artículos en la materia entre ellos:

- Constructivism and Instructional Design. (1992). En D.H.J.T.M. Duffy (Ed.), Constructivism and the Technology of Instruction: A Conversation. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Knowledge analysis for effective instruction. (1998). CBT Solutions.
- Instructional transaction theory (ITT): Instructional design based on knowledge objects. (1999). En C. M. Reigeluth (Ed.), Instructional-Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Merrill, M. D. & Thompson., B.M. (in press). The IDXelerator: Learning-centered instructional design. In N. G. Nieveen, K. (Ed.), Design Methodology and Developmental Research in Education and Training. Más información acerca de este importante autor puede ser encontrada en su página Web: <http://www.id2.usu.edu:16080/MDavidMerrill/>

- ⁹ <http://www.ariadne-eu.org/> Página oficial de esta entidad que fue creada para explotar y seguir desarrollando los avances investigativos de los proyectos europeos Ariadna y Ariadna II, en los cuales se pretendía crear herramientas y metodologías para la producción, dirección y reutilización de elementos pedagógicos basado en la computación.
- ¹⁰ <http://www.escot.org/> Página de este proyecto investigativo que tiene como misión la integración de tecnologías innovadoras para la enseñanza de las matemáticas en la básica secundaria.
- ¹¹ <http://www.merlot.org/Home.po> Página principal de este repositorio gratuito de objetos de aprendizaje destinado a estudiantes de educación superior.
- ¹² <http://ali.apple.com/edres/> Página principal de este repositorio puesto al público por la empresa creadora de software y hardware Apple. El acceso a los objetos de aprendizaje también es gratuito y está abierto a todos los niveles de la educación; inclusive es posible encontrar recursos tanto para estudiantes como para profesores. Ofrece recursos tales como: proyectos de estudiantes, viajes virtuales, videos, entrevistas, ideas generadoras de proyectos, entre otros.
- ¹³ Rastreo multimedial en las bibliotecas universitarias y públicas de la ciudad de Medellín. Proyecto interno UPB: "Diseño de una metodología para la construcción de objetos de aprendizaje desde una perspectiva constructivista" Andrés Peláez. 2005.
- ¹⁴ Algunas de las corrientes constructivistas más conocidas y desde las cuales es posible diseñar objetos de aprendizaje que acompañen a los estudiantes en sus procesos de estudio autónomo que contempla la nueva legalidad (decreto 2566) en relación con la Educación Superior son:
- Teoría de la actividad (Activity theory)
 - Teoría de aprendizaje flexible (Cognitive Flexibility Theory)
 - Teoría del aprendizaje generativo (Generative Learning Theory)
 - Cognición situada (Situated Cognition)
 - Cognición distribuida (Distributed Cognition)
 - Teoría del aprendizaje por preguntas (Inquiry theory)
 - Interacción social (Social interaction)
 - Aprendizaje activo (Action learning)
 - Proceso de distribución paralela (Parallel Distributed Processing) (Bannan B., Nada, R., & Murphy, K. 2004)
- ¹⁵ <http://www.ihmc.us/>
- ¹⁶ La dirección en donde se pueden encontrar las diferentes producciones de los profesores y estudiantes de la UPB es: <http://eav.upb.edu.co:8080>