

HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

* *Martín Leiva Benegas* ***Ricardo Chrobak*
Facultad de Ingeniería, U. N. Comahue Buenos Aires 1400 - (8300) Neuquén - Argentina
* *lbamartin@infovia.com.ar* ***chrobak@uncoma.edu.ar*

Resumen En este trabajo se propone la aplicación de una herramienta computacional basada en mapas conceptuales. En particular este trabajo está realizado en la escuela media de educación técnica y para la enseñanza de electrónica. La herramienta utilizada es el IHMC CmapTools que es un software pensado para usuarios de todas las edades que pueden colaborar en su aprendizaje mediante la construcción, colaboración, crítica de conocimientos y la navegación a través de sistemas de multimedia en red creados por docentes o expertos. Estas herramientas integran nuevas y variadas tecnologías con enfoques modernos de educación, de navegación y organización de información. Como experiencia se propone la utilización de este recurso en la materia Computadoras Electrónicas con docentes de la especialidad electrónica y aplicada para al desarrollo de una unidad didáctica "Redes de Computadoras", en la Escuela Técnica Media de Argentina.

Palabras clave: Cmap Tool, aprendizaje significativo, enseñanza, aprendizaje cooperativo, mapas conceptuales

1 Introducción

En los últimos años la expansión de la técnica ha crecido exponencialmente, solo mencionaremos algunos de estas especialidades, cuyo crecimiento en los últimos años ha sido explosivo; la Electrónica, Computación, y las Telecomunicaciones disciplinas recientes con una gran aplicación que han contribuido en la modificación de nuestro entorno. Estos avances registrados en la tecnología de telecomunicaciones, electrónica e informática no tienen parangón alguno, sin embargo la educación, en términos generales, no experimentó un crecimiento de igual magnitud. Los nuevos paradigmas educativos, como el Constructivismo y dentro de este marco el Aprendizaje Significativo (Ausubel, 1978) han permitido grandes avances. Tomando como base estos modelos teóricos y utilizando las facilidades y flexibilidad que aporta la Internet los expertos del IHMC desarrollaron la aplicación denominada CmapTools (Cañas, 1997; Cañas et al., 2004).

Esta herramienta computacional se soporta en las nuevas tecnologías, en especial, Internet, que ha eliminado las distancias al momento de capacitar y educar. Con esta facilidad 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., esto permite una interacción con 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 o interesados. La aplicación de este software ha permitido un verdadero aprovechamiento de estas nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (Cañas, A. 1999).

2 El aprendizaje significativo y los mapas conceptuales

El aprendizaje significativo tiene lugar cuando el contenido enseñado se relaciona de modo sustancial con lo que el alumno ya sabe, de modo que la nueva información se liga a los inclusores (ideas de afianzamiento, es el término más usado por Ausubel 1978) que existen en la estructura cognoscitiva; de este modo, dichos inclusores sufren reconciliación integradora o diferenciación progresiva, lo que constituye un aprendizaje "superordinado".

Basándose en un modelo constructivista de los procesos cognitivos humanos, Novak desarrolló los mapas conceptuales; estos se utilizan como un medio para la descripción y comunicación de conceptos dentro de la teoría de asimilación, una teoría del aprendizaje que ha tenido una enorme influencia en la educación. El mapa conceptual es la principal herramienta metodológica de la teoría de asimilación para determinar lo que el estudiante ya sabe. De acuerdo con Novak y Gowin, los mapas conceptuales han ayudado a personas de todas las edades a examinar los más variados campos de conocimiento en ambientes educativos.

La utilización de mapas conceptuales y las herramientas que existen por ejemplo CmapTools (Cañas y otros 2000) permiten elaborar proyectos donde los recursos pueden ser mapas conceptuales, a su vez estos pueden disponer de vínculos con archivos de texto o multimedia. Una característica que da gran potencia a la herramienta mencionada es que sobre un proyecto y sobre los recursos de este pueden trabajar varios usuarios en una red local o directamente sobre Internet, en síntesis aprendizaje colaborativo.

3 Aplicación de la herramienta en la asignatura

Para efectuar una enseñanza que permita a los alumnos aplicar las estrategias mencionadas fue necesario diseñar un “modelo instruccional” adecuado para tal fin. Este modelo está basado en el adecuado marco teórico de la Teoría del Aprendizaje, de la Teoría de la Educación y prácticas adecuadas, ver Fig. 1 (“Un Modelo Instruccional basado en la teoría del aprendizaje para la Enseñanza de Computadoras Electrónicas” 2003; Leiva Benegas M.; Chrobak R.).

Es necesario aclarar, que cuando hablamos de modelo (Arca y Guidoni, 1989) estamos lejos de referirnos simplemente a un conjunto de "recetas" para que el profesor las utilice en su trabajo en forma mecánica. Más bien, se trata de desarrollar conjuntamente, los docentes, alumnos, autoridades, investigadores de la educación etc., las acciones necesarias para lograr excelentes resultados al final del proceso enseñanza-aprendizaje.

Partiendo de este modelo que fue aplicado en la unidad didáctica “Redes de Computadoras” de la materia Computadoras Electrónicas y considerando que la experiencia sería a realizar con alumnos del sexto año, dos cursos, de la escuela técnica: Escuela Provincial de Educación Técnica N° 14 en la ciudad de Neuquén especialidad electrónica y con la finalidad de aplicar esta herramienta (IHM CmapTools) se realizó el trabajo apuntando a dos aspectos: con los docentes y con los alumnos.

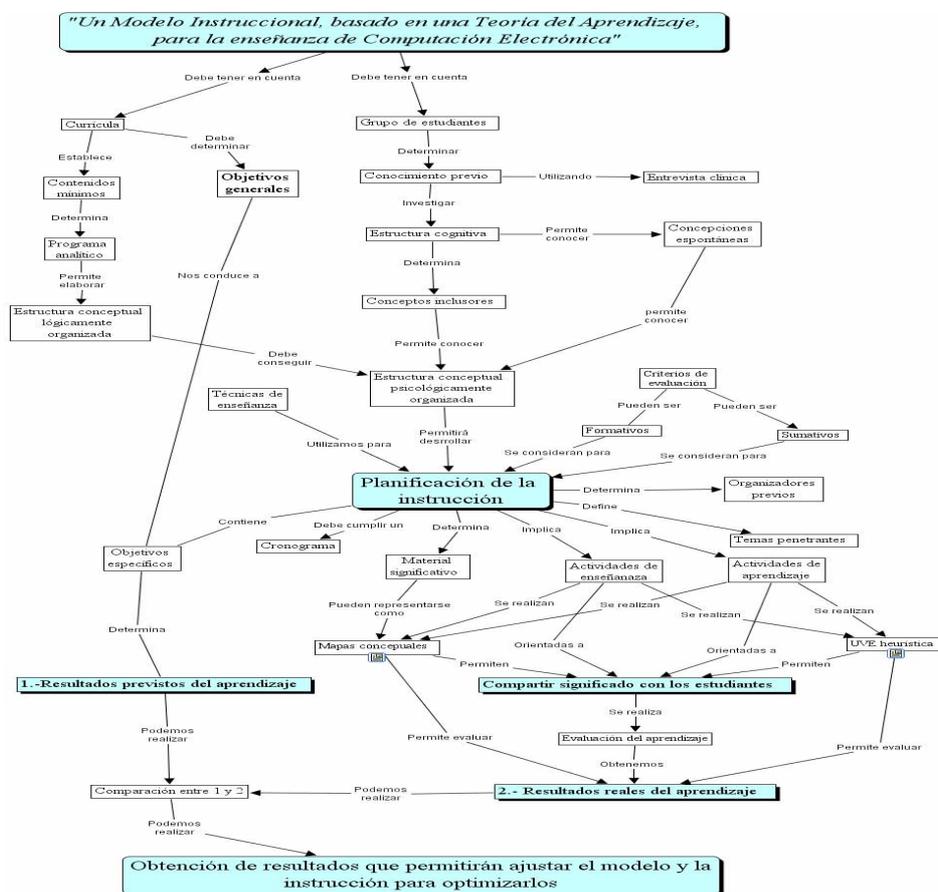


Figura 1. Modelo Instruccional aplicado para el dictado de la asignatura

Con los docentes: Como la experiencia se llevó a cabo con dos cursos de sexto año se debió acordar previamente con los docentes de la asignatura los contenidos, que fueron propuestos por ellos y el modelo instruccional desarrollado, ver Fig1. Dadas las limitaciones propias del establecimiento educativo al no contar con un acceso a Internet se instaló el Servidor de CmapTools en los equipos que dispone la escuela y en cada PC el soft cliente, estos equipos son los que se utilizan en el dictado de la asignatura. Cabe aclarar que los docentes de la asignatura ya cuentan con alguna experiencia en el tema puesto que con ellos se realizó una experiencia de campo (Leiva Benegas, M., 2002).

Trabajando en conjunto con los profesores se desarrolló un mapa conceptual de referencia que incluye toda la unidad, y modelos de referencia para cada tema en particular, ver Fig. 2. Estos modelos sirvieron para comparar los constructos de los estudiantes y evaluarlos.



Figura 2. Mapa Conceptual de referencia de la unidad didáctica Redes de Computadoras

Con los alumnos: Se comenzó con la presentación y uso de mapas conceptuales, en particular del software CmapTools, el dictado de clases se realizó de manera que sobre cada tema los alumnos debían realizar un mapa conceptual propio de lo desarrollado, además se conformaron grupos de alumnos en cada curso que colaborativamente construían sus mapas a partir de lo dictado en clase. Esto permitió la comparación entre grupos, sin embargo no se detectaron, en esta unidad diferencias significativas. Se propuso a los estudiantes que aportaran recursos (archivos de texto, videos, fotos, etc.) sobre el tema en particular desarrollado y de esta manera acrecentar los recursos incluidos en el servidor de la escuela.

En cuanto a la investigación educativa, se aplicó la metodología interpretativa, basada en el constructivismo, mediante el análisis constante comparativo. Las fuentes de datos para este estudio fueron: a.- observación directa no participante, b.- mapas conceptuales producidos por los estudiantes, en grupo o en forma individual, c.- reflexiones escritas por los estudiantes sobre sus actividades con mapas conceptuales

3.1 Desarrollo de la experiencia

Utilizando estas herramientas computacionales, el estudiante no solamente construye un modelo del conocimiento que posee sobre un tema, sino que adicionalmente lo utiliza como base para compartir con sus pares modelos de conocimiento, pudiendo aprovechar las ventajas del aprendizaje colaborativo, especialmente en lo que se refiere a la negociación de significados.

Por las limitaciones del acceso a Internet, por parte del establecimiento educativo, el software CmapTools fue instalado en cada computadora de la que se dispone en el laboratorio de la escuela, 15 equipos y un servidor para un total de 30 estudiantes, por curso. El desarrollo de las clases se realizó en el orden previsto de temas y prácticas, con el agregado hacia los alumnos de construir mapas conceptuales del tema desarrollado utilizando la herramienta computacional y contando con recursos del servidor local del laboratorio.

Básicamente los alumnos cuentan con dos fuentes de recursos, los incluidos en el servidor del laboratorio y los que puedan aportar los estudiantes; estos recursos debían ser organizados en la estructura de un mapa conceptual. Es sumamente difícil que los estudiantes construyan un mapa adecuado si no tienen un buen dominio del tema.

Dado que todo lo desarrollado y producido por los alumnos estaba en el servidor y con acceso por parte de los docentes de la asignatura se procedió a realizar un seguimiento y evaluación de los proyectos construidos por los alumnos, para esto se utilizó una evaluación numérica de los mapas conceptuales (Chrobak Ricardo, 1998), se agregó a la valoración la calidad y cantidad de recursos aportados por cada grupo a su proyecto o mapa conceptual. También fue posible visualizar la interacción entre grupos de estudiantes en función del intercambio de recursos en los proyectos desarrollados y de los mapas conceptuales.

Como segunda etapa se prevé contar con un acceso de banda ancha a Internet desde la escuela; con este recurso operativo, la potencialidad de la experiencia que se lleva adelante permitirá utilizar el software CmapTools con toda su capacidad. Está prevista la posibilidad de interactuar con otras escuelas interesadas en el mismo tema, en especial escuelas técnicas cuya especialidad es la electrónica.

4 Resultados obtenidos

La respuesta obtenida por parte de los alumnos es muy alentadora ya que están muy interesados en utilizar estas herramientas para mejorar su aprendizaje. Una muestra de esto son los aportes realizados por alumnos y docentes que actualmente están en el servidor del IHMC Public Cmaps, subdirectorios MECEN, EPET_14, en etapa de desarrollo y prueba. En general podemos resumir los principales resultados de la investigación, en lo que respecta al uso de los mapas conceptuales de la siguiente manera:

Resultados específicos

.- Desde las autoridades de la Escuela EPET N° 14 se había propuesto incrementar en nuevos contenidos la unidad temática en cuestión, esto fue posible con gran éxito ya que pudo trabajarse en los tiempos propuestos los temas relacionados con tecnologías de comunicación XDSL y BPL además de extender lo visto en años anteriores sobre fibra óptica y wireless. En términos numéricos esto representó un 10% más de contenidos respecto del dictado del año anterior.

.- Las calificaciones obtenidas por los alumnos en la unidad didáctica desarrollada fue superior a la del año anterior significativamente, se comparó utilizando un Test de Student, debiéndose considerar que la cantidad de contenidos era superior a la del año anterior.

Resultados generales

.- Al tener características de croquis (o diseño esquemático) sirven tanto para la comunicación interactiva entre alumnos, como así también como herramienta individual para ayudarlos a pensar.

.- Los mapas conceptuales construidos en forma grupal con la participación de todos los integrantes, se convierte en un conocimiento negociado y por lo tanto es compartido por cada uno de los individuos. Esto se visualizó a través de las interacciones entre grupos.

.- Ayuda a los alumnos que son requeridos a clarificar o defender sus posiciones, a evaluar, integrar y elaborar conocimientos en nuevas formas creativas.

.- Son una excelente herramienta que permite a los alumnos involucrarse en discusiones relevantes y en profundidad sobre temas tecnológicos.

.- Permite el trabajo grupal durante la construcción de conceptos y el uso de discrepancias entre los integrantes del grupo para intercambios de tipo controversial y/o la formación de alianzas temporales entre ellos.

.- Durante las discusiones, los estudiantes son más proclives a aceptar soluciones provisionarias, ya que siempre encuentran otra posibilidad de discusión de sus pareceres en otra ronda de negociación de significados.

5 Conclusiones

Hemos presentado la aplicación de una herramienta computacional basada en la manipulación de mapas conceptuales, que permite al alumno construir sus propios mapas y navegar a través de sistemas de multimedia distribuidos en una red basándose en los mapas de otros. Disponer de recursos, como la banda ancha, permitirá en una segunda etapa, utilizar la herramienta como un medio para e-learning con alumnos del establecimiento e interesados en general sobre el tema que desarrollamos.

Por último, agregaremos nuestro convencimiento de que la calidad de la práctica docente, o bien de la enseñanza de la tecnología misma, está directamente relacionada con la calidad de los procesos de aprendizaje que promueve en los estudiantes. Si esto es así, la hipótesis de partida presupone que una manera de lograr la excelencia académica de las instituciones de nivel medio es a través de cómo aprenden sus alumnos. Aclarando enfáticamente que de lo que se trata es de la calidad de los aprendizajes, no del rendimiento académico, ya que no son lo mismo y muchas veces, lamentablemente, se confunden. Es decir que no sólo nos debe interesar el qué se aprende sino el cómo se aprende en los cursos de nivel medio de Tecnología. Teniendo en cuenta estos simples principios, estamos seguros que se logrará una positiva mejora de la calidad educativa que tanto se necesita.

6 BIBLIOGRAFÍA

- Arca, M. y Guidoni P. (1989) "Modelos infantiles y modelos científicos de los seres vivos" Enseñanza de las Ciencias, Año 7, N° 2.
- Cañas A. J., (1999) "Algunas ideas sobre la Educación y las Herramientas Computacionales necesarias para apoyar su implementación" (RED: Revista de Educación y Formación Profesional a Distancia, Ministerio de Educación, España, No. 23, enero-junio.)
- Cañas, A. J., J. Coffey, T. Reichherzer, N. Suri, R. Carff, G. Hill. (1997). El-Tech: A Performance Support System with Embedded Training for Electronics Technicians, Proceedings of the Eleventh Florida Artificial Intelligence Research Symposium, Sanibel Island, Florida.
- Cañas A. J. y otros, (1999) "Herramientas para construir y compartir Modelos de Conocimiento", Memoria de WISE '99 Workshop Internacional sobre Educação Virtual, Fortaleza, Brasil. pp. 383-392.
- Cañas, A. J., Hill, G., Carff, R., Suri, N., Lott, J., Eskridge, T., Gómez, G., Arroyo, M., & Carvajal, R. (2004). CmapTools: A Knowledge Modeling and Sharing Environment. In A. J. Cañas, J. D. Novak & F. M. González (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology, Proceedings of the 1st International Conference on Concept Mapping*. Pamplona, Spain: Universidad Pública de Navarra.
- Chrobak, R., (1998). Metodologías para lograr aprendizaje significativo (EDUCO, Neuquén, Arg.).
- Ausubel, D., Novak, J.D., and Hanesian, H. (1978). "Educational Psychology, a cognitive view". 2nd. Edition (Holt, Rinehart and Wiston, New York,).
- Novak, J. D. (1977). "A Theory of Education" (Cornell University Press, Ithaca, N.Y.
- Novak, J.D. & Gowin, D.B. (1988). "Aprendiendo a aprender" (Martínez Roca, Barcelona)
- Leiva Benegas A. M., (2002) Tesis de Maestría "Un Nuevo Modelo Instruccional para la Enseñanza de Computación Electrónica", Universidad Nacional del Comahue, Neuquén, Argentina.