



EL MAPA CONCEPTUAL Y EL USO DEL CMAPTOOLS, CONCEPTUALIZACIÓN DE SUS ASPECTOS DIDÁCTICOS

Karla Jaimes Cruz y Diana Elizabeth García Salgado*

Currículo: estudiante del doctorado en Educación en el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Estado de Morelos. Becaria del Conacyt y asistente de investigación. Sus líneas de investigación abordan las redes sociales en la educación superior.

***Currículo:** estudiante de la maestría en la Facultad de Artes de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Becaria del Conacyt. Sus líneas de investigación abordan las representaciones sociales sobre la teoría y producción artística a partir de mapas conceptuales.

Recibido: 8 de marzo de 2013. Aceptado para su publicación: 5 de agosto de 2013.

Como citar este artículo: Jaimes, K. y García, D. E. (julio-diciembre, 2013).

El mapa conceptual y el uso del cmaptools, conceptualización de sus aspectos didácticos. *Sinéctica*, 41. Recuperado de http://www.sinectica.iteso.mx/articulo/?id=41_el_mapa_conceptual_y_el_uso_del_cmaptools_conceptualizacion_de_sus_aspectos_didacticos

Resumen

El objetivo de este estudio es reflexionar acerca del uso didáctico del mapa conceptual apoyado por el software CmapTools. A partir del mapa conceptual-CmapTools, en conjunto con internet, se posibilita la gestión de conocimientos y el intercambio intelectual entre los estudiantes, haciendo de ellos maestros en captura y personas hábiles en la construcción de conocimiento. La metodología empleada fue de corte cualitativo; se trabajó con entrevistas que forman parte de una investigación más amplia, por lo cual se retomaron únicamente los aspectos relacionados con la utilidad del mapa conceptual apoyado por el software CmapTools. Se emplearon los procedimientos señalados en la teoría fundamentada de Strauss y Corbin (2002) para la codificación, categorización e interpretación de los datos, y éstos, a su vez, fueron trabajados en el software de análisis por computadora de datos cualitativos (ACD) Atlas Ti. Aquí sólo se retoman las categorías que responden a la utilidad del mapa conceptual y al uso del software CmapTools.

Palabras clave: mapa conceptual, CmapTools y aspectos didácticos.

Abstract

The objective of this study consists in thinking about the use of the conceptual map (MC), supported the CmapTools Software classroom. It is believed that with the combination of the new use of the conceptual map-CmapTools and the Internet facilitates the management of knowledge and intellectual exchange of students, making them masters in capture and construction of knowledge. The methodology used in this study was qualitative. Working with interviews conducted by a third investigator, which are part of a wider research in terms of size and thematic of the use of the conceptual map. For the purpose of this study is only picked up the aspects related to the usefulness of the concept map and the use of CmapTools. We used the procedures outlined in the Grounded Theory of Strauss and Corbin (2002). For encoding, categorization and interpretation of data, worked in the software of computer analysis of qua-

litative data (ACD) Atlas Ti. In this work only echoes the categories that respond to usefulness of the concept map and the use of CmapTools software.

Keywords: conceptual map, CmapTools and didactical aspects.

INTRODUCCIÓN

La propuesta actual de educadores y especialistas es promover una nueva forma de adquirir conocimientos, es decir, iniciar un aprendizaje significativo, estratégico, autorregulado y colaborativo que lleve a un nuevo modo de adquirir conocimientos, en el que el alumno se enfrente a la realidad de manera crítica. Dentro de este contexto, el mapa conceptual puede servir como una herramienta didáctica para facilitar y permitir un aprendizaje significativo.

La herramienta tecnológica CmapTools le permite al alumno construir mapas conceptuales de forma digital y esto, a su vez, navegar por grandes volúmenes de información. Con dicho programa se pueden elaborar mapas de manera colaborativa a distancia, así como hacer público el conocimiento; por ejemplo, “subiendo” un mapa a un servidor o convirtiéndolo automáticamente en página web; además, CmapTools ayuda a la edición de mapas sugiriendo conceptos o haciendo búsquedas en internet, lo que facilita al estudiante investigar, aprender y reelaborar los conceptos. Este software tiene una variedad de aplicaciones, pero los alumnos no pueden aprovechar este tipo de tecnología por desconocimiento o porque, a veces, amerita una inversión extra tanto de tiempo como intelectual, contrario a sus prácticas tradicionales de aprendizaje.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro de la variedad de prácticas educativas en la educación superior, educadores y especialistas han planteado la necesidad de impulsar un aprendizaje significativo, estratégico, autorregulado y colaborativo, que redunde en la forma de adquirir nuevos conocimientos, y en el cual el alumno se enfrente a la realidad de manera crítica. En este contexto, el mapa conceptual encuentra pertinencia como estrategia de aprendizaje. No obstante, su utilización no es un proceso simple; requiere que docentes y alumnos acostumbrados al aprendizaje memorístico y pasivo cambien de actitud para hacer un mejor uso del mapa conceptual y estimular modos de aprendizaje reflexivos.

¿Cómo se originan y desarrollan las concepciones de los estudiantes universitarios sobre el uso del mapa conceptual como estrategia para el aprendizaje? Para establecer los lineamientos de dicho objetivo se analizó una serie de entrevistas a un grupo de 19 alumnos inscritos en el cuarto semestre del tronco común de las licenciaturas en Comunicación y Tecnología Educativa, Ciencias de la Educación y Docencia en Ciencias Sociales y Humanas del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. El objetivo central en este artículo es conceptualizar los aspectos didácticos del uso del mapa conceptual apoyado por la herramienta tecnológica CmapTools.

MARCO TEÓRICO

El sustento teórico de este estudio se encuentra en la teoría de la educación de Novak y Gowin (1988) y la técnica del mapa conceptual de los mismos autores. El software CmapTools es un aporte teórico-tecnológico importante para la elaboración de mapas conceptuales. Esta propuesta fue realizada por Novak y Cañas

(2006), en colaboración con el Institute for Human & Machine Cognition, de la Universidad de West Florida, EUA. CmapTools es una aplicación multiplataforma, creada en lenguaje Java para la elaboración de mapas conceptuales, mediante los cuales se representa el conocimiento; fue creado y desarrollado a mediados de los años noventa (antes de que se inventara la Web). El proyecto surgió por la necesidad de capturar y representar el conocimiento de los expertos para ser aplicado al desarrollo de un multimedia y sistema experto que ayudara a los médicos a entrenarse en el diagnóstico de enfermedades del corazón; sin embargo, su uso se extendió a otras esferas, como la de la educación.

El mapa conceptual: sus aspectos didácticos y de aprendizaje

De acuerdo con Aguilar (2005), el mapa conceptual es un todo integrado de técnica, teoría y práctica de elaboración, con sustento en la teoría de la educación de Novak y Gowin (1998) y el aprendizaje significativo de Ausubel (2002). Aguilar argumenta que el mapa conceptual, por su aspecto visual, se parece a otras formas de representación gráfica como, por ejemplo, las redes semánticas, los mapas mentales, los cuadros sinópticos, los diagramas de flujo, entre otras, pero aclara: “Existen importantes diferencias entre el mapa conceptual y otras técnicas de representación, una de ellas es la teoría cognitiva y educativa que lo sustenta, otra distinción son los procesos cognitivos y de aprendizaje que supone la elaboración de un mapa conceptual y que es de una complejidad distinta respecto a otras formas de representación” (2006b, p. 7).

El principal objetivo de los mapas conceptuales es representar relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones y facilitar al individuo la representación, de manera explícita, de su entendimiento y saber sobre un campo de conocimiento determinado. Junto con esto, es fundamental ser conscientes del papel explícito que desempeña el lenguaje en el intercambio de información para poder comprender el valor y los objetivos de los mapas conceptuales (Novak y Gowin, 1988).

La elaboración del mapa conceptual como parte de una actividad de aprendizaje requiere una pregunta de enfoque que proporcione un orden y una estructura jerárquica, de tal manera que los conceptos más generales e inclusivos se sitúen en la parte superior y los más específicos y menos inclusivos se coloquen en la parte inferior; también se necesitan proposiciones que integren palabras enlace o conectores de conceptos y de enlaces cruzados. Todos los elementos que integran el mapa conceptual le dan coherencia y lógica.

La elaboración del mapa conceptual implica procesos y acciones mentales que proveen de riqueza a éste y le permiten ser usado en distintas actividades de aprendizaje; los aspectos más destacados son:

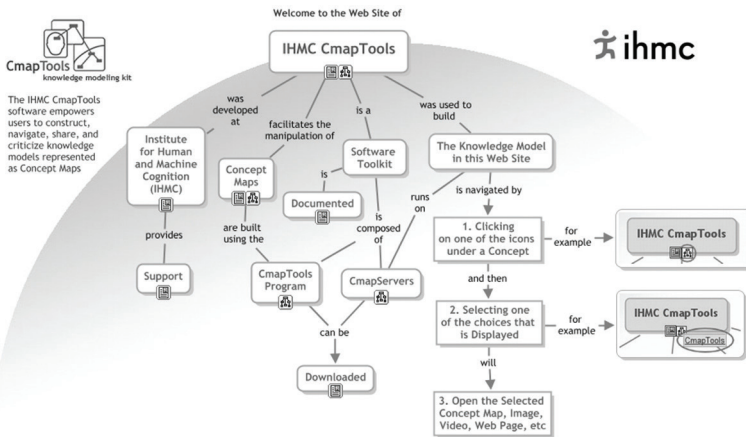
- La selectividad: al construir un mapa hay que seleccionar los conceptos más importantes, y éstos deben aparecer sólo una vez de forma jerárquica, es decir, ordenados de mayor a menor importancia.
- El impacto visual: debe ser claro, atractivo y sencillo, con una adecuada distribución de los conceptos que lleven a desarrollar una comprensión de las ideas que se quieren organizar; esto va relacionado con un esfuerzo de síntesis que, a su vez, permite utilizar la selectividad más allá del “resumen” para vincularlo directamente a la jerarquía que mejor corresponda con la pregunta de enfoque.

La representación del mapa conceptual es a través de grafos, nodos y líneas, donde el nodo representa el concepto y las líneas, a las palabras de enlace para formar las proposiciones. La búsqueda de diseños ayuda a descubrir nuevas relaciones y reorganizar las ideas más generales; el juego con el diseño no sólo implica aspectos de dibujo, sino de orden.

CmapTools: la herramienta tecnológica

Con CmapTools se pueden construir mapas de forma colaborativa a distancia, así como hacer público el conocimiento, ya que al subir un mapa a CmapServer (repositorio en común para almacenar modelos de conocimiento, sopas de conocimiento, al igual que un índice de búsqueda de mapas conceptuales), el servidor lo convierte automáticamente en página web. Además, esta herramienta ayuda en la construcción del mapa al sugerir conceptos y hacer búsquedas en internet o en la Red, lo que permite al estudiante investigar y aprender. En la figura 1 se muestra el mapa conceptual de la estructura de CmapTools.

Figura 1. Mapa conceptual de IHMC CmapTools



Fuente: tomado de la página de CmapTools (<http://cmap.ihmc.us/>), a través de la cual se puede acceder a esta herramienta y descargar el software, así como a la base de datos de los distintos congresos internacionales realizados sobre el estudio del mapa conceptual.

El CmapTools funciona en un ambiente cliente-servidor que posibilita a los interesados construir y compartir sus mapas conceptuales con otros usuarios (se puede trabajar de manera individual o colaborativa); asimismo, facilita el almacenamiento de mapas conceptuales y la construcción de carpetas y portafolios; además, se pueden integrar recursos, como hipervínculos y acceso a video, audio y textos, imágenes, páginas web y puede ser utilizado como medio para el trabajo de evaluación a través de evidencias y portafolios.

Cañas y Novak (2006) proponen que a partir del CmapTools es posible desarrollar un mapa conceptual general que sirva como guía y herramienta para integrar todas las actividades de aprendizaje dentro de un modelo de conocimiento organizado. Dichos modelos pueden ser compartidos con otros, guardados en un servidor y utilizados como archivo. Los mismos autores señalaron en una entrevista concedida a Eduteka (2006) que, al diseñar el CmapTools, tenían claro que se debían facilitar a los usuarios dos aspectos: "Que puedan hacer público su conocimiento y que el usuario pueda realizar una construcción colaborativa de sus mapas conceptuales (entrevista para Eduteka, 5 de agosto de 2006). Lograr una construcción colaborativa entre los usuarios implica procesos para la negociación de significados, alcanzar entendimientos comunes y llegar a acuerdos, lo que conduce al usuario a reflexionar sobre su propio conocimiento.

Cañas y Novak (2006) consideran que la combinación entre CmapTools e internet provee de las herramientas necesarias para el intercambio intelectual entre estudiantes, propios del siglo XXI y, además, hace de ellos maestros en captura en la construcción de conocimiento.

MARCO METODOLÓGICO

La metodología empleada en el estudio fue de corte cualitativo. A partir de la descripción de las concepciones de los estudiantes universitarios sobre el uso del mapa conceptual como estrategia de aprendizaje, se identificó y analizó una realidad social existente en los escenarios educativos de nivel superior. En la tabla 1 se observa el esquema metodológico que se siguió.

Tabla 1. Esquema metodológico del estudio

Fase	Contenido
Establecimiento del objeto de estudio	Revisión documental (búsqueda y selección de literatura)
Planteamiento del problema	Estado de la cuestión Fundamentación teórica
Procedimiento de la recolección de datos	Selección de instrumentos Elaboración de instrumentos Recopilación de entrevistas Transcripción de las entrevistas Procesamiento en Atlas Ti Unidad hermenéutica
Procedimiento del análisis de los datos	Análisis descriptivo Categorización Resultados.

Nota: se representan las fases de la metodología de manera secuencial y jerárquica en el transcurso de la investigación.

En el proceso de construcción del objeto de estudio se realizaron distintas tareas: en primer lugar, se efectuó una revisión documental que consistió en la búsqueda y selección de literatura pertinente; se revisó literatura sobre el origen y desarrollo de los mapas conceptuales, entre la que se encuentran los trabajos de Novak y Gowin (1988), con los cuales se estableció el marco teórico. Se analizaron a la par los aportes de Aguilar (2006b) sobre el mapa conceptual y su estudio en el contexto de la educación.

Respecto a las contribuciones de Acuña, Aguilar y Manzano (2010), se revisaron los estudios acerca de los efectos de un apoyo mediacional en tareas de elaboración de mapas conceptuales, que fueron oportunos en la orientación del análisis del mapa conceptual para la comprensión de textos.

De acuerdo con Cañas y Novak (2006), se conceptualizó y comprendió el uso de la herramienta tecnológica CmapTools en la elaboración de mapas conceptuales, así como en la construcción de mapas colaborativos, los cuales deben atender siempre a los principios teóricos y metodológicos que los sustentan. También se consultó la literatura concerniente a las concepciones y teorías implícitas del aprendizaje revisada en los trabajos de Pozo y Scheuer (2006). Esta lectura dio una directriz para conceptualizar las teorías implícitas y explícitas del aprendizaje de los alumnos.

En cuanto a la literatura referente al conocimiento lego o concepciones o marcos conceptuales alternativos del saber cotidiano, se revisaron los trabajos de Sánchez (2002); esta autora analiza las teorías en acción de Driver y Easley (1978) y los estudios sobre las concepciones incorrectas o erróneas de Driver y Erickson (1983). De Ausubel, Novak y Hanesian (1983), se retomaron los estudios del aprendizaje significativo, y de Rodrigo y Marrero (1993) (expuestos en Sánchez, 2002), los de los preconceptos. Estos trabajos orientaron sobre las dinámicas que se ejercen en las teorías implícitas de los alumnos en la construcción de sus concepciones acerca del uso del mapa conceptual.

Las aportaciones de los siguientes autores otorgan igualmente sustento conceptual a la elaboración, reelaboración, uso, utilidad y evaluación de los mapas conceptuales: Castaño (2010) postula que el mapa conceptual es una estrategia para la autoformación y para el aprendizaje metacognitivo, cognitivo y socioafectivo. Por su parte, Domínguez (2009) define los componentes que interactúan en el mapa conceptual como un método de evaluación. El trabajo de González y Amor (2010) orientó el análisis de la autorregulación de los procesos de aprendizaje y los de elaboración del mapa conceptual como herramienta promotora de aprendizajes significativos.

Lamentablemente, son pocos los trabajos que abordan las concepciones, obstáculos y resistencias de los estudiantes universitarios respecto al uso del mapa conceptual (Manzano *et al.*, 2010). La revisión de la literatura citada ofrece un panorama más amplio sobre lo que se está trabajando o falta por trabajar respecto al mapa conceptual como estrategia de aprendizaje, así como sus usos y alcances.

Estrategias para la recolección de datos 777

Las 19 entrevistas (realizadas por un tercer investigador) forman parte de una investigación más amplia, por lo que en este estudio se retomaron únicamente los aspectos relacionados con la explotación del mapa conceptual como estrategia de aprendizaje. Las entrevistas son de corte semiestructurado y garantizaron a los participantes la confidencialidad de la información; se basan en una guía de preguntas, pero el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). Se elaboró un guion de preguntas (tabla 2) y las respuestas se grabaron en audio digital y se transcribieron mediante el software F4 Audio (<http://www.audiotranskription.de>). Una vez que se tuvieron todas las transcripciones, la información fue trasladada al software de análisis por computadora de datos cualitativos (ACD) AtlasTi (<http://atlasti.com>).

La tabla 2 considera dos dimensiones: la primera muestra los indicadores que

se pretendieron reconocer para la construcción de las categorías del análisis, y la segunda, las preguntas.

Tabla 2. Guion de la entrevista aplicada a los alumnos participantes

Dimensiones y temas	Preguntas
Datos sociodemográficos	¿Cuál es tu nombre? ¿Cuál es tu edad?
Conocimiento previo sobre la técnica del mapa conceptual	¿Conocías la técnica de los mapas conceptuales?, ¿cómo, quién o cuál fue el medio? ¿Utilizas técnicas similares?, ¿cuáles?
Experiencia sobre el uso del mapa conceptual en la asignatura de Didáctica general	¿Qué te pareció la experiencia de utilizar mapas conceptuales durante el curso? ¿Piensas que comprendiste los aspectos más importantes del curso?
Experiencias del uso de la técnica del mapa conceptual	¿Qué aspectos del mapa conceptual te gustaron más?, ¿por qué? ¿Qué aspectos te gustaron menos?, ¿por qué? ¿Le darías otros usos al mapa conceptual?, ¿cuáles? ¿Los has utilizado para otras materias?, ¿cómo los has utilizado?
Experiencias acerca del uso del CmapTools	¿Aprendiste a usar el programa CmapTools? ¿Qué te gustó más: Cmap Server, exportar imágenes, etcétera? ¿Elaborabas tus mapas conceptuales con CmapTools?, ¿por qué?
Experiencias acerca de la elaboración y reelaboración del mapa conceptual	Describe cómo elaboras un mapa conceptual ¿Cuántas veces reelaborabas tus mapas conceptuales? ¿Llevabas a cabo las correcciones que hacían a tus mapas conceptuales? Si hacías las correcciones a tus mapas conceptuales, ¿pedías que te los revisaran nuevamente?
Opiniones generales	¿Qué te gusta más de los mapas conceptuales? ¿Qué aspectos del mapa conceptual te costaron más dificultad? ¿Los mapas conceptuales te ayudaron a tu comprensión de lectura? ¿Los mapas conceptuales te ayudaron a comprender mejor un tema? Respecto a tu experiencia, ¿te resulta útil el mapa conceptual?, ¿en qué?, ¿por qué?

Nota: la guía de la entrevista permitió obtener y organizar los datos para realizar el sistema de códigos, así como las categorías de análisis.

Población y muestra

Los datos se obtuvieron de una muestra constituida por 16 mujeres y tres hombres, entre los diecinueve y treinta y seis años de edad; la mayoría eran mujeres de veinte años.

Tabla 3. Edades de los alumnos

Edad	Alumnos
19	02
20	09
21	04
22	01
24	01
27	01
36	01

De los 19 estudiantes, diez se dedican exclusivamente a sus estudios, mientras que los nueve restantes trabajan y estudian. Se les explicó en qué consistía la investigación; se les aclaró que debían sentirse con la mayor libertad al momento de contestar las preguntas y que procuraran responderlas todas; la entrevista finalizaría en el momento en que ellos lo desearán.

Modelo de enseñanza del docente

A continuación se especifica el modelo de enseñanza por medio del cual el docente acercó a los estudiantes a la elaboración de mapas conceptuales. Dado que los estudiantes entrevistados llevaron un curso en el que aprendieron a utilizar la herramienta, los datos recabados son más que oportunos para obtener una aproximación cualitativa y conocer el porqué y el para qué utilizan los estudiantes universitarios el mapa conceptual y cómo usan el CmapTools.

El curso en el que aprendieron a usar el mapa conceptual fue el de “Didáctica general”, impartido por un docente con varios años de experiencia en el uso del mapa conceptual en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, así como en otras instituciones de nivel superior del país. Las horas de la asignatura fueron distribuidas en ocho horas semanales durante quince semanas. La estrategia didáctica empleada por el docente se dividió en clase magistral, taller (en el centro de cómputo) y seminario (con la participación de los alumnos).

El objetivo general de la asignatura radicaba en conceptualizar y reflexionar respecto a las teorías y los modelos que fundamentan la didáctica como disciplina, así como explorar métodos y técnicas didácticas para la enseñanza y el aprendizaje. En la tabla 4 se detalla el contenido temático del curso.

Tabla 4. Contenido temático de la asignatura Didáctica general

1. La didáctica en la Universidad
2. La didáctica como disciplina
3. El mapa conceptual y CmapTools, una propuesta de modelo educativo centrado en el aprendizaje
4. La didáctica como instrumento para la enseñanza
5. Elementos de un modelo didáctico
6. Evaluación de los aprendizajes y de la enseñanza

Nota: el contenido temático de la asignatura presenta los temas abordados en las lecturas realizadas por los estudiantes, en las cuales fundaban sus análisis, reflexiones y mapas conceptuales.

En la citada asignatura, el alumno recibió diferentes ayudas; por ejemplo, en el pizarrón, mediante la proyección en cañón del mapa conceptual en turno, con la intención de que todos pudieran verificar su propio mapa siguiendo la discusión y

podieran mejorarlo. Se les mencionó a los estudiantes que las revisiones (generales o particulares) debían ser aprovechadas para reelaborar el mapa conceptual y mejorarlo, y que, en algunas ocasiones, podría implicar la relectura de los textos, incluir más conceptos o precisar el tipo de enlace; además, que sus mapas conceptuales debían ser “subidos” al CmapServer en sus respectivas carpetas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez realizada la transcripción de la entrevistas, se integraron los textos en una unidad hermenéutica en el software Atlas Ti para el análisis de codificación y categorización, de acuerdo con los procedimientos señalados en la teoría fundamentada de Strauss y Corbin (2002). Dicha teoría se desarrolló en 1967 como método para derivar sistemáticamente teorías sobre el comportamiento humano y el mundo social con una base empírica.

El proceso de codificación abierta, axial y selectiva, permitió reducir y organizar los datos para desarrollar las estrategias analíticas que ayudaron a describir e interpretar la realidad social, estudiante y didáctica, en la que están inmersas las concepciones de los estudiantes universitarios acerca del uso de los mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje.

En la tabla 5 se presenta el sistema de códigos conformado por las categorías y subcategorías que organizan el análisis de las entrevistas.

Tabla 5. Esquema del diseño de categorías y subcategorías

Categorías	Subcategorías
Conocimientos previos	Concepciones, creencias, actitudes, expectativas, cambio conceptual
Mapa conceptual como técnica y procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración • Reelaboración • Usos • Utilidad
CmapTools, la herramienta	Uso del CmapTools

Nota: se presenta el diseño de las tres categorías que se retoman en este estudio, con sus respectivas subcategorías, creadas para el análisis de los resultados.

Primera categoría

Conocimientos previos del uso y utilidad del mapa conceptual. Los conocimientos previos juegan un papel importante en la visión del estudiante sobre la técnica y el uso del mapa conceptual como estrategia de aprendizaje. Por medio de esta categoría, se pudo analizar la dinámica del conocimiento lego de los estudiantes, sus creencias, actitudes o expectativas y de qué manera se transformaron o preservaron durante el proceso de aprendizaje de elaboración del mapa conceptual. Esta categoría ayudó a comprender cómo acceden los estudiantes al conocimiento.

Segunda categoría

El mapa conceptual como técnica y procedimiento. El análisis de esta categoría permitió describir el procedimiento utilizado por el alumno para elaborar el mapa conceptual y comprender si establece relaciones con la teoría, intención y propósito de la actividad. De esta categoría se desprenden las siguientes subcategorías:

- Mapa conceptual como técnica
- Mapa conceptual como procedimiento
- Mapa conceptual y su proceso de elaboración
- Mapa conceptual y su proceso de reelaboración
- Mapa conceptual y sus diferentes usos

Utilidad del mapa conceptual

Las subcategorías le dan directriz al análisis para observar el mapa conceptual como técnica o procedimiento; son auxiliares que determinan de qué manera los estudiantes realizan el procedimiento de elaboración y reelaboración de sus mapas conceptuales. En la subcategoría sobre su uso se abordaron las aplicaciones en el escenario de educación superior; se indagó acerca de la experiencia de los estudiantes, exitosa o desfavorable, respecto al uso del mapa conceptual en la asignatura de Didáctica general y en otras materias. La subcategoría acerca de su utilidad muestra cómo los alumnos utilizan el mapa conceptual, para qué y por qué.

Tercera categoría

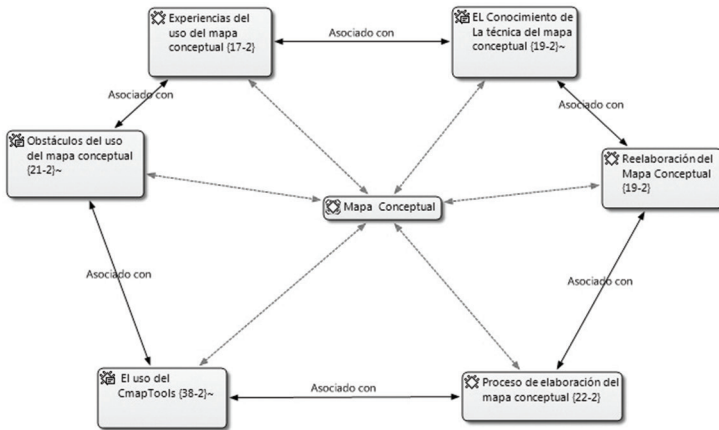
CmapTools, herramienta tecnológica. En esta categoría se describe el desarrollo del uso del CmapTools y se clarifica la diferencia entre utilizar la técnica del mapa conceptual y la herramienta tecnológica.

Al retomarse las categorías sobre el mapa conceptual, su técnica, procedimiento y uso de la herramienta tecnológica CmapTools, se observó que tiene una gran variedad de aplicaciones en la educación; por ejemplo, como un diagnóstico, ya que es útil para comprobar el conocimiento de los estudiantes sobre un tema o una materia determinada y ubicar un punto inicial para la instrucción. También ayuda a organizar los contenidos del aprendizaje, seleccionando conceptos clave para guiar y orientar la comprensión de textos, preparar una conferencia, programar una clase, redactar un artículo, evaluar los contenidos de la clase, como estrategia de aprendizaje o método de estudio, entre otros aspectos.

Los alumnos, en su gran mayoría, confundieron la utilidad del mapa conceptual con los aspectos técnicos del CmapTools, ya que conocieron la metodología y la técnica del mapa conceptual a la par que exploraban las funcionalidades del software. Esto resulta inquietante, ya que no es la herramienta tecnológica la que media los procesos cognitivos y metacognitivos en el alumno, sino el individuo mismo; el software es sólo una extensión y ayuda a construir, ordenar, navegar y colaborar en la realización, publicación y difusión de sus mapas conceptuales. Esta aseveración puede constatare en las respuestas a la pregunta sobre para qué sirve el CmapTools, las cuales, en su gran mayoría, fueron “para comprender una lectura”.

En la figura 2 se muestran las asociaciones entre códigos interrelacionados en el empleo del CmapTools.

Figura 2. El uso del CmapTools



Nota: se muestra la relación entre códigos al hacer uso del CmapTools en la elaboración de mapas conceptuales: su relación con el “proceso de elaboración del mapa conceptual” codificado 22 veces; “el conocimiento de la técnica del mapa conceptual” (la cual se dio a la par cuando se enseñó el software CmapTools), 19 veces; el código “reelaboración del mapa conceptual”, 19 veces; “experiencias del uso del mapa conceptual”, 17 veces; y “obstáculos del uso del mapa conceptual”, 21 veces.

Como puede observarse en la figura 2, el uso del CmapTools se dio a la par del conocimiento de la técnica del mapa conceptual, lo cual llevó a los estudiantes a relacionar el primero con el mapa conceptual, y confundir en varios casos los aspectos operacionales del software con la técnica del mapa conceptual.

En la tabla 6 se muestra la forma en que los estudiantes elaboraban sus mapas conceptuales.

Tabla 6. Componentes que intervienen en la elaboración del mapa conceptual desde la concepción del estudiante

<p>La base principal para elaborar un mapa es la pregunta de enfoque Leer el texto Subrayar el texto Sacar ideas clave Establecer el concepto general de la lectura Identificar conceptos clave Realizar el borrador en papel y después pasarlo al CmapTools Seguir un orden jerárquico en la estructura del mapa conceptual Trabajar en la construcción de palabras enlace, proposiciones y enlaces cruzados (para algunos alumnos esto implicó un gran reto)</p>
--

Nota: se presentan de forma general los componentes que intervienen en el proceso de elaboración del mapa conceptual, desde la concepción de los estudiantes. Cabe aclarar que el tener un discurso sobre el procedimiento de cómo hacer un mapa conceptual no refiere que la mayoría de los alumnos se hayan apropiado de la metodología y la técnica.

La elaboración y el uso de mapas conceptuales le permiten al alumno aprender significativamente, le dan recursos creativos para evitar el aprendizaje memorístico, y fomentan un aprendizaje de teorías y conceptos científicos, pero para que esto ocurra el profesor debe desarrollar un modelo educativo y de evaluación que reconozca y estimule el aprendizaje significativo (Aguilar, 2006a). Retomando esta reflexión, surgen varias interrogantes sobre la inserción de un modelo de esta naturaleza: ¿cómo lograr un modelo educativo adecuado que cumpla con los lineamientos de las políticas educativas de manera real en las aulas?, ¿cómo crear conciencia educativa para generar aprendizajes significativos?, ¿cómo estimular al alumno de manera que busque un aprendizaje de orden dialéctico tal que genere un querer “aprender a aprender”?, ¿cómo insertar en las aulas el mapa conceptual como una estrategia de aprendizaje completo que genere “aprender a aprender” y fomente la creatividad en el alumno?

El mapa conceptual es una estrategia de aprendizaje que funciona de manera óptima cuando se utiliza desde su marco teórico-metodológico; desafortunadamente, su uso en las aulas se reduce a un trámite para cumplir con la tarea encomendada por el profesor. De ahí que sea necesario fomentar la aplicación del mapa conceptual en las aulas y desmitificar la complejidad de su elaboración, al promoverlo como una estrategia de aprendizaje eficaz y completo y reforzarlo con el uso del CmapTools para generar en los alumnos un “aprender a aprender” significativo.

A continuación se presenta un panorama preciso sobre los conocimientos previos de los alumnos.

Ante la pregunta ¿conocías la técnica de los mapas conceptuales?, tenemos los siguientes testimonios:

Rocío: “Pues así muy vagamente recuerdo que desde la primaria se abordó un poco ese tema de los mapas conceptuales para explicar un tema nada más, pero cómo hacerlo, cómo llevarlo a cabo, no”. Ella reconoce el mapa conceptual como recurso gráfico utilizado para auxiliar una explicación o exposición de un tema, así que, aunque está familiarizada con la técnica del mapa conceptual, no tiene la experiencia en la elaboración de mapas conceptuales.

Sofía: “Lo ví, así como por encima en la secundaria, y ya aquí con un profesor que nos pedía de autores lo más representativo de ellos, pero eran contenidos como conceptos, grandes, entonces para mí, como ahora conozco el mapa conceptual no era un mapa conceptual”. En este caso, la entrevistada sobrepasa el nivel gráfico del mapa conceptual y establece, de manera implícita, otro tipo de complejidad en el nivel de comprensión. Sin embargo, el primer contacto con el mapa conceptual fue similar al del Rocío.

Rocío y Sofía refieren haber utilizado someramente el mapa conceptual, pero al cursar el cuarto semestre de la licenciatura, ellas reestructuraron sus saberes sobre el mapa conceptual; con la enseñanza y ayuda del profesor que impartió la asignatura de Didáctica general, conocieron la técnica del mapa conceptual desde su base teórico-metodológica.

A continuación se describen las experiencias que tuvieron algunos alumnos en el uso del CmapTools. Ante la pregunta ¿qué te gusto más del CmapTools?, se tiene lo siguiente: Rocío: “Que te facilita la comprensión de las lecturas y los programas”. Es interesante analizar esta respuesta, pues el CmapTools en realidad no facilita la comprensión lectora; lo que suministra la comprensión lectora está determinado por componentes metacognitivos que se desarrollan en el individuo.

A la pregunta ¿por qué hacías en CmapTools tus mapas?, Rocío contestó: “Porque era más fácil, porque en Word se movía el cuadrado del texto y luego las flechitas se iban a otro lado y ahorita en CmapTools pues no, porque es un programa pues esta todo ligado y se va como que conectando y aunque se pasa a Word”. Por su parte, Sofía describe qué le gusto más del CmapTools:

Bueno, el hecho de crear mapas conceptuales más rápido, que también da las propias herramientas, la opción de dar hipervínculos o enlaces entre los mismos mapas conceptuales; también el subir los mapas conceptuales a la Red, hacer mapas colaborativos y en esto estar interactuando con las personas que están haciendo el mapa conceptual, me parece muy interesante, abro una ventana de chat o de diálogo y estar platicando con la otra persona con la que estás haciendo tu mapa me parece muy interesante.

A Sofía le interesó lo innovador que es el CmapTools y la opción que tiene este software de realizar mapas colaborativos en tiempo real. Por su parte, Federico, otro entrevistado, comentó: “Más que nada, la facilidad para hacerlos porque puedes, no sé, se me hace muy rápido porque antes los hacía en Word y hay que estar seleccionando y demás cosas y ahorita con sólo dar dos clics ya aparece un cuadro para escribir”. Él agradece la accesibilidad del software y las bondades que tiene el uso de sus aplicaciones y herramientas a la hora de hacer mapas conceptuales.

Finalmente, Ana describe lo que más le gusto del CmapTools: “Me gusta que se puedan, por medio del internet, establecer y hacer mapas conceptuales con otros compañeros, es que tiene el cliente servidor y todo eso para poder hacer mapas conceptuales colectivos”.

Los entrevistados se sintieron atraídos por la idea de realizar mapas colaborativos. El uso del CmapTools despertó el entusiasmo por su novedad y, a pesar de que algunos alumnos no tenían internet en sus casas, todos podían asistir al centro de cómputo de la universidad para trabajar en sus mapas conceptuales y así generar la discusión sobre las lecturas señaladas. Como se mencionó, los estudiantes disponían de un tiempo y un espacio determinado para elaborar sus mapas conceptuales, es decir, el acceso al equipo estaba garantizado, de modo que nadie se atrasara por cuestiones técnicas.

A pesar de que se intentó brindar las condiciones óptimas para garantizar el acceso al software, se presentaron algunos problemas. Los estudiantes tuvieron dificultades para la identificación y el establecimiento de jerarquías conceptuales, palabras enlaces, proposiciones y enlaces cruzados; esto se ve ejemplificado en el testimonio de Susana:

Uno de los obstáculos fue el comprender las lecturas, bueno, para poder jerarquizar los conceptos. Así como la complejidad de elaborar el mapa conceptual también radica en formular palabras enlace y proposiciones y sobre las palabras enlaces porque siempre repetía una palabra en todos y al final de cuentas, sabía que tenía que componerlo y ver la manera [de] que no se repitiera esa palabra al mismo tiempo de que siempre ponía “y”.

Susana sabía que no tenía que usar el conector “y”, porque no es correcto utilizar-

lo para formular una proposición en una palabra enlace; su carencia de creatividad y de conocimientos gramaticales detuvieron su proceso cognitivo. Coincide con Antonio en que otro factor importante que puede, ya sea, posibilitar u obstaculizar la realización del mapa conceptual es la comprensión de la lectura. Para Fabiola, los elementos del mapa que se le dificultaron más fueron: “Por ejemplo, para guardar las claves fue un problema, poner guardar eso se me complicó porque cambiaron claves y todo esto, entonces ya no podías meterte a las carpetas donde nos van a evaluar, eso sí se me complicó, lo de las claves”.

Cada alumno tenía una carpeta individual de sus mapas en el servidor de CmapTools, en la carpeta global de la materia de Didáctica general; la preocupación de Fabiola se centra en saber usar las opciones del CmapTools para guardar su carpeta de evidencias, en lugar de priorizar el contenido de sus mapas. La estética del mapa conceptual es interdependiente con la estructura jerárquica conceptual.

Las preconcepciones sobre el aprendizaje y el uso de la tecnología como apoyo, están ejemplificadas en el testimonio de Diana: “A veces [en] nuestra mente, hay ciertos límites para aprender, hay ciertas edades para aprender cosas”. Ella tiene un prejuicio sobre su capacidad de aprendizaje sustentado en un conocimiento lego, pero la realidad es que toda aquella persona que tenga capacidad cognitiva puede aprender y adquirir nuevos conocimientos. Este tipo de preconcepciones son un obstáculo constante para muchos estudiantes.

CONCLUSIONES

Los estudiantes aceptaron gratamente conocer y usar el software CmapTools; les resultó muy atractivo y práctico manejarlo, tanto en sus funciones y estilos como en sus herramientas; su creatividad e imaginación se vio estimulada. Los alumnos se sentían motivados al realizar los mapas de forma colaborativa, pues recibir ayuda en tiempo real y poder comunicarse por medio del chat con otros estudiantes fue el valor agregado que les permitía apropiarse de la herramienta. Vale la pena señalar la importancia de tener claro que la función del CmapTools es de apoyo en la técnica del mapa conceptual.

Este estudio sostiene que, al emplear la técnica del mapa conceptual como parte de la búsqueda de la autonomía de los alumnos en la construcción de sus aprendizajes, es fundamental configurarlo como un método de ensayo-error, que ayude a identificar los aspectos críticos del proceso de elaboración y reelaboración del mapa.

También se invita a la reflexión sobre el uso del mapa conceptual-CmapTools, en conjunto con internet, como generador de conocimientos y espacio para el intercambio intelectual entre los estudiantes; como herramienta innovadora, con el uso del CmapTools, se pueden generar aprendizajes significativos a través de la elaboración y reelaboración del mapa, lo que pone de manifiesto que éste puede ser provechoso en el ámbito educativo, ya que a través de él se pueden organizar y expresar ideas, comprender y clarificar conceptos, profundizar, procesar, organizar modelos y priorizar la información, así como establecer proposiciones y ordenar conceptualmente contenidos.

El mapa conceptual constituye también un método pertinente para el desarrollo de habilidades cognoscitivas y deductivas, de manera que puede ser empleado para la identificación y el abordaje de problemas reales, conclusiones y soluciones creativas y autónomas. Con el CmapTools se añade un atractivo más en la creación de mapas por su funcionalidad creativa, divertida y novedosa, lo cual motiva a los

alumnos a “aprender a aprender”.

Todo docente, estudiante o personal dedicado a fomentar el uso del mapa conceptual debe tener claros sus fundamentos teóricos y metodológicos y ser consciente de que no es la herramienta tecnológica (en este caso, CmapTools) la que ejecuta los procesos cognitivos y metacognitivos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino los agentes involucrados en éste; el individuo es quien media su aprendizaje y no el artefacto tecnológico, aunque también debe considerarse que, gracias a su uso, el estudiante puede desarrollar su creatividad e imaginación, lo que facilita el intercambio de información y promueve el conocimiento y el trabajo colaborativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, S., Aguilar, M. y Manzano, J. (2010). Efectos de un apoyo mediacional en tareas de elaboración de mapas conceptuales en estudiantes universitarios con diferentes niveles de habilidades lectoras. En Sánchez, J., Cañas, J. y Novak, J. (Eds.). *Concept Maps: Making Learning Meaningful. Proceedings of the Fourth Conference on Concept Mapping*, vol. 1 (pp. 188-195). Viña del Mar: Universidad de Chile.
- Aguilar, M. (2005). Representaciones visuales-conceptuales del conocimiento y estructura del hipermedia educativo. Tesis de doctorado, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.
- _____. (2006a). El mapa conceptual y la teoría sociocultural. En Cañas, A. y Novak, J. (Eds.). *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the Second International Conference on Concept Mapping, CMC 2006*, vol. 1 (pp. 216-223). San Jose, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- _____. (2006b). El mapa conceptual: una herramienta para aprender y enseñar. *Plasticidad y Restauración Neurológica*, 5 (1), 7-17.
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. España: Paidós.
- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo* (2 ed.). Mexico: Trillas.
- Cañas, J. y Novak, J. (2006). Re-examinando los fundamentos para el uso efectivo de mapas conceptuales. En *Concept Maps Theory, Methodology, Technology*. San José Costa Rica.
- Castaño, E. (2010). *La construcción de mapas conceptuales para fortalecer procesos de autonomía en el aprendizaje*.
- Domínguez, L. (2009). *Rúbrica y puntaje del mapa conceptual. Una propuesta para la evaluación de mapas conceptuales en la educación superior*. Tesis de maestría, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca.
- Driver, R. y Easley, J. (1978). *Pupils and paradigms: a review of literature related to concept development in adolescent science students*, vol. 5.
- Driver, R. y Erickson, G. (1983). *Theories-in-action: Some theoretical and empirical issues in the study of student's conceptual frameworks in science*.
- EduTEKA (2006, agosto). Entrevista con Novak, y Cañas: Del origen de los mapas conceptuales al desarrollo de CmapTools. Recuperada de <http://www.eduteka.org/Entrevista22.php>.
- González y Amor (2010). Mapas conceptuales: relación con estilos de aprendizaje, rendimiento y satisfacción. En Sánchez, J., Cañas, A. y Novak, J. (Eds.). *Concept Maps: Making Learning Meaningful. Proceedings of Fourth International Conference on Concept Mapping*, vol. 2 (pp. 90-94). Santiago de Chile: Universidad de Chile.

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (4 ed.). México: McGraw Hill.
- Manzano, J. et al. (2010). ¡Yo no quiero hacer mapas conceptuales! Estrategias de resistencia de los alumnos universitarios en la apropiación de la herramienta. En Sánchez, J., Cañas, A. y Novak, J. (Eds.). *Concept Maps: Making Learning Meaningful. Proceedings of Fourth International Conference on Concept Mapping*, vol. 2 (pp. 259-263). Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Novak, J. y Cañas, A. (2006). *La teoría subyacente a los mapas conceptuales y cómo construirlos. Reporte técnico IHMC Cmap Tools 2006-01*. Florida: Institute for Human and Machine Cognition.
- Novak, J. y Gowin, D. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.
- Pozo, J. y Scheuer, N. (2006). Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos. España: Graó.
- Rodrigo, M., y Marrero, J. (1993). *Las teorías implícitas: una aproximación al conocimiento cotidiano*. Madrid : Visor.
- Sánchez, L. (2002). Diversos términos sobre el conocimiento lego del alumno. ¿Uno o varios significados? *Perfiles Educativos*, XXIV (97-98), 26-37.
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada* Colombia: Universidad de Antioquia, Contus.