

PO-25 MAPAS MENTALES Y CONCEPTUALES COMO HERRAMIENTA AL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

Miriam Janet Gil Garzón

Magister en Ciencias-Química, Química
Docente Instituto Tecnológico Metropolitano, ITM Medellín
miriamgil@itm.edu.co

Omar Darío Gutiérrez Flórez

Magister en Ciencias-Química. Ingeniero Químico
Docente Instituto Tecnológico Metropolitano, ITM Medellín
omargutierrez@itm.edu.co

Adriana María Soto Zuluaga

Magister en Ciencias-Química, Licenciada en Biología y Química
Docente Instituto Tecnológico Metropolitano, ITM Medellín
adrianasoto@itm.edu.co

Jorge Iván Usma Gutiérrez

Candidato a Magister en Ciencias-Química, Ingeniero Químico
Docente Instituto Tecnológico Metropolitano, ITM Medellín
jorgeusma@itm.edu.co

RESUMEN

Los procesos de adquisición del conocimiento han sido acompañados de representaciones gráficas, desde pinturas rupestres, hasta las TIC's, pasando por la televisión, DVD e internet entre otros; en una sociedad en la que los estudiantes viven la era de la informática y los medios de comunicación, es necesario implementar un lenguaje gráfico-visual en los procesos de enseñanza y aprendizaje que genere una motivación y acercamiento positivos a las ciencias básicas. En este trabajo se estudia la propuesta de implementar organizadores gráficos, tales como mapas conceptuales y mentales, con el fin de reforzar los procesos mentales en la enseñanza de la Química, para potenciar mejores procesos de aprendizaje, usando programas en línea de libre acceso. Los resultados permiten evidenciar un aprendizaje significativo; aun contando con un elevado número de conceptos, el estudiante realiza un análisis más integral del objeto de estudio, pues logra una mayor organización en la estructura del conocimiento.

Palabras Claves. Mapas mentales, mapas conceptuales, aprendizaje significativo

ABSTRACT

In order to implement a visual language during teaching and learning processes, graphic representations such as rough drawings, TV, DVD, Internet and ICT have been used during acquisition of knowledge methods, especially nowadays when technology is a tool that everybody uses. As a result, students have gotten a positive attitude that motives them to Basic Sciences studies.

The goal of this project is to present a proposal to implement conceptual and mental maps in order to improve mental learning processes in a chemistry course, utilizing on-line software of free access. Results show that it is possible to achieve a significant learning. Students are able to do a complete analysis of a concept under study despite of the huge amount of information, because they accomplish a more organized knowledge structure.

Key Words. Mental maps, conceptual maps, significant learning

Introducción.

Las capacidades humanas de pensamiento, comprensión y entendimiento son potencialidades que no evolucionan espontáneamente, sino que deben ser desarrolladas de una forma especial (Señas, et al., 2004). Es necesario que el individuo advierta los niveles de desarrollo que consigue, lo ya aprendido, lo que se encuentra en proceso de formación y lo que sería capaz de aprender con la ayuda de otras personas más capaces (Carretero, 1997, Fernández, 1998); para ello, quien enseña no debe limitarse a transmitir un conocimiento, sino estimular el desarrollo de las potencialidades del educando, la forma de trabajo y el tiempo en el que lo realiza, determinando así la evolución que el estudiante pueda conseguir. Para lograr un buen aprendizaje no basta con acumular información, es necesario que los nuevos conceptos adquiridos se relacionen de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe, esto potencia significativamente el aprendizaje. Se ha comprobado que el aprendizaje significativo es más resistente al olvido, porque no se encuentra aislado sino integrado dentro del conjunto jerárquico que representa una determinada área temática (Señas, et al, 2004). Para que se produzca un aprendizaje significativo, la persona debe estar dispuesta a establecer esa relación. Ausubel y colaboradores (Ausubel, et al., 1997), consideran que hay dos formas de aprender: la primera es por percepción que es cuando la información es proporcionada en su forma final y el estudiante es un receptor de ella y la segunda es por descubrimiento, donde el estudiante descubre el conocimiento y solo se le proporcionan elementos para que éste llegue a él. De acuerdo con esto, Ausubel plantea una metodología de trabajo donde el concepto de ideas previas son la base de lo que se denomina “el andamiaje” del conocimiento, entendiéndose el aprendizaje como un proceso de interacción entre el estudiante y el profesor (Wood, et al.,1976). De otro lado, la teoría constructivista afirma que el conocimiento se construye por el aprendizaje individual y resalta la importancia de la diferencia individual en la cognición (Tsai, 2001), el estudiante debe apropiarse activamente del conocimiento relacionando los conceptos aprendidos con los ya existentes (Regis, Albertazzi,1996) y el profesor debe proporcionar las herramientas fundamentales, representando las estructuras cognitivas en forma gráfica y cuantitativa, que permitan al estudiante adquirir un aprendizaje significativo.

Referente a los Mapas conceptuales.

Los mapas conceptuales, en las últimas dos décadas, han sido ampliamente usados como la manera de representar la estructura cognitiva de los estudiantes en la ciencia, son definidos clásicamente, como un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones (Novak, Gowin,1984). La elaboración de los mapas conceptuales puede utilizarse no solo como una técnica de estudio, sino que también es de gran valor para que el docente pueda evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes sobre un tema determinado (Señas, et al., 2004).

Trazar un mapa conceptual implica relacionar a través de las palabras de enlaces, dos o más términos conceptuales para generar las proposiciones; de la misma forma sirven para relacionar los conceptos, los cuales representan palabras o signos con los que se expresan regularidades (Díaz, Fernandez, 1997). La utilidad de esta técnica es múltiple y flexible ya que contribuye a desarrollar valores educativos en la dimensión cognitiva o capacidad de pensar y la dimensión personal o social, en la que se potencian tanto valores personales como el trabajo individual del estudiante mediante la elaboración de mapas (Melero, Carpena, 2006).

Para lograr un aprendizaje significativo, los mapas conceptuales, fortalecidos con los recursos que brinda la tecnología en línea (Mindomo), constituyen un excelente instrumento de construcción de conocimiento con herramientas efectivas, atractivas y dinámicas en la elaboración, mantenimiento (reorganización) y aplicación de los conceptos, potenciando el aprendizaje continuo de las ciencias en los estudiantes.

La utilización de la tecnología en la construcción de los mapas conceptuales, presenta algunas ventajas que ayudan a la elaboración y posterior lectura, a saber:

Permite la creación de mapas conceptuales, introduciendo toda clase de contenido, ya sea texto, hiperenlaces, vídeos, música o imágenes.

Facilita la construcción de mapas conceptuales con un elevado número de conceptos, agilizando el proceso de refinamiento que conduce al mapa definitivo.

Permite la reorganización y reestructuración de los conceptos, sin necesidad de rehacerlo.

Permite el acceso de manera rápida y desde cualquier lugar, existiendo una interacción lector – autor más activa.

Como está compuesto por diferentes imágenes, puede mostrarse una pantalla del mapa que no supere muchos conceptos, permitiendo una agradable percepción de los conceptos.

Los conceptos pueden ser seleccionados y jerarquizados, en la que las ideas más inclusivas ocupan el ápice e incluyen las proposiciones, conceptos y datos fácticos progresivamente menos inclusivos y más diferenciados (Carretero, 1997, Gutiérrez, 1987).

Plataforma para el trabajo de Mapas conceptuales con Herramienta Mindomo

El diseño de la plataforma para la construcción del mapa conceptual, presenta un modo de trabajo en el que el autor elabora y modifica el mapa, al igual que un modo en cual el mapa puede ser recorrido e inspeccionado. Cuenta con una interface gráfica en la que se encuentra una barra de herramientas con distintas opciones disponibles para la construcción y modificación, con menú desplegable para el trabajo de edición. Provee la posibilidad de tener una visión global de todo el mapa, posibilitando la integración conceptual de todas las imágenes en una única representación, al igual que ocultar algunas imágenes, recorrer el mapa y abrir zonas que se quiere ver en detalle.

La implementación de los mapas conceptuales en línea, dentro del aula de clase de química, permiten resultados exitosos y un mayor entendimiento del material.

Metodología Propuesta

El propósito de este estudio, fue analizar la utilización de mapas conceptuales en línea con estudiantes de pregrado, como metodología de aprendizaje. Los mapas conceptuales se usaron como una herramienta de ilustración para reforzar la comprensión de los estudiantes, en conceptos utilizados en química básica como: La Materia y La Energía. Al estudiar sobre estos conceptos, a los estudiantes normalmente se les dificulta hacer conexiones entre las diferentes representaciones, por consiguiente, el uso de mapas conceptuales en línea pueden ayudar a los educandos a hacer estas conexiones y permitirles organizar su propio pensamiento de una manera gráfica y fácil de asimilar.

El presente estudio, compara entre estudiantes que utilizan la herramienta del mapa conceptual en línea y aquellos que no utilizan la herramienta en el aprendizaje.

3.2 Participantes

El trabajo se realizó en el Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM), Medellín, con los estudiantes de Química Básica, matriculados en el semestre 01-2011. El desarrollo de la experiencia se llevó a cabo de forma paralela en dos cursos, bajo la dirección del mismo docente; en uno de los cursos se trabajó con la construcción del mapa conceptual en línea y en otro con la metodología tradicional, es decir exposiciones magistrales como tradicionalmente se ha hecho en semestres anteriores. Como resultados del análisis se utilizaron las calificaciones de los estudiantes en la evaluación de los temas en experimentación.

El curso que trabajo con el mapa conceptual en línea, dispuso de los recursos tecnológicos para la elaboración de éste y en un primer momento se les explicó con ejemplos claros, simples y complejos, las características que debe tener un mapa conceptual en cuanto a conceptos, palabras de enlace, proposiciones y jerarquización para lograr la construcción de una base común en lo relativo a la comprensión de la técnica y sus posibilidades de aplicación, se utilizaron conceptos básicos, sobre el tema La Materia, conocidos por todos los estudiantes y puestos en común, los cuales fueron representados por el docente en la plataforma; igualmente se explicó el manejo de la plataforma Mindomo para la construcción del mapa conceptual.

En segunda instancia, con un tema específico (Energía y clases de energía) y algunos conceptos puestos en común, los estudiantes construyeron su propio mapa conceptual en línea, durante la experiencia el docente estimaba la conveniencia de las proposiciones del mapa conceptual en línea, con la finalidad de evitar el aprendizaje de errores técnicos, referidos a los conceptos específicos del tema desarrollado.

El tercer paso, fue mostrar a los estudiantes el mapa conceptual en línea construido por el docente, permitiendo a los estudiantes una comparación constructiva.

Evaluación final de la experiencia

El docente observo diversas instancias áulicas, como el interés de los estudiantes, clima del aula para todos los participantes y el grado de correlación entre la comprensión de la técnica para los estudiantes que trabajaron con los mapas conceptuales en línea.

La parte académica se valoró con una prueba cuantitativa para todos los participantes, estudiantes que construyeron los mapas conceptuales en línea y estudiantes con la metodología tradicional. La

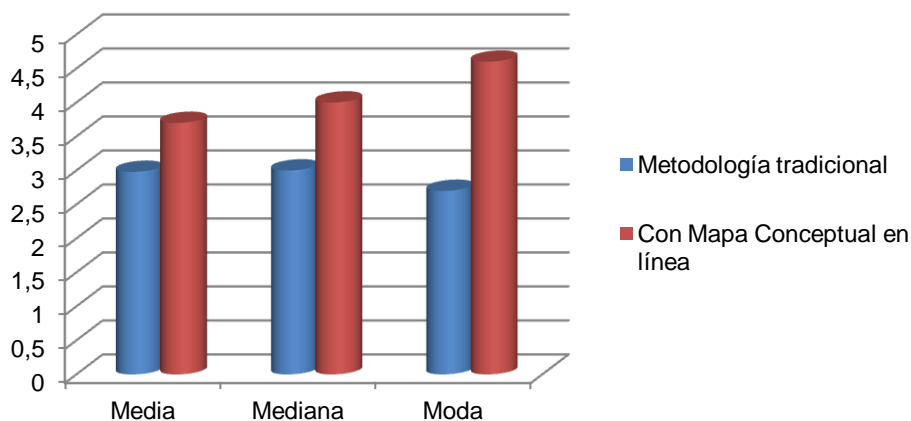
evaluación incluyo los temas de la composición de la materia, energía y clases de energía; con preguntas fundamentales que permitieron valorar el aprendizaje y dominio de los temas.

Resultados de la Evaluación de la experiencia

De los resultados obtenidos se infiere que a la mayoría de los estudiantes que realizaron la experiencia con la metodología tradicional, los conceptos dados en la explicación impartida por parte del docente se hacen confusos y ligados, los conceptos no son retenidos, las clases se hacen monótonas y el estudiante no muestra motivación por el aprendizaje de los temas expuestos; mientras que en los estudiantes que trabajaron con el mapa conceptual en línea, desde el comienzo de la actividad, se pudo observar como el uso de la computadora los estimula a la utilización de la herramienta, permitiéndole trabajar de manera ordenada, sin problemas de espacio, fácil de corregir y de forma rápida; igualmente se facilitan la clasificación, relación y jerarquización de los conceptos, permitiéndoles a los estudiantes una mejor asimilación y aprendizaje. Además, el ambiente se tornó agradable y propicio para la enseñanza.

Los resultados obtenidos en la valoración cuantitativa se muestran en la siguiente gráfica

Gráfica. Resultados de medidas descriptivas con respecto a las notas de las pruebas



Como se puede apreciar en la figura anterior, la media de los resultados con el grupo experimental, que trabajo con los mapas conceptuales en línea como herramienta de aprendizaje, es más elevada y con una nota aprobatoria (> 3.0), mientras que el grupo que trabajo con la metodología tradicional presenta una media por debajo de la nota aprobatoria, apreciándose una mejora sustancial en el resultado general de los estudiantes, al utilizar los mapas conceptuales en línea.

El valor promedio en la nota, corresponde a una calificación de 2.5 (sobre 5.0), lo que significa que el grupo experimental tuvo en promedio, más estudiantes por encima de éste, que el grupo que trabajo con la metodología tradicional.

Igualmente la mediana muestra un valor muy alto para el grupo experimental, lo que conduce a que los estudiantes obtuvieron un mejor desempeño académico. Es decir que el 50% de los estudiantes sacaron notas superiores a 4.

La moda muestra, como el grupo experimental obtuvo de manera más frecuente una nota superior de 4.6, mientras que el grupo que trabajó con la metodología tradicional su nota modal o más común fue de 2.7, esto permite deducir que no solo los estudiantes están adquiriendo noción de los conceptos, sino que también están aprendiendo significativamente, permitiéndoles obtener resultados altos en sus pruebas.

Al realizar un intervalo de confianza exacto al 95% (0.459 – 0.749) para diferencia de proporciones se obtiene que la metodología con el mapa conceptual en línea, ayuda a que los estudiantes obtengan mejores resultados en su aprendizaje.

Conclusiones.

La construcción del mapa conceptual utilizando la tecnología informática, constituye un medio novedoso para representar las ideas, plasmar conceptos, y relacionarlos, además que facilita la adquisición de nuevos conocimientos y su relación con los ya adquiridos de forma significativa y con retención a largo plazo.

La integración del mapa conceptual en línea en la enseñanza, permite evidenciar la participación activa y significativa de los estudiantes en las Ciencias Químicas, lo que facilita a los mismos, organizar su propio pensamiento, presentar el material de estudio de diferentes maneras y dominar las ayudas del material presentado, además de ser una estrategia de control del aprendizaje porque revela la forma en que los conocimientos se encuentran organizados en la estructura mental del estudiante.

Con la implementación del mapa conceptual en línea, se obtiene mejores resultados académicos.

Los estudiantes que utilizaron la herramienta, aprendieron no solo los contenidos impartidos, sino también a usar el mapa conceptual como estrategia de aprendizaje.

Se encontró diferencias significativas entre el grupo que trabajó con la herramienta y con el que trabajó con la metodología tradicional, las dificultades son más notables en el grupo que trabajó con la metodología tradicional.

Bibliografía.

Ausubel, D.P., Novak, J.D., & Hanesian, H. (1997). "Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo". México: Trillas.

Carretero, M. (1997). "Constructivismo y educación". México: Progreso

Díaz, F., & Fernandez, G. (1997). "Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. México: McGraw

Fernandez, G. (1998). "Paradigmas en psicología de la educación". México: Paidós Educador

Gutiérrez, R. (1987). "Psicología y aprendizaje de las ciencias: El modelo de Ausubel". Enseñanza de las Ciencias. Vol. V, núm 2, pp. 118-128

Melero, R., & Carpena, M. (2006). "Los mapas conceptuales como herramienta didáctica para la enseñanza de ciencias en terapia ocupacional". *Experiências em Ensino de Ciências*. Vol. III, pp. 01-08

Novak, J.D., & Gowin, D. B. (1988). "Learning How to Learn". Cambridge University. N.Y

Regis, A., & Albettazzi, P. (1996). "Concept Maps in Chemistry Education". *Journal of Chemical Education*. Vol. LXXIII, núm. 11, pp. 1084-1088

Señas, P., Moroni, N., & Vitturini, M. (2004). "Hypermedial Conceptual Mapping: A development methodology". 13th International Conference on Technology and Education. University of Texas at Arlington, Department of Computer Science and Engineering. New Orleans".

Tsai, C.C. (2001). "Probing students' cognitive structures in science: the use of a flow map method coupled with a meta-listening technique". *Studies in Educational Evaluation*. Vol. XXVII, pp. 257 – 268

Wood, D. J., Bruner, J.S., & Ross, G. (1976). "The role of tutoring in problem solving". *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. Vol.XVII, pp. 89-100