

## UNA PROPUESTA DIDÁCTICA BASADA EN LA APLICACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES Y TRABAJO COOPERATIVO EN AULAS CON ELEVADA MATRICULA ESTUDIANTIL

*Omaira Añez; Kenna Ferrer y Wendy Velazco, Universidad del Zulia, Venezuela  
Email: kferrer@cantv.net*

**Resumen.** El propósito de este trabajo fue evaluar el aprendizaje significativo alcanzado en los estudiantes de un curso de Química de la Escuela de Bioanálisis de la Universidad del Zulia a través de la aplicación de mapas conceptuales y trabajo cooperativo al inicio y al final del proceso de aprendizaje. El estudio mostró que la metodología aplicada permitió alcanzar aprendizajes significativos en los estudiantes, además de la disminución de los errores conceptuales en los mapas posteriores. Sin embargo, se evidenciaron algunas limitantes para reforzar las relaciones cruzadas y otros criterios que lo hacen del todo significativo.

### 1 Introducción

Aunque en la actualidad las tendencias conductistas siguen constituyendo el esquema tradicional de clases, el conocer las ideas de los alumnos se ha convertido en una necesidad para el profesor. A pesar de los muchos esfuerzos de ellos para crear suficientes herramientas de estudio efectivo en poblaciones de alumnos de distintos niveles, éstos fracasan con frecuencia. Esto sucede porque en dichos esfuerzos se observa un desconocimiento de los procesos cognitivos, afectivos y metacognitivos implicados en el aprendizaje significativo y sobre todo en su forma de enseñarlos (Díaz Barriga y Hernández, 1999). Por otro lado, la masificación estudiantil también resulta un obstáculo para los profesores que desean aplicar nuevas alternativas didácticas que conlleven a una participación más activa del estudiante durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. No obstante, ante la gran importancia que tiene para el docente conocer las ideas previas de los alumnos para la planificación de la enseñanza, este estudio tiene por objetivos, (1) evaluar el aprendizaje significativo alcanzado por los estudiantes del Curso Propedéutico de Química de la Escuela de Bioanálisis de la Universidad del Zulia a través de la aplicación de los mapas conceptuales como técnica de exploración de la estructura cognitiva, al inicio y al final del proceso de aprendizaje, (2) aplicar el trabajo cooperativo como estrategia para que el alumno alcance un mayor nivel de formación y conceptualización más complejo.

### 2 Consideraciones teóricas

#### 2.1 Mapas conceptuales

Los mapas conceptuales fueron elaborados por Joseph Novak en 1972, para dar vida a la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel, donde se resalta con especial importancia los conocimientos previos de los alumnos en el aprendizaje. Novak y Gowin (1988) explican que el objeto de esta herramienta es exteriorizar la estructura de conocimientos de una persona o grupo de ellos, por medio de los procesos de construcción de pensamiento (metacognición) y con la finalidad de ayudar a aprender a cómo aprender (metaaprendizaje). Estructuralmente están formados por conceptos, palabras de enlace y proposiciones. Los conceptos se presentan como nodos rotulados que se definen como regularidades percibidas o acontecimientos. Las palabras de enlace son ligas que conectan un concepto con otro y las proposiciones constituyen la unidad semántica del mapa conceptual, viéndolo de esa forma, los mapas conceptuales son redes de proposiciones que se organizan jerárquicamente para mostrar las tramas cognitivas de las personas sobre un dominio específico del conocimiento, estimulando de este modo, el pensamiento individual y el sistémico.

#### 2.2 Trabajo cooperativo

La utilización del grupos cooperativos en clase, permite a los estudiantes establecer relaciones de ayuda mutua para aprovechar a favor de todos las fortalezas particulares, minimizar las debilidades y aprender mejor y más cabalmente unos de otros y unos junto a otros, fomentándose el desarrollo cognitivo, socio-afectivo y moral (Lacueva, 2000). Por ello, este estudio se fundamenta en la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) de Vigotsky (1978), debido a que el aprendizaje es considerado una actividad social, en la cual la interacción con los compañeros de grupo permite a los estudiantes obtener beneficios que están fuera de su alcance que cuando trabajan solos, o cuando sus intercambios se

restringen al contacto con el profesor, dicha interacción hace posible el aprendizaje de actitudes, valores, habilidades e información específica; adicionalmente proporciona apoyos, oportunidades y modelos para desarrollar una conducta prosocial y autonomía (Díaz Barriga y Hernández, 1999).

### **3 Metodología**

El siguiente trabajo se aplicó a los nuevos ingresos de la Escuela de Bioanálisis de la Universidad del Zulia, específicamente a los integrantes del Curso Propedéutico de Química en el año 2005. El grupo experimental estuvo integrado por 108 estudiantes y se desarrolló la experiencia en 3 grandes momentos.

#### *3.1 Primer momento*

El inicio de la actividad fue realizado para descubrir por medio de los mapas conceptuales las ideas previas de los alumnos, con la finalidad de exteriorizar lo que éstos ya saben, de forma que quede a la vista tanto de él mismo como del profesor (Novak y Gowin, 1988) y también para motivarlos y sensibilizarlos sobre el tema a tratar. Para la realización de lo anterior, éste momento se subdividió en fases:

##### **3.1.1 Previo a la inducción**

Para poder introducir a los estudiantes en la metodología de elaboración de mapas conceptuales fue indispensable que ellos internalizaran previamente la importancia y utilidad de esta herramienta. Para ello fue necesario:

- Diseñar un “Instructivo para la elaboración de mapas conceptuales”.
- Planificar un taller sobre “Elaboración de mapas conceptuales”.
- Diseñar un “Esqueleto de un mapa conceptual sobre nomenclatura de compuestos inorgánicos”, tal como lo sugieren Novak y Cañas (2004).
- Realizar la conformación de los equipos de trabajo, resultando un total de 18 equipos de 6 estudiantes.

##### **3.1.2 Inducción**

Se desarrolló el taller sobre mapas conceptuales en una sesión de 2 horas, en el cual se expuso sus bases teóricas, aplicaciones y manejo. Seguidamente, se hizo entrega a cada equipo del instructivo y del esqueleto de mapa conceptual antes mencionado. Esta fase tuvo como finalidad darle la oportunidad al estudiante de aplicar lo aprendido y al profesor de orientar con sus explicaciones.

##### **3.1.3 Búsqueda de ideas previas**

En la segunda sesión de clases, cada equipo comenzó a trabajar con el tema problema de “Las Disoluciones”. Los docentes seleccionaron este tema por considerarlo fundamental dentro del estudio de la Química y les solicitaron a sus alumnos construir un mapa conceptual sobre lo que ellos conocen en relación al mismo. Una vez finalizado el trabajo cooperativo, los 18 equipos mostraron sus preconceptos sobre el tema y las reflexiones respectivas, para luego los profesores evaluar los mapas conceptuales y diseñar de esta manera, las estrategias de enseñanza del segundo momento, con base a ese nivel de conocimientos mostrado por ellos y con el apoyo del diario del profesor.

#### *3.2 Segundo momento*

Se utilizó la exposición oral del profesor unida a actividades de discusión, diálogo, confrontación de ideas y autorreflexión como estrategias de enseñanza-aprendizaje que propiciaran la motivación, la crítica y la reflexión, asimismo, se realizaron lecturas críticas de material bajado de Internet, resolución de problemas numéricos, juegos y construcción de preguntas y aclaratorias. Estas actividades se realizaron en 2 sesiones sucesivas.

#### *3.3 Tercer momento*

Corresponde a la consolidación de conocimientos (Díaz Barriga y Hernández, 1999), la cual se realizó en una sesión final que incluyó actividades de síntesis, evaluación del aprendizaje alcanzado y retroalimentación, a través de la elaboración de un mapa conceptual que integró los contenidos aprendidos. Al finalizar la experiencia se entregó una

encuesta con el objeto de evaluar si las estrategias aplicadas (mapas conceptuales y trabajo cooperativo) fueron útiles en su proceso de aprendizaje.

#### 4 Resultados y Discusión

Para la evaluación de los mapas conceptuales antes y después de la instrucción, se consideró seleccionar aleatoriamente una muestra de 10 equipos (60 estudiantes en total). Se evaluaron los mapas conceptuales haciendo uso de los siguientes criterios: proposiciones válidas, jerarquización del mapa, relaciones cruzadas y ejemplos concretos. Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 1, de los cuales se muestra un avance significativo en las proposiciones explicativas del tema, no obstante, en el resto de los criterios no se evidencia un avance en los mapas posteriores. De esto último es importante resaltar que entre estos criterios, la ausencia de relaciones cruzadas puede ser que haya ocurrido por (1) falta de cooperación entre los miembros del equipo, (2) rigidez de sus esquemas para realizar mapas conceptuales con otra forma que no sea la lineal, reflejando así, aprendizajes memorísticos y poco significativos, (3) la mediación cognitiva del profesor, la cual fue insuficiente para aclarar las dudas surgidas de todos los alumnos simultáneamente durante el desarrollo de las actividades. Novak (2004), ya había predecido que esta estrategia sería dificultosa para el profesor, sobre todo en su ayuda a los estudiantes para construir mapas conceptuales, así como en la evaluación.

Criterios de Evaluación	Comparación de los mapas conceptuales iniciales con los finales*	
	Existe avance	No hay avance
Proposiciones válidas	9	1
Jerarquización del mapa	4	6
Relaciones cruzadas	0	10
Ejemplos	2	8

\* Muestra (equipos de estudiantes)= 10

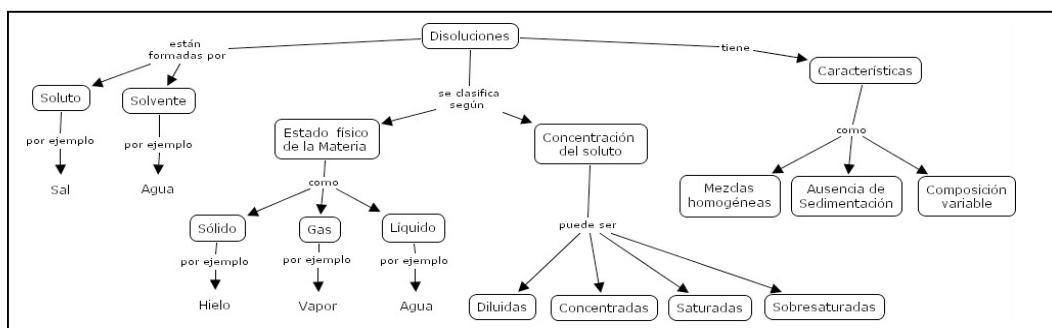
**Tabla 1:** Comparación de resultados obtenidos antes y después de la instrucción

Cabe destacar por otro lado, que de los 10 mapas conceptuales evaluados antes de la instrucción, 5 presentaron errores conceptuales que desaparecieron finalmente en el mapa posterior. Es por ello que las encuestas facilitadas individualmente a los alumnos reflejaron mayoritariamente que consideraron los mapas conceptuales como una herramienta útil en el proceso de aprendizaje, porque les permitió “darse cuenta” de sus errores conceptuales y de comprender las relaciones entre los distintos conceptos que la conforman.

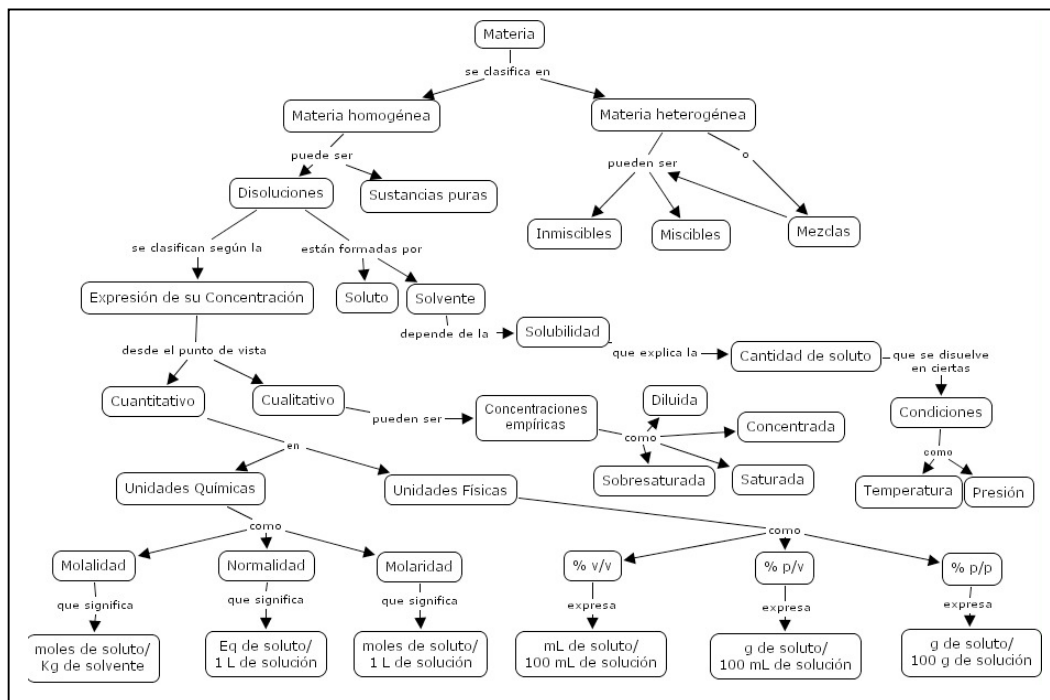
Debido a la imposibilidad de incluir en este trabajo todos los mapas conceptuales evaluados, solo se presentó un ejemplo realizado por un equipo antes y después de la instrucción (figura 1).

#### 5 Conclusiones y Recomendaciones

Se concluye que a pesar de que en este estudio fue difícil establecer la estrategia de mapas conceptuales y trabajo cooperativo en aulas con elevada matrícula estudiantil, si existieron aprendizajes significativos sobre el tema problema. Ambas estrategias se consideraron como unas herramientas excelentes para mejorar la comprensión de un tema de estudio y como medio para facilitar la construcción de conocimientos. Se recomienda que en sucesivas oportunidades se afiancen en los alumnos la mejora en la elaboración de mapas conceptuales, así como resaltar la importancia que tiene la negociación de sus opiniones en el mismo, para que de ésta manera se potencie en ellos, un mayor número de aprendizajes significativos.



(a)



(b)

Figura 1. Mapas conceptuales elaborados por un grupo de estudiantes de un curso de Química de la Escuela de Bioanálisis de la Universidad del Zulia durante el primer período de 2005: (a) antes de la instrucción y (b) después de ella.

## 6 Agradecimiento

A la Dra. Maria Elena Febres-Cordero, profesora del Seminario Constructivismo del Doctorado en Ciencias Humanas de la Universidad del Zulia, por su valioso estímulo en el desarrollo de esta investigación.

## Referencias

Díaz Barriga, F. y Hernández R., G. (1999). Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. Editorial McGraw-Hill. México.

Lacueva, A. (2000). Ciencia y Tecnología en la Escuela. Editorial Laboratorio Educativo. España.

Novak, J. (2004). Comunicación personal por e-mail, Noviembre 22.

Novak, J. and Cañas, A. (2004). Building on New Constructivist Ideas and CmapTools to Create a New Model for Education. En A. J. Cañas, J. D. Novak & F. M. González (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proc. of the First Int. Conf. on Concept Mapping*. Pamplona, España: Univ. Pública de Navarra.

Novak, J. y Gowin, B. (1988). Aprendiendo a Aprender. Ediciones Martínez Roca, S.A. Barcelona.

Vigotsky, L. (1978). *Mind in Society: The development of higher mental functions*. Cambridge: Harvard Univ. Press.