

RED CONCEPTUAL EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

C. Castillo Carpintero¹

M. Aguilar Cortes²

M. del C. Magadan Salazar³

RESUMEN

Esta comunicación muestra la utilización de la estrategia cognitiva de mapas conceptuales para construir una red conceptual en la enseñanza de la química en sus tres fases: macroscópica, microscópica y simbólica.

Para lograr esto se planteó la siguiente metodología:

Se proporciona al estudiante el sitio web donde descargar el software (<http://cmap.ihmc.us>). Se solicita al estudiante buscar información relacionada con mapas conceptuales. Se aclaran dudas sobre estos aspectos en plenaria. Posteriormente se recomienda la siguiente lectura Petrucci, R. Herring, G. Madura, J. Bissonnette, C. (2011). Química General. Pearson. México, pp 4-8, 499-506, 558-560. Se solicita que trabajen de forma individual y después de tres sesiones que trabajen en equipos de tres personas.

Resultados. El estudiante está en posibilidad de usar el software y con esta herramienta construir mapas conceptuales en sentido estricto académico. Se concluye que esta estrategia permite el pensamiento reflexivo y la comprensión significativa del tema y se pone en práctica la imaginación y creatividad del educando.

ANTECEDENTES

La estrategia cognitiva de los mapas conceptuales propuesta por Novak, es hoy por hoy una herramienta de enseñanza de la química por excelencia, a través de esta actividad el estudiante puede realizar el análisis de una lectura; rescatar los conceptos fundamentales, encontrar su relación con otros conceptos y por medio de proposiciones encontrar el objeto de estudio de esta ciencia.

Por este medio el conocimiento de los conceptos sus relaciones y proposiciones se halla jerárquicamente subordinada con ideas relevantes, muy adecuado para el estudio de la química donde se estudia en tres niveles el macroscópico, microscópico y simbólico. Es decir la diferenciación progresiva consiste en partir de las ideas más generales y arribar a las concretas, desglosando progresivamente los conceptos en sus partes.

Los objetivos que se persiguen con el uso de esta estrategia de enseñanza en este trabajo consisten en que el estudiante; primero, aprenda a construir mapas conceptuales en su sentido estricto, segundo; que aprenda a utilizar el software de Cmap tools como herramienta tecnológica, tercero que rescate los conceptos fundamentales del tema de estudio que están en el libro y los relacione con otros conceptos formando estructuras conceptuales en forma de proposiciones válidas y aceptadas por una comunidad científica. Cuarto se lleva a cabo la interacción con el material (texto) de forma individual y grupal

¹ Académico de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
carlos.castillo@uaem.mx.

² Docente de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
1111@hotmail.com.

³ Docente de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
1112@hotmail.com.

donde se pone en juego la nueva información con la estructura cognitiva del individuo y la reflexión del mismo con el material presentado. Esta interacción también se lleva a cabo estudiante con estudiante y profesor–estudiante.

Este análisis pretende responder varias inquietudes que son el origen de interés, como: ¿Cuál es la función del profesor? ¿Qué angustias se generan en los estudiantes, al iniciar la construcción de los mapas? ¿Hasta dónde el andamiaje por parte del profesor es adecuado? ¿Cómo enseñarles a rescatar las primeras relaciones validas a los estudiantes?

El presente trabajo se realizó en la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería (FCQeIng) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) en la materia de Química General de un grupo de primer semestre. Llevándose a cabo durante el estudio de la primer unidad denominada Fundamentos de Química. Donde las variables de estudio son las siguientes:

Variable dependiente. Numero de relaciones entre conceptos

Variable independiente. Estudiante.

Finalmente y como resultado del análisis se tratará establecer si con este tipo de estrategias utilizadas en la enseñanza de la química el estudiante es capaz de tener un conocimiento organizado y con significado acerca del tema de estudio de la unidad en cuestión.

METODOLOGÍA

La muestra está constituida de 44 estudiantes de primer semestre, 15 mujeres y 29 hombres con edades entre 18 y 22 años, que cursan la etapa básica en la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería (FCQeIng) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) la materia de Química General que es una asignatura obligatoria para los cinco programas académicos que ofrece esta Institución. Estos programas académicos son los siguientes: Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Química y Químico Industrial.

En esta comunicación se esbozan algunas hipótesis:

- Es posible que un estudiante aprenda los fundamentos de la química mediante la estrategia cognitiva de los mapas conceptuales.
- El hecho de reconocer las relaciones entre conceptos le permite al estudiante saber el significado de éstos.
- Esta forma de enseñar permite al estudiante aprender los fundamentos de la química

Las variables de análisis son el número de relaciones entre conceptos formando proposiciones contra el estudiante.

Para realizar este análisis se diseñó las siguientes estrategias.

Primero. Se recomienda a los estudiantes utilizar el software de mapas conceptuales que se encuentra en el siguiente sitio web: <http://cmap.ihmc.us>

Segundo. Se lleva a cabo una sesión para aclarar sobre la estrategia cognitiva de los mapas conceptuales. ¿Qué son? ¿Cómo se construyen? Y el uso del software.

Tercero. Se recomienda la lectura del libro: R, Petrucci et al (2011) *Química*. Pearson. México, pp 4 – 8, 498 – 507, 558 – 569.

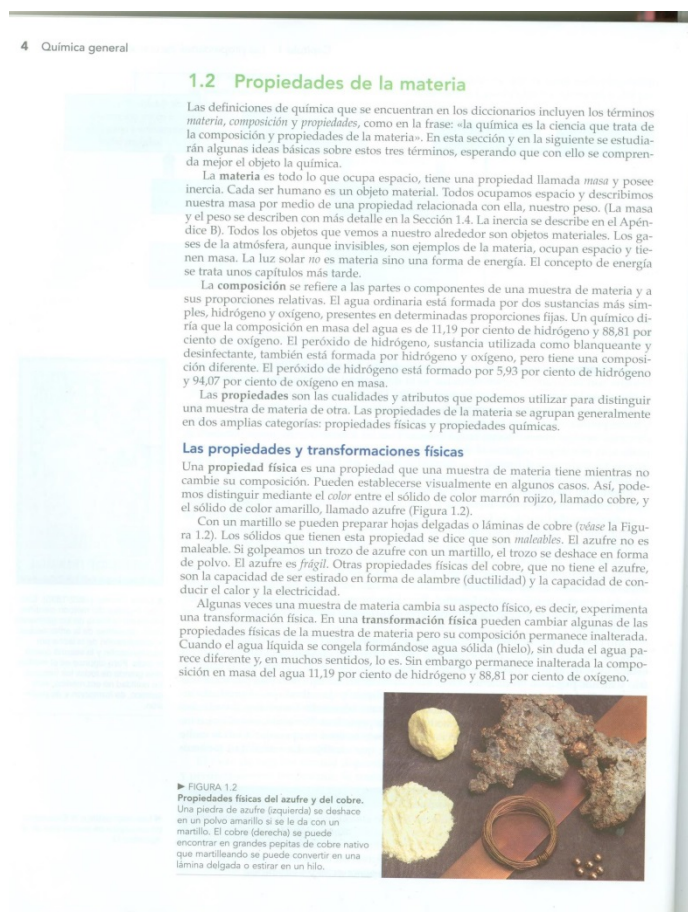


Figura 1. Texto recomendado

En la Figura 1 se muestra la página número 4 del texto recomendado para el análisis y construcción del mapa conceptual.

Cuarto. Se solicita al estudiante que de forma individual construya un mapa conceptual de las páginas 4–8 y el trabajo del profesor es asesorar sus avances.

Quinto. Toda vez que se va avanzando en la construcción del mapa conceptual y en el análisis de las páginas recomendadas. Al llegar a tres versiones individuales con la asesoría del profesor. Se pasa a la siguiente fase.

Sexto. Se solicita construir el mapa conceptual por equipos de máximo cuatro integrantes, donde entre los estudiantes participan con sus trabajos individuales y colaboran en la construcción de un nuevo mapa grupal. En todo momento se tiene presente la asesoría por parte del profesor.

Séptimo. Se recomienda la presentación de los trabajos en una plenaria.

La aplicación de esta estrategia tuvo una duración de 5 semanas de dos sesiones por semana de 2 horas.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En nuestro país los esfuerzos para mejorar la calidad de la educación exigen formas diferentes de enseñanza por parte de los profesores y una actitud hacia el aprendizaje por parte los estudiantes.

De este modo se observa como resultado del análisis los siguientes aspectos que a continuación se señalan:

El análisis parte de 10 equipos que construyeron el mapa conceptual de forma grupal. Dividiendo el análisis en tres partes:

- **Primero. Consideraciones generales**
- **Segundo. Consideraciones particulares**
- **Tercero Jerarquía y niveles macroscópico, microscópico y simbólico**

Primero. Consideraciones Generales

Todos aprendieron a utilizar el software y presentaron un mapa conceptual en su sentido estricto. La Tabla 1 muestra el número máximo de proposiciones alcanzada por equipo. Es decir en el primer renglón significa que dos de diez equipos lograron identificar 30 proposiciones.

Tabla 1. Propositiones por equipo

Número de equipos	No. de proposiciones
2	30
1	26
1	25
1	24
1	23
1	22
1	19
1	18

La Figura 2 muestra el equipo que logro el mayor número de proposiciones representadas en su mapa conceptual.

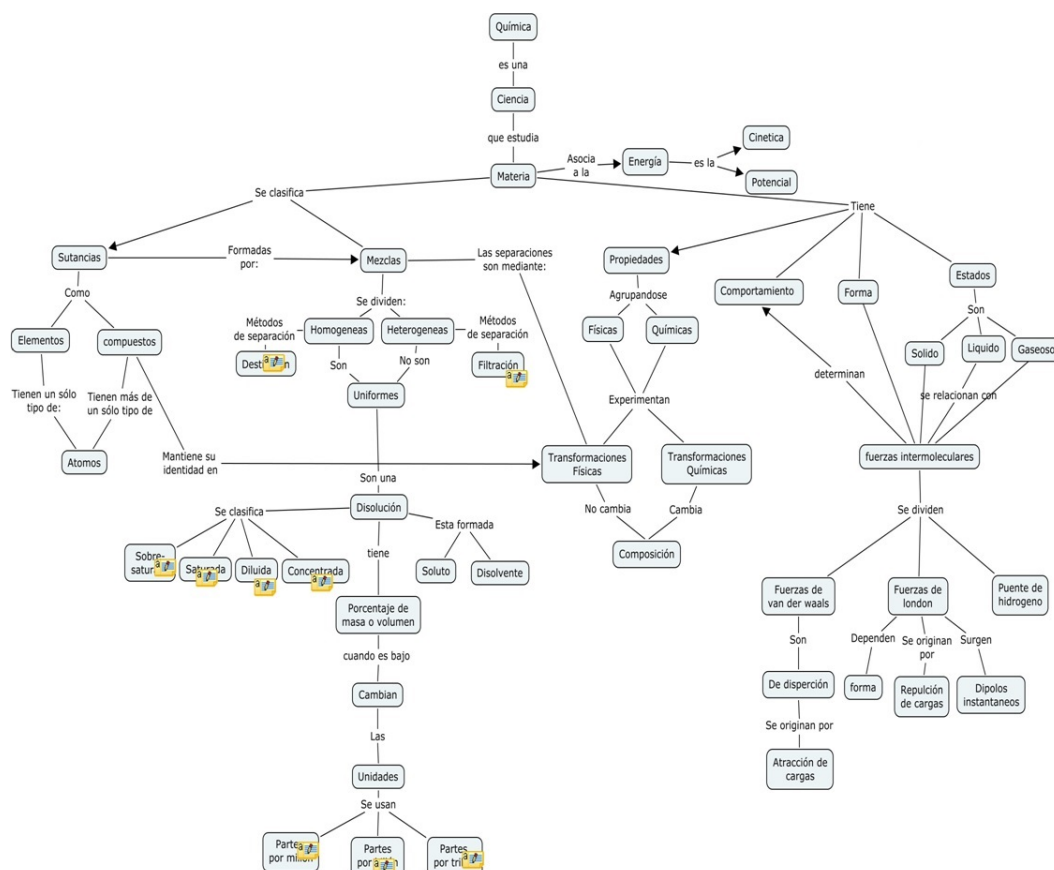


Figura 2. Mapa Conceptual

La Figura 3 muestra el equipo que se encuentra a la mitad de la tabla en función de las relaciones encontradas en el mapa conceptual.

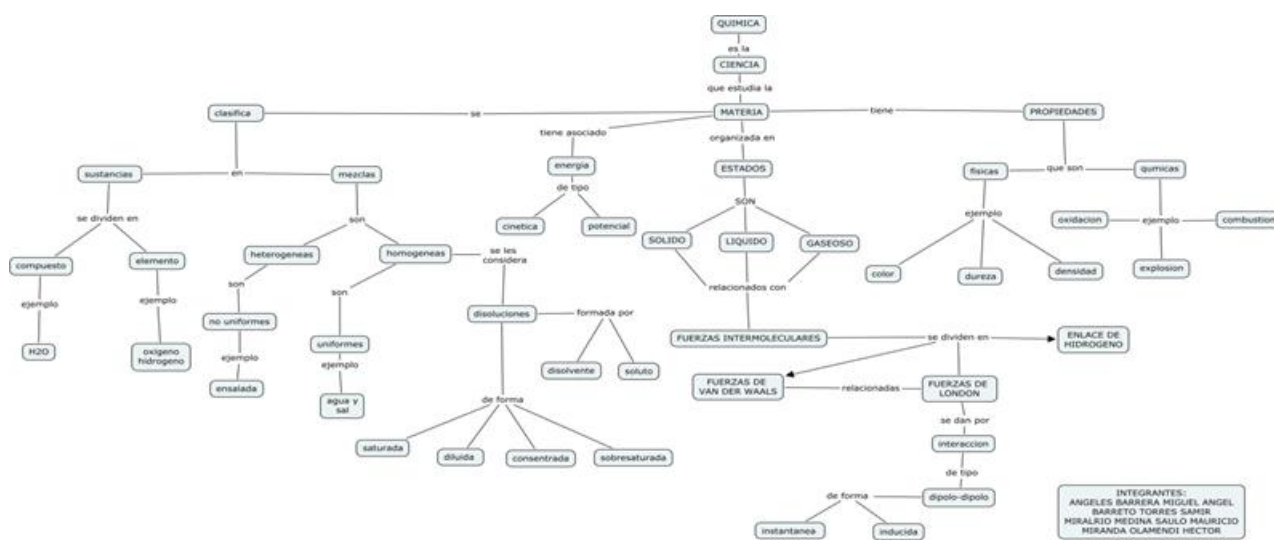


Figura 3. Equipo 4 de la Tabla 1

Segundo. Consideraciones particulares

- Nueve equipos aprovecharon el andamiaje proporcionada por el profesor al considera como inicio del mapa conceptual que la Química es la Ciencias que estudia la Materia.
- Cinco equipos reconocen el andamiaje proporcionado por el profesor al registrar que la materia tiene asociada una cantidad determinada de energía.
- Dos equipos reconocen las relaciones entre las propiedades físicas y químicas con las correspondientes transformaciones.
- Cinco equipos identifican que las mezclas están formadas de sustancias.
- Cuatro equipos resaltan la relación existente entre la disolución con las unidades de concentración.
- Tres equipos establecen que para separar mezclas existen procesos.
- Un equipo reconoce que los compuestos están formados de elementos.

Tercero Jerarquía y niveles macroscópico, microscópico y simbólico

E1 equipo logro representar los tres niveles.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estudiante está en posibilidad de usar el software y con esta herramienta construir mapas conceptuales en sentido estricto académico. Se concluye que esta estrategia permite el pensamiento reflexivo y la comprensión significativa del tema y se pone en práctica la imaginación y creatividad del educando.

Utilizar la estrategia cognitiva de los mapas conceptuales propuesta por Novak es una forma de presentar la enseñanza para el aprendizaje de la química, donde el profesor puede conocer la amplitud de las competencias cognitivas que puede desarrollar en sus estudiantes.

Esta estrategia permite también el uso de la tecnología al implementar la construcción de los mapas conceptuales por medio de la utilización del software <http://cmap.ihmc.us>

Se permite la interacción entre material de aprendizaje y estudiante, entre estudiante – estudiante y entre estudiante–profesor.

Especial cuidado se tiene cuando se establecen claros los criterios de evaluación.

También se recomienda al profesor paciencia en el inicio de la aplicación de la estrategia debido al cambio de la enseñanza y las posibles resistencias o angustias por parte de los estudiantes.

El papel del profesor es el de guía que le permite al estudiante reconocer las relaciones entre conceptos y ayudar a proponer palabras de enlace adecuadas que establezcan las proposiciones y hacer cierres de clase donde se haga énfasis en las precisiones conceptuales y el significado de los conceptos.

También es recomendable que el profesor insista en las cuestiones fundamentales de esta estrategia como son: la jerarquía, el uso de las proposiciones y los niveles macroscópico, microscópico y simbólico, abundar en ejemplos de los conceptos.

Finalmente los resultados del análisis muestran que los objetivos planteados se cubren satisfactoriamente.

BIBLIOGRAFÍA

Petrucci, R. Herring, G. Madura, J. Bissonnette, C. (2011). *Química General*. Pearson. México