

## USO DE MAPAS CONCEPTUALES PARA FACILITAR EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO SOLUCIONES

*Ma. Elena Navarro-Clemente<sup>1</sup>; Ana E. Domínguez-Pérez<sup>2</sup>; Laura R. Ortiz-Esquivel<sup>1</sup>*  
*(1) ESIQIE-IPN, Edificio 6 UPALM, México, 07738, D. F., (2) FQ-UNAM*  
*correo: lortiz@ipn.mx;*

**Resumen.** Este trabajo de investigación educativa tiene como finalidad estudiar el grado de aprendizaje de los conceptos centrales del curso de Química de Soluciones que se imparte en el segundo semestre de la carrera de Ingeniería Química en la ESIQIE-IPN. El trabajo se basa en la identificación de los conocimientos iniciales con que cuentan los estudiantes; busca detectar sus construcciones alternativas para trabajar con ellas a través de las diversas estrategias de enseñanza-aprendizaje y después, al final del curso, observar si se propició alguna reconstrucción. Se presenta el mapa conceptual básico, muestras de los trabajos de los estudiantes y un resumen de los resultados obtenidos.

### 1 Antecedentes

El dominio de los conceptos relacionados con este tema es de la mayor importancia a nivel profesional y por ello se eligió el uso de la técnica de construcción de mapas conceptuales para propiciar una profundización y mejor construcción de los conocimientos básicos (Novak, 1991).

Los mapas conceptuales son un instrumento que permite una representación gráfica y resumida de los contenidos y sus interrelaciones, el construirlos conlleva una organización mental y una profundización del contenido de los conceptos, Hay que tomar en cuenta que la adquisición de un concepto se da dentro de un conjunto de términos correlacionados y la construcción de mapas conceptuales parece facilitar esta visión.

En estudios previos orientados a detectar las principales dificultades de los estudiantes para la aprobación de los cursos se encontró que un alto porcentaje tiene problemas con el uso adecuado del lenguaje en general y del químico en particular, especialmente en cuanto a la comprensión de los conceptos (K. VanBeck, 1991).

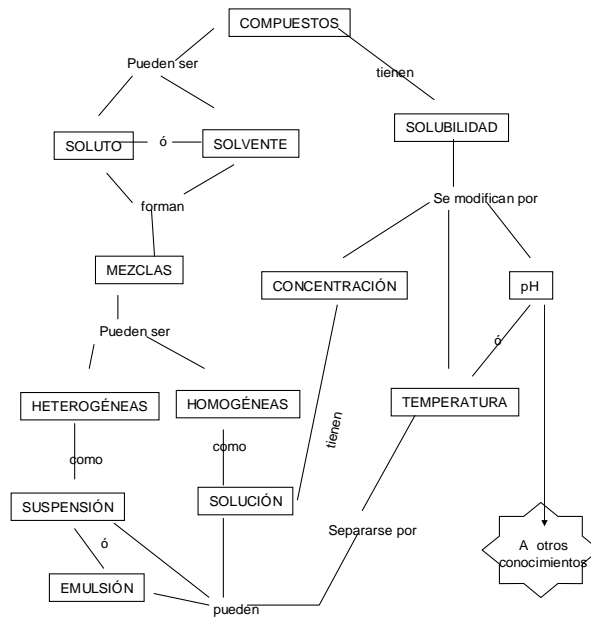
Otros autores señalan la importancia de propiciar el desarrollo de las habilidades que permitan diferenciar y correlacionar los conceptos básicos y proponen que esto se logra preparando listados de conceptos asociados y a partir de ellos construir mapas que muestren las interconexiones (Santos y Moreira, 1971), (Moreira, 1988).

Es importante propiciar que sean los mismos estudiantes quienes construyan los mapas y para ello se requiere un entrenamiento previo que puede lograrse con ejemplos resueltos por el docente con la participación de los estudiantes.

### 2 Procedimiento

Ya que se considera que el concepto "soluciones" es uno de los conocimientos esenciales que se requiere en diversas asignaturas de los estudios de licenciaturas relacionadas con Química y que es difícil de adquirir, a juzgar por los resultados de estudios previos que se aplicaron en varios niveles (Domínguez, A. E., 2002), se decidió aplicar la técnica y para ello se diseñó el siguiente procedimiento:

Por parte de los docentes: selección de conceptos relacionados con "soluciones" y construcción de un mapa conceptual básico de referencia (Fig. 1):



**Figura 1.** Mapa conceptual básico

A los estudiantes se les solicitó;

- ⊕ escribir su definición del concepto "soluciones"
- ⊕ preparar un listado de conceptos relacionados con este término
- ⊕ construir un mapa conceptual con los términos enlistados mostrando las interconexiones.

### 3 Resultados

Para efectos de evaluación de los trabajos de la muestra compuesta por 63 estudiantes, se tomaron en cuenta diversos aspectos en cuanto a la técnica de construcción del mapa conceptual; esto es, se considera como aceptable una estructura cerrada que muestra conectores adecuados (como palabras o frases cortas) que indican el tipo de correlación entre los conceptos enlazados.

Para detectar los avances se cotejaron los mapas construidos por los estudiantes al inicio y al final del curso, como los que se presentan a continuación en las figuras 2 y 3, los cuales fueron elaborados por el mismo participante:

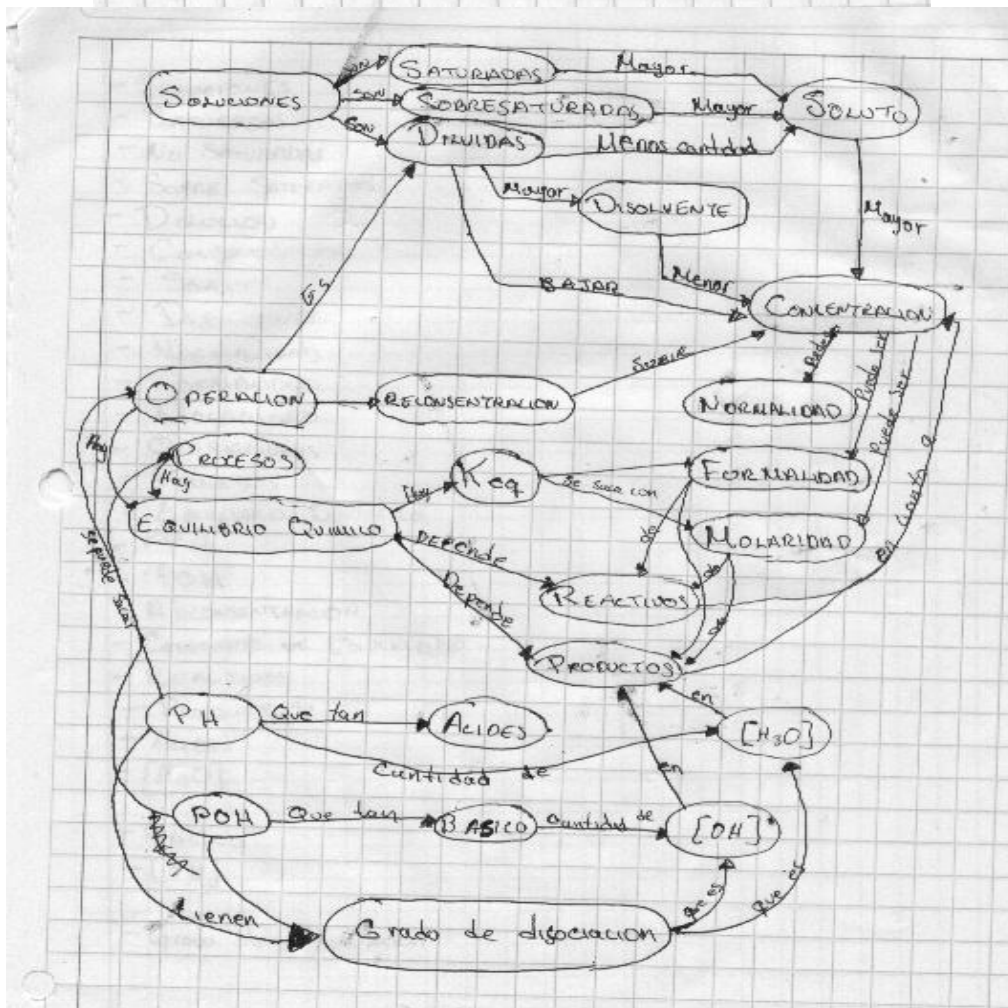
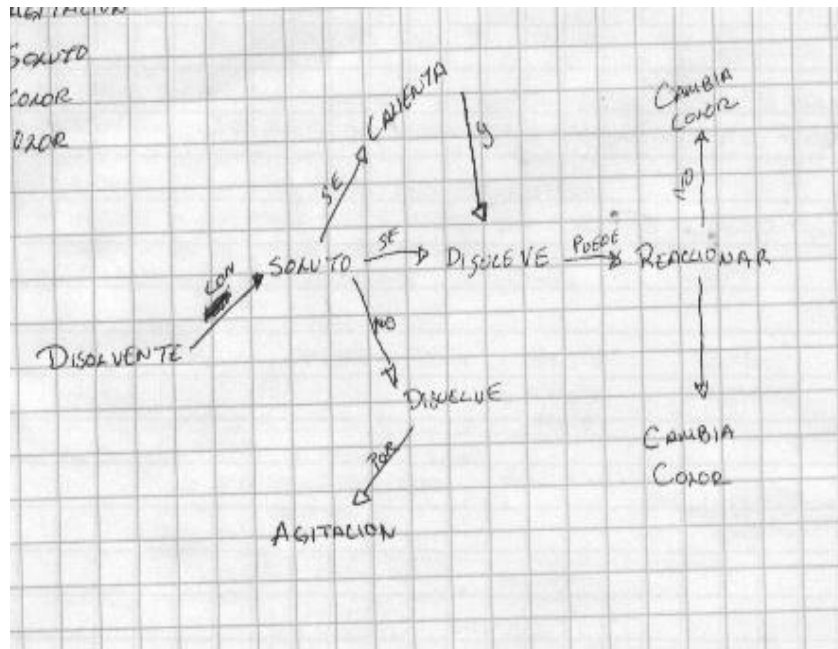


Figura 2. Documento inicial (arriba)

Figura 3. Documento final (abajo)

Para el análisis de los documentos producidos por los integrantes de la muestra, en las dos etapas de la evaluación se tomaron en cuenta los siguientes aspectos: aproximación a la definición del concepto "soluciones", número de términos que se consideraron relacionados con el concepto central, uso de interconexiones adecuadas y además se registraron las construcciones alternativas más frecuentes, como por ejemplo:

- “las unidades de concentración tienen solubilidad”.
- “las soluciones tienen solubilidad.
- “las soluciones son mezclas homogéneas y heterogéneas”.
- “las soluciones son reacciones”.

Se detectó que, con respecto al inicio y en relación al total de la muestra, un 46% de los participantes duplicó, o más, el número de conceptos que consideran relacionados con "soluciones"; el 30.2% mejoró la técnica de construcción de los mapas al pasar de dibujar diagramas lineales o radiales sin conectores adecuados hasta mapas cerrados con conectores, según la clasificación propuesta por Domínguez (2002).

En general se encontraron avances considerables en cuanto al uso de la técnica así como mejor aproximación al concepto en estudio.

#### **4 Consideraciones**

La riqueza de los aprendizajes adquiridos por este camino muestra ventajas sobre el enfoque de enseñanza verbal, entre otras, y permite a los estudiantes avanzar desde el punto en que se encuentran y participar activamente en su proceso de aprendizaje.

Este tipo de ejercicios permiten al docente detectar las Ideas iniciales al arrancar el curso y así orientar sus tareas de acuerdo con las necesidades de cada grupo y aún de cada individuo. El uso de la técnica de construcción de mapas conceptuales ayudó a aclarar conceptos y a ubicarlos dentro de los conjuntos correspondientes, permitiendo que se desarrollara su capacidad de discriminación y clasificación, así como una mejor definición de los niveles de importancia de cada concepto básico.

A juzgar por los comentarios expresados por los participantes, la retroalimentación de sus avances incentiva la valoración de los aprendizajes adquiridos mediante el uso de ésta técnica, en el sentido de que les permitió darse cuenta de sus fallas de comprensión y de la necesidad de integración de los conceptos involucrados en un curso dado.

#### **Bibliografía**

- Domínguez, A E.; Rodríguez, P. M., et al "Estudio longitudinal sobre la construcción de conceptos", *Educación Química* **13**, [4] 247-53 (2002)
- Moreira, M. A.; "Mapas conceptuales en la enseñanza de la Física", *Contactos*, **3**, 38 (1988).
- Novak, J. D.; "Ayudar a los alumnos a aprender cómo aprender. La opinión de un profesor-investigador", *Enseñanza de las Ciencias*, **9**, 215 (1991)
- Santos, C. A, y Moreira, M. A.; "Aplicação de análise multidimensional ao mapeamento cognitivo de conceitos físicos". *Rev. Brasileira de Física* **9**, [3] 849-58 (1979).
- VanBeck. K. and Louters, L.; "Chemical Language Skills" *Journal of Chemical Education*, **68**, [5] 389-91 (1991)