

## LOS MAPAS CONCEPTUALES COMO HERRAMIENTA EN LA RENOVACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE CONTENIDOS DE UNA UNIDAD TEMÁTICA: UNA EXPERIENCIA PARA EL ESTUDIO TERMODINÁMICO DE SISTEMAS NO REACCIONANTES

*M.Y.Fdez.de Aránguiz; R.Berraondo; S.de la Torre. Universidad del País Vasco (U.P.V./EHU). España*

**Resumen.** Este trabajo recoge una experiencia realizada con Mapas Conceptuales en la que se demuestra que la elaboración de dichos Mapas conduce a reestructurar los contenidos de una Unidad Temática de la asignatura de Físicoquímica de la Licenciatura de Farmacia de la Universidad del País Vasco (UPV / EHU), y a plantear la utilización y elaboración de Mapas Conceptuales como una poderosa herramienta en el proceso enseñanza - aprendizaje de dicha asignatura.

### 1 Introducción

Los alumnos que acceden a los primeros cursos de las Facultades de Ciencias tienen un nivel de conocimientos muy poco homogéneo y, en general, bastante deficiente, una escasa motivación por el aprendizaje y un escaso sentido, no sólo de la interdisciplinariedad de las asignaturas, sino de la propia relación existente entre los conceptos de una misma materia.

Algunos de estos aspectos son especialmente acusados en las asignaturas básicas de Ciencias como las Matemáticas, Física, Química y Biología, hasta el punto de que la consecución de objetivos en el proceso enseñanza - aprendizaje de estas materias resulta una tarea casi imposible. Si se tiene en cuenta, además, la estructura de los nuevos Planes de Estudios que se están desarrollando según las directrices del Documento Marco del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2003), dentro de la Declaración de Bolonia (1999) para la Educación Superior y el desarrollo de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC), se hace urgente un cambio en la estructuración de contenidos y una renovación en los procesos tradicionales enseñanza - aprendizaje, que conduzca a la mejora de la calidad de la enseñanza y a un aprendizaje verdaderamente significativo.

En un intento humilde de participar y contribuir activamente en esta apasionante tarea de enseñar y aprender con enfoques más modernos, interactivos e innovadores, se plantea esta experiencia centrada en una Unidad Temática correspondiente a la asignatura de Físicoquímica de la Licenciatura de Farmacia de la Universidad Del País Vasco (UPV / EHU), que es de extraordinaria importancia no sólo dentro del Programa de la propia asignatura sino para otras disciplinas de la Licenciatura, ya que incluye conceptos de evidente utilidad en las mismas.

### 2 Objetivos

Los objetivos perseguidos en la experiencia son los siguientes:

- Elaborar un Mapa Conceptual para cada uno de los Temas incluidos en la Unidad.
- Entregar a los estudiantes los Mapas Conceptuales, elaborados por el profesor, para facilitarles el estudio y la comprensión de los contenidos de la Unidad Temática
- Motivar a los alumnos en el análisis de la información aportada con el fin de provocar un debate interno en el propio estudiante e impulsar el diálogo tanto con el profesor como con otros estudiantes, reavivando así el espíritu crítico necesario en todo proceso de aprendizaje.

Se optó por los Mapas Conceptuales por constituir la forma más racional en nuestra estrategia de enseñanza, teniendo en cuenta los factores fundamentales que limitan nuestro modo de actuación y capacidad de maniobra como son el elevado número de alumnos, la heterogeneidad de conocimientos de los mismos, el espacio, el tiempo y los medios disponibles, además de ser una de las herramientas idóneas de lenguaje para transmitir la descripción y comunicación de conceptos dentro de la teoría de asimilación (Novak 1977) y un valioso instrumento para favorecer un aprendizaje significativo (Ausubel 1978). Nos pareció un buen método para estimular a los estudiantes y para ofrecerles gran cantidad de información de una forma visual, gráfica, atractiva y bien planificada.

### 3 Desarrollo de la experiencia

#### 3.1 Punto de partida

La Unidad Temática objeto de la experiencia desarrolla el estudio de los Sistemas no reaccionantes. Dicha Unidad está estructurada tradicionalmente en cinco Temas (Guía Docente 2003/2004). Los contenidos específicos de cada uno de los Temas son los siguientes:

**TEMA I :** Sistemas de un componente

Componentes y grados de libertad. Equilibrio entre fases. Condiciones de equilibrio entre fases: regla de Gibbs. Diagramas de fase para sistemas de un componente.

**TEMA II :** Sistemas de dos componentes: Disoluciones

Propiedades Molares Parciales. Ecuación de Gibbs-Duhem. Tipos de disoluciones. Disoluciones Ideales: Ley de Raoult. Solubilidad de gases en líquidos: Ley de Henry.

**TEMA III :** Sistemas de dos componentes: Disoluciones

Diagramas presión - composición y temperatura - composición. Destilación: sus clases.

**TEMA IV:** Equilibrios líquido-vapor y sólido-líquido en sistemas binarios

Presión de vapor, punto de ebullición y punto de congelación. Análisis térmico. Mezclas eutécticas. Miscibilidad parcial en estado líquido.

**TEMA V :** Sistemas de tres componentes

Diagramas triangulares. Estudio de sistemas líquidos parcialmente miscibles

Los Mapas Conceptuales se elaboraron utilizando el programa CmapTools versión 3.2, creado por el Institute for Human and Machine y de forma simultánea al desarrollo de las clases teóricas, a lo largo de, aproximadamente, dos meses del curso 2003/2004. Dichos Mapas se realizaron de forma independiente, y se entregaron a los alumnos con posterioridad a la explicación del contenido teórico. A continuación se muestran tres de los cinco Mapas elaborados, que corresponden a los tres primeros Temas de la Unidad

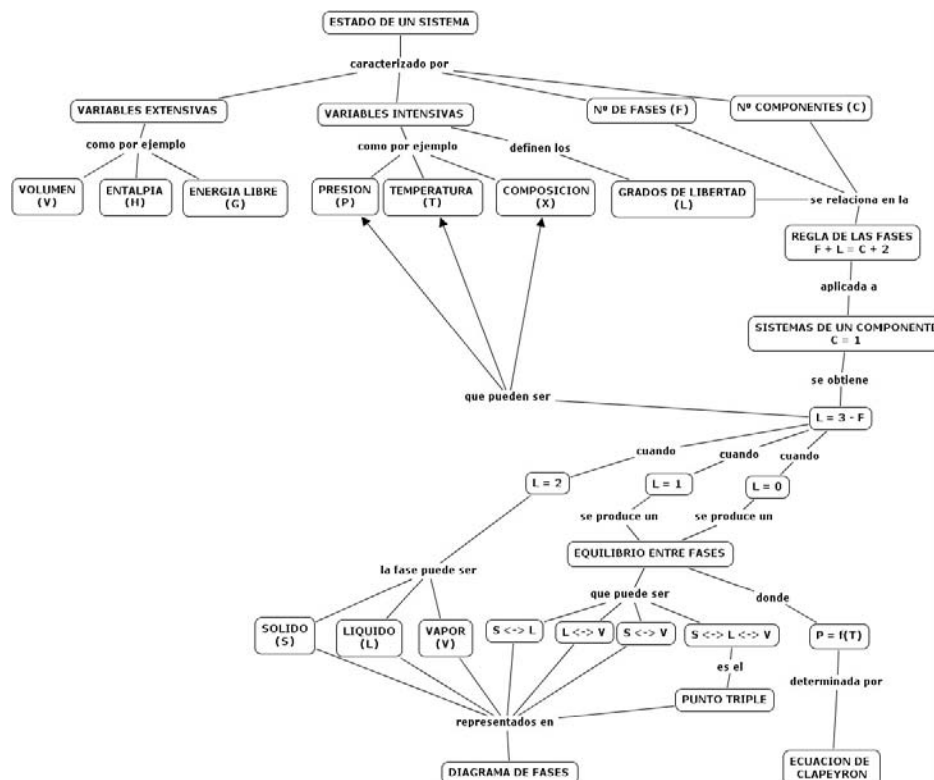


Figura 1. Mapa conceptual correspondiente al Tema 1

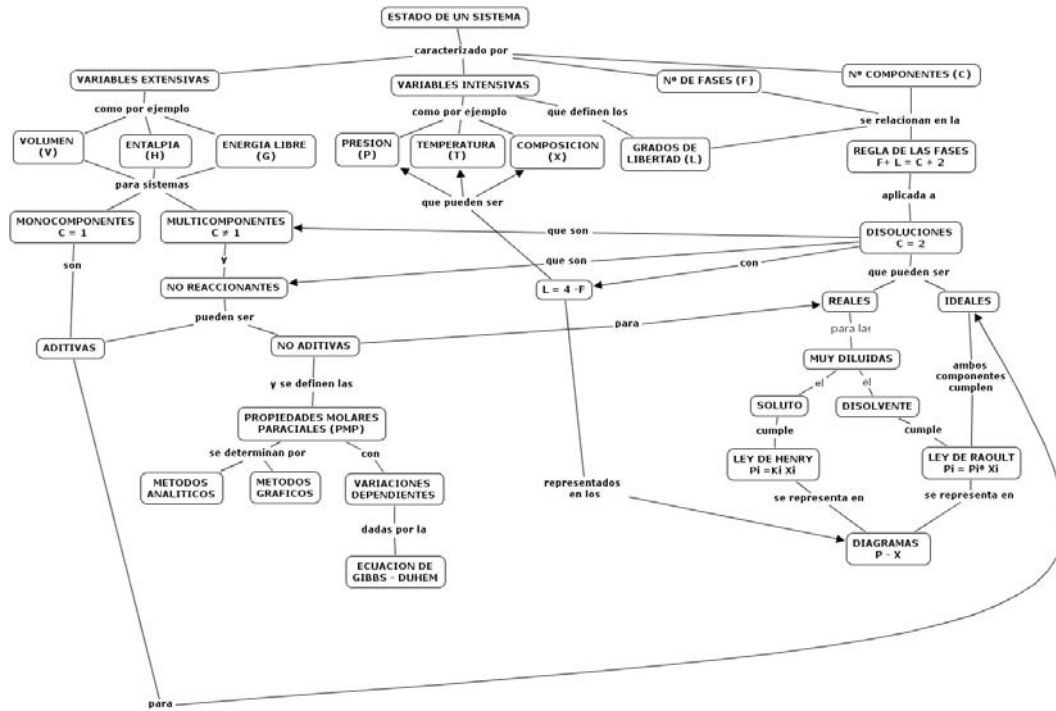


Figura 2. Mapa conceptual correspondiente al Tema 2

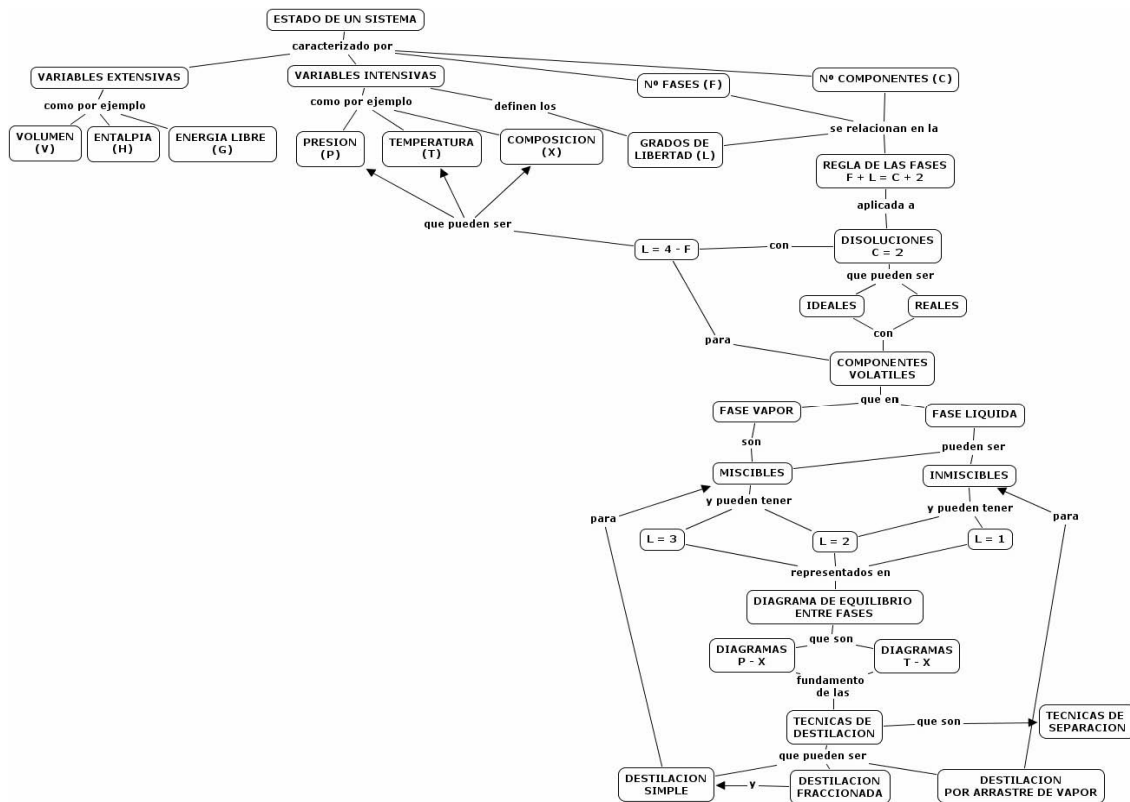


Figura 3. Mapa conceptual correspondiente al Tema 3.

### 3.2 Análisis

La visualización del conjunto de los Mapas elaborados, en el período de tiempo indicado, permite constatar que el esquema inicial se repite y es, por tanto, común a todos ellos. La repetición sistemática de los conceptos incluidos en dicho esquema, pone de manifiesto, la utilidad de esta herramienta didáctica a la hora de detectar cuales son los conceptos claves de toda la Unidad evidenciando su verdadera importancia, su carácter general y su relación con el resto de conceptos contenidos en cada uno de los Temas.

En la estructura tradicional algunos de estos conceptos clave ni siquiera son citados y otros, a pesar de que se contemplan como introducción a la Unidad, quedan completamente relegados y aislados en la totalidad de su contexto. Por el contrario, a los contenidos específicos de cada uno de los temas, se les asigna un papel protagonista, mientras que en el conjunto de Mapas elaborados se reflejan como aplicaciones de estos conceptos clave a sistemas determinados. Al mismo tiempo, cada uno de los Mapas jerarquiza los diferentes contenidos específicos atendiendo a su importancia y generalidad.

Los Mapas Conceptuales elaborados permiten predecir, además, la conexión entre las diferentes Unidades Temáticas del Programa de la asignatura que, en la estructura tradicional aparecen como bloques aislados sin conexión alguna entre ellos, lo cual, produce una desorientación al alumno y no le ayuda a comprender que los contenidos de esta materia constituyen la base para el desarrollo de otras disciplinas de la Licenciatura, haciendo patente la interdisciplinariedad de las distintas ramas de la Ciencia.

## 4 Conclusiones

La utilización y elaboración de los Mapas Conceptuales en este trabajo han permitido:

- Comprobar la necesidad de reestructurar los contenidos de la Unidad Temática, atendiendo a su generalidad, importancia y resaltando la relación existente entre ellos.
- Constatar que la elaboración de Mapas Conceptuales contribuye de forma eficaz a organizar el pensamiento y a jerarquizar los contenidos de la Unidad.
- Confirmar que los Mapas Conceptuales elaborados por el profesor, no han propiciado el diálogo, la reflexión ni el espíritu crítico esperado en los alumnos, bien por ser un material no realizado por ellos o por errores en la planificación de la experiencia
- Decidir sobre la elaboración de un único Mapa Conceptual para toda la Unidad Temática que implica la reestructuración de sus contenidos y permita a los estudiantes disponer de un material que les ayude a aprender.
- Implementar la elaboración de Mapas Conceptuales por parte de los estudiantes en el proceso enseñanza - aprendizaje de las prácticas de laboratorio de la asignatura.

## 5 Bibliografía

Declaración de Bolonia (1999): <http://www.universia.es>

Integración del Sistema Universitario español en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior. Documento Marco. Ministerio de Educación, Cultura y Deportes. Febrero 2003. <http://www.ulpgc-oup.com/Documentomarco.doc>

Novak J.D. (1977). "A Theory of Education", *Ithaca, N.Y. Cornell University Press*

Ausubel D.P., J.D. Novak & Hanesian (1978). "Educational Psychology: a cognitive View" ( 2ª edición ) *New York: Hol, Rinehart & Winston. Reimpreso 1986 New York: Warbel & Peck*

Guía Docente Curso 2003/2004. Licenciatura en Farmacia. Facultad de Farmacia. UPV/EHU