

LOS MAPAS CONCEPTUALES EN LAS ASIGNATURAS SOCIO-HUMANÍSTICAS PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA QUÍMICA

Víctor M. Feregrino-Hernández, ESIQIE-IPN, México, J. Clemente Reza-García, ESIQIE-IPN, México, Laura R Ortiz-Esquivel ESIQIE-IPN, México, Ma. Elena Navarro-Clemente ESIQIE-IPN, México, Ana E. Domínguez-Pérez Fac. Química, UNAM, México

Este trabajo se plantea desde la concepción de los mapas conceptuales como herramientas de apoyo en las estrategias de enseñanza y de aprendizaje, desarrollándose un análisis de los materiales diseñados, elaborados y presentados por profesores y estudiantes de la Escuela Superior de Ingeniería Química del Instituto Politécnico Nacional (México). Los temas desarrollados corresponden a contenidos de asignaturas del área socio-humanística, de tal manera que presentan un sesgo con respecto a las aplicaciones de los mapas conceptuales en las asignaturas de ciencias básicas e ingeniería. Los resultados muestran un desfase entre el uso de los mapas conceptuales como estrategias de enseñanza y de aprendizaje.

1 Contextualización.

Los mapas conceptuales son una herramienta que se puede emplear como estrategia de enseñanza y/o de aprendizaje. Cuando son usados como estrategia de enseñanza por parte de los profesores, involucran una mayor responsabilidad en su diseño y construcción, puesto que permitirán presentar los conceptos del tema en estudio y las relaciones entre los mismos; sin embargo, más importante es su uso en el aprendizaje, ya que a través de ellos podemos darnos cuenta de la forma en la que el estudiante visualiza y se apropia de dichas ideas.

Para que el estudiante comprenda la estructura y proyección de los mapas conceptuales, se le deben haber presentado y explicado, de manera clara y directa, las características, objetivos, ventajas y desventajas de los mismos, evidenciándolos como una opción más de aprendizaje al detectar su flexibilidad y utilidad.

Otros dos parámetros que se deben contextualizar para el presente trabajo y el uso adecuado de los mapas conceptuales son la formación previa de los estudiantes de licenciatura y el área de sus estudios profesionales.

En referencia al primer aspecto, se debe considerar que en México los estudiantes de una licenciatura ya han cursado nueve años de educación básica y tres años de educación media en una diversidad de subsistemas públicos y privados, propedéuticos o bivalentes, por lo que existe heterogeneidad en los conocimientos estructurados previos.

Para el caso de los estudiantes de ingeniería química, el área de conocimiento es de corte científico-tecnológico, donde los temas relacionados con los aspectos socio-humanísticos generalmente se estudian por la necesidad de acreditarse y no por su impacto en la formación integral.

2 Desarrollo.

El presente trabajo forma parte de un estudio que se realizó con profesores y estudiantes de la Escuela Superior de Ingeniería Química del Instituto Politécnico Nacional (ESIQIE-IPN) de México, con base en los contenidos de dos asignaturas del área socio-humanístico, pertenecientes a los dos primeros semestres del plan de estudios de la carrera de ingeniería química. El objetivo es mostrar que la elaboración de mapas conceptuales aún no tiene la formalidad y sistematización que garanticen su relevancia como estrategias en el proceso de enseñanza aprendizaje, puesto que los elementos de los mapas no se identifican y, por consecuencia, la construcción es inconsistente.

El tema elegido para los profesores fue *La Comunicación*, el cual se revisó y discutió durante los cursos de herramientas de apoyo para la acción tutorial; en tanto que para los estudiantes los temas seleccionados fueron *La Ingeniería* y *Las Actitudes del Ingeniero*, todos incluidos en los temarios de las asignaturas de referencia.

Se debe considerar que, al igual que los estudiantes, la mayoría de los profesores son ingenieros o graduados en áreas técnico-científicas, en las cuales los aspectos sociohumanísticos son de menor presencia en el currículo.

Ambos actores del proceso educativo recibieron un material impreso que describía los objetivos y características de los mapas conceptuales, así como explicaciones y recomendaciones para su mejor diseño; en particular, los profesores dispusieron del software Cmap-tools para diseñar y elaborar sus respectivos materiales

El análisis de los mapas conceptuales que se presenta está basado en muestras representativas de los diferentes trabajos desarrollados en los cursos ya señalados durante los años 2004 y 2005, sumando un total de 25 profesores y 240 alumnos.

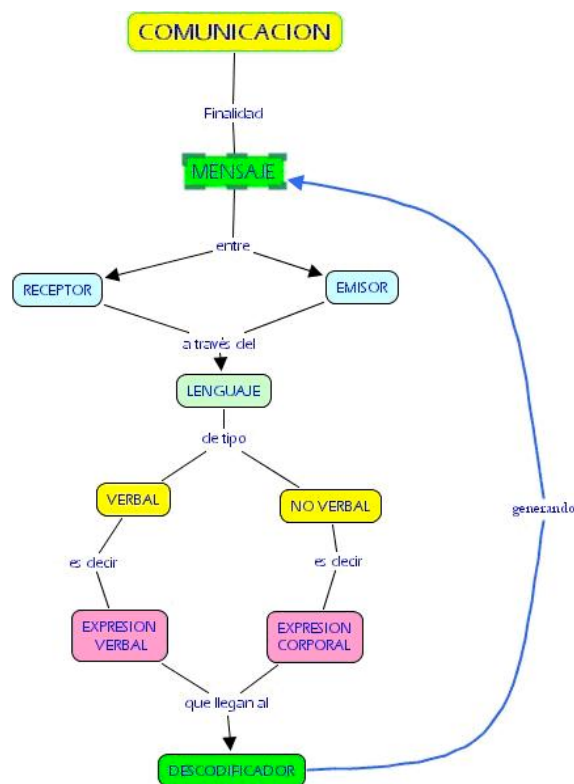
Para el desglose de cualidades, no se hace referencia a una clasificación categórica, sino que se trata de observaciones que identifican, en esencia, los elementos y relaciones que deben estar presentes como mínimo en un mapa conceptual, como son la jerarquía de conceptos, nodos y conectores.

3 Análisis.

El análisis sobre los mapas conceptuales diseñados, elaborados y entregados, está conformado por apreciaciones cualitativas con base en aquellos aspectos de diseño y visuales de mayor impacto y su presentación en tres grupos generales conforme a los temas asignados: el primer grupo corresponde a los profesores y los otros dos a los estudiantes. En cada grupo de prueba, los mapas entregados fueron identificados y clasificados en tipos generales con características comunes

El análisis del primer grupo de mapas conceptuales permitió identificar cuatro tipos de ellos:

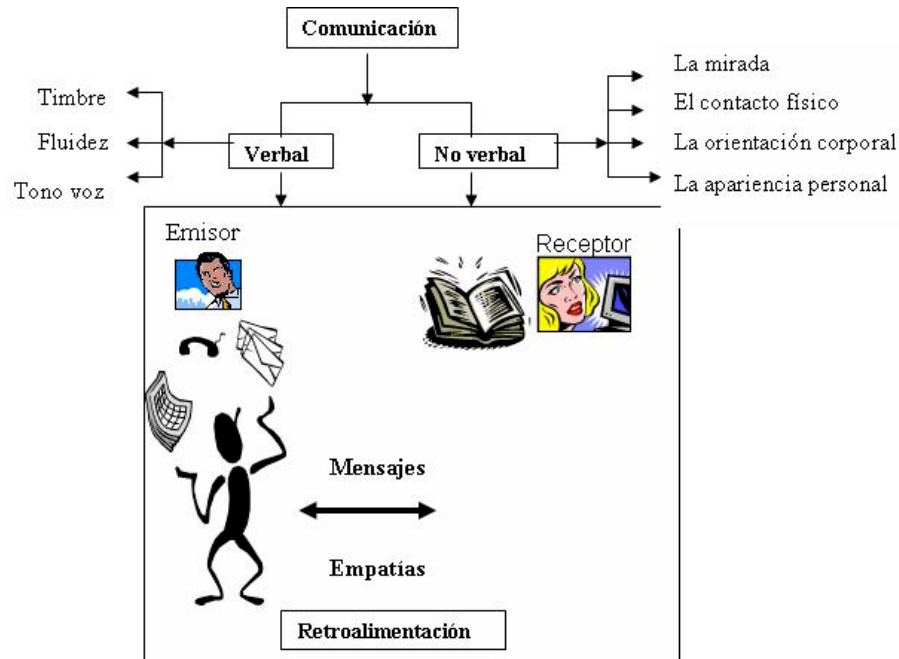
- ◆ Mapa 1. En este tipo se aprecian relaciones coherentes entre los conceptos y las preposiciones o conectores correspondientes, mediante una estructura sencilla, clara y explícita. Representó 16% de los mapas presentados por los profesores.
- ◆ Mapa 2. Este tipo es más específico que el anterior, aunque deja conceptos importantes fuera del mapa y se concentra en ciertas características exclusivas. Este esquema representó 12% de los presentados.
- ◆ Mapa 3. Más que un mapa conceptual, estos tienen la estructura combinada de mapa mental y cuadro sinóptico, dejando sin considerar conceptos básicos del tema. Este tipo de mapa fue reportado por 36% de la muestra.
- ◆ Mapa 4. Aunque es el más extenso, se aprecia un exceso de preposiciones que pudieron haberse evitado en el diseño; aunque es el que involucra más información, no manifiesta una jerarquía entre los conceptos. Su representatividad es el 36% restante.



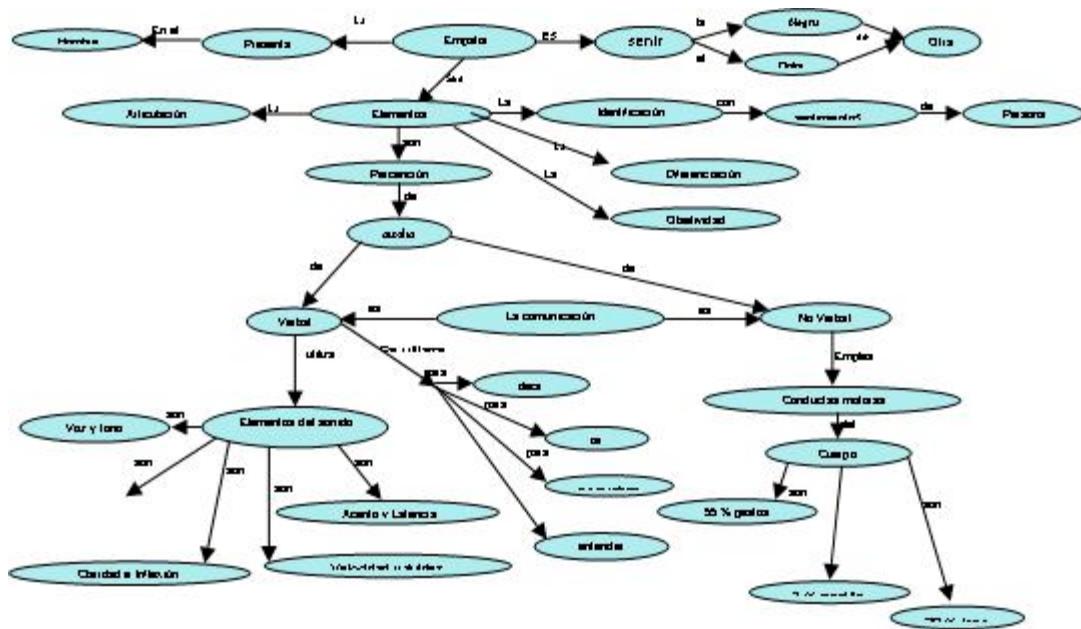
Mapa 1



Mapa 2



Mapa 3



Mapa 4

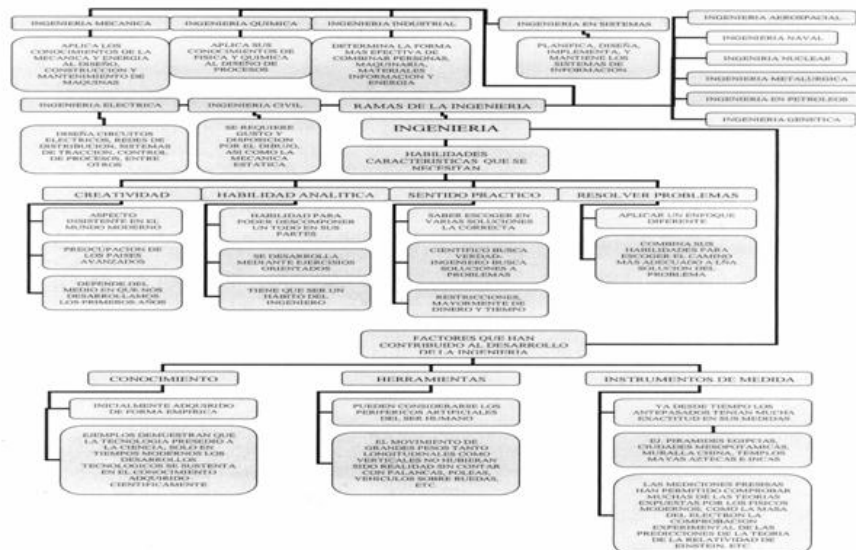
Los dos siguientes grupos de prueba involucraron actividades diferentes para cada uno ellos: la primera fue desarrollar el mapa conceptual del tema *La Ingeniería* a partir de la lectura y estudio del capítulo respectivo en el libro de texto, por lo que la información de base es la misma para todos. La segunda actividad abarcó temas independientes con referencia a las actitudes sociales y profesionales del ingeniero; en las cuales existen consideraciones de valores, derechos humanos, acciones y demás con referencia a las conductas que, como personas y profesionistas se pueden generar en diferentes situaciones.

En ninguno de los mapas conceptuales del segundo grupo se apreció el uso de conectores o proposiciones que establecieran el tipo de relación entre los conceptos estudiados y aprendidos; sin embargo, en general todos los casos mostraron un esquema jerárquico que mucho tiene que ver con la forma original de presentación de la información.

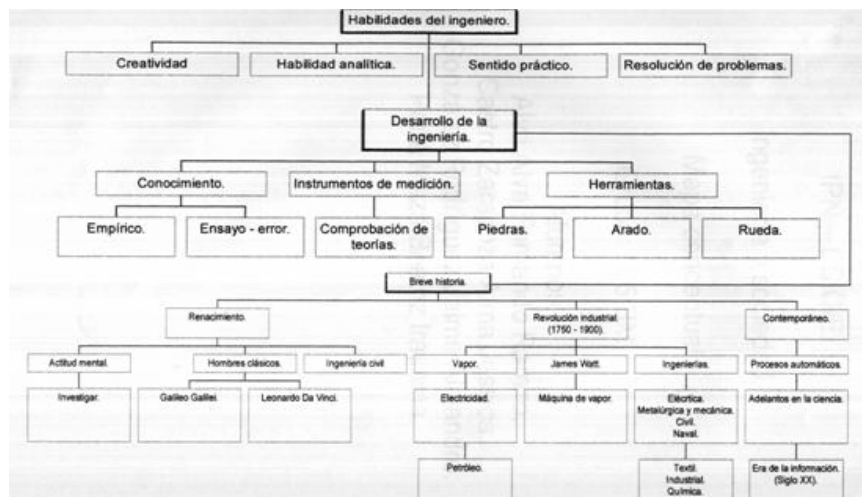
Las diferencias entre los cuatro tipos de mapas identificados en este grupo de prueba son:

- ◆ Mapa 5. Este tipo de mapas presenta el concepto principal en el centro y derivaciones debajo del mismo, aunque acomodadas de diferente forma. Algunos nodos tienen información excedida y se observa una necesidad de recordar literalmente todos los datos, sin manifestar una relación explícita.
- ◆ Mapa 6. En ningún nodo de este tipo de mapas aparece el concepto principal pero se derivan diversas secciones, aunque no se defina una diferencia de importancia o de relación entre los conceptos secundarios.
- ◆ Mapa 7. En este tipo de mapas se observa un manejo de suficiente información, se identifica el concepto central y las derivaciones son claras, al igual que se definen las relaciones o conexiones jerárquicas entre los mismos; incluso se puede apreciar un acomodo consecutivo de datos sobre el mismo referente.
- ◆ Mapa 8. En este tipo de mapas es preocupante la sencillez con que se presentan, porque es notorio que no existe una definición clara de conceptos, incluso desde el concepto principal, aunque existe una verticalidad y horizontalidad jerárquica que solo se aprecia al leerlos.

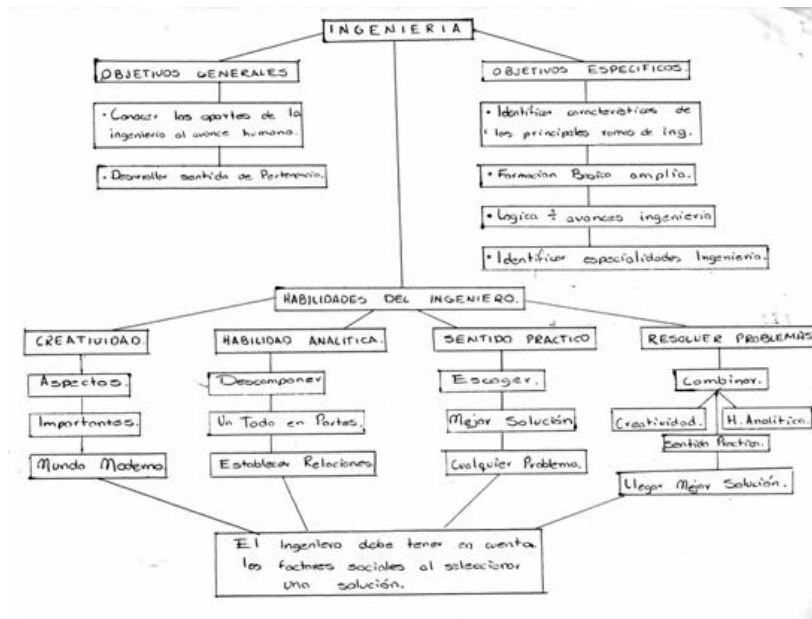
Los porcentajes de representatividad de estos tipos de mapas son 15%, 20%, 25% y 40% respectivamente, considerando el total de 240 alumnos.



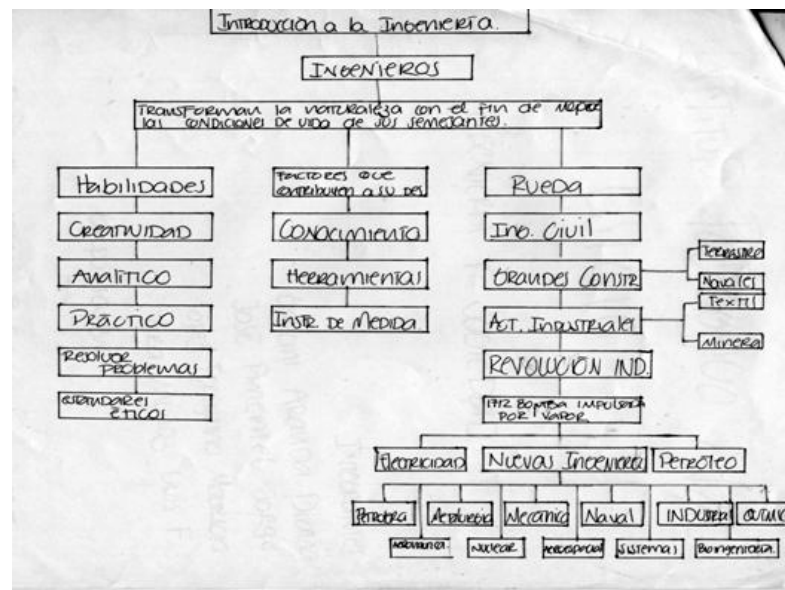
Mapa 5



Mapa 6



Mapa 7



Mapa 8

En el análisis del último conjunto de trabajos, desarrollados después de un semestre de estudios con respecto a los anteriores, se notó una mejoría en el uso de los mapas conceptuales, incluso fue notorio el agrado de utilizarlos para manejar la información.

Con base en sus características, en este tercer grupo de prueba también se identificaron cuatro tipos generales de mapas:

- ◆ Mapa 9. Aquellos que no muestran una interrelación prioritaria entre los conceptos y definiciones; sin embargo, el uso que le dan es claro y les permite visualizar directamente las conexiones entre los referentes. Esta forma llegó a representar el 10% del grupo de prueba.
- ◆ Mapa 10. Al igual que los mapas anteriores, en estos es clara la presentación de conceptos y definiciones, además de evidenciar una mayor conexión entre ellos, no haciéndose necesario explicitar las relaciones jerárquicas. Este tipo representó un 25% de los mapas presentados.

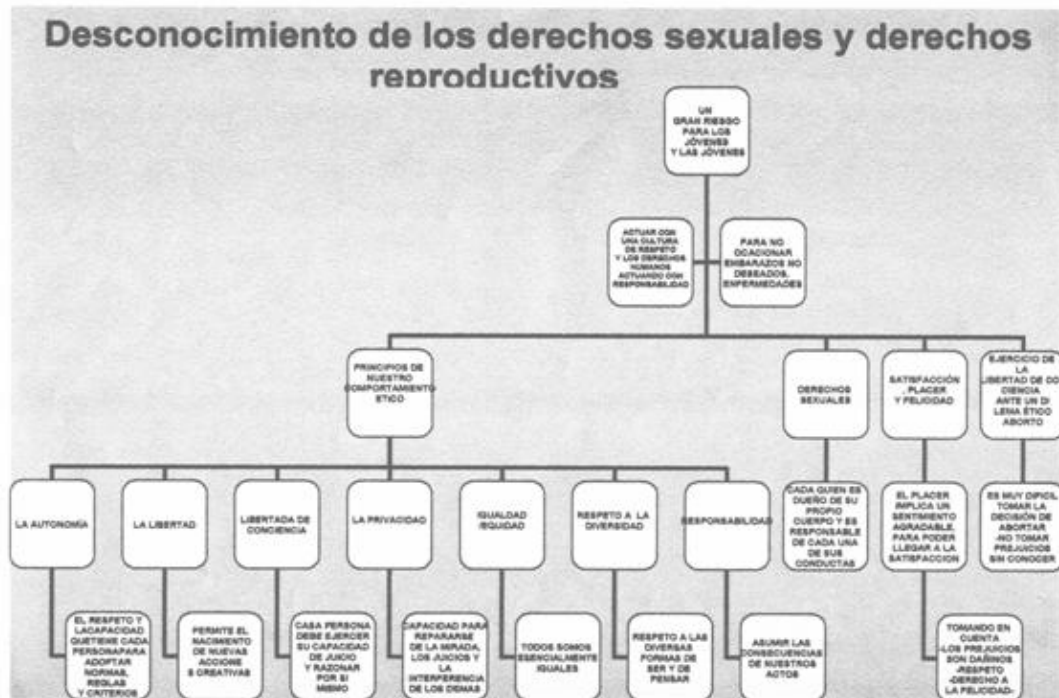
- ♦ Mapa 11. En este caso ya se aprecia una prioridad entre los conceptos, señalando el principal como título y no como concepto eje; el manejo de la información fue sintético y adecuada su forma de presentación para establecer los principales conceptos y sus correlaciones. Este representó el 25% del grupo de prueba.
- ♦ Mapa 12. La realización de este tipo de mapas muestra el empleo adecuado de preposiciones y de relaciones de jerarquía y de conexión entre los conceptos. Su desarrollo englobó al 40% de la muestra.



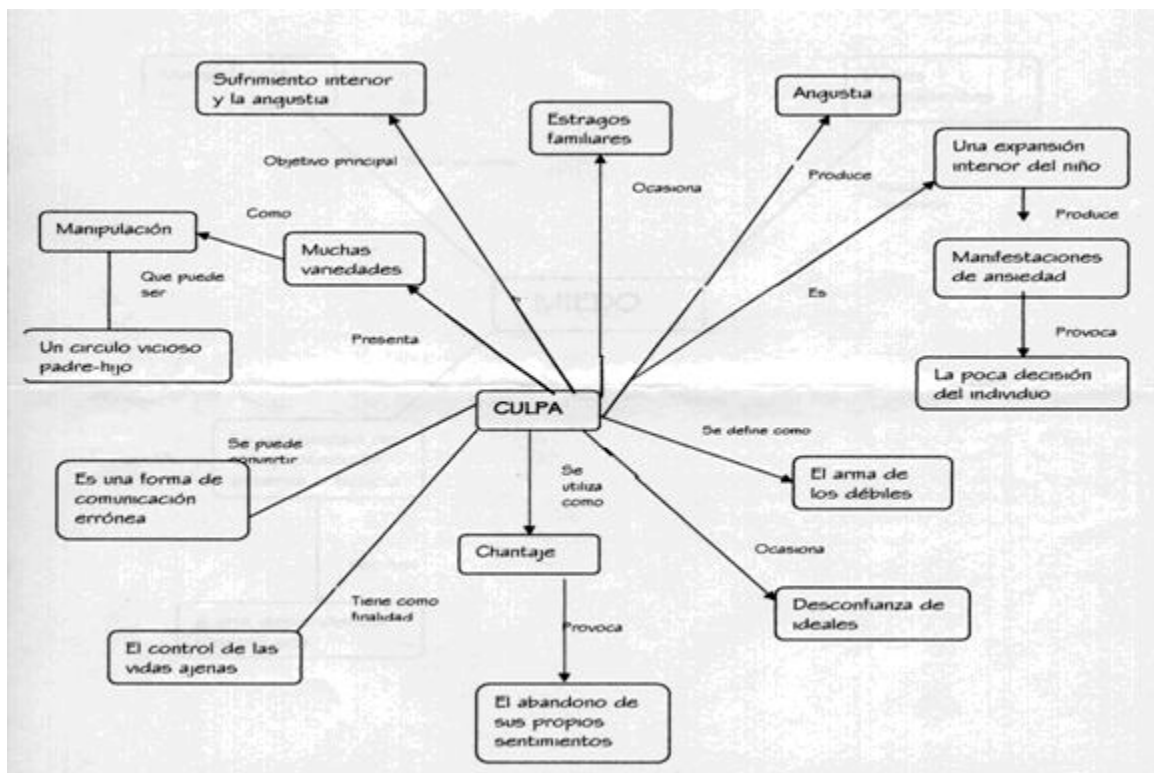
Mapa 9



Mapa 10



Mapa 11



Mapa 12

Conclusiones

Es importante rescatar la pertinencia del uso de los mapas conceptuales en aquellas asignaturas donde la lectura proporciona demasiada información; para los estudiantes y profesores de carreras científico-tecnológicas, esto representa romper con sus esquemas tradicionales de definiciones y fórmulas.

Por la diversidad de su formación académica previa y tiempo de preparación, se observan diferencias en la estructura y diseño de los mapas conceptuales por parte de estudiantes y profesores; el grave problema es la omisión de los lineamientos básicos. Es notorio, por tanto, que no existe una sistematización en su construcción, lo cual conduce a la elaboración de mapas mentales y si acaso redes semánticas, pero no se llega a la estructuración de un verdadero mapa conceptual.

Es fundamental el uso de los mapas conceptuales como estrategia de enseñanza; sin embargo, es prioritario que el profesor realice su diseño y adecuación para una presentación pertinente, porque de ello depende el aprendizaje de los conceptos y el manejo de los mapas como estrategia de aprendizaje.

Cuando el estudiante desarrolla la habilidad de estructurar mapas conceptuales, además de comprender los conceptos, puede distinguir las relaciones entre los mismos y utilizarlos como técnica de estudio, puesto que le facilita el análisis y manejo de información.

Referencias.

Grech, Pablo. *Introducción a la Ingeniería*_Ed. Prentice Hall., Colombia, 2001.

Díaz Barriga, F. y Hernández G. *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo* Ed. McGraw Hill, México, 2002.

Antología del curso Herramientas de apoyo para la acción tutorial. Secretaría Académica, IPN. México, 2005.

IHMC. *CmapTools*, Beta Version 4.0