

LOS MAPAS MENTALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS PARA INGENIEROS.

José Jesús Acosta Flores

División de Estudios de Posgrado. Facultad de Ingeniería.
UNAM.

E-mail: jjaf@servidor.unam.mx

Resumen

Los mapas mentales fueron desarrollados por Tony Buzan al final de los sesentas como una forma de ayudar a los estudiantes a tomar notas que utilizaban solamente palabras clave e imágenes. Se tiene una idea central y a partir de ella irradian los demás conceptos. La técnica básica consiste en combinar líneas, texto e imágenes para representar las ideas y conceptos relacionados. En este artículo se presenta la experiencia del autor al utilizar dichos mapas en la enseñanza de procesos probabilísticos, en la Facultad de Ingeniería, UNAM.

Introducción

El trazado de los mapas mentales constituye un método de análisis sencillo y revolucionario que permite utilizar al máximo todas las capacidades de la mente. Especificar un mapa mental es dibujar un organigrama que va recogiendo, mediante formas, colores y dibujos, todos los puntos importantes de un tema, e indica gráficamente sus distintas relaciones, imitando así la forma en que el cerebro procesa la información y que constituye nuestra manera natural de pensar.

Ya que una de las barreras para estudiar es lo abstracto de ciertos temas, los mapas mentales pueden ayudar a salvar esta barrera. Como las matemáticas son inmatriciales, de ahí su dificultad para muchos estudiantes, considero que los mapas mentales pueden ser de gran ayuda para que los estudiantes de ingeniería las comprendan.

Veremos primero las tres barreras principales para el estudio; después, una descripción de los mapas mentales y, finalmente, la experiencia que se ha observado al aplicarlos.

Las barreras en el aprendizaje

Ronald Hubbard (2001) menciona que existen tres barreras que pueden bloquear la capacidad de una persona para estudiar, la ausencia de masa, el gradiente excesivo y la palabra malentendida.

Ausencia de masa se refiere a lo inmaterial, abstracto, como son las matemáticas; uno de los remedios propuestos para la ausencia de masa consiste en hacer bosquejos, o sea, que los mapas mentales son de gran ayuda en este aspecto.

Gradiente excesivo, involucra pasar de un concepto a otro, dejando sin ver los pasos intermedios, por ejemplo, podría presentarse si se le da al alumno la ecuación siguiente:

$$L_s = \sum_{n=0}^{\infty} n\pi_n$$

y se le dice que como $\pi_n = \rho^n(1 - \rho)$ entonces $L_s = \rho/(1 - \rho)$

Ya que faltó explicarle que se utilizó el conocimiento que la derivada de ρ^n con respecto a ρ es $n\rho^{n-1}$; que la suma de las derivadas es igual a la derivada de la suma y que la serie $\sum_{n=0}^{\infty} \rho^n$ tiende a $1/(1 - \rho)$, siendo ρ menor que 1, el pobre estudiante podría creer que se trata de un misterio o, lo peor, que él es incapaz de llegar a dicha solución. La forma de salvar este obstáculo consiste en desglosarle, paso a paso, cómo se llegó a dicho resultado.

Las palabras mal entendidas, hacen que surjan bloqueos cuando algo no se ha comprendido. Damos el ejemplo presentado por Altshuller (2000).

El comenta que en uno de sus seminarios les ofreció, a ingenieros altamente calificados, la proposición siguiente:

“Supongamos que 300 electrones, en varios grupos, deben pasar de un nivel energético a otro. Sin embargo, una transferencia cuántica ha tenido lugar en dos grupos menos de lo que originalmente se había calculado; consecuentemente, cada grupo tiene ahora 5 electrones adicionales. ¿Cuántos grupos de electrones se tuvieron en total? Este problema complejo aún no ha sido resuelto.”

Los participantes en el seminario declararon que ellos no iban a enfrentarse con esta trama, que era mecánica cuántica y que si otros no lo habían podido resolver, era imposible para ellos.

Después, les leyó este ejercicio de álgebra:

“Para enviar 300 boy scouts a un campamento de verano, se reservaron varios autobuses; sin embargo, dos camiones no llegaron en el tiempo requerido. Por consiguiente, cada autobús tuvo cinco niños más de lo que se había planeado. ¿Cuántos autobuses se utilizaron?”

El ejercicio se resolvió inmediatamente. Ya no tenía palabras que no se comprendían o que eran intimidatorias. Obviamente, si comparamos ambos problemas, se trata del mismo, su diferencia estriba sólo en la forma de enunciarlo.

Los mapas mentales

En muchas culturas orientales antiguas la tradición aconsejaba que los maestros no dieran a los nuevos estudiantes más que tres instrucciones básicas: obedecer, cooperar y discrepar. Cada una de estas instrucciones era característica de una etapa específica del aprendizaje.

Obedecer, indicaba que al estudiante se le exigía imitar al maestro, sin pedirle más aclaraciones que las necesarias. Cualquier otra pregunta debía ser anotada para poder plantearse en la etapa siguiente.

Cooperar, se refería a la segunda etapa, en la cual el estudiante, tras haber aprendido las técnicas básicas, empezaba a integrar la información formulando las preguntas apropiadas. En esta etapa, era costumbre que el estudiante colaborase con el maestro en el análisis y la creación.

Discrepar, significaba que, tras haber aprendido cabalmente todo lo que podía enseñarle el maestro, el estudiante le rendía homenaje al seguir adelante con su propio proceso de evolución mental. De esta manera, podía usar el conocimiento del maestro como una plataforma que le permitía crear reflexiones y paradigmas nuevos, con lo que se convertía en maestro de la generación siguiente.

Tony Buzan (1996), creador de los mapas mentales, comenta que los equivalentes a estas tres instrucciones en la cartografía mental son: aceptar, aplicar y adaptar.

Aceptar, significa que, en la primera etapa, el alumno debe olvidar cualquier preconcepción que pueda tener respecto a sus limitaciones mentales, y seguir exactamente las leyes de la cartografía mental, imitando con tanta precisión como pueda los modelos dados.

Aplicar es la segunda fase, en la cual se sugiere crear un mínimo de cien mapas mentales, aplicando las leyes y recomendaciones que veremos posteriormente.

Adaptar, se refiere a experimentar las diversas maneras de acoplar la forma del mapa mental.

Se verán enseguida las seis leyes de la cartografía mental, así como tres recomendaciones de Buzan.

Las leyes son: énfasis, asociación, claridad, estilo personal, jerarquía y orden numérico; y las recomendaciones: romper con los bloqueos mentales, el reforzamiento y la preparación.

El énfasis consiste en utilizar siempre una imagen central, imágenes en toda la extensión del mapa mental, tres o más colores por cada imagen central, la dimensión en las imágenes y alrededor de las palabras, la sinestesia (recuerdo o utilización de varios sentidos) y un espaciado apropiado; variar el tamaño de las letras, las líneas y las imágenes, y organizar bien el espacio.

La asociación se refiere al empleo de flechas para establecer conexiones, colores y códigos.

La claridad establece una palabra clave por línea, la escritura de todas las palabras con letras de imprenta, las palabras clave sobre las líneas, la longitud de las líneas igual a la de las palabras, la unión de las líneas entre sí y de las ramas mayores con la imagen central y las líneas centrales más gruesas.

La ley del estilo personal significa que cada mapa mental nuevo que se haga debe tener más colorido, ser más tridimensional, más imaginativo, más asociativamente lógico y más agraciado que el anterior.

La jerarquía y la categorización favorecen enormemente el poder de nuestro cerebro.

El orden numérico implica asignar un número o una letra a cada una de las ramas acorde con el orden deseado.

En cuanto a las recomendaciones, el romper con los bloqueos mentales, implica añadir líneas en blanco, hacer preguntas, añadir imágenes y no olvidar que

nuestra capacidad asociativa es infinita; el reforzamiento, revisar los mapas mentales y hacer un reconocimiento rápido del mismo; la preparación, consiste en tener una actitud mental positiva, no rechazar lo absurdo, tener listos los materiales y el ambiente de trabajo.

Experiencias al aplicar los mapas mentales en la docencia.

Los resultados que he obtenido al utilizar mapas mentales en la exposición de los temas de las asignaturas que he impartido, en los últimos seis años, creatividad, planeación de sistemas de transporte y teoría de decisiones en la División de Estudios de Posgrado e Ingeniería de Sistemas II en la División de Ingeniería Civil, Topográfica y Geodésica (ambas divisiones de la Facultad de Ingeniería, UNAM) han sido muy alentadores. Ha disminuido notablemente la deserción de alumnos en los grupos que me han correspondido y también han mejorado las evaluaciones de dichos estudiantes sobre el profesor. Igualmente, el preparar las clases utilizando Power Point (el paso siguiente será emplear multimedia), además de agradable, permite usar el colorido y las figuras o fotografías relacionadas con el tema, lo que conduce a que el alumno capte los conceptos y se le queden grabados.

Conclusiones

Obviamente, los resultados obtenidos representan exclusivamente la experiencia de un profesor, lo que no permite sacar correlaciones o inferencias válidas. Para ello será necesario realizar un estudio, diseñando un experimento, donde se compare una muestra de varios profesores usando mapas mentales y otra, con maestros que no los utilicen, y efectuar la prueba de la hipótesis de que efectivamente el empleo de los mapas mentales mejora el desempeño de alumnos y profesores en la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

Este experimento lo podría efectuar el Centro de Docencia de dicha Facultad. En caso de tener resultados satisfactorios, sería muy interesante extenderlo a las escuelas que son miembros de la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería en México.

Esta, entre otras acciones, podría mejorar, lo que es urgente, la eficiencia terminal promedio de alrededor del 40 %, que se tiene en las instituciones de educación superior que enseñan ingeniería en nuestro país.

Referencias bibliográficas

Altshuller Genrich (2000). The Innovation Algorithm. TRIZ, systematic innovation and technical creativity. Technical Innovation Center, Inc.

Buzan Tony y Buzan Barry (1996). El libro de los mapas mentales. Ediciones Urano, S.A.

Hubbard Ronald (2001). La Tecnología de Estudio. Bridge Publications Inc.