

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

FACULTAD DE CIENCIAS

DEPARTAMENTO DE FISICA

TESIS DE LICENCIATURA

(Extracto: capítulo 3)

**PROYECTO DE ENSEÑANZA DE LA FISICA DESDE UNA
PERSPECTIVA CONSTRUCTIVISTA. MAPAS DE CONCEPTOS**

SILVINA RUBIO GONZALEZ

CAPITULO III :
MAPAS CONCEPTUALES

3.1 INTRODUCCION.

Los conceptos son generalizaciones extraídas de observaciones sistemáticas y describen la regularidad o relación de un grupo de hechos.

Su origen y naturaleza han preocupado a los filósofos desde la más lejana antigüedad, y sigue preocupando a educadores y psicólogos. Así, para Platón los conceptos existen realmente en un mundo inteligible, superior al mundo que muestra los sentidos; mientras que para Aristóteles los conceptos se forman en el espíritu a partir de la observación de las cosas. Por su parte Kant, en una especie de pensamiento-síntesis de las ideas de los dos grandes pensadores griegos, distingue entre "conceptos a priori", obtenidos del espíritu mismo y "conceptos a posteriori", obtenidos de la experiencia. Pavlov, desde una postura materialista, considera al concepto como el producto más elevado del cerebro humano y cree que se forma como respuesta a un conjunto de estímulos.

Los conceptos son los elementos esenciales con los que operamos mentalmente. Cuando no logramos entenderlos y organizarlos en nuestro cerebro, el pensamiento no actúa, permanece bloqueado. Por ello, cuanto mayor es el número de conceptos que posee una persona y cuanto mejor relacionados estén entre sí en su estructura mental, más capacidad tendrá para resolver problemas y para generar nuevos conceptos (Suero y col., 1989).

Numerosos conceptos físicos no son bien asimilados por los estudiantes. Existen diversas razones para explicar este problema:

1. El profesor no tiene en cuenta cuál es la estructura cognitiva del alumno (Novak, 1982).
2. Ofrece al estudiante un esquema de trabajo en el que aparecen nuevas informaciones ajenas a su propio esquema conceptual (Driver, 1988).
3. En ocasiones, las actividades propuestas se encuentran muy lejos del ámbito social e intelectual del alumno (Novak, 1982).

Son numerosos los investigadores que trabajan en la búsqueda de alternativas didácticas que conduzcan al "cambio conceptual" en los estudiantes. Entre ellos destaca Ausubel, quien con el mayor énfasis ha insistido en que la estructura cognitiva de cada persona viene representada por un sistema de conceptos organizados jerárquicamente, siendo estos conceptos representaciones que el individuo forma a partir de su experiencia sensorial previa. Esta estructura es, además, flexible. A medida que tenemos nuevas experiencias y acceso a más información, los nuevos conocimientos se relacionan con los conceptos ya existentes dando lugar a una variación de éstos, bien porque los viejos conceptos amplían su significación, bien porque se modifican para poder interpretar los nuevos hechos. Se trata de la Teoría de Asimilación del Aprendizaje Cognitivo, que propone como estrategia didáctica la elaboración de mapas conceptuales para conseguir un aprendizaje *significativo* frente al *memorístico* (Novak, 1982).

3.2. CARACTERISTICAS DE LOS MAPAS CONCEPTUALES.

Los mapas conceptuales representan gráficamente, en forma de proposiciones, relaciones significativas entre conceptos. Su estructura mínima contiene dos términos conectados mediante una partícula de enlace formando una proposición correcta. Tan importante como los conceptos son las palabras que los relacionan (Peña y col., 1989).

La representación se realiza en dos dimensiones:

a) Vertical, en la que aparece una transición de lo general a lo específico. Los conceptos más inclusivos se localizan en la parte superior del mapa, y como el alumno lo recorre de arriba hacia abajo, va encontrando cada vez conceptos más específicos, más subordinados.

b) Horizontal, en la que se establecen relaciones entre conceptos de nivel aproximado.

Se deduce que una propiedad básica de los mapas conceptuales es su carácter jerárquico, diferenciándose así de los cuadros sinópticos y de los diagramas de flujo, ya que éstos, aunque relacionan conceptos entre sí, no establecen jerarquías entre ellos, ni requieren proposiciones de conexión (Peña y col., 1989).

Según Novak (1979), constituyen herramientas muy útiles para representar a un conjunto de conceptos que se relacionan entre sí, y son esquemas de apoyo de mucho interés para lograr un aprendizaje significativo porque:

- Hacen de puente cognitivo entre lo que el alumno ya sabe y la nueva información a aprender.

- Presentan lo que se quiere enseñar con una ordenación jerárquica pertinente.

- Establecen conexiones entre los conceptos que favorecen la longevidad de lo aprendido.

3.3. ELABORACION DE LOS MAPAS CONCEPTUALES.

Novak y Gowin (1988) han señalado los aspectos fundamentales a tener en cuenta para la elaboración de mapas conceptuales:

- La primera etapa consiste en *identificar* el mayor número de conceptos científicos relevantes relacionados con la información que se quiere aprender o enseñar. Se irá elaborando una lista en la que aparezcan, además de los conceptos, las leyes, los teoremas y las aplicaciones relacionadas con el tema tratado. Esta etapa es siempre crítica, por estar sujeta al punto de vista o los conocimientos que tenga sobre el tema la persona que construye el mapa.

- La segunda etapa consiste en *ordenar* los conceptos, jerarquizándolos desde el más general o inclusivo hasta los más específicos. En esta ordenación va a influir la secuencia en que se hayan ido introduciendo los diferentes conceptos, o se haya organizado la materia, los errores conceptuales habituales, etc.

- La tercera etapa consiste en encontrar *las relaciones entre los conceptos* utilizando una serie de palabras que actúen de enlace. De este modo se van formando proposiciones científicas a través de un conjunto de rutas señaladas sobre el mapa que se va generando.

En un primer intento, los mapas conceptuales suelen tener escasa simetría o algún concepto que se relaciona con varios no se coloca en el lugar más conveniente. Por este motivo, lo normal es tener que reconstruir el mapa conceptual hasta conseguir una representación clara y correcta de las proposiciones científicas contenidas en el mismo (Suero y col., 1989). Es decir, el mapa resultante debe ser visualmente eficaz, en el sentido de que muestre los detalles de los conceptos y sus relaciones de la forma más simple, clara y evidente posible.

A veces, con el propósito de facilitar la funcionalidad del mapa, se escribe junto con el nombre del concepto su símbolo y su expresión matemática, cuando la hay.

3.4 USO DE LOS MAPAS CONCEPTUALES.

Debido a la flexibilidad de los mapas conceptuales, pueden ser utilizados en una amplia variedad de situaciones:

1. Como instrumento didáctico para facilitar el aprendizaje en lo que se refiere a la jerarquización y diferenciación de conceptos (Novak, 1979). En este sentido se presenta en la figura 3.1 un mapa conceptual con el objeto de mostrar las ideas fundamentales de la teoría Constructivista y sus relaciones básicas.
2. En la confección del currículum de una disciplina, así como para distinguir el contenido curricular del instruccional, es decir, distinguir entre lo que debe ser aprendido y lo que sirve como vehículo para el aprendizaje. Un mapa de conceptos puede entonces servir para desarrollar los componentes cognitivos de un currículum (Driver, 1988).
3. Como instrumento de evaluación, estableciéndose unas puntuaciones para cada nivel de generalidad bien colocado, o para cada relación correcta entre conceptos. En este sentido Novak (1982) propuso el siguiente criterio de puntuación:

n° de proposiciones correctas (N_1) ----- N_1

escalones jerárquicos (N_2) ----- $5N_2$

enlaces cruzados (N_3) ----- $10N_3$

ejemplos válidos (N_4) ----- N_4

PUNTUACION DEL MAPA ----- $N_1 + 5N_2 + 10N_3 + N_4$

4. Para representar y resumir el esquema conceptual en un momento determinado de un alumno en un área de conocimiento (Novak, 1982).
5. Como instrumento que ayuda a los alumnos a "aprender a aprender" (Novak y Gowin, 1988).

6. Para analizar las preconcepciones de los estudiantes (Novak, 1982).
7. En investigaciones que explican cómo y por qué ciertas secuencias de la organización de la materia de enseñanza tienen más o menos efecto en la facilitación del aprendizaje del alumno (Novak y Gowin, 1988).

3.5 BIBLIOGRAFIA.

- Driver, R. (1988). Un enfoque constructivista para el desarrollo del Currículum en Ciencias. Enseñanza de las Ciencias, 6(2), 109-120.
- Novak, J.D. (1979). The reception learning paradigm. Journal of Research in Science Teaching, 16(6), 481-488.
- Novak, J.D. (1982). Teoría y práctica de la educación. Madrid: Ed. Alianza.
- Novak, J.D. (1991). Ayudar a los alumnos a aprender cómo aprender. La opinión de un profesor investigador. Enseñanza de las Ciencias, 9(3), 215-228.
- Novak, J.D. y Gowin, D.B. (1988). Aprendiendo a aprender. Barcelona: Ediciones Martínez-Roca.
- Peña, J.J.; Calvo, J.L.; Suero, M.I. y Suárez, M.P. (1989). Mapas Conceptuales en Física Médica: Experiencia 86-87. Actas VI Congreso Nacional de Física Médica. Sociedad Española de Física Médica. Cátedra de Física Médica. Universidad de Extremadura.
- Suero, M.I.; Calvo, J.L.; Suárez, M.P. y Peña, J.J. (1989). Elaboración de Mapas Conceptuales en Física. Actas IV Jornadas de C.O.U. Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad de Extremadura.