

# Potenciar la capacidad de aprender y pensar

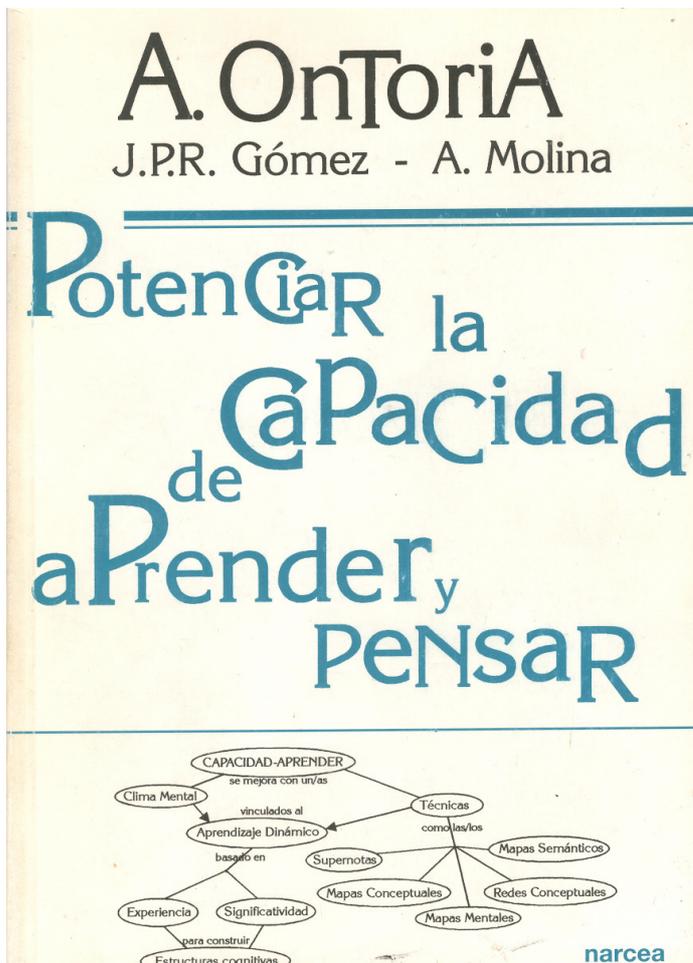
Por

Gómez, Juan Pedro R.; Molina Rubio, Ana y Ontoria Peña, Antonio.

Ediciones Nárcea.

Madrid.

Primera edición:  
1999.



**Este material  
es de uso  
exclusivamente  
didáctico.**

## Índice

INTRODUCCIÓN.....	11
QUÉ CAMBIAR PARA APRENDER.....	15
1. Aprender y enseñar en una nueva sociedad.....	17
Características de la nueva sociedad.....	17
De la información al conocimiento.....	21
Proceso centrado en la comprensión.-Potenciar la capacidad de aprender y pensar.-Flexibilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.-La persona como base del aprendizaje.	
2. Mejorar la capacidad de aprender.....	27
Ideas generales para comprender el comportamiento.....	27
Los modelos mentales, referentes de la acción o conducta.....	28
Significación de «modelo mental».-Formación de las creencias.	
Creencias sobre la capacidad de aprender.....	31
Influencia de las creencias en la acción.-Las barreras de las creencias y proceso de cambio.-Técnicas para el cambio de creencias y actitudes: afirmaciones, visualización y relajación.	
3. Aprender es construir conocimientos.....	49
El aprendizaje como experiencia personal.....	52
«Cómo aprender», una preocupación de todos.....	53
Significación y componentes del «aprendizaje dinámico».	
«Construir conocimientos», una forma de aprender a aprender.....	55
Aprendizaje como acumulación de conocimientos.-Aprendizaje por construcción, como alternativa.	
Aprender con el cerebro total, una posibilidad sin explotar.....	61
El pensamiento creativo del hemisferio derecho.-El pensamiento analítico del hemisferio izquierdo.-El cerebro global como sistema holístico de aprendizaje-	
4. Clima mental de estudio-aprendizaje y mejora del rendimiento.....	65
Clima o entorno del estudio-aprendizaje.....	65
Criterios de aplicación práctica.	
Hacia el rendimiento óptimo.....	70
Criterios generales del rendimiento óptimo.-Orientación positiva y negativa del aprendizaje y su repercusión en el rendimiento.	
<b>CÓMO APRENDER PARA CAMBIAR.....</b>	<b>77</b>
5. Significación de las estrategias de aprendizaje.....	79
De las «técnicas de estudio» a las estrategias de aprendizaje.....	79
Consolidación de las técnicas-estrategias de «aprender a aprender».....	81
Estrategias para aprender a aprender.....	82
Técnicas-estrategias estudiadas y experiencia en el aula.....	85
6. Las Supernotas, una técnica para tomar apuntes.....	87
Qué son las supernotas: un intento de definición.....	87
Las supernotas como método y como composición gráfica. Características principales.....	89
El cerebro como fundamento de las supernotas.....	91
Cómo se elaboran las supernotas.....	92
Cómo se enseña en el aula la construcción de las supernotas.....	93

7. Los Mapas Conceptuales.....	95
Analogías de los mapas conceptuales.....	95
El mapa de carreteras como relación de núcleos.-La construcción como elaboración de estructuras.	
Significación general de los mapas conceptuales.....	96
Distintas definiciones.-El mapa conceptual como respuesta práctica al aprendizaje significativo.-El mapa conceptual como resumen-esquema.- El mapa conceptual como medio de negociación.	
Elementos y características de los mapas conceptuales.....	101
Elementos fundamentales: proposición, concepto y palabras enlace.-Características: jerarquización, selección y claridad visual.	
Construcción de los mapas conceptuales.....	105
Cómo enseñar la elaboración de un mapa conceptual en el aula.	
Niveles de aplicación de los mapas conceptuales.....	110
El mapa conceptual como estrategia para potenciar valores educativos.....	111
8. Los Mapas Mentales 117 Analogías de los mapas mentales.....	117
La neurona como expresión del «pensamiento irradiante».-El árbol como referencia de la representación gráfica.	
Significación de los mapas mentales.....	118
Características de los mapas mentales.....	119
Construcción de los mapas mentales.....	122
Ideas de referencia para su elaboración.-Características y sugerencias para la construcción técnica.	
Proceso de construcción: Cómo enseñar la elaboración de los mapas mentales.....	125
Otras aplicaciones de los mapas mentales.....	130
9. Las Redes Conceptuales.....	135
Bases teóricas.....	135
El aprendizaje significativo.-La significación lingüística. Significación de las redes conceptuales y elementos principales.....	139
Construcción técnica de la red conceptual.....	141
Ventajas e inconvenientes de los contextos de las redes conceptuales.....	142
Contexto científico.-Contexto idiosincrático, cotidiano o informal. Cómo explicar las redes conceptuales en el aula.....	144
Aplicaciones de las redes conceptuales.....	146
10. Los Mapas Semánticos.....	151
Significación de los mapas semánticos.....	151
Proceso de construcción de los mapas semánticos.....	154
Momentos del proceso de elaboración.-Cómo explicar los mapas semánticos en el aula.	
Aplicaciones de los mapas semánticos 155 El mapa semántico como vía para el desarrollo del vocabulario.-El mapa semántico en la etapa de la lectura.-El mapa semántico como técnica de estudio.	
Utilidad y eficacia de los mapas semánticos.....	158
11. Bases comunes de las técnicas de aprender a aprender.....	163
Bases teóricas de las técnicas.....	163
Representación gráfica.....	166
Analogías.-Elementos técnicos primarios. Síntesis y sugerencias orientadoras.	
12. Técnicas para aprender a aprender y metodología del aula.....	175
Características generales de las estrategias metodológicas derivadas del aprendizaje significativo En relación con el tipo de trabajo.-En relación con el aprendizaje.-En relación con	

la actitud mental.-Opción por los conocimientos básicos.-Profesorado y alumnado convergen en el aprender.	
Las técnicas de aprendizaje en la dinámica del aula.....	180
Metodología clásica.-Metodología activa y participativa.	
BIBLIOGRAFIA.....	187

## 7. Los Mapas Conceptuales

Los mapas conceptuales son producto de la inquietud de Novak por la búsqueda de un aprendizaje significativo que llevase a «un cambio de significado de la experiencia». Encontró el planteamiento de Ausubel (1976) y lo quiso llevar a la práctica. El libro *Aprendiendo a aprender* (1988) (*Learning how to learn*, 1984) es uno de los resultados de sus investigaciones. En él establece las bases teóricas y técnicas de los mapas conceptuales, que han tenido mucha expansión en el ámbito educativo. Nosotros hemos contribuido a ella con nuestro libro *Mapas Conceptuales. Una técnica para aprender* (1992)<sup>1</sup>.

### Analogías de los mapas conceptuales

Para la comprensión del significado de los mapas conceptuales, se utilizan dos analogías: *construcción y mapa de carreteras*.

#### EL MAPA DE CARRETERAS COMO RELACIÓN DE NÚCLEOS

En el mapa de carreteras observamos la relación entre unas ciudades y otras, entre unas zonas de población y otras, de tal manera que se facilita el circular por la carretera sin necesidad de ayudas especiales. No obstante, podemos encontrar unos mapas más detallados que otros; en unos se señalan los puntos principales y en otros se reflejan los puntos más insignificantes. *La idea que nos interesa resaltar es que todos se apoyan en la relación de lugares*.

Otra idea a destacar es el contenido. Para un trayecto no conviene reflejar en el mapa una gran cantidad de pueblos o ciudades por los que hay que pasar, sino los principales y suficientes para conseguir llegar al destino. Igualmente ocurre en el aprendizaje significativo. Lo que interesa de verdad para que éste se logre son los conceptos fundamentales, aunque sin descartar los secundarios.

#### LA CONSTRUCCIÓN COMO ELABORACIÓN DE ESTRUCTURAS

Cuando hacemos referencia a la construcción de una casa, una fábrica, una mesa, etc. distinguimos los elementos básicos o elementos estructurales, y los elementos que son secundarios, aunque interesantes. La construcción de conocimientos implica tomar decisiones sobre lo que es importante y lo que no lo es. Estas ideas básicas se organizan («construyen») formando estructuras a través de las relaciones que se establecen entre ellas. Es cierto que la diversidad de formas de pensar genera distintos tipos de organización de las ideas, lo cual da a entender la especificidad del aprendizaje individual.

Podemos sacar algunas conclusiones de la reflexión sobre las dos analogías que hemos utilizado:

1. El alumno es quien tiene que construir sus conocimientos y esto es aprender. Resalta, pues, su papel activo.
2. Hay tantas formas de aprender como individuos o alumnos.
3. El papel del profesor es ofrecer distintas formas de trabajar y aprender. Enseñar se convierte en fomentar alternativas de pensamiento.

---

<sup>1</sup> ONTORIA, A. y otros: *Mapas conceptuales. Una técnica para aprender*. Narcea, Madrid, 8ª ed. 1999.

4. El profesor debe tener una mentalidad abierta para valorar como correctas y válidas otras formas de aprender y de pensar.

### **Significación general de los mapas conceptuales**

En primer lugar explicamos el significado de los mapas conceptuales a través de las definiciones y, posteriormente, planteamos un análisis global-

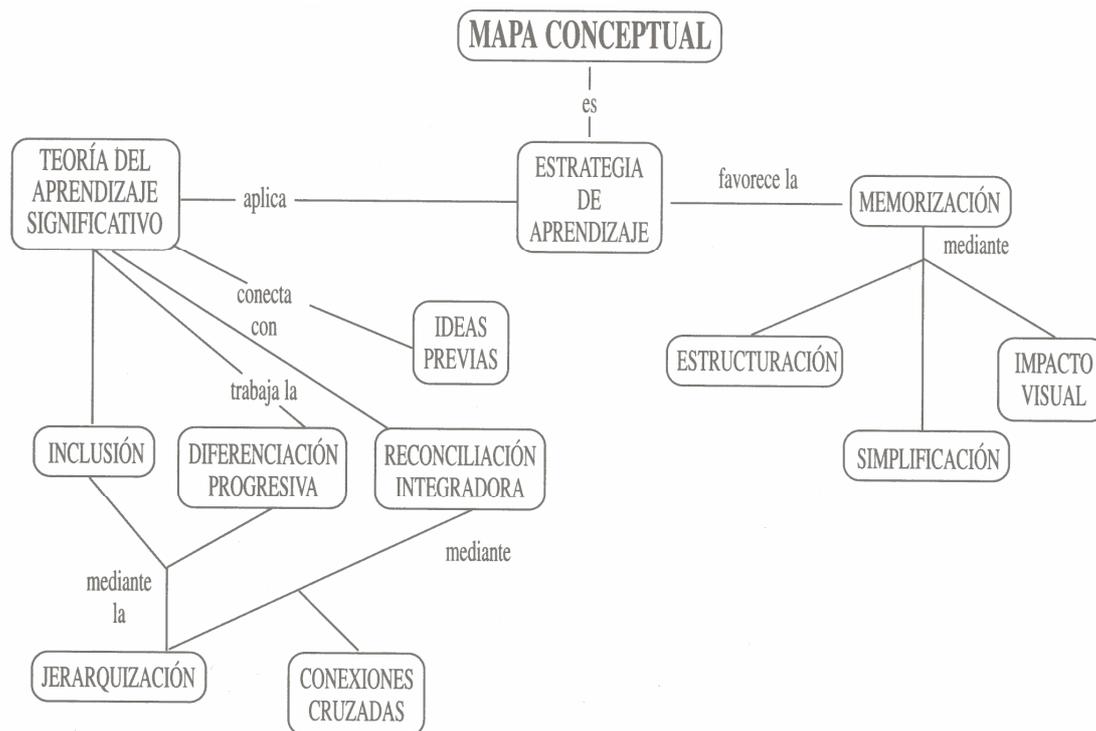
#### **DISTINTAS DEFINICIONES**

El mapa conceptual como ya hemos dicho es una técnica, creada por Joseph D. Novak (Novak y Gowin, 1988:19 y ss), quien lo presenta como estrategia, método y recurso esquemático.

1. *Estrategia*: «Procuraremos poner ejemplos de *estrategias* sencillas, pero poderosas en potencia, para ayudar a los estudiantes a aprender y para ayudar a los educadores a organizar los materiales objeto de este aprendizaje».
2. *Método*: «La construcción de los mapas conceptuales es un *método* para ayudar a estudiantes y educadores a captar el *significado* de los materiales que se van a aprender».
3. *Recurso*: Un mapa conceptual es un *recurso* esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones.

#### **EL MAPA CONCEPTUAL COMO RESPUESTA PRÁCTICA AL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

La identificación del mapa conceptual como técnica podría dar pie a pensar que se trata de una fórmula de inmediata aplicación, un tema eminentemente práctico. Conviene, por tanto, enmarcarlo en un contexto más amplio de carácter teórico, un modelo o concepción global de la educación, para captar su sentido profundo, para valorarlo en sus justos términos y para aprovechar todas sus virtualidades. El mapa conceptual es un instrumento o medio, como se desprende de las propias palabras de Novak que acabamos de citar. Es preciso, pues, relacionarlo con los fines a los que sirve y se supedita: como todo medio, el valor del mapa conceptual depende de la meta que ayuda a lograr y de su eficacia al respecto. Chocamos así con cuestiones ideológicas, de opción personal, teóricas (en un cierto sentido del término teoría), que están en la base de toda práctica educativa. Por otra parte, la pretensión de eficacia nos enfrenta con el contexto, como complejo de circunstancias reales que condicionan el proceso y resultado de la educación; circunstancias que definen y diferencian cada situación educativa particular. Según esta segunda coordenada, una técnica concreta (en nuestro caso el mapa conceptual) puede ser aplicable o adecuada en una situación y no serlo en otra, aunque se mantengan las mismas metas.



El mismo Novak (1988:32) explicita los fundamentos teóricos del mapa conceptual cuando aclara que se trata de una proyección práctica de la teoría del aprendizaje de Ausubel. Desde la perspectiva más amplia del modelo o teoría general de la educación, en la cual se contemplan los supuestos acerca del aprendizaje, el mapa conceptual concuerda con un modelo educativo:

- Centrado en el alumno y no en el profesor.
- Que atiende al desarrollo de destrezas y no se conforma sólo con la repetición memorística de la información por parte del alumno.
- Que pretende el desarrollo armónico de todas las dimensiones de la persona, no solamente las intelectuales.

Las dos primeras características se desprenden de las notas que definen el aprendizaje significativo según Ausubel (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983).

La tercera característica requiere cierta explicación. El uso del mapa conceptual como técnica de enseñanza-aprendizaje tiene importantes repercusiones en el ámbito afectivo-relacional de la persona, ya que el protagonismo que se otorga al alumno, la atención y aceptación que se prestan a sus aportaciones y el aumento de su éxito en el aprendizaje, favorecen el desarrollo de la autoestima. Su uso en la negociación de significados, como se explicará más adelante, mejora las habilidades sociales y desarrolla actitudes acordes con el trabajo en equipo y la sociedad democrática.

El propio Novak, en el prefacio de la obra antes citada que nos sirve de base, llama la atención sobre el tema de la autoestima. Recogemos sus propias palabras:

«A buen seguro que todos los lectores de este libro han sufrido alguna vez en su vida escolar el efecto demoledor de experiencias que hirieron su autoestima (...). En nuestros estudios de investigación hemos encontrado de forma recurrente que las prácticas educativas que no hacen que el alumno capte el significado de la tarea de aprendizaje, no son capaces normalmente de darle confianza en sus capacidades ni de incrementar su sensación de dominio sobre los acontecimientos».

## EL MAPA CONCEPTUAL COMO RESUMEN-ESQUEMA

Un mapa conceptual es un recurso esquemático para presentar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones. Estas pueden ser explícitas o implícitas (Novak y Gowin, 1988:33).

Los mapas conceptuales proporcionan un *resumen esquemático de lo aprendido* ordenado de una manera jerárquica. El conocimiento está organizado y representado en todos los niveles de abstracción, situando los más generales e inclusivos en la parte superior y los más específicos y menos inclusivos en la parte inferior. El mapa conceptual es para Neisser (1981:127) un caso concreto de esquema, pues posee algunas características básicas de los esquemas señalados por Sierra y Carretero (1990:146-155).

- Organización del conocimiento en unidades o agrupaciones holísticas, es decir, que cuando se activa uno de los ejemplos, también se activa el resto.
- Segmentación de las representaciones holísticas en subunidades interrelacionadas.
- Estructuración serial y jerárquica de las representaciones. En los mapas conceptuales resalta sobre todo la jerarquización, de la misma manera que no tiene en cuenta como característica importante la ordenación temporal.

Igualmente, coincide con los esquemas respecto a los procesos de memorización:

1. *Codificación* de la información con sus cuatro procesos básicos: selección, abstracción, interpretación e integración. Los mapas conceptuales buscan también la información más relevante, para la creación de esquemas o estructuras también relevantes. Es necesario, pues, un proceso de selección de la información. El siguiente paso es la extracción de los elementos más significativos mediante el proceso de abstracción. Sigue un proceso de interpretación con la intención de favorecer la comprensión de la información o para hacer inferencias de acuerdo con la idea que tenga el individuo. Finalmente está el proceso de integración consistente en la creación de un nuevo esquema o en la modificación de uno existente.
2. *Recuperación*. Facilitan la recuperación de la información relevante cuando se trata de comprender un objeto o una situación que tenga cierta relación con un esquema determinado.

## EL MAPA CONCEPTUAL COMO MEDIO DE NEGOCIACIÓN

Recogemos algunas ideas de Novak (1988:39-40) sobre este punto. Los mapas conceptuales son instrumentos para negociar significados.

Para aprender el significado de cualquier conocimiento es preciso dialogar, intercambiar, compartir y, a veces, llegar a un compromiso. En ningún momento hablamos de aprendizaje compartido, porque el aprendizaje no es una actividad que se pueda compartir, sino un asunto en el que la responsabilidad es del individuo. En cambio, los significados sí se pueden compartir, discutir, negociar y convenir. La confección de mapas conceptuales por grupos de dos o tres estudiantes puede desempeñar una útil función social y originar también animadas discusiones en clase.

El punto más importante que se debe recordar es el referente a compartir significados en el contexto de la actividad de educar, en el que los estudiantes siempre aportan algo de ellos mismos a la negociación y que no son una tabla rasa donde hay que escribir o un depósito vacío que se debe llenar.

### **Elementos y características de los mapas conceptuales**

Hasta ahora se ha hablado de la utilidad del mapa conceptual y de sus connotaciones teóricas; falta una definición descriptiva que permita diferenciarlo de otros instrumentos o medios educativos o didácticos. Lo más llamativo a primera vista (también lo más superficial)

es que se trata de un gráfico, un entramado de líneas que confluyen en una serie de puntos. Podríamos relacionarlo con un mapa de carreteras en el que las ciudades o hitos están unidos por una serie de líneas que simbolizan las vías de comunicación. En los mapas conceptuales los puntos de confluencia se reservan para los términos conceptuales que se sitúan en una elipse o recuadro; los conceptos relacionados se unen por una línea y el sentido de la relación se aclara con palabras-enlace, que se escriben con letras minúsculas junto a las líneas de unión. Dos conceptos, junto a las palabras-enlace, forman una proposición.

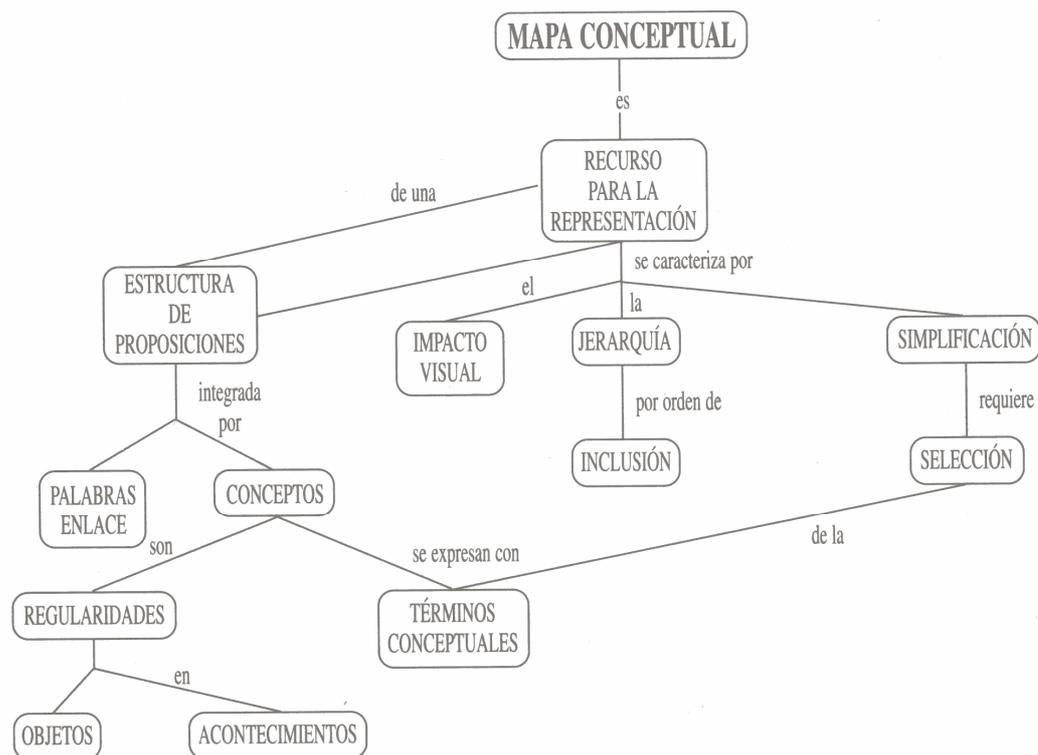
## ELEMENTOS FUNDAMENTALES

De acuerdo con la definición de Novak, el mapa conceptual contiene tres *elementos fundamentales*:

1. *Proposición*: Consta de dos o más términos conceptuales (*conceptos*) unidos por palabras (*palabras-enlace*) para formar una unidad semántica. Es la unidad semántica más pequeña que tiene valor de verdad, puesto que se afirma o niega algo de un concepto; va más allá de su denominación.
2. *Concepto*: Se entiende por concepto «una regularidad en los acontecimientos o en los objetos que se designa mediante algún término» (Novak, 1988:22). Los conceptos hacen referencia a *acontecimientos*, que son cualquier cosa que sucede o puede provocarse, y a *objetos* que son cualquier cosa que existe y se puede observar. Los conceptos son, según Novak, desde la perspectiva del individuo, las imágenes mentales que provocan en él las palabras o signos con los que expresa *regularidades*. Esas imágenes mentales tienen elementos comunes en todos los individuos y matices personales, es decir, nuestros conceptos no son exactamente iguales, aunque usemos las mismas palabras. Los significados son idiosincráticos por naturaleza. Este carácter idiosincrático se explica por la forma peculiar de cada uno de captar inicialmente el significado de un término, la experiencia acumulada sobre la realidad a la que alude, los sentimientos que provoca, etc. El término coche, por ejemplo, no significa lo mismo para un corredor de carreras que para un ecologista; por eso, en ocasiones, es tan difícil entenderse.
3. *Palabras-enlace*: Son las palabras que sirven para unir los conceptos y señalar el tipo de relación existente entre ambos.

A partir, pues, de la proposición, Novak distingue *términos conceptuales (conceptos)* o palabras que provocan imágenes mentales y expresan regularidades, y *palabras-enlace* que sirven para unir dos términos conceptuales y no provocan imágenes mentales. Por ejemplo, en la frase «el perro es mamífero» los dos términos conceptuales, «perro y mamífero», estarían enlazados con la palabra «es». Tenemos así una proposición con la que se puede formar el mapa conceptual más simple. Cuando el mapa se complica, aparecen distintas ramas o líneas conceptuales y pueden aparecer *relaciones cruzadas*, es decir, líneas de unión entre conceptos que no están ocupando lugares contiguos sino que se encuentran en líneas o ramas conceptuales diferentes. Los *nombres propios*, que designan ejemplos de conceptos, son un tercer tipo de términos, que provoca imágenes, pero no expresan regularidades sino una singularidad. En los mapas conceptuales estos nombres propios pueden aparecer como ejemplos de conceptos y, como cualquier ejemplo, no deben enmarcarse.

Aunque hemos hablado de los elementos más simples de los mapas conceptuales y de su contenido, esto no basta para identificarlos. Hay que referirse a la vertiente más importante del mapa conceptual, la interna, pues el gráfico sólo es la manifestación de una estructura mental de conceptos y proposiciones. Esta vertiente es la que permite calificar al mapa conceptual como técnica cognitiva y relacionarlo con el aprendizaje significativo.



#### CARACTERÍSTICAS:

#### JERARQUIZACIÓN, SELECCIÓN y CLARIDAD VISUAL

Señalaremos *tres características* o condiciones, propias de los mapas, que los diferencian de otros recursos gráficos y de otras estrategias o técnicas cognitivas

1. *Jerarquización*: En los mapas conceptuales los conceptos están dispuestos por orden de importancia o de «inclusividad». Los conceptos más inclusivos ocupan los lugares superiores de la estructura gráfica. Los ejemplos se sitúan en último lugar y como hemos dicho no se enmarcan.

Hacemos dos puntualizaciones la primera es que en un mapa conceptual sólo aparece una vez el mismo concepto. La segunda es que en ocasiones, conviene terminar las líneas de enlace con una flecha para indicar el concepto derivado, cuando ambos están situados a la misma altura o en caso de relaciones cruzadas.

2. *Selección*: Los mapas constituyen una síntesis o resumen que contiene lo más importante o significativo de un mensaje, tema o texto. Previamente a la construcción del mapa hay que elegir los términos que hagan referencia a los conceptos en los que conviene centrar la atención. Como es obvio, si queremos recoger en un mapa un mensaje o texto muy extenso, quedarán excluidos muchos conceptos que podrían recogerse si nos centráramos en una parte de ese mensaje. Existen unas limitaciones de tipo material con las que hay que contar, además del destino o la utilidad que asignemos al mapa. Cuidaremos más la claridad si lo vamos a utilizar como recurso de apoyo en una exposición oral que cuando lo destinamos a nuestro uso particular. De cualquier forma, es preferible realizar mapas con diversos niveles de generalidad: unos presenta la panorámica global de una materia o tema y otros se centran en partes o subtemas más concretos.
3. *Impacto visual*: Esta característica se apoya en la anterior. En palabras de Novak:

+

«Un buen mapa conceptual es conciso y muestra las relaciones entre las ideas principales de un modo simple y vistoso, aprovechando la notable capacidad humana para la representación visual» (Novak: 106).

## Construcción de los mapas conceptuales

Ya se ha dicho que Novak crea los mapas conceptuales como una fórmula para llevar a la práctica las ideas de Ausubel sobre aprendizaje significativo. Señalamos algunas orientaciones básicas para construir mapas conceptuales.

### *Conexión con las ideas previas de los alumnos*

Esta conexión se puede hacer de dos maneras. Podemos presentar al alumno el concepto que tratamos de enseñarle y pedirle que construya un mapa con todos los conceptos que considere relacionados con el primero. Otra posibilidad consiste en presentar al alumno una lista con los conceptos más importantes del tema a trabajar para que elabore con ellos un mapa conceptual.

### *Comprender el significado de inclusión*

Hemos aludido a la «inclusividad» al hablar de la jerarquización. La importancia de la inclusión radica en que se trabaja por medio de la estructuración jerárquica de los conceptos. Los conceptos generales *incluyen* otros más específicos, es decir, su significado *está dentro* del significado del concepto más general o abstracto. Al decir, por ejemplo, que el «árbol tiene raíz, tronco y hojas», estos últimos conceptos están dentro (incluidos) del concepto general de árbol. En un mapa conceptual nos encontramos: un concepto inclusor que es el título general (árbol), varios conceptos incluidos que a su vez se convierten en inclusores (por ejemplo, si desarrollamos la raíz, tronco y hojas), y conceptos sólo incluidos (el último nivel de desarrollo del mapa).

Como profesores trataremos de averiguar qué conceptos sabemos que son relevantes y qué relaciones conceptuales de alto-bajo nivel son importantes en un tema determinado de estudio (Novak: 122). A la hora de analizar los mapas conceptuales construidos por los alumnos se recordará que no puede existir un solo mapa conceptual «correcto». Desde una perspectiva diferente, un concepto puede concebirse con un nivel distinto de inclusividad.

Un mapa que parece estar invertido puede indicar la existencia de profundos malentendidos por parte del alumno, o una forma inusualmente creativa de considerar las relaciones conceptuales.

### *Forma de proceder en la elaboración del mapa conceptual*

La reflexión sobre el significado del concepto «inclusión» nos lleva a plantearnos el procedimiento que conviene seguir en la elaboración del mapa conceptual. Nos vamos a referir a dos formas predominantes:

*a) Diferenciación progresiva:* En el ejemplo anterior «El árbol tiene raíz tronco y hojas», el punto de partida ha sido el concepto «árbol» y lo hemos desarrollado con sus tres partes principales: raíz, tronco y ramas. Hemos partido del concepto más «inclusor», más general y más envolvente, hasta llegar a lo específico; se van «*diferenciando* progresivamente» aspectos o partes del árbol. A este procedimiento también se le suele etiquetar como «ir de arriba-abajo» y seguir un proceso deductivo: de lo general a lo particular o de lo abstracto a lo concreto.

Teniendo en cuenta que el aprendizaje significativo es un proceso continuo en el que a través de la adquisición de nuevas relaciones proposicionales los conceptos amplían su significado, los mapas conceptuales constituyen un método para mostrar, tanto al profesor como al alumno, que ha tenido lugar una auténtica reorganización cognitiva (Novak, 1988:125), porque indican con relativa precisión el grado de diferenciación de los conceptos que posee una persona. La comparación de los mapas conceptuales, construidos en diferentes fases del trabajo sobre un tema, puede indicarnos el progreso del alumno en este sentido. Al establecer relaciones cruzadas entre mapas de diferentes temas se fomenta la diferenciación progresiva.

*b) Reconciliación integradora:* Es el procedimiento inverso. Tenemos unos conceptos, en este caso raíz, tronco y ramas, y los agrupamos en un solo concepto: «árbol». Partimos de los

conceptos «incluidos» para llegar al «incluyente»; se produce una «reconciliación» (analogía) con la integración de los conceptos más específicos en uno más general. Este procedimiento se denomina también «ir de abajo-arriba» y, también, seguir un proceso inductivo: de lo particular a lo general o de lo concreto a lo abstracto.

Los mapas conceptuales ponen de manifiesto las estructuras proposicionales del individuo y pueden emplearse, por tanto, para verificar las relaciones erróneas o para mostrar cuáles son los conceptos relevantes que no están presentes (Novak, 1988:129).

### *Dimensiones en la construcción de los mapas conceptuales*

La elaboración del mapa conceptual presenta dos componentes o dimensiones complementarias que indican el grado de profundidad del pensamiento:

a) *Desarrollo vertical*: En el punto anterior hemos señalado dos procedimientos para construir los mapas conceptuales. Si los analizamos, nos damos cuenta de que hemos seguido un desarrollo vertical, es decir, hemos desarrollado el concepto incluyente por diferenciación progresiva o por reconciliación integradora; hemos ido de arriba-abajo o de abajo- arriba.

b) *Desarrollo horizontal*: Existe otro nivel de pensamiento que hemos denominado «desarrollo horizontal». Consiste en relacionar conceptos que estén situados en distintas líneas del desarrollo vertical. En el ejemplo que estamos utilizando, podemos establecer una relación entre el concepto «raíz» y el concepto «ramas» o «tronco»: «la raíz está debajo de las ramas». Este tipo de relaciones se denominan *relaciones cruzadas*. No se aplica el concepto de inclusión, pero se los puede relacionar.

Hemos dicho que estos dos tipos de desarrollo son complementarios, pues no se excluye una línea de pensamiento consistente en especificar los aspectos o elementos que representa un concepto, con la relaciones entre dichos elementos entre sí. Se profundiza más el pensamiento, se obtienen más conocimientos y, por tanto, hay un enriquecimiento mutuo. Esta distinción de niveles de desarrollo sirve para resaltar que la utilización de las *relaciones cruzadas* o desarrollo horizontal supone un nivel de madurez cognitiva mayor que el simple desarrollo vertical.

### SUGERENCIAS PARA LA CONSTRUCCIÓN TÉCNICA

El mejor modo de ayudar al alumnado a aprender significativamente es orientarle de una manera explícita a que vea la naturaleza y el papel de los conceptos y las relaciones entre conceptos, tal como existen en sus mentes y como existen fuera, en la realidad o en la instrucción oral o escrita. Antes de presentar una forma concreta de enseñar la elaboración de los mapas, resumimos las ideas claves que hay que tener en cuenta:

- Los mapas recogen un número pequeño de conceptos e ideas.
- Hay que comprender el significado de concepto mediante ejemplos, análisis de ideas simples.
- Los mapas son jerárquicos, es decir, los conceptos más generales (inclusivos) deben ponerse en la parte superior y los más específicos o menos inclusivos en la parte inferior.
- Es necesario aislar conceptos y palabras-enlace y darse cuenta de que desempeñan diferentes funciones en la transmisión del significado, aunque unos y otros son unidades básicas del lenguaje.
- Los mapas conceptuales presentan un medio de visualizar conceptos y relaciones jerárquicas entre conceptos.
- Los mapas son instrumentos poderosos para observar los matices : en el significado que un estudiante otorga a los conceptos que se , incluyen en su mapa. Los mapas conceptuales revelan con claridad la organización cognitiva de los estudiantes.
- Los mapas conceptuales deben dibujarse varias veces, ya que el primer mapa conceptual que se construye tiene siempre, casi con toda seguridad, algún defecto. Una razón de importancia menor para repetir el trazado de los mapas es la limpieza.

## CÓMO ENSEÑAR LA ELABORACIÓN DE UN MAPA CONCEPTUAL EN EL AULA

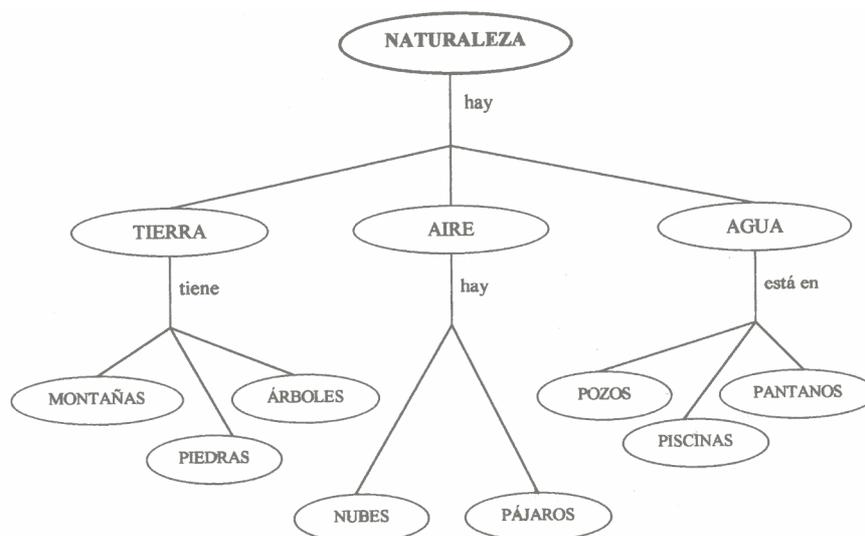
Aunque Novak presenta muchas sugerencias al respecto, aquí ofrecemos una forma concreta y práctica, que hemos utilizado en clase. Los pasos son los siguientes:

1. El profesor o profesora explica brevemente y con ejemplos lo que significa el término concepto y las palabras-enlace.
2. Escoge un punto o apartado de un tema del libro de texto con el que el alumno está familiarizado.
3. Escribe en la pizarra dos columnas: una, con los conceptos principales de dicho apartado que los alumnos le van diciendo, y otra, con las palabras-enlace; el número de conceptos que se eligen es de seis a diez.
4. En diálogo con los alumnos, construye el mapa haciéndoles ver cuáles son los conceptos más generales o más importantes (más inclusivos) y cuáles son las palabras-enlace más adecuadas. A continuación, escribe otros conceptos más específicos y así continúa hasta terminar. En esta primera fase, las palabras-enlace suelen coincidir con las del texto elegido y la relación entre conceptos suele ser lineal de arriba-abajo. Se pueden explicar las relaciones cruzadas y reflejarlas en el mapa, pero podría resultar más complicado de entender; por eso, se puede dejar para otro momento.
5. La clase se divide en grupos y cada grupo elabora un mapa sobre otro apartado del tema. Puede hacerse en una cartulina y con rotuladores. Esto sirve para reforzar el dominio de la técnica.
6. Finalmente, puede explicar cada grupo su mapa, con lo cual se toma conciencia de que los mapas, para estar bien hechos, no tienen porqué ser iguales. Los alumnos suelen captar fácil y rápidamente la técnica, además de descubrir su valor respecto a la comprensión, asimilación y retención de las ideas básicas del texto. Con respecto a la memorización comprensiva, el mapa conceptual ayuda al alumno en este trabajo, al tener que fijar su atención en los conceptos más importantes y presentarlos de una manera gráfica.

Ya se sabe que la memoria a largo plazo se facilita: cuando se reduce el número de elementos que hay que recordar; cuando se agrupan estos elementos; cuando se recibe la información a través de la vista.

*Ponemos un ejemplo:*

Ofrecemos las siguientes palabras: *Tierra.-Pájaros.-Naturaleza.-Piedras.-Piscinas. -Nubes.-Agua. -Montañas. -Pozos.-Aire.-Árboles.-Pantanos.*



## Niveles de aplicación de los mapas conceptuales

Aunque los mapas conceptuales son una estrategia para la construcción de conocimientos, sin embargo suelen utilizarse de distintas formas y con distintos objetivos. Aunque hemos desarrollado ampliamente este tema (Ontoria, 1999), aquí lo sintetizamos en dos niveles generales de utilización en la práctica del aula, aunque algunos no concuerdan con su verdadera finalidad de construir conocimientos.

### CONSTRUCCIÓN EXTERNA DE CONOCIMIENTOS

Al indicar este nivel nos estamos refiriendo a la utilización de los mapas conceptuales como técnica para adquirir conocimientos del exterior al individuo. Nos encontramos con dos situaciones principales.

#### *Técnica memorística*

En la práctica suele ser frecuente esta aplicación que consiste en aprenderse de memoria el mapa que viene en el libro de texto, como una síntesis o esquema del tema total o parcial. La simple memorización, aunque se entienda el contenido, es situar los mapas conceptuales al mismo nivel que otras técnicas memorísticas (cuadros, cadena, dibujo). El objetivo es simplemente adquirir el conocimiento elaborado por el autor y asumido como tal. En esta misma línea situamos la utilización de los mapas por el propio profesor para explicar un tema o núcleo temático. Lo escribe en el encerado o lo proyecta en la pantalla y cada cual lo copia para aprendérselo de memoria.

Aquí observamos que la construcción de conocimientos la ha realizado otra persona distinta. Se lo dan hecho para que se lo aprenda, es decir, el constructor del mapa es externo al alumno. En este caso puede servir como una técnica memorística, que por su estructura gráfica y su simplificación facilita la adquisición y retención. En ningún momento hay implicación del alumnado, sino una pasividad receptiva, que contradice plenamente el enfoque del aprendizaje constructivista y significativo.

#### *Técnica de estudio*

Aludimos a la utilización de los mapas como técnica de estudio para estudiar un tema, propuesto por el profesor o desarrollado en un libro de texto. El objetivo que se plantea es la adquisición de los conocimientos que vienen desarrollados en el tema. Se trata de comprender el texto, extraer las ideas básicas y secundarias y aprenderlas. La dinámica del aula gira alrededor del tema tal como lo ha desarrollado el autor del documento o del libro de texto. Este modo de utilizar los mapas conceptuales sirve para la estructuración y comprensión de las ideas fundamentales. Debido las características gráficas y de claridad, se facilita la asimilación y retención.

En este nivel se ha avanzado en la utilización de los mapas, pues se trabaja la comprensión y la organización de las ideas, y se implica el alumnado en la estructuración del mapa, lo cual permite un trabajo y dedicación importante. Resulta interesante porque se trabajan determinados procesos mentales (comprensión, organización...), sin embargo no estamos en un nivel de construcción de conocimientos. En el fondo estamos intentando descubrir las ideas que ha elaborado otra persona. Es una especie de «acertijo», en el que se busca dar respuesta a la pregunta: ¿Cuál es el pensamiento del autor?

### CONSTRUCCIÓN INTERNA DE CONOCIMIENTOS

En este nivel nos situamos plenamente en la verdadera construcción de conocimientos. El alumnado está implicado en la reflexión, comprensión y, en definitiva, en un aprendizaje autónomo. Con las ideas previas que él posee y las ideas que ha interiorizado del profesor, con los documentos o libros y el intercambio con otros compañeros, el alumno se dedica a pensar y

crear estructuras de conocimientos, con lo cual se potencia «su propia forma de pensar». Esta construcción de estructuras de conocimientos o cognitivas implica el desarrollo de procesos como la relación entre ideas, contraste, comparación etc. Además incluye la dimensión personal con sus experiencias, valores, actitudes, etc. Este nivel de pensamiento requiere que el profesor facilite y potencie distintos enfoques de un mismo tema y, al mismo tiempo, el análisis y reflexión sobre los procesos experimentados, con lo cual nos situamos en un nivel llamado de «actividad metacognitiva», en el que el alumnado es consciente de la actividad mental y afectiva implicada en el proceso de aprendizaje. Este análisis reflexivo puede ser individual o grupal, con lo que nos introducimos en una forma de trabajar en el aula que se centra en el alumno y, por consiguiente, es más activa, motivadora y significativa.

### **El mapa conceptual como estrategia para potenciar valores educativos**

Los mapas conceptuales se definen principalmente como estrategias de aprendizaje por su referencia a la construcción de conocimientos y desarrollo del pensamiento. Sin embargo, hemos investigado cómo contribuyen a desarrollar otros valores educativos. Distinguimos dos dimensiones respecto a su potencialidad educativa:

1. *Dimensión cognitiva*: Comprende el campo de aprendizaje comprensivo y significativo. En este sentido, los mapas conceptuales son una buena estrategia para el desarrollo de la capacidad de pensar: sintetizar, estructurar, relacionar, etc., que termina en un pensamiento autónomo e individual.
2. *Dimensión personal y social*: Desde el punto de vista educativo, esta dimensión de los valores sociales y personales se facilita significativamente con los mapas conceptuales.
  - *Los valores personales* se sintetizan en la potenciación del «autoconcepto». El dominio y aplicación de los mapas como estrategia de trabajo en el aula genera un progreso personal en las capacidades, como consecuencia de la dimensión cognitiva. Es muy abundante la expresión de sentimientos que manifiestan este progreso positivo en relación con el autoconcepto.
  - *Los valores sociales* se trabajan y desarrollan directamente cuando se aplica la elaboración de «mapas consensuados». En ellos se intentan «compartir» los propios conocimientos con los de los demás. Implica, pues, el trabajo en grupo, reducido o general, que comporta una situación socializadora.

Desde una perspectiva *estratégica* para desarrollar los valores educativos, señalamos el proceso que mejores resultados nos ha proporcionado, aunque cada docente puede adaptarlo a su situación concreta.

1. El primer paso está relacionado con la explicación técnica de la elaboración de los mapas conceptuales.
2. En el proceso de dominio técnico, se observa un progreso personal, derivado de las dificultades que va superando en la aplicación de los mapas. Aquí el aspecto más importante es el sentimiento de confianza y seguridad en sí mismo respecto al dominio técnico. Se producen también otros descubrimientos relacionados con la capacidad de síntesis y comprensión. Estamos, pues, en un nivel de reforzamiento del yo en cuanto a las valoraciones sobre «sentirse capaz de».
3. El criterio de construir primero el mapa individual, antes de iniciar el mapa consensuado, permite poner de manifiesto el desarrollo de los valores sociales y personales. Una de las razones, quizá la más importante, es que con la elaboración individual tienen ideas y conocimientos para intercambiar. En el plano personal, algunos alumnos más inseguros, descubren que sus ideas son las mismas o parecidas a las que exponen los demás, generándose una motivación a expresarse en el grupo. Estos alumnos observan, también, que los mapas individuales, aunque distintos son igualmente correctos. Este hecho

potencia el respeto a la pluralidad de enfoques y el respeto a las distintas formas de pensar.

4. La reflexión escrita, individual y grupal, se utiliza para que el alumnado sea consciente de los procesos que experimenta. Nos situamos, pues, en un nivel metacognitivo.

En las páginas siguientes reproducimos tres ejemplos de mapas conceptuales, realizados por una alumna de magisterio (Rafaela Holanda Fuillerat).

Queremos terminar con la siguiente reflexión: *El profesor es un mediador entre la estructura conceptual de la disciplina y la estructura cognitiva del estudiante. El profesor debe ser un facilitador de los aprendizajes del alumno. Su función consiste en proporcionar al alumno una selección de contenidos culturales significativos, además de unas estrategias cognitivas que permitan la construcción eficaz de nuevas estructuras cognitivas.*

0

