

El Aprendizaje y los Mapas Conceptuales

Maria Trinidad Rodríguez Cifuentes trinidad@um.es
Grupo de Investigación de Tecnología Educativa <http://www.um.es/gite>
Universidad de Murcia Facultad de Educación

Resumen

“El aprendizaje es el resultado de procesos cognitivos individuales mediante los cuales se asimilan informaciones (hechos, conceptos, procedimientos, valores), y se construyen nuevas representaciones mentales significativas y funcionales (conocimientos). La estrategia didáctica con la que el profesor pretenda facilitar los aprendizajes, integrada por las actividades y los recursos didácticos disponibles, en función de los contenidos objeto de estudio, que determine utilizar, puede contribuir a proporcionar a los estudiantes la información, técnicas y motivación que les ayude en sus procesos de aprendizaje. El uso del mapa conceptual fue un recurso desarrollado por Novak y colaboradores, dentro del marco de un programa denominado “Aprender a Aprender” (1988), para promover el aprendizaje significativo, teoría fundamentada en la psicología cognoscitiva de Ausubel.”

1. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje es el resultado de procesos cognitivos individuales mediante los cuales se asimilan informaciones (hechos, conceptos, procedimientos, valores), y se construyen nuevas representaciones mentales significativas y funcionales (conocimientos). Conlleva un cambio en la estructura física del cerebro y con ello de su organización funcional, una modificación de los esquemas de conocimiento y/o de las estructuras cognitivas de los

aprendices, y se consigue a partir del acceso a determinada información, la comunicación interpersonal y la realización de determinadas operaciones cognitivas. Pere Marqués (2001). La estrategia didáctica con la que el profesor pretenda facilitar los aprendizajes, integrada por las actividades y los recursos didácticos disponibles, en función de los contenidos objeto de estudio, que determine utilizar, puede contribuir a proporcionar a los estudiantes la información, técnicas y motivación que les ayude en sus procesos de aprendizaje.

El uso del mapa conceptual fue un recurso desarrollado por Novak y colaboradores, dentro del marco de un programa denominado "Aprender a Aprender" (1988), para promover el aprendizaje significativo, teoría fundamentada en la psicología cognoscitiva de Ausubel. En esta teoría, nuevas ideas y formaciones son internalizadas y ancladas en la estructura cognoscitiva, modificándola. Frente al aprendizaje por descubrimiento de Bruner, defiende el aprendizaje por recepción, donde el profesor estructura los contenidos y las actividades a realizar para que los conocimientos sean significativos para los estudiantes. La clave del aprendizaje significativo está en relacionar el nuevo material con las ideas ya existentes en la estructura cognitiva del alumno, por tanto, su eficacia radica en la significatividad lógica; que se pueda relacionar con conocimientos previos y psicológica; la adecuación al desarrollo del alumno; en la funcionalidad de los aprendizajes, que tengan interés, se vean útiles; y en la diferenciación-reconciliación integradora que genera una memorización comprensiva. Pero, ¿qué son los mapas conceptuales?, el propio Novak, los define como *una técnica que representa, simultáneamente, una estrategia de aprendizaje, un método para captar lo más significativo de un tema y un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales, incluidos en una estructura de proposiciones.*

2. EL APRENDIZAJE Y LAS TEORÍAS EDUCATIVAS

El aprendizaje siempre implica una **recepción de datos**, que supone un reconocimiento y una elaboración semántico-sintáctica de los elementos del mensaje; la **comprensión de la información** recibida por parte del alumno que, a partir de sus conocimientos anteriores, sus intereses y sus habilidades cognitivas, analizan organizan y transforman en conocimiento; una **retención** de esa información y de los conocimientos asociados que haya elaborado y la **transferencia** del conocimiento a nuevas situaciones que se le planteen.

Las experiencias de Novak en el uso de los mapas conceptuales para ayudar a guiar en el aprendizaje fueron apoyadas por las ideas de Vygotsky (1978) sobre la importancia de intercambios sociales en el aprendizaje y el concepto de Vygotsky de "Zona de Desarrollo Próximo". Sus estudios mostraron que había un nivel de desarrollo cognitivo que permitía al alumno

avanzar en el entendimiento de un dominio dado de conocimiento sin instrucción, y un nivel más alto de entendimiento más allá del cual el alumno no podría avanzar sin ayuda (Novak y Cañas, 2005). El estudio de la mente y de los mecanismos que intervienen en el aprendizaje se ha desarrollado desde varios puntos de vista basados en la misma cuestión fundamental, a saber: ¿Cuáles son las condiciones que determinan un aprendizaje más efectivo? (Gagné, 1987).

Actualmente se considera que el papel del profesorado en el acto educativo es básicamente proveer de recursos y entornos diversificados de aprendizaje a los alumnos, motivarles para que se esfuercen, orientarles y asesorarles de manera personalizada en la planificación de tareas y trabajo en equipo; no obstante, diversas teorías han intentado explicar cómo aprendemos, cómo se debe realizar la enseñanza, y consecuentemente sobre los roles de los profesores y sobre las principales funciones de los recursos educativos. El aprendizaje y las teorías que tratan los procesos de adquisición del conocimiento han tenido durante este último siglo un enorme desarrollo debido fundamentalmente a los avances de la psicología y de las teorías instruccionales, que han tratado de sistematizar los mecanismos asociados a los procesos mentales que hacen posible el aprendizaje (Reigeluth, 1983). Una muy interesante clasificación sobre estas teorías puede consultarse en Pere Marqués (2001) de forma desarrollada:

- I. **La perspectiva conductista.** formulada por B.F. Skinner hacia mediados del siglo XX y que arranca de Wundt y Watson, pasando por los estudios psicológicos de Pavlov sobre condicionamiento y de los trabajos de Thorndike sobre el refuerzo, intenta explicar el aprendizaje a partir de unas leyes y mecanismos comunes para todos los individuos. Entre las leyes propuestas se encuentran: el Condicionamiento Operante, Ensayo y error con refuerzos y repetición, Asociacionismo y la Enseñanza programada.
- II. **Teoría del procesamiento de la información** (Phye). La teoría del procesamiento de la información, influida por los estudios cibernéticos de los años cincuenta y sesenta, presenta una explicación sobre los procesos internos que se producen durante el aprendizaje. Sus planteamientos básicos, en líneas generales, son ampliamente aceptados. Considera las siguientes fases principales: Captación y filtro, Almacenamiento momentáneo y Organización y almacenamiento definitivo
- III. **Aprendizaje por descubrimiento.** La perspectiva del aprendizaje por descubrimiento, desarrollada por J. Bruner, atribuye una gran importancia a la actividad directa de los estudiantes sobre la realidad. De ahí que propone la Experimentación directa, El aprendizaje por penetración comprensiva, Práctica de la inducción, Utilización de las Estrategias Heurísticas y el Currículum en espiral.

- IV. Aprendizaje significativo** (D. Ausubel, J. Novak) postula que el aprendizaje debe ser significativo, no memorístico, y para ello los nuevos conocimientos deben relacionarse con los saberes previos que posea el aprendiz. Frente al aprendizaje por descubrimiento de Bruner, defiende el aprendizaje por recepción donde el profesor estructura los contenidos y las actividades a realizar para que los conocimientos sean significativos para los estudiantes.
- V. Enfoque cognitivo. Psicología cognitivista.** El cognitivismo (Merrill, Gagné...), basado en las teorías del procesamiento de la información y recogiendo también algunas ideas conductistas (refuerzo, análisis de tareas) y del aprendizaje significativo, aparece en la década de los sesenta y pretende dar una explicación más detallada de los procesos de aprendizaje, distingue:
- VI. Constructivismo.** J. Piaget, en sus estudios sobre epistemología genética, en los que determina las principales fases en el desarrollo cognitivo de los niños, elaboró un modelo explicativo del desarrollo de la inteligencia y del aprendizaje en general a partir de la consideración de la adaptación de los individuos al medio.
- VII. Socio-constructivismo.** Basado en muchas de las ideas de Vigotski, considera también los aprendizajes como un proceso personal de construcción de nuevos conocimientos a partir de los saberes previos (actividad instrumental), pero inseparable de la situación en la que se produce. Enfatiza la importancia de la interacción social, incidencia en la zona de desarrollo próximo.

3. APLICACIONES EDUCATIVAS PRÁCTICAS

Desde que Novak y Gowin (1999) presentaron los mapas conceptuales como instrumentos de interés en el ámbito de la educación, han sido numerosos los trabajos de investigación sobre su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Valorados como una herramienta muy útil en las diferentes etapas del proceso educativo (Dávila, 2000; Simón, 2006; Valverde, 2005), por sus aplicaciones:

- En la **planificación**, como recurso para organizar y visualizar el plan de trabajo, evidenciar las relaciones entre contenidos y resumir esquemáticamente el programa de un curso.
- En el **desarrollo**, como una herramienta que ayuda a los estudiantes a captar el significado de los materiales que pretenden aprender y desarrollar capacidades cognitivas sobrepasando el almacenamiento arbitrario de la información.
- En la **evaluación**, tanto inicial, para diagnosticar los conocimientos previos de los alumnos, como formativa al permitir “visualizar el

pensamiento del alumno”, para así, corregir a tiempo posibles errores en la relación de los conceptos principales, como sumativa, para medir la estructura del conocimiento de los alumnos y como instrumento de autoevaluación, permitiendo al alumno ser consciente de su propio aprendizaje.

Entre las aplicaciones educativas más recomendadas de los mapas conceptuales se encuentran:

- El trazado de una **ruta de aprendizaje**, que les ayude a desplazarse desde donde se encuentran actualmente hacia el objetivo final. El profesor puede utilizar los mapas conceptuales para seleccionar los contenidos significativos y determinar qué rutas se siguen para organizar los significados y negociarlos con los estudiantes, así como para señalar las concepciones equivocadas que puedan tener.
- **Extracción del significado de los libros de texto**, ayudando a hacer más evidentes los conceptos clave o las proposiciones que se van a aprender, a la vez que sugieren conexiones entre los nuevos conocimientos y lo que ya sabe el alumno o alumna.
- **Lectura de artículos en diarios y revistas**, pueden servir para tomar notas sobre artículos o trabajos de los que aparecen en periódicos, revistas y publicaciones especializadas.
- **Fomentan el aprendizaje cooperativo**, ayudan a entender a los alumnos y alumnas su papel protagonista en el proceso de aprendizaje. Fomentan la cooperación entre el estudiante y el profesor, centrando el esfuerzo en construir los conocimientos compartidos, y creando un clima de respeto mutuo y cooperación.
- **Herramienta en la construcción de conocimiento y significados**
- **Favorecen los procesos metacognitivos y el desarrollo conceptual de los estudiantes**, la visualización de las relaciones entre conceptos en forma de mapa conceptual y la necesidad de especificar esas relaciones permiten al estudiante una más fácil toma de conciencia de sus propias ideas y de las inconsistencias de éstas.
- **Instrumento de evaluación**, posibilita diseñar pruebas que evalúen si los alumnos y alumnas han analizado, sintetizado, relacionado y asimilado los nuevos conocimientos.

Diferentes autores afirman que, de los estudios realizados, se desprende que los mapas conceptuales se pueden utilizar para la enseñanza

de la biología, la química, la física y las matemáticas de cualquier nivel, desde la Educación Primaria hasta la Universidad. Su uso se ha mostrado efectivo para organizar la información sobre un tema, de manera que facilite la comprensión y el recuerdo de los conceptos y de las relaciones que se establecen entre ellos. También son útiles como guía para generar la discusión sobre el contenido trabajado, para reforzar las ideas importantes y para proporcionar información al docente sobre la calidad del aprendizaje que se está generando en el contexto del aula. Otra área de conocimiento en la que también se han llevado a cabo, en los últimos años, algunas experiencias aplicando los mapas conceptuales es la de ciencias sociales, en la que su uso tiene un valor relevante, puesto que permite discutir y negociar los significados y sus relaciones, y además planificar el aprendizaje con el objetivo de comprender, no basándose en la simple repetición. Finalmente, en cuanto a los diferentes niveles educativos, las experiencias llevadas a cabo muestran los mapas conceptuales como un procedimiento adecuado y valioso para la enseñanza y aprendizaje del contenido conceptual en todos los niveles de la educación obligatoria y postobligatoria.

Los mapas conceptuales presentan una serie de características que los diferencian del esquema tradicional, convirtiéndolos en un poderoso instrumento para el profesor y el alumno. La mayoría de los autores estudiados coinciden al señalar las ventajas del uso de estos instrumentos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en que proporcionan un resumen esquemático de lo aprendido, ordenado de diferentes estructuras gráficas. Desarrollan la capacidad de inclusión, dada la jerarquización de los conceptos y el nivel de comprensión que implica su relación, ya que 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. Aportan una riqueza visual que supera la linealidad y secuencialidad de los textos escritos, plasmados en los libros tradicionales. Facilitan, tanto al profesorado como al alumnado, una rápida visualización de los contenidos que se quieren enseñar y se han de aprender, así como una visión global del tema a exponer.

Desarrollan la diferenciación progresiva entre conceptos, permitiendo una detección rápida de los conceptos claves, los menos importantes y las relaciones existentes entre todos ellos, sobre todo si se elaboran en diferentes momentos del desarrollo del tema, y la inclusión o asimilación de nuevas relaciones cruzadas, expresadas en frases y con conexiones a diferentes temas, que ayudan a agrupar y organizar los conocimientos. Refuerzan la comprensión, ayudando a recordar lo aprendido y posibilitando la investigación y la plasmación de los "previos" o conocimientos ya sabidos, y sirven como modelo, tanto a la hora de aprender como de evaluar, para que los propios alumnos aprendan a elaborar mapas, es decir, desarrollen

la capacidad de organizar el conocimiento según una estructura lógica así como la destreza para formular proposiciones que definan un segmento de la realidad de manera concisa y clara porque favorecen el trabajo colaborativo, desde una perspectiva evaluadora de procesos, por la comparación de mapas elaborados en distintos momentos del aprendizaje.

Aunque no debemos olvidar que, para que los mapas conceptuales constituyan un procedimiento facilitador de aprendizaje significativo y funcional, es necesario que los alumnos y alumnas hagan un uso estratégico de los mismos. Es decir, que además de saber cómo construir un mapa conceptual, aprendan a tomar decisiones sobre cuándo utilizarlos y a valorar si el mapa conceptual es el procedimiento más adecuado para conseguir el objetivo propuesto y resolver una actividad de enseñanza-aprendizaje determinada.

Existen diferentes tipos de mapas conceptuales (Sierra, 2004; Simón, 2006) entre ellos los principales son: [imágenes tomadas del artículo de Sierra, 2004]

- a. Mapa **Jerárquico**: en el que a partir del concepto principal, situado en la parte superior, va descendiendo verticalmente según el orden de importancia. Es el más utilizado habitualmente y el que más se acerca a la estructura en la que el ser humano almacena el conocimiento.
- b. Mapa **araña**: que sitúa el tema principal en el centro y dibuja los temas subordinados a su alrededor, como las patas de una araña, de manera radial.
- c. **Organigrama o secuencial**: que organiza la información de manera lineal o bidimensional, indicando el flujo de la lectura, la forma de seguir la información o las decisiones que hay que adoptar según se va avanzando en su comprensión.
- d. **Sistémico**: la información se organiza también en forma secuencial, pero se le adicionan entradas y salidas que alimentan los diferentes conceptos incluidos en el mapa.
- e. **Hipermediales**: es aquel que en cada nodo de la hipermedia contiene una colección de no más de siete conceptos relacionados entre sí por palabras-enlace.
- f. Imagen de **Paisaje**: elaborando el mapa a modo de paisaje, tomando como referencia un lugar real o imaginario, organizar los conceptos y proposiciones siguiendo el dibujo correspondiente.
- g. **Multidimensional**: incluye un organigrama complicado en una figura bi o tridimensional. Una variedad interesante de estos son los **Mandala** en el que la información se presenta en formas geométricas, similares a las que visualizan los monjes budistas tibetanos, facilitando a quien las ve efectos visuales que le ayudan a centrar su atención.

4. BIBLIOGRAFÍA

- Ausubel, D. (1976): "Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo". Trillas. México.
- Novak, J.D. y González, F. (1996): "Aprendizaje significativo: técnicas y aplicaciones". Ediciones Pedagógicas. Madrid.
- Novak; J.D. (1998): "Conocimiento y aprendizaje: los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas". Alianza. Madrid.
- Novak, J.D. y Gowin, D.B. (1999): "Aprendiendo a aprender". Martínez Roca. Barcelona.
- Novak, J.D. y Cañas, A. J. (2005): " Construyendo sobre nuevas ideas constructivistas y la Herramienta Cmap Tools para crear un nuevo modelo para educación. [consultado el 6-10-2005] en <http://www.ihmc.us/users/acanas/Publications/NewModelEducation/NuevoModeloEducacion.pdf>
- Pere Marques (2001):" Didáctica. Los procesos de enseñanza y aprendizaje. La motivación" [consultado el 21-12-2005] en <http://dewey.uab.es/pmarques/actodid.htm>
- Segovia, L. (2005): "Estrategias para iniciar la elaboración de mapas conceptuales en el aula". Eduteka [15-3-2005] en <http://www.eduteka.org/pdfdir/MapasConceptuales.pdf>
- Sierra, J. (2004): "Concept Map Tools: una herramienta para aprender a enseñar y para enseñar a aprender colaborativamente". [consultado el 25-11-2005] En <http://www.cibereduca.com>
- Simón, A.J. (2005): "Propuesta de aplicación de los mapas conceptuales en un modelo pedagógico semipresencial". Revista Iberoamericana de educación. Documento en línea [consultado el 12-11-2005]. En <http://www.campus-oei.org/revista/deloslectores/493Cuevas.PDF>