

# PENSAR

# La Educación

Anuario del Doctorado en Educación

Número 9 Especial (2016-2018)  
Depósito Legal: ME2021000278  
La Educación en la Interacción y la Complejidad  
Año 2021  
Universidad de Los Andes,  
Mérida, Venezuela

## **FUNDAMENTOS DEL MAPA DE CONCEPTO COMO TAREA HÍBRIDA Y ESTRATEGIA ESTRUCTURAL DE APRENDIZAJE EN INGENIERÍA**

Esp. María Alejandra Ceballos Escalante  
alejandraceballose@hotmail.com  
Facultad de Ingeniería, Universidad de Los Andes  
Mérida-Venezuela

Dra. Emilia Márquez Montes  
emipau1512@gmail.com  
Facultad de Humanidades y Educación, Universidad de Los Andes  
Mérida-Venezuela

### **Resumen**

Los estudios universitarios en carreras de Ingeniería, demandan a los estudiantes apropiarse de contenidos disciplinares para encaminar su profesionalización, esto exige una alfabetización especial sobre la lectura y la escritura, que les permita sentar las bases para fortalecer procesos cognitivos básicos. Estas habilidades cognitivas que se han de fortalecer en las prácticas de aula, ponen de manifiesto la necesidad de facilitar metodologías para el aprendizaje, favorecedoras en el desempeño de los estudiantes de esta área de formación. El propósito de este artículo es describir el mapa de concepto como una tarea híbrida compleja que además favorece el aprendizaje significativo en la formación profesional del ingeniero. En el contexto de la Ingeniería la construcción de los mapas de concepto permite a los estudiantes involucrarse con el lenguaje técnico y científico, propio de esta comunidad disciplinar para entender temas complejos del campo de formación. Del mismo modo, el diseño de las tareas híbridas en la conformación de mapas de concepto para el ámbito de la Ingeniería, es una

acción pedagógica que requiere ser organizada y dirigida desde los preceptos de implicar la lectura y escritura como procesos vinculados a los tópicos específicos del saber disciplinar. Al mismo tiempo, se visibiliza el pensamiento y su organización desde lo metacognitivo hacia el metaaprendizaje, al utilizar textos que ponen de manifiesto la identidad científica del área.

Palabras clave: Mapa de concepto, Estrategia estructural de aprendizaje, Tareas Híbridas, Alfabetización académica.

## **FUNDAMENTALS OF THE CONCEPT MAP AS A HYBRID TASK AND A STRUCTURAL LEARNING STRATEGY IN ENGINEERING.**

### **Summary**

Engineering degree demands students appropriate disciplinary content to guide their professionalization. This requirement implies a special literacy on reading and writing, which allows them to create the base to strengthen basic cognitive processes. These cognitive skills highlight the need to provide methodologies for learning, favoring the performance of students in this area of training. The purpose of this article is to describe the concept map as a complex hybrid task that also favors significant learning in the professional training of the engineer. In the context of Engineering, the construction of concept maps allows students to engage with the technical and scientific language, which is typical of this disciplinary community, to understand complex topics in the field of training. In the same way, the design of hybrid tasks in the conformation of concept maps for the field of Engineering, is a pedagogical action that needs to be organized and managed from the precepts of involving reading and writing as processes linked to specific topics of disciplinary knowledge. At the same time, thinking and its organization are visualized from metacognitive to meta-learning by using texts that highlight the scientific identity of the area.

Keywords: Concept map, Structural learning strategy, Hybrid tasks, Academic literacy.

### **Introducción**

Al iniciar los estudios universitarios en carreras de Ingeniería, los estudiantes requieren apropiarse de contenidos disciplinares para encaminar su profesionalización, esto exige una alfabetización especial sobre la lectura y la escritura, que les permita sentar las bases para fortalecer procesos cognitivos básicos como “la atención, percepción, codificación, almacenaje de la información, entre otros” (Añez, Ferrer y Velazco, 2007, p. 175) y así obtener conocimientos significativos, pues las prácticas educativas de niveles anteriores son insuficientes ante la demanda de tareas propias a lo largo de la formación profesional (Carlino, 2004). Los procesos involucrados ponen de manifiesto la necesidad de facilitar metodologías para el aprendizaje, que cumplan con estos desafíos y se constituyan en prácticas que incidan en el desempeño de los estudiantes de esta área de formación.

En tal sentido, las estrategias estructurales, como el mapa de concepto, se plantean en este estudio como herramientas que favorecen este tipo de aprendizaje por la doble función generada durante su elaboración. Se trata de tareas híbridas, pues tienen su foco en la comprensión e integración de diversas fuentes informativas para la construcción del conocimiento. Efectuar este tipo de prácticas estructurales, asociadas con la lectura y escritura eminentemente intertextuales y resolver las asignaciones académicas, supone que el estudiante desarrolle habilidades para delimitar, valorar y utilizar las diversas fuentes de información a fin de construir e integrar significados coherentes sobre un tema o dominio en específico. Así lo afirman Castelló, Bañales y Vega (2011), Carlino (2003) y Vega, Bañales y Reyna (2013).

El propósito de este artículo es describir el mapa de concepto como una tarea híbrida compleja y caracterizar su estructura en función de emplearla para lograr un aprendizaje significativo en la formación profesional del ingeniero. En ese sentido, para definir y caracterizar al mapa de concepto, es preciso antes conocer y reflexionar sobre su incorporación como estrategia de aprendizaje en los contextos educativos.

Al respecto, la presente disertación se ha estructurado de la siguiente manera:

Inicialmente se plantea el mapa de concepto basado en la teoría del aprendizaje significativo, propuesta por Ausubel (1968), asimismo, se esbozan algunas ideas sobre el mapa de concepto como tarea híbrida, confrontadas con el enfoque de escritura elaborativa y comunicativa, propuesto por Castelló, Bañales y Vega (2011); luego se describen las características estructurales que poseen estos organizadores gráficos, siguiendo los planteamientos de Novak y Gowin (1988).

### ***El mapa de concepto y aprendizaje significativo en contextos universitarios***

El mapa de concepto es una herramienta de representación sistemática que permite dar cuenta sobre el abordaje de diversos temas, pues su organización admite gráficamente mostrar los diferentes elementos que se derivan de un tema, objeto de investigación (Morales, 2003b). Estas organizaciones gráficas encuentran su sustentación en un modelo constructivista de los procesos cognitivos humanos (Ausebel, Novak y Hanesian, 1983). Desde esa perspectiva, el mapa de concepto plantea promover un aprendizaje significativo en los estudiantes, oponiéndose así a un aprendizaje memorístico. Al respecto, “Un aprendizaje es significativo cuando una nueva información (concepto, idea, proposición) adquiere significado para el estudiante mediante una interacción con la estructura cognitiva preexistente” (Severiche, Jaimes y Acevedo, 2014, p. 166). En consecuencia, la integración del conocimiento previo y el nuevo permite modificar y ajustar el aprendizaje en un nivel más complejo.

Siguiendo a Ausebel (1968), iniciador de esta teoría, la relación entre las preconcepciones ya existentes en el estudiante y los nuevos contenidos, se basa en un principio constructivista como eje transversal del proceso, caso contrario al aprendizaje reproductivo. Viéndolo de esa forma, la preparación de los alumnos en ámbito universitario, “derivada de los conocimientos

previos y del conjunto de estrategias, guiones o planes utilizados (...) en la ejecución de las tareas” (Bernard, 2006, p. 30), debe ser resultado de una profunda aplicación, por ello, corresponden ser planificadas, enseñadas y centradas en las necesidades e intereses de los estudiantes, como protagonistas del proceso, con la intención de incidir en el aprendizaje ajustado al contexto de formación.

En el nivel universitario, coexisten autores (Moreira, Greca y Rodríguez, 2002; Severiche, Jaimes y Acevedo, 2014; Terán, y Apolo, 2015) que afirman que la aplicación de los mapas de concepto como estrategia de aprendizaje invita a abandonar, la noción de método de enseñanza tradicional en el aula, pues, favorece en los estudiantes el desarrollo del pensamiento complejo. Desde el enfoque complejo, se considera que “el aprendizaje ocurre al exteriorizar la estructura de conocimientos de una persona o grupos de ellos, por medio de los procesos de construcción de pensamiento (metacognición) con la finalidad de ayudar a cómo aprender (metaaprendizaje)” (Novak y Gowin [1988] citado en Añez, Ferrer y Velazco 2007, p. 177). A partir de esta noción, los mapas de concepto admiten un trabajo ordenado, impersonal, producto de la lectura, comprensión, síntesis e integración de la información; clave en la conformación de competencias inherentes al perfil del profesional en la educación actual.

### ***El mapa de concepto como tarea híbrida de aprendizaje en ingeniería***

Los actos comunicativos que se generan a partir de la producción textual, vinculados con portadores textuales académicos-científicos, como es el caso de la Ingeniería, “se orientan en tres dimensiones fundamentales: la construcción del nuevo conocimiento, la transmisión de la información sobre el proceso y los resultados de la investigación y la demostración de su pertinencia y/o importancia en su área temática” (Pulatti de Gómez, s.f, p. 33). Ello implica profundizar en la lectura de variadas fuentes para gestar una actitud crítica como lector que permita, siguiendo a Parodi (2010), “aprender a partir de lo que lee, (...) evaluar el contenido del texto e identificar sus propias creencias y posturas y distinguirlas de las del autor del texto” (p. 151). También, requiere como afirma Castro de Abásolo (2007) de unas “habilidades textuales” (p. 6) en consonancia con el ámbito donde circula la información, asociadas con prácticas del discurso. Para que esto ocurra, inevitablemente la lectura se une con la escritura y convergen en el mismo plano académico como procesos mediadores inherentes en la adquisición del conocimiento.

En este estudio, las tareas híbridas a las que se hacen referencia son las que, en palabras de Solé, Castell, Gràcia y Espino (2006), remiten en la acción de escritura a dos o más fuentes documentales y obligan a generar un texto propio. Este tipo de ejercicio académico, afín con la lectura y la escritura favorece la capacidad de suscitar el aprendizaje significativo, debido a que específicamente la escritura revela mayor “potencial epistémico, es decir, no resulta sólo un medio de registro o comunicación sino que puede devenir un instrumento para desarrollar, revisar y transformar el propio saber” (Carlino, 2003a, p. 411).

Desde esta perspectiva, la escritura se ancla en una visión académica que admite una alfabetización, ya que, insta a quehaceres didácticos (Carlino, 2013) y restringe su uso de una

noción de niveles básicos y homogéneos en el aprendizaje del contexto universitario. En ese sentido, la escritura exige procesos híbridos y requiere de unas herramientas que ayuden a estructurar sistemáticamente y con sentido global, lo dicho por otros junto con el propio pensamiento. Razón por la cual, los mapas de concepto resultan una vía posible para esa organización, pues ponen de manifiesto en los estudiantes la tendencia a detenerse a pensar mediante un proceso de investigación orientada, esquematizar correlacionando información, para producir un portador textual vinculado al contexto. De esta manera, se fortalecen en la actividad académica las dimensiones que demanda la escritura de textos académico-científicos, por cuanto el estudiante asume “un doble rol, el de autor y el de lector (de su propio texto y de los textos ajenos en que apoya su producción)” (Castelló et al., 2011, p. 162).

Estas acciones híbridas en el proceso de escritura, relacionadas con la “representación de la situación comunicativa o actividades de búsqueda, comprensión, síntesis e integración de la información de múltiples documentos” (Castelló et al., 2011, p. 98) forjan la construcción de nuevos significados, conforme con prácticas discursivas disciplinares. De acuerdo con esto, estos autores las han incluido en un enfoque de escritura, al que han denominado elaborativa y comunicativa, “precisamente porque [se] realiza esta actividad desde la posición de autor” (p. 98). Además, se conciben como prácticas de lenguaje y pensamiento propias del ámbito universitario que facilitan la alfabetización académica.

Por lo antes expuesto, en este estudio se reivindica el uso de los mapas de concepto como tarea híbrida de aprendizaje, ya que, en su configuración “tienen por objeto representar relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones” (Novak y Gowin, 1988, p. 169), que surgen de leer y escribir. También, aseguran que este organizador aparte de representar información, ordena temáticas de una disciplina científica, a través de la jerarquización de ideas en diferentes niveles de contenido, por lo tanto, permite al estudiante activamente utilizar los procesos cognitivos en el acercamiento a los textos disciplinares como estrategia para la construcción del conocimiento. Por esta razón, se considera pertinente su uso, ya que, exigen una selección rigurosa de temas diversos y una organización coherente de los contenidos revisados, producto de los propósitos de lectura y escritura. En consecuencia, adquirir en la formación profesional de Ingeniería diversas estrategias de aprendizaje para profundizar en el conocimiento de las asignaturas es de vital importancia para llevar a cabo tareas asociadas a su campo de formación.

### ***Características del mapa de concepto como estrategia de aprendizaje en la formación profesional del ingeniero***

Novak y Gowin (1988), afirman que los mapas de concepto presentan elementos en su configuración que los caracterizan y permiten la representación de la información, a través de conceptos para señalar significados referidos a un objeto o fenómeno en el seno de una temática.

Asimismo, explican que esta herramienta estructuralmente se representa por medio de conceptos, palabras de enlace y proposiciones. Es importante destacar que estas proposiciones de contenido deben ser concisas y sencillas para la comprensión de la

información. Los conceptos, por su parte, son agrupados mediante elipses u óvalos como recursos geométricos gráficos y se vinculan mediante líneas o flechas que establecen jerarquías y relaciones diversas. Otro elemento que está presente en la diagramación son las palabras de enlace, asociadas con categorías gramaticales de la lengua escrita, como preposiciones, conjunciones y verbos copulativos, las cuales se subordinan a los conceptos para establecer la conexión de significados. Actualmente, el uso del color es un elemento que ha cobrado relevancia en la elaboración de este tipo de organizador, pues demarca las diferentes clases y subclases que surgen en la organización de los conceptos.

En el contexto de la Ingeniería la construcción de los mapas de concepto permite a los estudiantes involucrarse con el lenguaje técnico y científico, propio de esta comunidad disciplinar para entender temas complejos del campo de formación. Al mismo tiempo, se visibiliza el pensamiento y su organización desde lo metacognitivo hacia el metaaprendizaje, al utilizar textos que ponen de manifiesto la identidad científica del área.

Por otro lado, la organización de esta representación gráfica admite la formación académica de los estudiantes en un contexto de interacción, al relacionar los nuevos conceptos, demanda de saberes técnicos y específicos, en el caso de Ingeniería, con el conocimiento previo (Agudelo y García, 2010); identificar y cambiar concepciones erradas sobre un fenómeno o tema para garantizar su comprensión. Además, favorece el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior, pues mejora la capacidad de retención por medio de la síntesis de la información. En ese sentido, estas construcciones gráficas propician el uso de estrategias estructurales de aprendizaje innovadoras que pueden emplearse en las diferentes áreas del conocimiento en el ejercicio de la Ingeniería.

## **Conclusión**

Sin duda, aproximarse a la complejidad mediante el diseño de las tareas híbridas en la conformación de mapas de concepto para el ámbito de la Ingeniería, es una acción pedagógica que requiere ser organizada y dirigida desde los preceptos de implicar la lectura y escritura como procesos vinculados a los tópicos específicos del campo disciplinar. En ese sentido, la producción eficaz de estos organizadores gráficos representa una estrategia que activa el proceso de enseñanza y aprendizaje, porque en él se distingue, en primer lugar, una actividad innovadora para manejar diversos aspectos de forma y contenido durante su elaboración. En segundo lugar, se consideran de gran utilidad en el ámbito educativo, puesto que proveen perspectivas que direccionan un ambiente eficiente para gestar el conocimiento y así alentar la optimización de praxis académicas hacia el perfeccionamiento de los procesos involucrados en la formación universitaria, debido al acelerado cambio en los conocimientos y de acuerdo con la dinámica mundial (Reinozo, Contreras, Fernández y Ceballos, 2016). Por ello, se deben tomar en cuenta en el momento de ser utilizados:

- Como método: ayuda a los estudiantes y educadores a captar el significado de los temas que se requieren aprender en determinado campo disciplinar.
- Como recurso: representa un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones.

- Como estrategia de aprendizaje: favorece el conocimiento previo, estimula la adquisición del aprendizaje significativo a partir de nuevos contenidos.
- Como apoyo gráfico: beneficia el fortalecimiento de los procesos cognitivos básicos a través de elementos visuales y formas de organización del contenido.

Por otra parte, tomando como referencia el enfoque de escritura elaborativa y comunicativa, se percibe que el proceso de escritura académica en la universidad debe ser atendido con mayor cuidado, pues demanda acciones que aún son inconsistentes en este ámbito. Sin embargo, en este enfoque descansa un aporte teórico que se vislumbra como favorecedor para la alfabetización académica, requerida en la formación de este contexto.

Finalmente, es importante señalar que se hace evidente en la formación del ingeniero, la necesidad de llevar a la práctica metodologías para el aprendizaje que cumplan con los desafíos a los que se insta desde esta área de formación, constituyéndose en prácticas que incidan en el desempeño de los estudiantes, así como en los procesos de lectura y escritura productivos. Corresponde, por tanto a los profesores facilitar en el aula experiencias de aprendizaje que les permitan a los estudiantes emplear alternativas reales para encarar con mayor seguridad su profesionalización.

### **Nota**

1 Este trabajo es un informe de avance dentro del Seminario Procesos de reflexión involucrados en textos de autoría científica, realizado con la Dra. Emilia Márquez, perteneciente al Doctorado en Educación de la Universidad de Los Andes y forma parte de una propuesta de investigación doctoral intitulada: Escritura elaborativa y comunicativa como herramientas mediadoras para la transformación del discurso académico escrito en estudiantes de Ingeniería.

### **Referencias Bibliográficas**

- Agudelo y García, (2010). El mapa conceptual una estrategia viva. Disponible en: <https://mconceptuales.wordpress.com/tag/ventajas-de-los-mapas-conceptuales/>
- Ausubel, D. (1968). Educational Psychology: A cognitive View. New York: Holt, Rinehart and Winston
- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1983). Psicología Educativa. México: Editorial Trillas.
- Añez, O., Ferrer, K., y Velazco, W. (2007). Uso de los mapas de conceptuales y trabajo cooperativo en aulas con elevada matrícula estudiantil. Acción Pedagógica, N° 16, pp.174-181.
- Bernard, O. (2006). Estrategias de Lectura y Aprendizaje. Colombia: Urano.
- Carlino, P. (2003a). Alfabetización Académica: un cambio necesario, algunas alternativas posible. Educere, Año 6, N° 20, pp. 409-420. (Abril 2018) Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/356/35662008.pdf>

- Carlino, P. (2004). El proceso de escritura académica. Cuatro dificultades de la enseñanza universitaria. *Educere*, Año 8, N° 26. (Abril 2018) Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/356/35602605.pdf>
- Carlino, P. (2013). Alfabetización académica diez años después. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 18, N° 57, pp. 355-381. (Mayo 2018) Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/140/14025774003.pdf>
- Castelló, M., Bañales, G., Vega, N. (2011). Leer múltiples documentos para escribir textos académicos en la universidad: o cómo aprender a leer y escribir en el lenguaje de las disciplinas. *Pro-Posições, Campinas*, Vol. 22, N° 1 (64), pp. 97-114. (Marzo 2018) Disponible en: [http://gerardobanales.com/wpcontent/uploads/2016/08/Castelloetal2011\\_LeerDisciplinas\\_Proposiciones.pdf](http://gerardobanales.com/wpcontent/uploads/2016/08/Castelloetal2011_LeerDisciplinas_Proposiciones.pdf)
- Castro de Abásolo, H. (2007). Funciones y características de la expresión escrita en el ámbito científico-tecnológico. *Revista de Ingeniería de la U.C.V.*, Vol. 22, N°4, pp. 5-11.
- Morales, O. (2003b). Fundamentos de la Investigación Documental y la Monografía. En: Espinoza, N. y Rincón, A. (Eds.), *Manual para la elaboración y presentación de la monografía*, (pp. 1-14). Mérida, Venezuela: Grupo Multidisciplinario de Investigación en Odontología, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes.
- Moreira, Greca y Rodríguez. (2002). Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza & aprendizaje de las ciencias. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Vol. 2, N° 3, pp. 37-57. (Abril 2018) Disponible en: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/modelosmentalesymodelosconceptuales.pdf>
- Novak, J. D. y Gowin, D. B. (1988). *Aprendiendo a Aprender*. Ediciones, Martínez Roca: Barcelona.
- Parodi, G. (2010) (coord.). *Saber leer*. Instituto Cervantes. Buenos Aires: Aguilar.
- Pulatti de Gómez, H. (s/f). El artículo de investigación científica. En los textos de la ciencia. Principales clases del discurso académico- científico. *Comunicarte. Lengua y discurso*.
- Reinozo, M., Contreras, I., Fernández, M. y Ceballos, M. (2016). Modalidades de Egreso en la Facultad de Ingeniería y el Perfil del Egresado. *Aprendizaje Digital*, Vol. 1, N° 2, pp. 58-67.
- Severiche, C., Jaimes, J. Acevedo, R. (2014). Mapas conceptuales como estrategia de enseñanza-aprendizaje en las Ciencias Ambientales. *Itinerario Educativo*, Año XXVIII, N° 64, pp. 163-176.
- Solé, I., Castell, N., Gràcia, M. y Espino, S. (2006). Aprender psicología a partir de los textos. *Anuario de Psicología* 2006, Vol. 37, N° 1 y 2, pp.157-176.
- Terán, F. y Apolo, G. (2015). El uso de organizadores gráficos en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo* (Mayo 2018) Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/atlante/2015/05/organizadores-graficos.html>
- Vega, N., Bañales, G. y Reyna, A. (2013). La comprensión de múltiples documentos en la Universidad. El reto de formar lectores competentes. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 18, N° 57, pp. 461-468.