

# MAPA CONCEITUAL: INSTRUMENTO DE PESQUISA MÉTODOS DE ENSINO APRENDIZAGEM NEUROCONFIGURADOR EM CIÊNCIAS, DESDE A TEORIA DOS SEIS LEITURAS

## CONCEPT MAPPING: INSTRUMENT OF RESEARCH TEACHING METHODS LEARNING NEUROCONFIGURATOR IN SCIENCES, SINCE THE THEORY OF SIX READINGS

### Resumo

Este artigo apresenta uma abordagem descritiva sobre o mapa conceitual para o estudo dos processos de aprendizagem enquadradas sob neuro-configurador de aprendizagem suportado a partir da perspectiva de seis leituras, apontando para a necessidade de implantar os modelos educação sobre emergentes "instrução - Avaliação" mais comum em universidades e escolas onde recompensa é justificada e repetitivo aprendizagem mecânica e, muitas vezes dificulta a aprendizagem significativa, mapas conceituais são propostos como uma estratégia potencial para facilitar a aprendizagem significativa do conhecimento científico. Da mesma forma, a sua fundamentação teórica é apresentada com um estudo descritivo para o grupo que desenvolveu a experiência.

**Palavras-chave:** mapas conceituais, neuro aprendizagem configurador, seis teoria leituras, aprendizagem significativa, os níveis de leitura.

### Abstract

This article presents a descriptive approach on the conceptual map for studying learning processes framed under learning neuro configurator supported from the perspective of the six readings, pointing to the need to deploy the emerging teaching models of "instruction - assessment" more common in universities and schools where warranted and reward repetitive rote learning, that on many occasions it impedes meaningful learning the conceptual maps are proposed as a potentially facilitating meaningful learning of scientific knowledge strategy. Likewise, its theoretical foundation is presented together with a descriptive study group where he developed the experience.

**Keywords:** concept maps, neuroconfigurator learning, theory of six readings, meaningful learning, levels of reading.

## **Introducción.**

La representación del conocimiento es un conjunto de convenciones sintácticas y semánticas que hacen posible describir, ampliar, precisar y profundizar la explicación: es un lenguaje, un medio de expresión humana para describir el mundo, un modelo<sup>1</sup>. La representación del conocimiento es también, al mismo tiempo, un sustituto de una organización de ideas, que se utiliza para permitir el análisis de la organización misma de las ideas, para razonar sobre un argumento, es una interfaz entre el conocimiento y uno o más observadores.

Un elemento importante en la utilización de la representación del conocimiento, es la presencia de mecanismos de análisis, razonamiento y navegación aplicables al conocimiento representado.

Entre los paradigmas de representación utilizados en diversas actividades, el que ha tenido más éxito y ha suscitado mayor interés en el mundo del aprendizaje escolar y académico es el de las redes semánticas o mapas conceptuales (gracias a su capacidad de representar en modo visual las relaciones y la organización interna del conocimiento).

Las redes semánticas, en los años sesenta, abrieron la vía a muchas líneas de investigación: entre éstas sobresale la de la psicología cognitiva. Esto condujo al desarrollo de la ciencia cognitiva como estudio interdisciplinario de la mente humana. Informáticos, psicólogos de la cognición, lingüistas, neurólogos, logopedas y filósofos tratan aún de combinar sus conocimientos para descifrar los secretos de la mente humana.

Haciendo referencia a las neurociencias y teniendo en cuenta los avances los últimos 10 años, según el enfoque pseudocientífico (neurobiosociopsicopedagógico), propuesto por Ortiz<sup>2</sup>, el aprendizaje neuroconfigurador es considerado como un proceso neuropsicosocial, de configuración, creación y/o modificación de redes y circuitos neuronales que permiten la transformación relativamente permanente del modo de actuación y aprendizaje del estudiante, que modela y remodela su experiencia en función de su adaptación a los contextos y a los conceptos en los que se concreta el ambiente con el que se relaciona, modificación que es producida como resultado de su actividad y su comunicación, y que no se puede atribuir solamente a su proceso de crecimiento y maduración.

## **La teoría de las siete lecturas como mecanismo de construcción de mapas conceptuales.**

Entonces, a través de las estrategias neuroconfiguradoras podemos activar las neuronas, hacer que crezcan y se conecten con otras neuronas mediante la sinapsis, a través de las señales que reciben de otras neuronas por medio de las dendritas y del axón, que es el encargado de enviar el mensaje; igualmente, podemos lograr la formación y configuración de nuevas redes y circuitos neuronales para tomar y comunicar información del cuerpo y del mundo, pasar la información en patrones, reconocer los patrones y decidir qué hacer con ellos. Estos patrones

---

<sup>1</sup> HERNÁNDEZ FORTE V., (2005), Mapas Conceptuales la gestión del conocimiento en la didáctica, 2º edición, México, alfaomega pp. 27-43.

<sup>2</sup> ORTIZ OCAÑA A., (2009), Aprendizaje y comportamiento basados en el funcionamiento del cerebro humano: emociones, procesos cognitivos, pensamientos e inteligencia. Hacia una teoría del aprendizaje neuromodificador, Colombia, Litoral, pp. 58-67.

no son más que la interpretación de los sistemas simbólicos, no como la interpretación somera de 27 signos o símbolos o el simple reconocer los significados de las palabras.

Nelson Goodman afirma “*gran parte de conocer, actuar y comprender en las artes, las ciencias y la vida en general implica el uso, la interpretación, aplicación, revisión, invención de sistemas simbólicos*”.

Si bien son las palabras las portadoras esenciales del significado, en donde encarnan los pensamientos y las ideas, leer supone dominar muchísimas operaciones que, en suma, son operaciones intelectuales. Leer es poner en funcionamiento la inteligencia, sus operaciones como el reconocimiento, el análisis, la síntesis, la comparación, la inferencia, etc., salvo que aplicadas al particular ámbito de la lectura.



**Figura 1.** Los seis niveles de la lectura “discursos”.

De allí el estrecho nexo entre el acto lector y la actividad intelectual y por ello la estrecha relación lectura/inteligencia. Como lo reconoce brillantemente A. Sanford (1990): “*Las palabras sirven para activar los procesos mentales, lo que genera inferencias, presupuestos y expectativas*”. Todo este conjunto de procesos no sólo guía las interpretaciones futuras al leer o escuchar, sino que, en último término, constituye el propio mensaje comprendido”. Entonces Escribir/leer originan un doble movimiento. Uno, el que realiza el escritor; otro, el que realiza el lector. El escritor convierte sus ideas en palabras escritas; el lector convierte las palabras escritas en ideas<sup>3</sup>.

No olvidemos cómo las palabras escritas o las palabras escuchadas son un simple vehículo del pensamiento, corresponden a su envoltura material, sin ellas no podrían ser comunicados, ni compartidos, según, ya desde 1932, afirmaba el maestro de la psicología dialéctica, Lev Vygotsky: “*Escribir o hablar es transformar—transmutar, prefiero decir yo— las ideas en escritos, vestir las palabras mediante signos tipográficos, o mediante*”.

En sentido contrario, leer corresponde a re-transformar los escritos, los signos tipográficos, a sus ideas originales. De tal forma que el transformar o el transmutar conciernen al ejercicio del individuo con el mapa conceptual para lograr desde la perspectiva de la neuro-didáctica, una agrupación más amplia de redes neuronales. En efecto, podemos a través de los mapas conceptuales hacer crecer nuevas conexiones entre las neuronas, contribuyendo así, al crecimiento de las dendritas. Y es precisamente a estas conexiones entre las neuronas a las que nos referimos cuando hablamos de aprendizaje neuro-configurador. Entonces bajo la definición de la competencia en comunicación lingüística. La cual se refiere a la utilización del lenguaje como instrumento de comunicación oral y escrita, de **representación, interpretación y comprensión de la realidad**, de construcción y comunicación del conocimiento y de organización y autorregulación del pensamiento, las emociones y la conducta<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> DE ZUBIRIA SAMPER M., (1996), Teoría de las seis lecturas, mecanismos del aprehendizaje semántico. Tomo 1, 2º edición, Colombia, Fundación Alberto Merani, pp.28-36.

<sup>4</sup> MEDINA RIVILLA A., SALVADOR MATA F., (2009), Didáctica General, 2º edición, Madrid, Pearson, pp.146-147.

Por ello De Zubiria propone aparte del procesamiento *fonético*, elemental, de naturaleza perceptual analítico-sintética, habrían de ocurrir, cinco tipos adicionales ascendentes de procesamiento, denominados en conjunto, decodificación: *primaria* (palabras), *secundaria* (frases), *terciaria* (párrafos), *categorial* y, por último, *metasemántica* (análisis transtextual). Es la razón de la “Teoría de las seis lecturas”.

En suma, **la decodificación primaria** de textos tiene por tarea el convertir los vocablos sueltos en sus respectivos conceptos. Para llevarlo a cabo, recurre, en primer lugar, al archivo conceptual. Si todos los términos son conocidos no hay problema, y el lector podría pasar a la segunda etapa, relativa a la decodificación secundaria, a la interpretación del significado de las proposiciones contenidas en las frases leídas. De lo contrario, cuando el significado de uno o algunos términos resulta desconocido o poco claro, entran en acción los tres mecanismos auxiliares: **sinonimia, contextualización y radicación**.

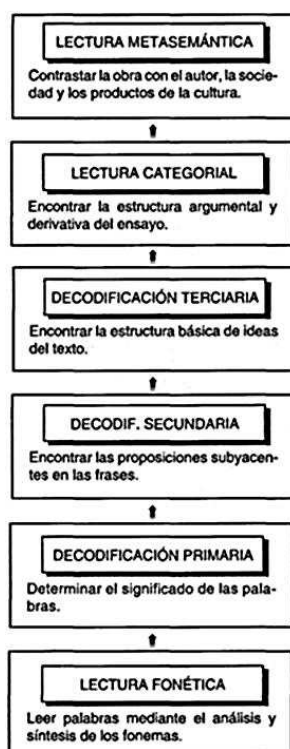


Figura 2. Funciones de los seis niveles de la lectura

Durante **la lectura secundaria**, el campo de acción y de procesamiento se traslada desde las palabras sueltas hacia las frases. La decodificación secundaria comprende un conjunto de suboperaciones cuya finalidad es extraer los pensamientos (significados de segundo orden) contenidos en las frases.

Los mecanismos decodificadores secundarios son cuatro: 1) **la puntuación**, 2) **la pronominalización**, 3) **la cromatización** y 4) **la inferencia proposicional**.

En la gran mayoría de escritos, tanto literarios como científicos, las proposiciones se encuentran relacionadas entre sí. En lugar de simples conjuntos o amontonamientos proposicionales, los textos poseen una estructura semántica. Se entiende por estructura semántica una organización de proposiciones relacionadas entre sí, mediante diversos conectores entre las proposiciones, pudiendo ser las relaciones o conectores de cualquier tipo: causales, temporales, espaciales, de implicación, de equivalencia, etc. Por ello en la decodificación terciaria consiste en rodear con frases secundarias a las frases principales, o según las denomina el profesor Van Dijk “*en todos los escritos existen sólo algunas proposiciones o pensamientos verdaderamente centrales, medulares; los otros son secundarios, y su función se reduce a acompañar los pensamientos principales o las verdaderas macroproposiciones*”.

Y finalmente se construyen Modelos una vez descubierta y explicitada la estructura semántica del escrito, resta una última tarea intelectual durante **la lectura terciaria** del texto en cuestión: elaborar un esquema del sistema proposicional descubierto. Su finalidad exclusiva consiste en almacenar los conocimientos adquiridos durante el acto lector en la **memoria de largo plazo**, convirtiendo los conocimientos que han sido extraídos del texto en nuevos instrumentos de conocimiento, con los cuales podrá asumir el lector las tareas intelectuales posteriores.

En la lectura categorial, cuando el escrito remonta el plano elemental, es casi seguro que habrá de contener una estructura semántica suficientemente compleja, próxima a la de los ensayos (*entendiendo por ensayo la plasmación escrita de una estructura semántica*

*argumentativa o derivativa, o ambas, compuesta por macroproposiciones ordenadas sobre o alrededor de una o varias tesis*). Comprender, interpretar y decodificar ensayos requiere habilidades intelectuales en extremo complejas, superiores al pensamiento formal.<sup>5</sup>

La última forma del leer humano, **la lectura metasemántica**, posee otra finalidad: contrastar, colocar en correspondencia, o contraponer, la obra leída con tres instancias externas al texto: a) el autor; b) la sociedad en la cual vive, y c) el resto de escritos.

La lectura metasemántica busca comparar y hacer corresponder el sistema de ideas contenidas en el texto con otros sistemas. No es una lectura interna, sino externa. Vincula la estructura semántica con sistemas externos de ideas, como son: la sociedad, el autor y el resto de los escritos. Establece una meta (más allá) semántica: a) de las circunstancias socio-culturales; b) del individuo, y c) crítica y/o estilística.

### **Los mapas conceptuales como concepción de la organización del conocimiento científico en los estudiantes.**

El proceso de lectura, tal y como se ha explicado, ha destacado ciertos elementos del mapa conceptual, ellos son: el concepto, las ligas y las palabras o frase de enlace. Son elementos presentes en las proposiciones y que cuando son organizados bajo la técnica del mapa conceptual permiten representar estructuras proposicionales, siendo ésta una manera concebir la organización del conocimiento científico<sup>6</sup>.

Los estudiantes pertenecientes a uno de los grupos investigados contaron con la capacitación en la construcción de mapas conceptuales al igual que para el manejo del software CmapTools, se dejó un número de sesiones razonable para afianzar el conocimiento de la técnica y de la manipulación del software.

### **Herramientas para elaborar mapas conceptuales**

Además de los recursos más comunes como el papel y el lápiz existen diversos programas informáticos que permiten la elaboración de mapas conceptuales. Las herramientas informáticas facilitan la corrección y reelaboración de los mapas conceptuales. El proceso de reelaboración es importante porque da lugar a establecer relaciones conceptuales no consideradas en un primer momento y porque va acompañado de momentos creativos que propician nuevas construcciones proposicionales y nuevos aprendizajes.

Entre los distintos programas informáticos disponibles para la elaboración de mapas conceptuales destaca uno, el CmapTools<sup>7</sup> desarrollado por el Institute for Human and Machine Cognition [www.ihmc.us](http://www.ihmc.us), bajo la dirección de Alberto J. Cañas y la participación de Joseph D. Novak y un equipo interdisciplinario de investigadores, psicólogos y desarrolladores.

---

<sup>5</sup> DE ZUBIRIA SAMPER M., (1996), Teoría de las seis lecturas, mecanismos del aprehendizaje semántico. Tomo 1, 2º edición, Colombia, Fundación Alberto Merani, pp.72-73.

<sup>6</sup> AGUILAR TAMAYO M. F., (2006), El mapa conceptual una herramienta para aprender y enseñar, revista plasticidad y restauración neurológica, Vol. 5 Núm. 1 pp.64.

<sup>7</sup> IHMC (2005). CMapTools,v5 [aplicación informática]. USA: Institute for Humanand Machine Cognition.

## METODOLOGÍA

El procedimiento de selección de la muestra sobre la que se efectuó el presente estudio empírico-descriptivo fue de tipo incidental si bien se tuvieron en consideración algunos elementos de control muestral. Así, tras una exposición de los elementos esenciales de la investigación, de sus fines y de sus procedimientos dirigida a los alumnos de Fisioterapia de la Institución universitaria Iberoamericana, Bogotá, Colombia (curso académico 2011 primer semestre). Fueron así 27 sujetos de análisis (N=27) que participaron diseñando diferentes mapas conceptuales como propósito dentro de las actividades de aprendizaje en Biología - Histología. El grupo control fue el grupo número 4 de Fisioterapia de la Institución universitaria Iberoamericana (curso académico 2011 primer semestre). Lo constituía 24 sujetos de análisis (N=24) Para el cual no se establecieron pautas y procedimientos específicos para la realización de lecturas y mapas conceptuales, a diferencia del grupo 1, también es importante mencionar que los dos grupos se apoyaron en el software libre Cmap Tools.

Los estudiantes pertenecientes a uno de los grupos investigados contaron con la capacitación en la construcción de mapas conceptuales al igual que para el manejo del software CmapTools, se dejó un número de sesiones razonable para afianzar el conocimiento de la técnica y de la manipulación del software.

## HIPÓTESIS

El trabajo de aula por parte del estudiante mediante mapas conceptuales puede lograr un aprendizaje neuroconfigurador previo a la realización de un examen, enriqueciendo su estructura cognitiva (asociativa) mediante la lectura y posterior escrito de preposiciones Bajo un ejercicio de decodificación pseudo-metasemántico el estudiante puede iniciar procesos metacognitivos respecto a la necesidad de las competencias en comunicación lingüística, la cual se refiere a la utilización del lenguaje como instrumento de comunicación oral y escrita

## RESULTADOS

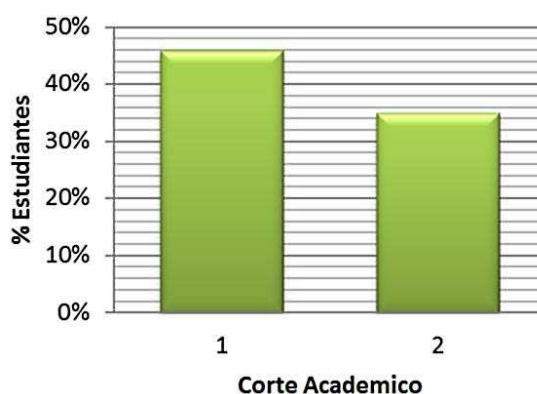
Los resultados se registran como el producto final de la suma promedio de las pruebas diagnósticas, para las cuales siempre fueron acompañadas de la elaboración de un mapa conceptual como preparación para los exámenes durante el segundo corte académico, y se contrasta con los resultados del primer corte académico, corte para el cual se trabajó con los dos grupos sin la implementación del instrumento.

*Tabla 1. Estadísticas para el grupo de prueba, antes y después de la implementación de la estrategia didáctica.*

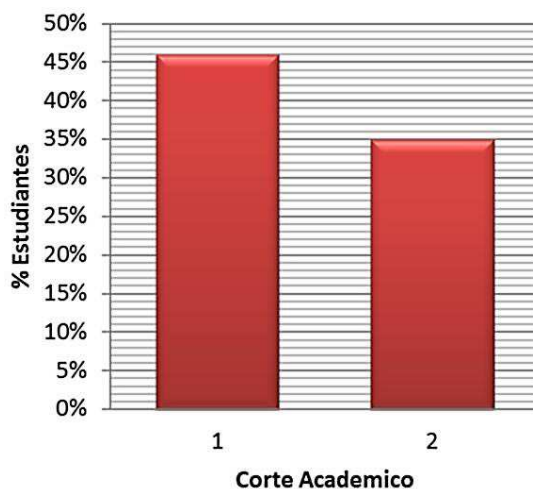
GRUPO 1	Primer corte	Segundo corte
Promedio	3.1	3.4
# Aprueban	19	25
# Reprueban	9	3
% Aprueban	68%	89%
% Reprueban	32%	11%

**Tabla 1.** Estadísticas para el grupo control, antes y después de la implementación de la estrategia didáctica.

GRUPO 2 CONTROL	Primer corte	Segundo corte
Promedio	2.6	2.7
# Aprueban	14	17
# Reprueban	12	3
% Aprueban	54%	65%
% Reprueban	46%	35%



**Figura 3.** Tabla de correlación de estuantes reprobados antes (1) y después (2) de la aplicación de la estrategia



**Figura 4.** Tabla de correlación de estuantes reprobados antes (1) y después (2) de la aplicación de la estrategia.

## DISCUSIÓN.

La estructura mental de cada estudiante es diferente de la de cualquier otro, y la actitud ante el aprendizaje es personal; estos dos hechos implican que el estudiante debe, con el razonamiento, adaptar a sí mismo el mensaje cognitivo que le es presentado<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> HERNÁNDEZ FORTE V., (2005), Mapas Conceptuales la gestión del conocimiento en la didáctica, 2° edición, México, alfaomega pp. 160.

El mapa conceptual como instrumento de estudio y análisis, presenta características únicas: el mensaje cognitivo es expresado precisamente en el formato en que la mente opera y gestiona el conocimiento, y por ello la adaptación del mapa (de sus contenidos) al estado cognitivo del estudiante se vuelve más fácil, analizando y haciendo las modificaciones necesarias (cambios, adiciones y también cancelaciones, búsquedas internas y externas), sobre el mapa mismo, cosa casi imposible con otras estrategias. Según las figuras 3 y 4, la técnica favoreció una integración neuronal favorecida por el esfuerzo autónomo de conectar preposiciones en macropreposiciones. Mientras que los estudiantes que usaron el mapa pero sin ningún parámetro de elaboración se volvieron activos para su elaboración mecánica; por lo demás, el aprendizaje neuroconfigurador no se concretó.

Lo visto en el grupo control es que la memorización por repetición no crea verdadero conocimiento, porque la información adquirida no es integrada y tiende a desvanecerse con el tiempo, provocando una pérdida “energética” en para la persona.

El proceso de construcción del mapa conceptual implica, para cada estudiante, relacionar la información nueva con el conocimiento previo, así se evidencio que las relaciones posibles entre conceptos dependen del dominio de conocimiento, de la información y/o material de aprendizaje, el mapa conceptual ofrece una estrategia para comprender las relaciones entre conceptos, la manera en que estas relaciones se expresan en proposiciones y cómo éstas se relacionan con otras proposiciones. La elaboración de un mapa conceptual equivale a la construcción de una representación de las estructuras proposicionales contenidas en una teoría o conocimiento científico, pero para llegar a ello debemos hacer explícito en los estudiantes los mecanismos de lectura para establecer parámetros de aprehensión de la información y su posterior análisis y modelamiento.

La elaboración del mapa conceptual ayuda a pensar y a aprender, es por esta razón que un mapa conceptual no es un esquema acabado, sino la muestra de un momento en el proceso de aprendizaje. Los procesos de decodificación se hicieron a manera de un operativismo ciego a la luz de lo que significaba leer para los estudiantes, que en últimas no era más que una lectura fonética, el texto a una estructura semántica.

## CONCLUSIONES

El conocimiento es producto de la experiencia generada por la relación del sujeto entre la conciencia, la razón, el pensamiento, entre otros. Siempre es indispensable transformar lo dado por los sentidos para que sea percibido<sup>9</sup>. Esto es lo que la teoría de las seis lecturas propone como mecanismos de aprehendizaje semántico, es decir llegar a una postura argumental de las preposiciones de la comunicación lingüística, que los mapas conceptuales como instrumento de mediación en el aprendizaje neuroconfigurador desarrolla en la persona habilidades y destrezas para una mejor recuperación léxica y representación de los modelos mentales, propios del cerebro humano.

El método educativo no puede reducirse a una operación de informar, comunicar, decir o transmitir ideas. Por consiguiente, el proceso educativo debe comenzar evidenciando el estado

---

<sup>9</sup> ALVAREZ DE WELDEFORT A., CAMPUZANO FERNANDEZ S. E., HERRERA MENDOZA M. T., OSTOS ORTIZ O. L., SANCHEZ MORA R. M., (2005) Nuevos caminos para aprender a aprehender la ciencias naturales, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogota, pp.32-33.

de ignorancia, es decir, que el estudiante conozca el estado de desconocimiento en que se halla aunque esté convencido de lo contrario. Así, el método ha de comenzar suscitando la duda, antes de iniciarse la enseñanza; así mismo antes de iniciar el trabajo en cualquier ciencia, debe realizarse este proceso crítico de opiniones referidas a la ciencia.

El fin de la educación es orientar al individuo para que él mismo pueda descubrir las ideas y acceder de esta forma a la verdad para desarrollar así su capacidad de pensar. Esta propuesta la hizo Sócrates en su método Mayeútico, que indica que **el arte de enseñar implica un esfuerzo eficiente del que aprende, una indagación participante que exige la colaboración, la intervención y la adhesión del individuo que desea aprender.**

## BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR TAMAYO M. F., (2006), El mapa conceptual una herramienta para aprender y enseñar, revista plasticidad y restauración neurológica, Vol. 5 Núm. 1 pp.64.

ALVAREZ DE WELDEFORT A., CAMPUZANO FERNANDEZ S. E., HERRERA MENDOZA M. T., OSTOS ORTIZ O. L., SANCHEZ MORA R. M., (2005) Nuevos caminos para aprender a aprehender la ciencias naturales, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogota, pp.32-33.

DE ZUBIRIA SAMPER M., (1996), Teoría de las seis lecturas, mecanismos del aprehendizaje semántico. Tomo 1, 2° edición, Colombia, Fundación Alberto Merani, pp.(28-36)-(72-73).

HERNÁNDEZ FORTE V., (2005), Mapas Conceptuales la gestión del conocimiento en la didáctica, 2° edición, México, alfaomega pp. (27-43)-(160).

IHMC (2005). CMapTools,v5 [aplicación informática]. USA: Institute for Humanand Machine Cognition. <http://cmap.ihmc.us>

MEDINA RIVILLA A., SALVADOR MATA F., (2009), Didáctica General, 2° edición, Madrid, Pearson, pp.146-147.

ORTIZ OCAÑA A., (2009), Aprendizaje y comportamiento basados en el funcionamiento del cerebro humano: emociones, procesos cognitivos, pensamientos e inteligencia. Hacia una teoría del aprendizaje neuromodificador, Colombia, Litoral, pp. 58-67.