



## CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

### El Mapa Conceptual como recurso de aprendizaje

Primer autor (José Felipe Soler Silva)<sup>1</sup>, Segundo autor (Niurdes Cabrera Merino)<sup>2</sup>, Tercer autor (Niurka Comptis Merino)<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> MSc. Prof. Auxiliar. 1977: Licenciado en educación especialidad Matemática. 1999: Master en Didáctica de la Informática.

Departamento de Informática, Facultad de Informática-Matemática, Universidad de Holguín, Cuba **E mail:** [jsoler@uho.edu.cu](mailto:jsoler@uho.edu.cu),

<sup>2</sup> Licenciado en educación especialidad Economía. Actualmente está en el proceso de cambio de categoría para Prof. Auxiliar y está terminando la maestría en Educación Media Superior. Facultad de Tecnología de la Salud “Cesar Fonet Fruto”, Universidad de Ciencias Médicas “Mariana Grajales”, Holguín, Cuba. **E mail:** [niurdes@cristal.hlg.sld.cu](mailto:niurdes@cristal.hlg.sld.cu),

<sup>3</sup> Técnico en Laboratorio Informática. Estudiante de 4to año Lic. En Economía Universidad de Holguín, Holguín, Cuba. **E mail:** [niurkac@vrea.uho.edu.cu](mailto:niurkac@vrea.uho.edu.cu)

### RESUMEN

En este trabajo se aborda la confección de Mapas Conceptuales como estrategia, método y recurso de aprendizaje, con el fin de que los estudiantes aprendan a aprender y a pensar, mediante la organización jerárquica del sistema de conceptos del contenido objeto de estudio, potenciando su formación y fijación, sobre la base teórica del Aprendizaje Significativo de David Ausubel A. Se analizan los diferentes componentes de un mapa conceptual y se describe la forma de construir los mismos. Se propone una herramienta informática dentro del empleo de las TIC en el proceso de enseñanza - aprendizaje para crear mapas conceptuales a partir de un análisis sobre la importancia de los conceptos en el proceso de enseñanza – aprendizaje y dentro de estas se sugiere al docente utilizar el CmapTools teniendo en cuenta las ventajas que el mismo tiene con respecto a las restantes aplicaciones previamente seleccionadas y analizadas.

Palabras clave: Aprender a aprender; Mapa conceptual; Aprendizaje significativo; Proceso de enseñanza-aprendizaje; CmapTools; Conceptos.

### ABSTRACT

This work deals with the preparation of Concept Maps as a learning strategy, method and resource, so that students learn to learn and think, through the hierarchical organization of the concept system of the content under study, enhancing their training



# CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

and fixation, on the theoretical basis of the Significant Learning of David Ausubel A. The different components of a conceptual map are analyzed and the way of constructing them is described. A computer tool is proposed within the use of ICT in the teaching-learning process to create concept maps based on an analysis of the importance of concepts in the teaching-learning process and within these, the teacher is suggested to use the CmapTools taking into account the advantages that it has with respect to the other previously selected and analyzed applications.

Keywords: Learn to learn; Conceptual map; Significant learning; Teaching-learning process; CmapTools; Concepts

## 1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo científico técnico actual genera un volumen tan grande de información que resulta prácticamente imposible asimilarla en su totalidad. El trabajo mental se aleja progresivamente del procesamiento de información y se centra cada vez más en la creación de información y de conocimientos nuevos, para luego comunicarlos, intercambiarlos y compartirlos con otros y con tecnologías que se vuelven cada vez más “inteligentes”. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) han contribuido a acelerar este proceso y hace que la vida en la sociedad informatizada, exija de sus ciudadanos un comportamiento más independiente, responsable, que sepan decidir qué hacer en situaciones nuevas e incluso inesperadas, donde es importante analizar la información que brindan los medios de comunicación, con pensamientos críticos y reflexivos, además de hacer un uso verdaderamente productivo de la tecnología.

Los sistemas educativos tienen que enfrentar estos retos y han respondido con la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje, donde el estudiante asume el rol protagónico. Esto implica un proceso de actualización y perfeccionamiento de los docentes, o sea un nuevo modelo de profesor que oriente el trabajo en el aula con una metodología activa y participativa, que convierta su clase en un proceso investigador. Esto supone aplicar y dominar nuevas técnicas y estrategias didácticas, que se pueden sintetizar en dos frases: aprender a aprender y enseñar a pensar

## 2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El sistema educativo debe crear las condiciones necesarias para que los estudiantes puedan aprender libremente en colaboración con los docentes, compañeros de clases, padres y demás miembros de la sociedad en la que vive, incluso de la comunidad mundial mediante el empleo de las TIC.

Hoy la búsqueda de información se ha convertido en una vía de aprendizaje cada vez más importante, por lo que la capacidad de reflexionar y cuestionar sobre la misma, se



## CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

convierte en un aspecto de vital importancia. El verdadero aprendizaje ocurre cuando se establece una conversación profunda e intensa entre docente y estudiantes o entre estudiantes (Torres, 2019). Se hace necesario estimular mentes creativas, con capacidad de reflexión, que estén dispuestos a explorar e investigar terrenos desconocidos, así como, resolver problemas nuevos.

Los mapas conceptuales tienen su origen en los trabajos que Novak y sus colaboradores de la Universidad de Cornell realizaron a partir de la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel. Estos autores destacan la importancia de la actividad constructiva del alumno en el proceso de aprendizaje, y consideran que los conceptos y las proposiciones que forman los conceptos entre sí son elementos centrales en la estructura del conocimiento y en la construcción del significado.

### **¿Qué se entiende por Aprendizaje Significativo (AS)?**

Este tiene lugar cuando se intenta dar sentido o establecer relaciones entre los nuevos conceptos o nueva información y los conceptos y conocimientos ya existentes en el estudiante, o con alguna experiencia anterior. "Hay AS cuando la nueva información puede relacionarse de modo no arbitrario y sustancial con lo que el estudiante ya sabe" (Ausubel, David. Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Edit, Trillas. México. Pág. 37). De esta manera el estudiante construye su propio conocimiento y está interesado en aprender. Este proceso, es activo y personal.

- Activo, porque depende de la asimilación deliberada de la tarea de aprendizaje por parte del estudiante.
- Personal, porque la significación de toda la tarea de aprendizaje depende de los recursos cognitivos que utilice cada estudiante.

El AS se interpreta, como el cambio conceptual de las ideas previas de los estudiantes. Estos cambios pretenden una sustitución de sus ideas por otras más acorde con el conocimiento científico. Las ideas previas, son construcciones personales que poseen los estudiantes y que han sido elaboradas en la interacción con las estructuras del medio ambiente (Ausubel, 1978). Queda de forma explícita reflejada la importancia que se le concede a los conocimientos previos de los estudiantes en este tipo de aprendizaje.

La Estructura Cognitiva (EC), son utilizadas para designar el conocimiento de un tema determinado y su organización clara y estable y está en conexión con el tipo de conocimiento, su amplitud y su grado de organización (Torres, 2019). La formación y desarrollo de la EC depende del modo como percibe el estudiante los aspectos psicológicos del mundo personal, físico y social. Los cambios que se producen en esta estructura provienen por la fuerza que tienen las necesidades, motivaciones, aspiraciones, etc. La estructura, es un conglomerado de elementos dispuestos de tal forma, que potencializan o hacen prácticamente imposibles las relaciones entre los elementos del sistema. Todo cambio o modificación estructural implica cambios

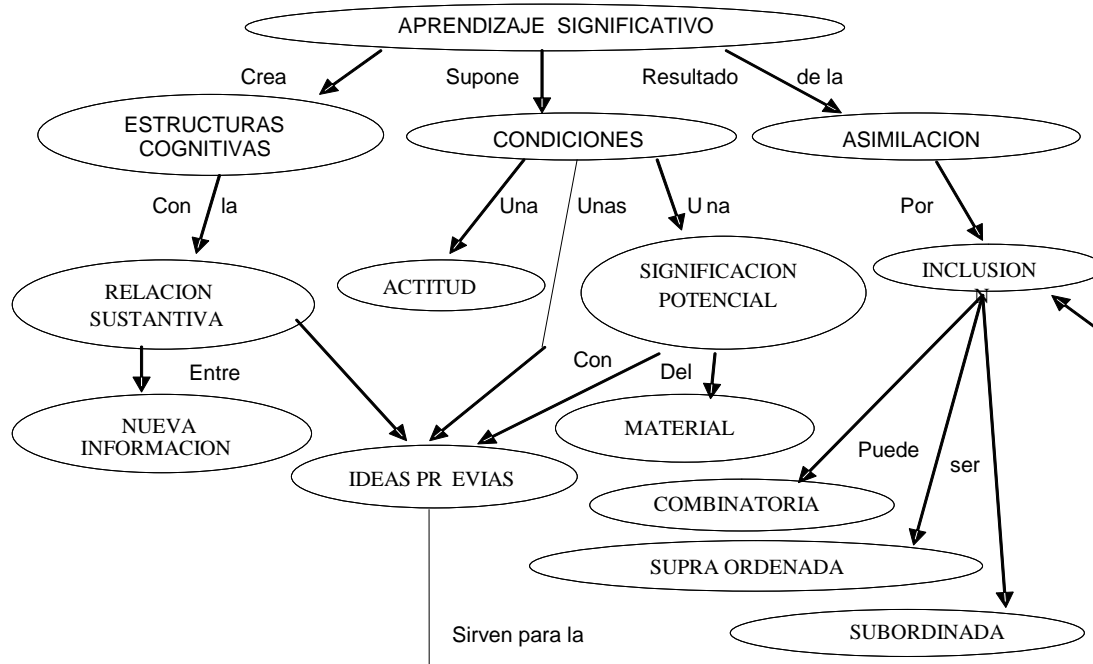


## CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

importantes en los elementos y relaciones. Comprender la estructura significa aprender a relacionar los hechos, ideas y conceptos entre sí. La comprensión depende de la correcta formación, desarrollo y aplicación de los conceptos, de la capacidad del estudiante de establecer las interconexiones o interrelaciones entre conceptos. En el proceso de comprensión, los estudiantes intentan dar sentido a aquello con lo que entran en contacto, lo cual permite que se formen representaciones y EC. Para encontrar sentido, es necesario que el estudiante, conozca lo que debe hacer, que tenga una idea clara de lo que se le pide y por qué se le pide, que considere la propuesta como un reto, que con sus conocimientos y con la ayuda necesaria puede abordar con éxito la tarea, o sea que sea motivante. (Solé, 1996).

La teoría de la asimilación es el punto central del AS. Este aprendizaje consiste en la asimilación de la nueva información, la misma se vincula a los aspectos relevantes ya existentes en la EC y en el proceso se modifican la información recientemente adquirida y la EC. La interacción entre el material recién aprendido (inclusor) y los conceptos existentes (inclusores) constituyen el núcleo de la teoría de la asimilación. Esta teoría se representa en el siguiente Mapa Conceptual (MC):



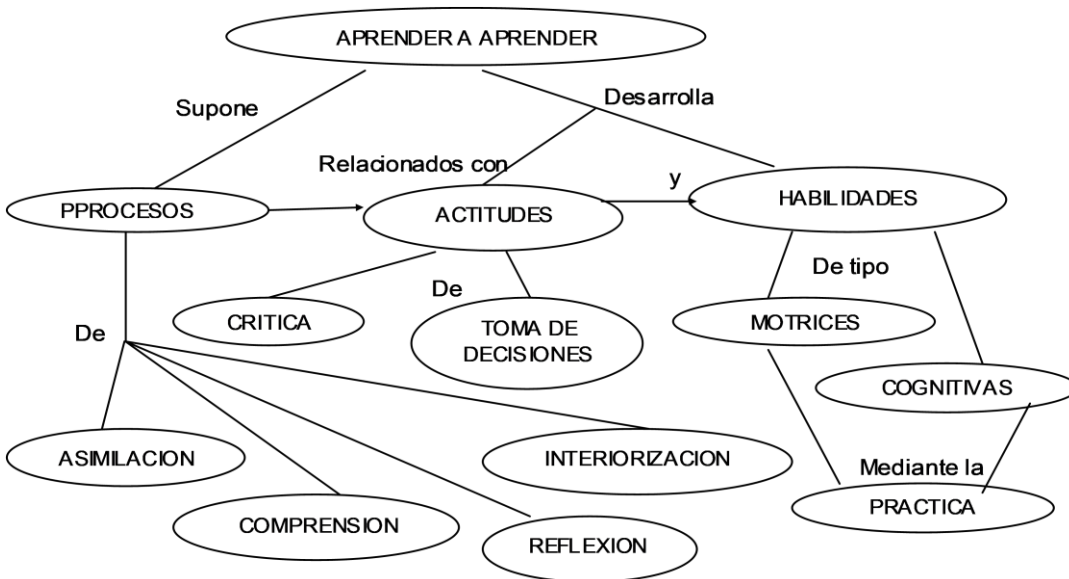
Para **Aprender a aprender**, el alumno debe reflexionar activamente sobre el contenido objeto de aprendizaje, pensar los enlaces y semejanzas, así como reconciliar diferencias o discrepancias con la información ya existente (conocimientos previos). Es una incorporación consciente y responsable de los conceptos, procedimientos, hechos, experiencias, etc. que implica aceptar el aprendizaje desde la perspectiva del estudiante, por tanto, se trata de un aprendizaje para desarrollar la actitud crítica y la



## CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

capacidad de tomar decisiones. Estas dos características definen el proceso de aprender a aprender, (Ausubel, 1987; Torres 2019) y con el empleo de la tecnología en el contexto educacional, se deben considerar las habilidades de tipo motriz y cognitivas que se desarrollan mediante la práctica. Estas se resumen en el siguiente Mapa Conceptual:



Para alcanzar estos fines, el estudiante tiene que además, apropiarse de técnicas, recursos o herramientas, que le permitan aprender a aprender y que contribuyan al desarrollo de su pensamiento. Una técnica cognitiva que permite alcanzar ambos fines, son los Mapas Conceptuales. (Ojeda, 2020, Raino, 2020)

El **Mapa Conceptual** (MC) es una técnica creada por Joseph D. Novak, (Novak, J. D. y Gowin, D, 1988) quien lo concibe como una:

- **Estrategia:** con el fin de ayudar a estudiantes a aprender y a los docentes a organizar los materiales objeto de aprendizaje (contenido).
- **Método:** para ayudar a estudiantes y docentes a captar el significado de los materiales que serán objeto de estudio.
- **Recurso:** es un recurso esquemático para representar un conjunto de significados incluidos en una estructura de proposiciones.

El MC es concebido por su autor, como una proyección práctica de la teoría del **Aprendizaje Significativo** de Ausubel, enunciado en los años 60 y su valor depende de la meta que ayuda a lograr y de su eficacia. Su objetivo es representar relaciones entre conceptos en forma de proposiciones y se estructuran en forma jerárquica en la que los conceptos más generales están en la raíz del árbol y a medida que vamos



## CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

descendiendo por el mismo nos encontramos con los conceptos más específicos. O sea, es la representación gráfica de la relación lógica y significativa entre los conceptos de un tema, en forma de proposiciones.

Lo fundamental de un mapa conceptual no está sólo en el producto final sino, en la intensa actividad intelectual que se genera al elaborarlo. Ese construir y reconstruir, activa y desarrolla el pensamiento reflexivo y facilita que el estudiante profundice en la comprensión significativa del tema, exigiéndole un estudio eminentemente activo y artesanal (Viera, 2020).

Los mapas conceptuales son por tanto un medio de visualizar conceptos y relaciones jerárquicas entre estos. La capacidad humana es muchos más notable para el recuerdo de imágenes visuales que para los detalles concretos. Con la elaboración de mapas conceptuales se aprovecha esta capacidad humana de reconocer pautas en las imágenes para facilitar el aprendizaje y el recuerdo.

Por lo que está concebido para un modelo educativo que:

- Este centrado en el estudiante, otorgándole el protagonismo del proceso de aprendizaje (carácter activo).
- Que considere el proceso de cómo alcanzó los resultados y no se centre solamente en estos últimos. (contenidos procedimentales)
- Que considere el desarrollo armónico de todas las dimensiones de la personalidad (contenidos actitudinales)

Los MC favorecen la comprensión de la información, la realización de inferencias de acuerdo a las ideas que tenga el estudiante. Sus elementos fundamentales son los **conceptos, las proposiciones y las palabras enlaces**.

**El concepto** es una palabra o término que manifiesta una regularidad en los hechos, acontecimientos, objetos, ideas, cualidades, animales... (Dürsteler, 2020).

**Las proposiciones** son dos o más conceptos ligados en una unidad semántica. O sea, es una frase acerca de cierto objeto o suceso en el universo, que ocurre de forma natural o artificial. Las proposiciones contienen dos o más conceptos conectados con otras palabras que forman una frase coherente. Conocidas también por “unidades semánticas” (Dürsteler, 2020).

El aprendizaje de proposiciones puede hacerse, relacionando palabras individuales entre sí, cada una con un significado distinto y combinándolas de tal manera que el resultado (la proposición) sea más que la suma de los significados de las palabras individuales.

Este tipo de aprendizaje supone conocer el significado de los conceptos que la integran. En el mismo intervienen varios conceptos que se relacionan entre sí y con la “**estructura cognitiva**” del estudiante para producir un nuevo significado compuesto. (Viera 2020).

La **palabra enlace** une conceptos y señala la relación existente entre ellos.



## CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

**Ejemplo:** “las columnas constituyen los campos y las filas los registros”.

Esta frase o unidad semántica, tiene un significado dentro de la teoría de las Bases de Datos Relacionales, por lo tanto, es una proposición.

En el ejemplo anterior tenemos:

“Columnas, campos, filas y registros” son los conceptos informáticos que se relacionan en la proposición mediante:

Las palabras "constituyen, las, los", en el ejemplo, son palabras enlaces

### **Metodología para la elaboración de los Mapas Conceptuales.**

La confección de mapas conceptuales como herramienta cognitiva, hace necesarias algunas recomendaciones metodológicas para su confección. Entre estas están:

- a) Elaborar una lista de conceptos relativos al contenido tan detallada como sea posible.
- b) Hacer otra lista con las teorías que fundamentan el contenido objeto de estudio.
- c) Intentar agrupar todo lo anterior en un mapa, sobre la base de:
  - 1.- Reflejar una jerarquía lógica entre conceptos más generales y conceptos derivados de los anteriores por definición.
  - 2.- Diferenciar las distintas vías entre los conceptos según estén vinculados entre sí por definiciones (utilizando líneas continuas) o lo estén por deducción, por descubrimiento o por experimentación (utilizando líneas discontinuas)
  - 3.- Distinguiendo entre los nudos de la red, los conceptos y las relaciones entre ellos.

Para la aplicación de esta técnica cognitiva se recomienda:

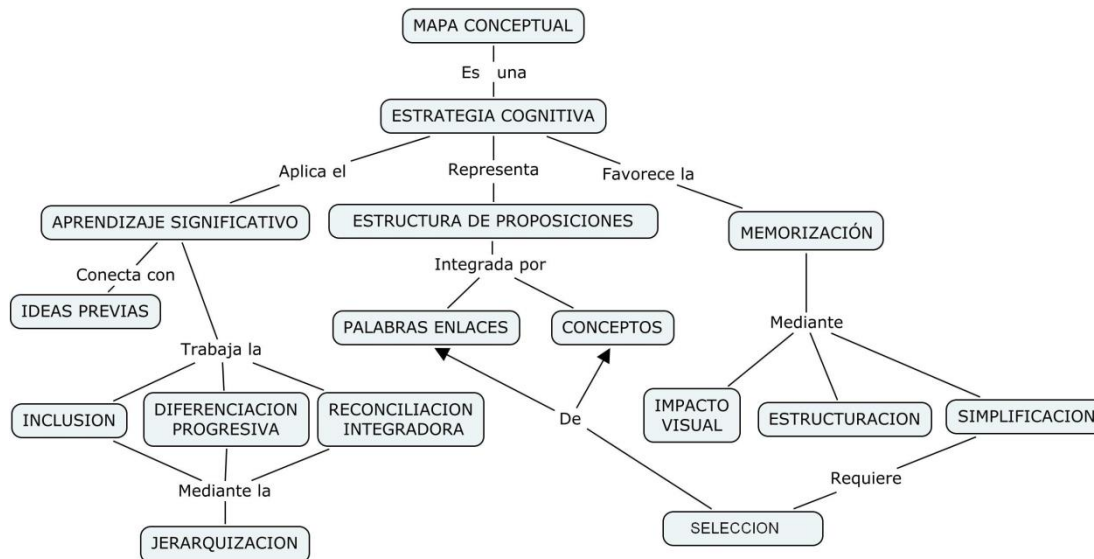
- El diseño de ejercicios que tomen en cuenta el desarrollo epistemológico del concepto, así como su manejo en diferentes situaciones de aprendizaje.
- La utilización de estrategias de aprendizaje, que permitan al estudiante descubrir el aprendizaje y que lo adquiera en términos significativos.
- Estimular en los estudiantes una organización jerárquica del conocimiento conceptual, mediante la construcción de mapas conceptuales, contribuyendo a mejorar las técnicas cognitivas y de evaluación.

### **MAPA CONCEPTUAL SOBRE MAPA CONCEPTUAL, REDUNDANCIA VALIDA.**



# CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020



Otros autores emplean como elementos, algunos símbolos para, además de los conceptos, palabras enlaces y proposiciones, incorporar otra información como: actividades, comentarios, dudas, teorías. En la representación visual, adoptan formas y eventualmente colores distintos para cada uno, por ejemplo:

concepto

actividad

teoría

comentario  
duda

Dado que los mapas conceptuales constituyen una representación explícita y manifiesta de los conceptos y proposiciones que posee una persona, permiten a profesores y alumnos intercambiar sus puntos de vista sobre la validez de un vínculo proposicional determinado, o darse cuenta de las conexiones que faltan entre los conceptos y que sugieren la necesidad de un nuevo aprendizaje.

Los mapas conceptuales se pueden utilizar de diferentes formas: como herramienta instruccional, como técnica de estudio o como instrumento de evaluación. Como herramienta instruccional es el uso más frecuente que se le han dado a los MC. De esta manera, se utiliza como instrumento o recurso para aprender un contenido, y luego valorar su efectividad según los resultados alcanzados, en la formación y fijación de los conceptos utilizados.

La utilización de MC en el proceso de enseñanza - aprendizaje nos remite a utilizar herramientas o aplicaciones informáticas que facilitan su elaboración en forma colaborativa, y que permiten a docentes y estudiantes organizar los significados de un sistema de conceptos de un tema específico. Tener buenas herramientas para la creación de MC es una necesidad, de la misma manera que es necesario dominar





## CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

determinados conceptos, utilizar procesos y procedimientos de trabajo adecuados, disponer de determinadas capacidades, destrezas y habilidades y contar con determinadas actitudes y valores ligadas al proceso de enseñanza-aprendizaje. Cada persona necesita una estrategia de aprendizaje diferente, en función de sus características personales, habilidades y aptitudes, las estrategias determinan las técnicas de estudio más adecuadas. (Adamayante, 2018)

La herramienta a seleccionar debe reunir una serie de requisitos entre ellos ser capaz de desarrollar un MC general, que sirva como guía y herramienta para integrar todas las situaciones y actividades de aprendizaje dentro de un modelo de conocimiento organizado, que permita insertar diferentes tipos de archivos, enlazar con sitios web y con otras herramientas elaboradoras de MC. Permitir la exportación en varios formatos, entre ellos a página web para poder subirlo al aula virtual de la Plataforma, o exportarlo en forma de imagen y así utilizarlo, una vez impreso, como transparencia para el desarrollo de un determinado tema.

Dentro de las herramientas seleccionadas y analizadas, se propone una herramienta que posibilita la creación y navegación por los MC realizados, lo que los convierte en interactivos. [CmapTools](#) es un software multiplataforma para crear mapas conceptuales, por medio de unas aplicaciones escritas en Java. Permite tanto el trabajo local individual, como en red, ya sea local, o en internet, con lo que facilita el trabajo en grupo. Se puede [descargar de forma gratuita](#) . El último de los mapas fue confeccionado con esta herramienta.

### 3. CONCLUSIONES

- 1.- Enfocar la formación y desarrollo de conceptos mediante la solución de problemas, crea las condiciones para que los estudiantes aprendan a aprender y a pensar, y permite dar cumplimiento a las principales directrices de la escuela cubana.
- 2.- La confección de Mapas Conceptuales, responde a la necesidad de fundamentación teórica, así como de interconexión entre conceptos, en el proceso de formación y desarrollo de los mismos, por lo que tiene plena correspondencia con las teorías y corrientes epistemológicas contemporáneas.
- 3.- Los MC son una alternativa más para los docentes, para que trabajen en el aula de otra manera, con nuevas técnicas que permitan el cambio metodológico y lleguen a formar verdaderos conceptos científicos.
- 4.- Se logra la interrelación entre los conceptos fundamentales del contenido objeto de estudio.
- 5.- Se lograr una adecuada colaboración entre el estudiante y el profesor, entre el estudiante y el grupo de estudiantes.
- 6.- La utilización de herramientas informáticas que facilitan la elaboración de los MC, que permiten economizar tiempo y esfuerzo y obtener diseños de más calidad que



## CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

pueden incluir recursos visuales como el color, las imágenes, etcétera y cumplir con darle salida a las estrategias curriculares.

### 4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adamayante Gamboa Noa (2018): "El CmapTools: una aplicación informática para crear mapas conceptuales", Disponible en: [revista.jovenclub.cu/el-cmaptools-una-aplicacion-informatica-para-crear-mapas-conceptuales-cmaptools-an-application-to-make-conceptual-maps/](http://revista.jovenclub.cu/el-cmaptools-una-aplicacion-informatica-para-crear-mapas-conceptuales-cmaptools-an-application-to-make-conceptual-maps/) Consultado: 16 Enero de 2020.
- Ausubel, D.; Novak, J. y Hanesian, H. (1987): "Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo". Edit. Trillas. México.
- Ausubel, David. (1987): "Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo". Edit. Trillas. México.
- Ausubel, David. "Psicología Educativa y la Labor Docente", Disponible en: [http://www.utemvirtual.cl/plataforma/aulavirtual/assets/asigid\\_745/contenidos\\_arc/39247\\_david\\_ausubel.pdf](http://www.utemvirtual.cl/plataforma/aulavirtual/assets/asigid_745/contenidos_arc/39247_david_ausubel.pdf). Consultado: 21 Enero de 2020
- Bravo Romero S, Vidal Castaño G. El mapa conceptual como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la resolución de problemas. Disponible en: <http://www.educar.org/articulos/usodemapas.asp> Consultado: 16 Enero de 2020.
- Concepto definición de, Redacción. (Última edición:22 de agosto del 2019). Definición de Mapa Conceptual. Disponible en: <https://conceptodefinition.de/mapa-conceptual>. Consultado: 16 Enero de 2020
- Dürsteler, Juan C. Novak JD. The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them. Disponible en: <http://www.infovis.net/printMag.php?num=141&lang=1>. Consultado: 27 Enero de 2020
- Novak JD, Cañas AJ. Del origen de los mapas conceptuales al desarrollo de CmapTools. Disponible en: <http://www.eduteka.org/Entrevista22.php> Consultado: 7 Marzo de 2020.
- Novak, J. D. y Gowin, D. (1988): "Aprendiendo a aprender". Edit. Martínez Roca, México
- Ojeda Cabrera A, Díaz Cuéllar FE, González Landrián L, Pinedo Melis P, Hernández Gener ME. Los mapas conceptuales: una poderosa herramienta para el aprendizaje significativo. Acimed 2007;15(5). Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol15\\_5\\_07/aci09507.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol15_5_07/aci09507.htm) Consultado: 11 Febrero de 2020
- Raffino, María Estela (2020), "Mapa conceptual". Para: *Concepto.de*. Disponible en: <https://concepto.de/mapa-conceptual/> Consultado: 22 Enero de 2020
- Solé, Isabel (1996). "¿Se puede aprender lo que se ha de construir?". Cuadernos de Pedagogía 188. Barcelona, España.
- Torres, Arturo (2019), Psicología y mente. El aprendizaje significativo, Disponible en: <https://psicologiymente.com/desarrollo/aprendizaje-significativo-david-ausubel> Consultado: 8 Enero de 2020



**CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y  
CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN**

Universidad de Holguín, 2020

Viera Torres, Trilce. El aprendizaje verbal significativo de Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural, Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37302605>. Consultado: 11 Febrero de 2020