


**DIRECCIÓN  
NACIONAL DE  
INVESTIGACIONES**

**DOCUMENTOS DE  
TRABAJO AREANDINA  
ISSN: 2665-4644**

**X CONGRESO  
INTERNACIONAL  
DE INVESTIGACIÓN  
AREANDINO**

**APLICACIÓN DE SOFTWARE  
CMAPTOOLS COMO ESTRATEGIA PARA  
EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO  
CRÍTICO EN ESTUDIANTES DE  
COMPUTACIÓN EN EL ISP TORIBIO  
RODRIGUEZ DE MENDOZA**

Anita Maribel Valladolid Benavides  
Edinson Cueva Vega  
Manuel Antonio Morante Dávila  
Gladys Astrid Ríos Jiménez  
Fabian Israel Neyra Cornejo

The background features a large, light blue circle on the left side. A horizontal line with a rounded end extends from the top left towards the center. Another horizontal line with a rounded end extends from the right edge towards the center, positioned below the text. The text is centered in the upper right quadrant.

Las series de documentos de trabajo de la Fundación Universitaria del Área Andina se crearon para divulgar procesos académicos e investigativos en curso, pero que no implican un resultado final. Se plantean como una línea rápida de publicación que permite reportar avances de conocimiento generados por la comunidad de la institución.

# Aplicación de software *Cmaptools* como estrategia para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de computación en el ISP Toribio Rodríguez de Mendoza

Anita Maribel Valladolid Benavides  
Edinson Cueva Vega  
Manuel Antonio Morante Dávila  
Gladys Astrid Ríos Jiménez  
Fabian Israel Neyra Cornejo

Correos electrónicos:

anibel28400@hotmail.com  
edinson.cueva@untrm.edu.pe  
manuel.morante@untrm.edu.pe  
astrid.riosj@gmail.com  
Fabian4\_0@hotmail.com

**Cómo citar este documento:**

Valladolid Benavides, A. M., Cueva Vega, E., Morante Dávila, M. A., Ríos Jiménez, G. A. y Neyra Cornejo, F. I. (2019). Aplicación de software *Cmaptools* como estrategia para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de computación en el ISP Toribio Rodríguez de Mendoza. *Documentos de Trabajo Areandina (2)*. Fundación Universitaria del Área Andina. <https://doi.org/10.33132/26654644.1707>

## Resumen

El trabajo de investigación innova el proceso educativo y el proceso de enseñanza aprendizaje permitiendo realizar una pedagógica innovadora e interactiva utilizando las tecnologías en el aprendizaje de los estudiantes, por ello es importante determinar que el objetivo de este estudio es reflexionar acerca del uso didáctico del mapa conceptual, apoyado por el software CmapTools. A partir del mapa conceptual CmapTools, se fortalece la realización de la gestión de conocimientos y el intercambio intelectual entre los estudiantes, haciendo de ellos futuros maestros en captura y personas hábiles en la construcción de conocimiento, así como el fortalecimiento de su formación profesional y a partir de su formación académica ser el participe activo de su aprendizaje. Es importante considerar que la evolución de la tecnología, la ciencia y el surgimiento de los modelos científicos nos exigen tener en cuenta los intereses de los alumnos. Es por esto que, en este trabajo se plantea el uso de las TIC en la construcción de mapas conceptuales (CmapTools), ya que según Forte (2010), considera que “los mapas conceptuales incrementan en los estudiantes la capacidad de estudiar de modo significativo a través de la integración de los conceptos y la información, respalda el aprendizaje gracias a la integración explícita del nuevo conocimiento con el conocimiento precedente, mejora las fases de representación y selección de alternativas en la solución de problemas, el manejo de las TIC promueve en ellos el auto aprendizaje”.

**Palabras clave:** aprendizaje significativo, aspectos didácticos, CmapTools, estrategias educativas, mapa conceptual.

## Introducción

Es importante reconocer que en la actualidad los procesos educativos se han innovado al incorporar las herramientas tecnológicas que permitan a los docentes utilizar una pedagógica activa y que los estudiantes desarrollen activamente sus aprendizajes, sean significativos y trabajar en un escenario activo, en forma colaborativa, motivándolos a la búsqueda de información con la finalidad de motivarlos hacia la investigación. Por ello se incorporó la utilización del software CmapTools como una estrategia innovadora para mejorar el pensamiento crítico de los estudiantes en el nivel superior. Asimismo, se consideró relacionar el trabajo de la utilización del software para realizar organizadores visuales que permitan extraer la información temática de los contenidos desarrollados en las diferentes asignaturas de estudio relacionado al pensamiento crítico a fin de conocer las posibilidades de la aplicación del software en mención para fortalecer la formación profesional teniendo en cuenta el objeto de estudio de su especialidad.

El estudio desde la práctica se dirigió al desarrollo de habilidades informáticas que permitirá que el estudiante sepa cómo utilizar el software CmapTools para su aplicación a la solución de problemas de investigación, lográndose de esta manera ser un estudiante reflexivo, crítico, creativo constructor de su propio conocimiento con habilidades de desenvolverse en cualquier contexto de forma individual y grupal. Debido a que este software permitió acceder a un mejor uso de los mapas conceptuales otorgándose facilidades para organizar el conocimiento previo, la adquisición de nuevos conceptos y fortalecer, de esta forma, el aprendizaje en el estudiante mediante el descubrimiento de la relación existente entre conceptos recientemente considerados y los que se poseen previamente en su propio sistema cognitivo. Asimismo, el estudio es importante para los estudiantes, pues la experiencia les faculta a ampliar la capacidad de reflexión, planificación, autorregulación y evaluación de los procesos de pensamiento que se manifestaron en los estudiantes con el propósito de acceder a los logros propios de un rendimiento académico óptimo en la ejecución de cualquier acción de aprendizaje académico. Para el Instituto Pedagógico será también de utilidad pues mejora el servicio educativo que presta mediante el uso de herramientas informáticas educativas como el CmapTools con enfoque en preparándose debidamente a los estudiantes en la investigación mediante el pensamiento crítico.

En ese sentido, se resaltó que el pensamiento crítico se torna más importante aún dado el contexto en el que se observaron cuatro tendencias muy claras: cambio permanente y acelerado, incremento de la

complejidad, mayor intensidad en la interdependencia e incremento de riesgos y peligros (Paul y Elder, 2005).

## Los mapas conceptuales

### Definición

Son herramientas gráficas para organizar y representar conocimiento. Su uso como resumen o esquema visual de contenidos mejora la comprensión, así como el conocimiento estructurado y profundo de lectura, trabajos, prácticas educativas, proyectos o cualquier tipo de investigación.

La construcción de los mapas conceptuales fue creada 1972 por Joseph D. Novak quién lo presentó como estrategia, recurso y esquema.

- **Una estrategia:** sencilla y poderosa en potencia para ayudar a los estudiantes a aprender y a los profesores a organizar el material.
- **Un método:** para ayudar a estudiantes y profesores a captar el significado de los materiales usados.
- **Un recurso:** esquemático para representar el conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones y ordenados de manera jerárquica.

Los mapas conceptuales reflejan la estructura cognitiva del individuo, es decir, reflejan la forma en que el sujeto o grupo establece relaciones entre diferentes conceptos relevantes en un dominio dado. Refleja entonces la forma de relacionar y también la forma de relacionarse. Fundamentado en el Constructivismo (Piaget, 1969) y el aprendizaje significativo de Ausubel y Novak (1978) propone un modelo gráfico para representar el proceso de construcción del conocimiento.

Los mapas conceptuales, según su autor, Novak (2004) y otros autores: Sierra (2011), Simón Cuevas (2012), Segovia (2010), son una técnica para organizar y representar el conocimiento sobre un tema, lo que Novak denominó estructura cognitiva, la cual permiten organizar y representar la información en forma visual que incluyen conceptos y relaciones que al juntarse y forman proposiciones; es un sistema de representación de un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones.

### Fundamentación teórica de los mapas conceptuales

El mapa conceptual se fundamenta en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel y en la teoría de educación de Novak.

Aprendizaje significativo, según Moreira (1997), es un proceso por el cual la nueva información se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva con la estructura cognitiva de la persona que aprende.

No arbitraria quiere decir que esa relación se da con conocimientos relevantes existentes en la estructura cognitiva del estudiante que reciben el nombre de subsumidores o ideas de anclaje.

Sustantividad se refiere, lo que se incorpora a la estructura, es la sustancia del nuevo conocimiento el cual es expresado en diferentes maneras. Las condiciones para un aprendizaje significativo son:

- **Predisposición para aprender** quiere decir que el alumno muestre una disposición para relacionar de manera sustantiva y no literal el nuevo conocimiento con su estructura cognitiva.
- **Material potencialmente significativo**, es decir que el material tenga significado lógico es decir que sea potencialmente relacionable con la estructura cognitiva del estudiante de manera no arbitraria y sustantiva.

Presencia de subsumidores o ideas de anclaje en la estructura cognitiva del aprendizaje. Estas ideas conceptos, proposiciones presentes en la estructura cognitiva del estudiante deben ser claros y disponibles en la mente del estudiante esto es lo que dota de significado del nuevo contenido. Y como decía Ausubel el factor más importante es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente (Ausubel 1976).

## Elementos del mapa conceptual

Los elementos de los mapas conceptuales son: conceptos, proposiciones y palabras enlace.

- Los conceptos o también llamados nodos: son aquellas representaciones mentales que permiten al sujeto reconocer y/o clasificar eventos y objetos La externalización de esta representación mental se hace mediante símbolos, tales como las palabras, señas o dibujos.

Novak y Gowin (1998) explica que la palabra es una “etiqueta” que representa al concepto, así la representación que las personas tienen sobre las cosas y los hechos pueden ser nombradas y comunicadas mediante el lenguaje gramaticalmente los conceptos se pueden identificar como nombres, adjetivos y pronombres. A menudo vale la pena identificar los nodos de tales mapas, que están vinculados con muchas otras ideas como focos de metas de comprensión.

- **Las Proposiciones:** contienen dos o más conceptos se unen mediante palabras o frases de enlace para formar una afirmación con significado.

La unión entre los conceptos y las secuencias de lecturas convierten las ramificaciones del mapa conceptual en líneas narrativas.

La línea narrativa que es una cadena de un concepto que se constituye en el acto de lectura en una unidad de significado, esta unidad puede hacerse más amplia si en vez del modelo: concepto+enlace+concepto=proposición, se pasa al modelo de: proposición+proposición=unidad de significado.

- **Palabras o frases de enlace:** éstas determinan la cualidad de la relación entre conceptos, que como se ha visto, se establecen y muestran mediante líneas. La función de las palabras enlace es determinante en el proceso de lectura del mapa conceptual, ya que crean una secuencia de lectura de tipo: concepto – palabra enlace – concepto produciendo un enunciado – proposición.

## Tipos de mapas conceptuales

Simón (2003) establece diferentes tipos de mapas conceptuales:

- **Jerárquica:** en este tipo de mapa los conceptos tienen jerarquías, es decir, existen conceptos primarios y conceptos secundarios asociados a los primeros. Éstos se pueden representar de arriba abajo, de abajo a arriba, de izquierda a derecha o de derecha a izquierda.
- **Tela de araña:** el mapa es estructurado de manera que el término que representa al tema principal es ubicado en el centro del gráfico y el resto de los conceptos llegan mediante la correspondiente flecha. En éstos no existen los conceptos primarios ni secundarios, lo que se produce a través de la representación de los conceptos y de sus relaciones es una especie de tela de araña.
- **Secuencial:** en este tipo de mapas los conceptos son colocados uno detrás del otro de forma lineal.
- **Sistema:** la información se organiza de forma secuencial, pero se le adicionan entradas y salidas que alimentan los diferentes conceptos incluidos en el mapa.
- **Cíclico:** en el cual la información se organiza de forma cíclica, es decir, de forma que la relación entre conceptos forma un ciclo.

## Características de los mapas conceptuales

- **Jerarquía.** Es que los conceptos están representados en forma jerárquica con los conceptos más inclusivos, más generales en la parte superior del mapa y los conceptos, menos generales debajo organizados jerárquicamente.



La estructura jerárquica para un dominio de conocimiento en particular depende del contexto en el cual ese conocimiento está siendo aplicado o considerado. Por lo tanto, mejor construir mapas conceptuales con referencia a una pregunta de enfoque. El mapa conceptual puede estar relacionado a alguna situación o evento que estemos tratando de entender por medio de la organización de conocimiento en la forma de un mapa conceptual, proporcionando así el contexto para el mapa.

La representación de la jerarquía es importante pues a partir de ella puede observarse la organización del conocimiento que un sujeto tiene sobre las cosas y a partir de esto último reconocer concepciones erróneas esta información sirve al maestro para determinar la estrategia de ayuda al alumno para el aprendizaje de los conceptos.

- **Los enlaces cruzados.** Estas son relaciones o enlaces entre conceptos de diferentes segmentos o dominios del mapa conceptual. Los enlaces cruzados nos ayudan ver como un concepto de un dominio de conocimiento representado en el mapa está relacionado a un concepto en otro dominio mostrado en el mapa. Los enlaces cruzados a menudo representan saltos creativos por parte del productor de conocimiento.
- **Impacto Visual.** En palabras de Novak: "Un buen mapa conceptual es conciso y muestra las relaciones entre las ideas principales de un modo simple y vistoso, aprovechando la notable capacidad humana para la representación visual".

## Construcción del mapa conceptual

La elaboración de mapas conceptuales representa una actividad que moviliza aspectos cognitivos y meta cognitivos en el estudiante, ya que favorece la integración, la asimilación y exige una visión holística del conocimiento a representar.

Respecto a las destrezas cognitivas, los mapas conceptuales desarrollan.

- Las conexiones con ideas previas, tanto en su confección antes del desarrollo del tema, como en su tratamiento posterior.
- La capacidad de inclusión, dada la jerarquización de los conceptos y el nivel de comprensión que implica su relación.
- La diferenciación progresiva entre conceptos, sobre todo si se elaboran en diferentes momentos del desarrollo del tema.
- La integración o asimilación de nuevas relaciones cruzadas entre conceptos.

- Seleccionar y extraer los elementos más significativos para ubicarlos dentro del mapa.
- Interpretar, comprender e inferir de la lectura realizada.
- Integrar la información en un todo, estableciendo relaciones de subordinación e interrelación.
- Intercambiar puntos de vista sobre una proposición particular, permitiendo ver si es buena, válida, si hacen falta enlaces, y así reconocer la necesidad de un nuevo aprendizaje.
- Organizar el pensamiento y los materiales de estudio: desarrollar ideas y conceptos.
- Expresar el propio conocimiento actual acerca de un tópico: insertar nuevos conceptos en la propia estructura de conocimiento.

La construcción de un mapa conceptual refuerza la aplicación de estas habilidades meta cognitivas, ya que a cada paso llevan al alumno a replantearse los conocimientos que posee cuando se ve en la necesidad de tener que establecer las relaciones que se dan entre los conceptos y sobre todo cuando debe especificar las relaciones (enlaces) existentes entre ellos.

Los principios para la elaboración de mapas conceptuales son:

- Definir qué es un concepto y qué es una proposición.
- Representar la relación de los conceptos, sobre la base de un modelo de lo general a lo específico, en el que las ideas más generales o inclusivas, ocupen el ápice o parte superior de la estructura y las más específicas la parte inferior.
- Relacionar los conceptos en forma coherente, a partir de un ordenamiento lógico mediante palabras de enlace. Estas permiten, junto con los conceptos, construir frases u oraciones con significado lógico y proposicional.
- Lograr la mayor interrelación posible, donde se logre un aprendizaje que permita reconocer y reconciliar los nuevos conceptos con los aprendidos y poder combinarlos.

## Indicadores integradores del desarrollo del pensamiento crítico

Según Campos (2013), al concebirse un sistema de actividades se hace necesario precisar además el carácter de las actividades que conforman el sistema de acuerdo, básicamente, con el contexto donde se

ejecutan, al objetivo que persigan y a las personas a que están dirigidas. Así, el sistema de actividades didácticas según este autor puede ser un resultado científico en la medida que su objetivo sea contribuir al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, principalmente dentro de la clase u otras de sus formas organizativas.

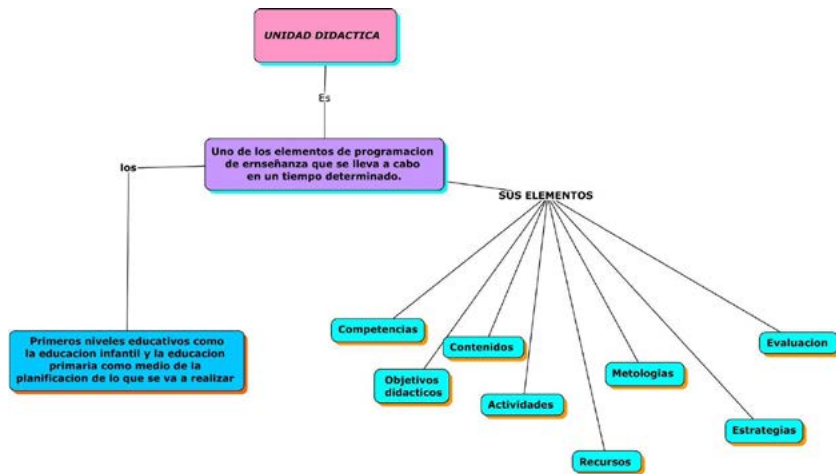
Para referirnos al sistema de actividades hay también que hacer alusión a la conceptualización de la actividad, partiendo de que, para Vygotsky, la actividad no es una "manifestación" de los procesos psicológicos, sino justamente el medio por el cual dichos procesos llega a formarse en la mediación social e instrumental, siendo determinante del sistema de actividad que aparece en el individuo la clase de instrumentos mediadores. El lenguaje aparece entonces como un instrumento de mediación cultural capaz de activar y regular el comportamiento, primero desde fuera, el plano interpsicológico, y más tarde desde dentro, en el plano intrapsicológico, tras ser interiorizado. Las actividades son el medio para movilizar la interacción que se pueden establecer en clase, las relaciones que allí se crean, definen los diferentes papeles del profesorado y el alumnado. De este modo, las actividades y las secuencias que forman tendrán unos y otros efectos didácticos en función de las características específicas de las relaciones que posibilitan" (Martínez, 2010).

Siguiendo a dicho autor, en este trabajo se considera que el sistema de actividades que proponemos es de carácter didáctico debido a que "su objetivo es contribuir al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, principalmente dentro de la clase u otras de sus formas organizativas" (Martínez, 2010).

## Hallazgos, contribución al área de conocimiento

Al utilizar el software CmapTools en la realización de organizadores visuales en los estudiantes de la especialidad de computación los resultados temáticos realizados con el programa determinan un gran cambio a lo que ellos estaban usualmente trabajando a permitiendo que el pensamiento crítico y constructivo sea coherente permitan empoderarse de la información y logren las capacidades en las diferentes signaturas que ha sido aplicado. Además, es importante resaltar que posteriormente han realizado la meta cognición del producto acreditable resultado de la utilización del software.

Figura 1. Unidad didáctica.



Fuente: Elaboración propia

## Metacognición

### ¿Qué aprendí?

Yo aprendí que la unidad didáctica es muy importante programarlo para tener un orden del proceso que se va enseñar elaborado en un tiempo determinado la cual tiene que cumplir con sus elementos para desarrollar nuestras actividades académicas (figura 1).

### ¿Qué quiero aprender?

Lo que yo quiero aprender es a crear y realizar mi unidad didáctica para ponerlo en práctica cuando ejecute mi sesión de aprendizaje.

### ¿Qué me gusta del trabajo realizado?

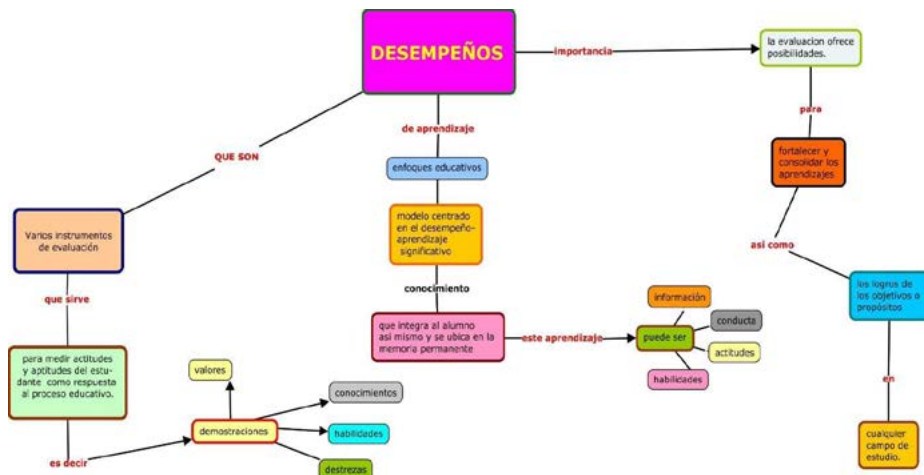
Lo que me gusta del trabajo realizado son los conocimientos nuevos que voy obteniendo durante cada sesión lo cual me ayudan a mejorar mis saberes previos.

## Metacognición

### ¿Qué aprendí?

En esta unidad aprendí que los desempeños son lo que cada estudiante muestra y que todos deben ser recibidos de manera positiva y si alguien dijo una respuesta que no es bien debemos corregir de manera ética, son instrumentos de evaluación y que todos tienen derecho a una educación inclusiva (figura 2).

Figura 2. Desempeños.



Fuente: Elaboración propia

### ¿Qué quiero aprender?

Mediante conocimientos de cada uno de mis compañeros y la opinión de la docente dando como resultado positivo a la opinión de todos.

### ¿Para qué me sirve lo que aprendí?

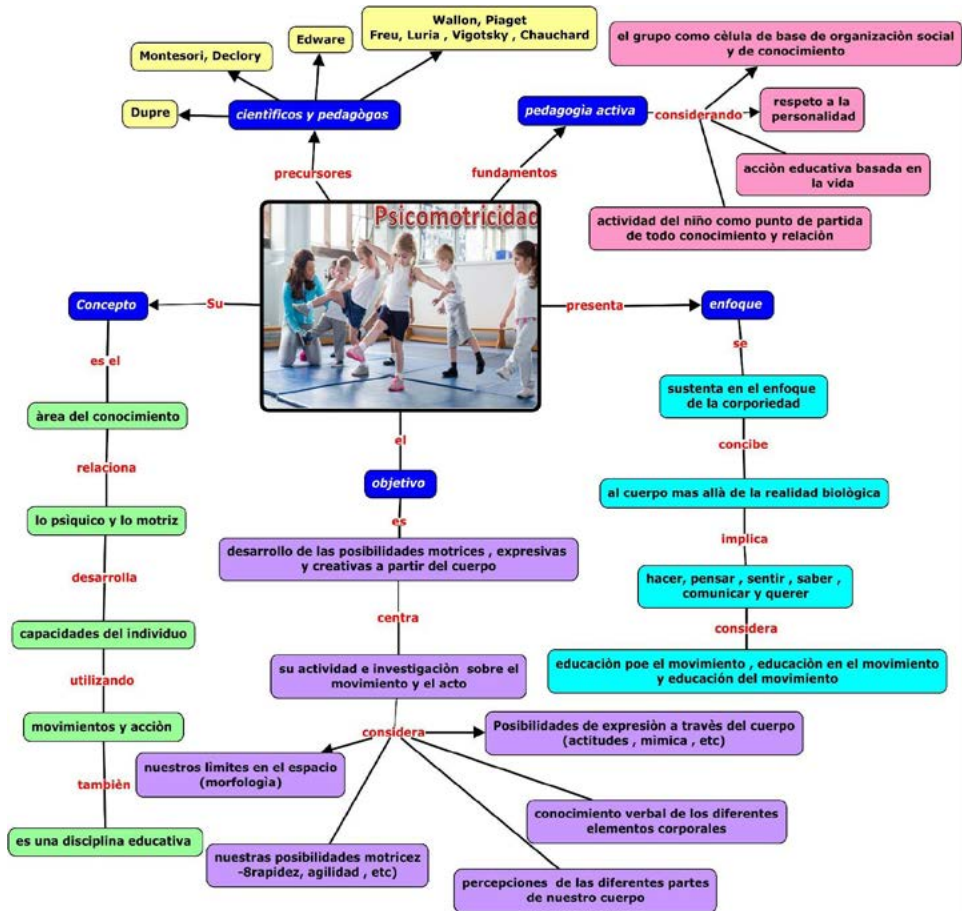
Aprendí que la manera de evaluar debe ser de acuerdo a la condición que presenta un estudiante los estándares de evaluación debe ser de acorde a la educación que tienen.

## Conclusiones

Los estudiantes del Instituto Superior Pedagógico Toribio Rodríguez de Mendoza de la Especialidad de Computación e Informática aceptaron gratamente conocer y usar el software CmapTools; les resultó muy atractivo y práctico manejarlo, tanto en sus funciones y estilos como en sus herramientas; utilizaron su creatividad e imaginación en la elaboración de cada producto desarrollado que formó parte de su portafolio.

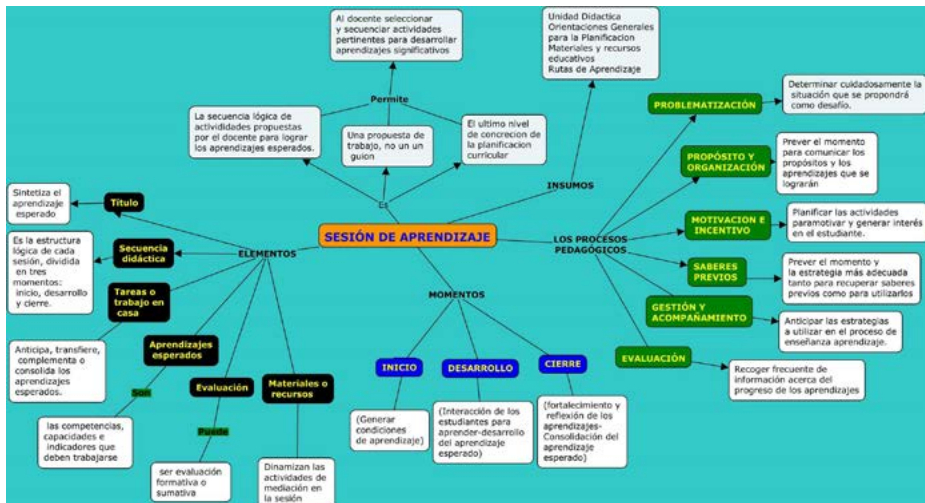
- Los alumnos en todo momento se sentían motivados al realizar los mapas en forma individual o colaborativa, pues recibir ayuda en tiempo real y poder comunicarse en forma asertiva con otros estudiantes de tal forma que les permitió reforzar sus conocimientos y plasmarlos en sus productos por lo que les sirvió mucho como una técnica de estudio muy interesante.

Figura 3. Psicomotricidad.



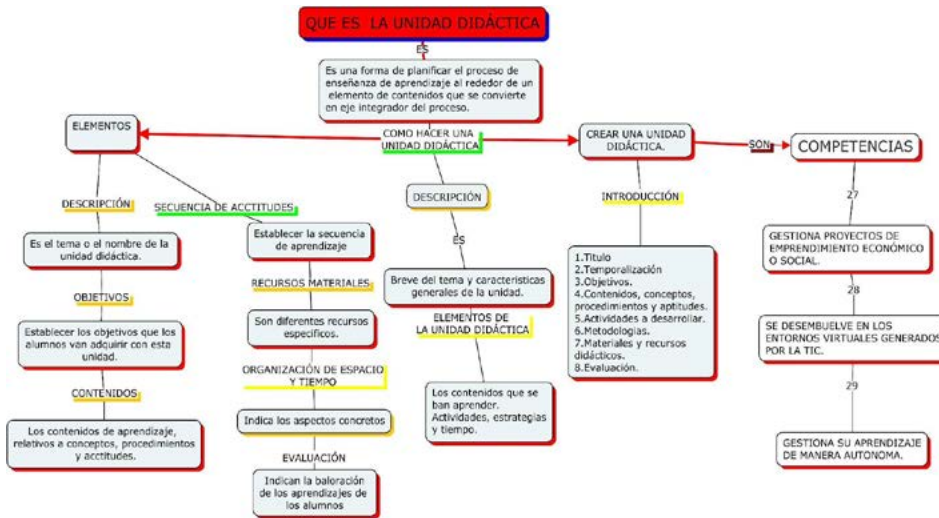
Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Sesión de aprendizaje.



Fuente: Elaboración propia

Figura 5. ¿Qué es la unidad didáctica?



Fuente: Elaboración propia

- Este estudio sostiene que, al emplear la técnica del mapa conceptual como parte de la búsqueda de la autonomía de los alumnos en la construcción de sus aprendizajes, es fundamental configurarlo como un método de ensayo-error, que ayude a identificar los aspectos críticos del proceso de elaboración y reelaboración del mapa.
- Origina en los estudiantes la reflexión sobre el uso del mapa conceptual CmapTools, en conjunto con internet, como generador de conocimientos y espacio para el intercambio intelectual entre los estudiantes; como herramienta innovadora, con el uso del CmapTools, se pueden generar aprendizajes significativos a través de la elaboración y reelaboración del mapa, lo que pone de manifiesto que éste puede ser provechoso en el ámbito educativo, ya que a través de él se pueden organizar y expresar ideas, comprender y clarificar conceptos, profundizar, procesar, organizar modelos y priorizar la información, así como establecer proposiciones y ordenar conceptualmente contenidos.
- El mapa conceptual constituye también un método pertinente para el desarrollo de habilidades cognoscitivas y deductivas, de manera que puede ser empleado para la identificación y el abordaje de problemas reales, conclusiones y soluciones creativas y autónomas fortaleciendo el pensamiento crítico motivando a los alumnos a "aprender a aprender".

## Referencias

Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Paidós.

Castaño, E. (2010). *La construcción de mapas conceptuales para fortalecer procesos de autonomía en el aprendizaje*.

Bejarano, M., Mateos, A. y García, B. (2015). *Cmap Tools como herramienta didáctica para mejorar las competencias en estudiantes de educación secundaria*.