

UNIVERSIDAD SAN PEDRO  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
ESCUELA DE POSGRADO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES



**“Cmaptools para mejorar el aprendizaje en teoría  
general de sistemas en la Universidad San Pedro  
Huaraz”**

Tesis para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias de  
la Educación Superior

**AUTOR: Medina Rafaile, Esteban Julio**

ASESOR: Villanque Alegre, Boris

**HUARAZ – PERÚ**

**2019**

## 1. Palabras clave

### 1.1. En español

**Tema** : Aprendizaje en Teoría General de Sistemas  
**Especialidad** : Educación Superior

### 1.2. En inglés

**Topic** : Learning in General Systems Theory  
**Specialty** : Higher Education

### Línea de investigación

<b>ÁREA</b>	<b>SUB ÁREA</b>	<b>DISCIPLINA</b>	<b>LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN</b>
Ciencias Sociales	Ciencias de la Educación	Educación General	Diseño y desarrollo curricular

## **2. Título**

Cmaptools para Mejorar el Aprendizaje en Teoría General de Sistemas de la  
Universidad San Pedro Huaraz

Cmaptools to Improve the Learning in General Theory of Systems of the  
University San Pedro Huaraz

### 3. Resumen

La investigación tuvo como propósito determinar si la aplicación del programa CmapTools mejora el aprendizaje en Teoría General de Sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz, para el desarrollo de la metodología se empleó el tipo de investigación aplicada, optando por el diseño de investigación pre experimental, con un solo grupo, con una población y muestra de 12 estudiantes en el semestre académico 2018- II.

En el pre test, se obtuvo un 50% de estudiantes que muestran un nivel de aprendizaje bajo en la asignatura de Teoría General de Sistemas, y el otro 50% se encuentran en un nivel regular.

Por otra parte, en el post test luego de la aplicación del programa CmapTools se observa que existe un incremento en el nivel de aprendizaje de los estudiantes, pues el 16.7% se encuentra en un nivel regular y el 83.3% se encuentra en un nivel bueno, determinando que la aplicación del programa Cmaptools como medio de estrategia pedagógica, fue efectivo.

Finalmente, al comparar el nivel de aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Teoría General de Sistemas, antes y después de la aplicación del programa informático CmapTools, apreciamos que el nivel de significancia de la Wilcoxon es 0.001 lo cual es menor de 5%, por consiguiente, se **rechaza la hipótesis nula**, demostrando que el tratamiento sí tiene efectos significativos sobre las notas de los estudiantes.

#### **4. Abstract**

The purpose of the research was to determine if the application of the CmapTools program improves learning in General Systems Theory of the San Pedro Huaraz University, for the development of the methodology the type of applied research was used, opting for the design of pre experimental research, with a single group, with a population and sample of 12 students in the academic semester 2018-II.

In the pre-test, 50% of students were obtained that show a low level of learning in the subject of General Systems Theory, and the other 50% are in a regular level.

On the other hand, in the post test after the application of the CmapTools program it is observed that there is an increase in the level of learning of the students, since 16.7% is in a medium level and 83.3% % is at a good level, determining that the application of the Cmaptools program as a means of pedagogical strategy, was effective

Finally, when comparing the level of learning of students in the subject of General Theory of Systems, before and after the application of the CmapTools computer program, we appreciate that the level of significance of the Wilcoxon is 0.001 which is less than 5%, therefore, the null hypothesis is rejected, demonstrating that the treatment does have significant effects on student grades

## Índice

1. Palabras clave .....	i
2. Título.....	ii
3. Resumen.....	iii
4. Abstract.....	iv
5. Introducción .....	1
5.1. Antecedentes y fundamentación científica .....	2
5.1.1. Antecedentes .....	2
5.1.2. Fundamentación científica .....	9
5.1.2.1. CmapTools.....	9
5.1.2.2. Perspectivas teóricas .....	11
5.1.2.3. Dimensiones del software Cmaptools.....	15
5.1.2.4. Cmaptools y los mapas conceptuales.....	15
5.1.2.5. Teoría del mapa conceptual .....	16
5.1.2.6. Ventajas de los mapas conceptuales .....	17
5.1.2.7. Características de los mapas conceptuales.....	20
5.1.2.8. Elementos de los mapas conceptuales .....	21
5.1.2.9. Tipos de mapas conceptuales.....	23
5.1.2.10. Elaboración de mapas conceptuales .....	25
5.1.2.11. Aprendizaje .....	28
5.1.2.12. Enfoques teóricos de aprendizaje .....	29
5.1.2.13. Tipos de aprendizaje .....	31
5.1.2.14. Aprendizaje de la teoría general de sistemas .....	35
5.1.2.15. Características de la teoría general de sistemas .....	35
5.1.2.16. Tipos de sistemas según la teoría general de sistemas.....	37
5.1.2.17. Componentes de un Sistema Según la teoría general de sistemas .	38
5.1.2.18. Habilidades .....	38
5.1.2.19. Destreza .....	40
5.1.2.20. Aprendizaje cognitivo.....	40
5.1.2.21. Escala de evaluación .....	44
5.1.2.22. Sistema de evaluación universitaria.....	44

5.2. Justificación de la investigación .....	44
5.3. Problema .....	45
5.4. Conceptuación y operacionalización de las variables.....	48
5.4.1. Definición conceptual de las variables .....	48
5.4.1.1. Variable independiente: Programa informático cmaptools .....	48
5.4.1.2. Variable dependiente: Aprendizaje de teoría general de sistemas....	48
5.4.2. Operacionalización de las variables.....	49
5.5. Hipótesis .....	51
5.6. Objetivos.....	51
5.6.1. Objetivo general.....	51
5.6.2. Objetivos específicos .....	51
6. Metodología .....	52
6.1. Tipo y diseño de investigación .....	52
6.1.1. Tipo de investigación.....	52
6.1.2. Diseño de la investigación .....	52
6.2. Población y muestra.....	52
6.3. Técnicas e instrumentos de investigación.....	52
6.4. Procesamiento y análisis de la información.....	53
7. Resultados.....	54
7.1. Presentación de resultados .....	54
7.2. Análisis y descripción de resultados .....	54
7.3. Confiabilidad y validez.....	62
7.3.1. Confiabilidad de los instrumentos .....	62
7.3.2. Validez .....	62
8. Análisis y discusión .....	63
9. Conclusiones y recomendaciones .....	65
9.1. Conclusiones.....	65
9.2. Recomendaciones .....	66
10. Agradecimientos .....	67
11. Referencias bibliográficas.....	68
12. Anexos y apéndice .....	74

## 5. Introducción

Los mapas conceptuales son una estrategia de aprendizaje que está presente en los foros de debate en el ámbito de la educación superior y otros campos que se relaciona con el aprendizaje significativo y la concepción constructivista del mismo.

Respecto a esta estrategia que últimamente está de moda cabría plantearse, entre otras, las siguientes preguntas: ¿constituye la panacea en el aprendizaje Universitario?, ¿cualquier utilización de los mapas conceptuales encuadraría en la concepción cognitiva del estudiante? Así pues, el objetivo de esta investigación es el dar respuesta a estas preguntas y, en general, conocer las condiciones de enseñanza más adecuadas para el uso de los mapas conceptuales.

Los mapas conceptuales son una nueva técnica de enseñanza y de aprendizaje que estimula al estudiante a aprender a aprender, al tiempo que es una herramienta poderosa para el desarrollo de capacidades tanto por el docente universitario como para el estudiante. De enseñanza, porque es una herramienta que puede utilizar el docente para clarificar los conceptos que quiere transmitir. De aprendizaje, porque es un medio que va interiorizando el estudiante con el que puede organizar y procesar la información que tiene que aprender, por lo tanto, es una herramienta fundamental para "aprender a aprender". Es decir, el objetivo que se pretende es que el estudiante, una vez dominada esta técnica, disponga de una herramienta eficaz como es el uso del software CmapTools para que, por sí mismo, pueda generar nuevos conocimientos ante la presentación de nuevas situaciones o informaciones. Desde el punto de vista del docente universitario, contará con un medio que le permitirá recoger el sentir de la clase, el nivel de capacidades que van interiorizando los estudiantes y la reflexión.

Como estrategia de aprendizaje que es, está en período de rodaje y experimentación. Son pocas las investigaciones que se han desarrollado hasta el



momento, aunque observando la evolución bibliométrica del mismo, se puede observar la gran proliferación que está teniendo el tema en los últimos tiempos.

Desde que Novak desarrollara la técnica de mapas conceptuales, ha sido muy amplia la validación empírica desarrollada que confirma su eficacia como instrumento para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esta validación se ha producido, sobre todo, en el área de las ciencias.

Esta investigación desarrollada lleva aparejado, simultáneamente, distintas concepciones o matizaciones a la hora de entender o desarrollar esta técnica. Por tanto, en un primer momento, se da a conocer las principales teorías que a lo largo de la historia han intentado explicar el modo en que se generan los conceptos, el aprendizaje significativo cognitivo para la construcción del conocimiento, y en un segundo momento el uso del software CmapTools, utilizando mapas conceptuales de Novak como estrategia metodológica para mejorar el aprendizaje en la asignatura de Teoría General de Sistemas del Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de Sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz

## **5.1. Antecedentes y fundamentación científica**

### **5.1.1. Antecedentes**

Según Pérez (2017). En su Tesis: **“Aplicación de software educativo CmapTools para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de administración en la Universidad Peruana de las Américas 2017”**, manifiesta que el objetivo planteado por la actual investigación consistió en determinar la influencia de la aplicación del software educativo CmapTools en el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de administración en la Universidad Peruana de Las Américas, Cercado de Lima, 2017. Se aplicó el diseño cuasi experimental que consistió en dos ediciones de la variable dependiente en dos momentos, antes y después, de ser aplicado la variable independiente. La población lo conformaron estudiantes de la carrera profesional de Administración de la Universidad Peruana Las Américas,

Lima, siendo un total de 60 estudiantes, para la muestra se formaron dos grupos con características equivalentes, 30 estudiantes que conformaron el grupo de control y 30 que integran el grupo experimental. Los estudiantes fueron elegidos de forma organizada y al azar según su inscripción en el departamento académico. Se concluyó que la media del puntaje obtenido en el pensamiento crítico antes de la aplicación del software educativo CmapTools en el grupo experimental fue de 129,87, y la media del puntaje en el pensamiento crítico después de la aplicación del software educativo Cmaptools en el grupo experimental fue de 161,53, encontrándose diferencias significativas entre la media del puntaje en el pensamiento crítico en el pretest y postest  $p < 0,05$ . La aplicación del software educativo Cmaptools influyo significativamente en el desarrollo de pensamiento crítico en estudiantes de administración en la Universidad peruana de las Américas, cercado de lima 2017.

Según Quinto (2015). En la tesis de maestría titulada: **“Uso del mapa conceptual utilizando CmapTools en la comprensión lectora de estudiantes de odontología según estilos de aprendizaje”** de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. Tuvo por objetivo determinar si utilizándose mapas conceptuales con apoyo del CmapTools se propició una forma de aprendizaje que favoreció la comprensión lectora cuando se orientó a la lectura de un texto expositivo según los estilos de aprendizaje de los estudiantes de odontología. Siguió un diseño cuasi experimental, de corte longitudinal. La muestra quedó compuesta por 50 alumnos procedentes de la Facultad de Odontología de una universidad pública. Concluyó que dada la comparación entre pre test y post test se obtuvo para comprensión lectora 7,5 y 9,3, siendo los más favorecidos el estilo reflexivo y el estilo teórico, pasándose durante la construcción del mapa conceptual de un puntaje de 4,5 a 9,1 puntos, siendo favorecidos prácticamente todos los estilos del aprendizaje involucrados. Se reconoció así lo relevante del uso de mapas conceptuales en la construcción del conocimiento en un entorno de educación superior.

Sánchez y López (2016). En el artículo científico titulado: **“Aplicación del software CmapTools en los estudiantes universitarios para desarrollar el pensamiento crítico”** publicado en Innoeduca, International Journal of Technology and Educational Innovation, Tuvo por propósito llegar a establecer cómo influyó la aplicación del CmapTools en el tratamiento procesal del pensamiento crítico. La investigación fue aplicada y de diseño experimental. La población la conformaron los alumnos del séptimo ciclo del área profesional de Farmacia y Bioquímica de una universidad privada situada en Cajamarca. Los autores concluyeron que durante la aplicación del pre test se encontró un nivel de uso de CmapTools bajo, no siendo utilizado como herramienta de aprendizaje. El pensamiento crítico mostró poca preocupación por la emisión de nuevos juicios, no se propusieron soluciones a los problemas planteados. Los profesionales que evaluaron el programa le otorgaron un calificativo de bueno y muy bueno a las 10 sesiones, en las que se llegaron a plasmar las estrategias de ABP (Aprendizaje basado en problemas), habiéndose aplicado adicionalmente casos de estudio, desarrollo de talleres, debate como forma de entendimiento y la construcción de mapas conceptuales con CmapTools. En el post test, se evidenció el progreso en el empleo del pensamiento crítico, puesto de manifiesto mediante propuestas de solución a problemas formulados por medio de la defensa empleando argumentos, juicios de valor emitidos, un mejor desempeño intelectual a nivel individual como grupal, mostrándose desarrollo de las denominadas macro capacidades y micro habilidades que pertenecen al pensamiento crítico.

Huamán (2012). En el artículo: **“La herramienta CmapTools mejora el aprendizaje colaborativo en el aula virtual”** de la Universidad San Martín de Porres, Lima, Perú. Tuvo por objetivo demostrar que el emplear el recurso tecnológico CmapTools mejoró el aprendizaje colaborativo en el aula virtual. Con tal fin, se dio uso al diseño experimental de investigación con dos grupos, uno de control y otro experimental. Concluyó que utilizar el software

CmapTools mejoró el aprendizaje colaborativo de los alumnos procedentes de posgrado en la USMP virtual, pasando de un puntaje de 10.4 a 15.05 puntos. El utilizar el recurso CmapTools logró mejorar los tres niveles que corresponden al aprendizaje colaborativo, los que fueron la interdependencia positiva, la construcción de significado y las relaciones psicosociales. Las actividades preparadas para el grupo con el uso de CmapTools en los espacios virtuales despertaron la atención y propensión de los alumnos en la labor académica y la consecuencia de mejorar del aprendizaje colaborativo.

Iraizo (2003). En su investigación: **“El mapa conceptual: un instrumento idóneo para facilitar la comprensión lectora”**. Su muestra estuvo conformada por 120 alumnos pertenecientes a 6° grado de educación primaria (12 años). Como principales conclusiones es que los trabajo con mapas, sobre todo empleando el programa de CmapTools, motiva y consigue implicar a los alumnos de forma intensa, lo que sin duda beneficia el proceso de comprensión lectora y en general el aprendizaje. El resultado del proceso de construcción del mapa es una materialización que puede ser evaluada a la vez que compartida y negociada. Ello le va a permitir al profesor conocer lo que el alumno ha comprendido, así como negociar con él, conocimientos insuficientes o incluso erróneos. Por todo lo expuesto y a modo de conclusión aconseja el empleo de los MMCC como herramienta para mejorar la comprensión de textos expositivos y en general como instrumento adecuado para aprender significativamente.

Sánchez (2012). En la investigación titulada: “El uso de mapas conceptuales utilizando CmapTools como estrategia para la enseñanza - aprendizaje de equilibrio químico” , tuvo como objetivo diseñar, aplicar y evaluar los mapas conceptuales como estrategia para la enseñanza aprendizaje de equilibrio químico utilizando CmapTools estableciéndose relaciones entre el uso de mapas conceptuales y el desarrollo de las competencias específicas (interpretar situaciones y establecer condiciones), en los estudiantes de grado

11 de la Institución Educativa Santa Sofía en el municipio de Dosquebradas, luego se realizó un análisis cuantitativo de la información recolectada. La utilización de este instrumento ha permitido que los estudiantes desarrollen una serie de destrezas para estructurar la información, jerarquizar los conceptos, corregir errores conceptuales y relaciones mal establecidas, permitiendo así guiarlos a encontrar los procedimientos a seguir en la resolución de problemas, en definitiva, a construir un aprendizaje significativo. Para este trabajo se utilizó una muestra intencionada de 26 estudiantes del grado 11B de la Institución Educativa Santa Sofía, del municipio de Dosquebradas del departamento de Risaralda, cuyas edades están comprendidas entre 15 y 16 años, pertenecientes a los estratos uno y dos.

La investigación llegó a las siguientes conclusiones: la implementación del software CmapTools les permitió a los estudiantes de la I.E Santa Sofía desarrollar un ambiente colaborativo, en torno al desarrollo de las guías evidenciándose así una mejor aceptación por la química; la implementación de las guías de aprendizaje apoyadas en la herramienta virtual CmapTools contribuyeron en gran medida al desarrollo de las competencias Interpretar situaciones y establecer condiciones; el diseño de estrategias de enseñanza basadas en el uso de herramientas tecnológicas cuyo propósito sea la construcción de aprendizaje significativos en los estudiantes, requieren un constante acompañamiento por parte de los docentes ya que implica reconocer las habilidades que poseen los estudiantes y estas habilidades manejarlas como hilo conductor para el alcance de dicho aprendizaje.

Jaimes y García (2013). En la investigación titulada: **“El mapa conceptual y el uso del CmapTools, conceptualización de sus aspectos didácticos”**, tuvieron como objetivo reflexionar acerca del uso didáctico del mapa conceptual apoyado por el software CmapTools. La metodología empleada fue de corte cualitativo; se trabajó con entrevistas a un grupo de 19 alumnos inscritos en el cuarto semestre del tronco común de las licenciaturas

en Comunicación y Tecnología Educativa, Ciencias de la Educación y Docencia en Ciencias Sociales y Humanas del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México que forman parte de una investigación más amplia, por lo cual se retomaron únicamente los aspectos relacionados con la utilidad del mapa conceptual apoyado por el software CmapTools. Se emplearon los procedimientos señalados en la teoría fundamentada de Strauss y Corbin (2002) para la codificación, categorización e interpretación de los datos, y éstos, a su vez, fueron trabajados en el software de análisis por computadora de datos cualitativos (ACD) Atlas Ti. Aquí sólo se retoman las categorías que responden a la utilidad del mapa conceptual y al uso del software CmapTools.

La investigación llegó a las siguientes conclusiones: los estudiantes 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, su creatividad e imaginación se vio estimulada. Los alumnos se sentían motivados al realizar los mapas de forma colaborativa, pues recibir ayuda en tiempo real y poder comunicarse por medio del chat con otros estudiantes fue el valor agregado que les permitía apropiarse de la herramienta; 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; también se invita a 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.

Benites (2007). Realizo un estudio titulado: **“El Mapa Conceptual como estrategia Didáctica para Mejorar el Rendimiento en estudiantes de Ingeniería Industrial y en Sistemas”** Guadalajara. México 2007. Siendo los objetivos particulares: determinar la capacidad del alumno para organizar temas en forma gráfica a través de la relación jerarquizada de conceptos, así como evaluar si el estudiante desarrolla la habilidad para integrar nuevos conocimientos a los previamente adquiridos, se planteó como hipótesis que existe relación entre el mapa conceptual como estrategia didáctica y el rendimiento en estudiantes de Ingeniería Industrial y en Sistemas durante el periodo 2003\_06. Se llevó a cabo una investigación con diseño pre-experimental.

La población estuvo conformada por estudiantes de Ingeniería Industrial siendo el total de 1030. Se realizaron mediciones cuantitativas y cualitativas siendo el grupo de 15 alumnos, posteriormente, se aplicaron técnicas de análisis estadístico a través de correlaciones para identificar semejanzas o diferencias significativas, siendo las conclusiones siguientes:

“El mapa conceptual como estrategia didáctica permite al estudiante analizar y sintetizar conceptos que lo llevan a un estudio más eficaz, por lo que mejora su rendimiento académico, es decir está consciente de que aprende, lo motiva para seguir aprendiendo. Su autoestima se refuerza, hay mayor participación del alumno tanto individual como grupal y la elaboración del mapa facilita la comprensión significativa poniendo en práctica su imaginación y su creatividad observándose un notable incremento en las calificaciones obtenidas por los estudiantes en la segunda medición respecto a la primera.

Bravo y Vidal (2003). En Cuba realizaron un estudio titulado “**El Mapa Conceptual como estrategia de enseñanza y Aprendizaje en la Resolución de Problemas**”. El objetivo fue proponer al mapa conceptual como metodología en el aprendizaje de resolución de problemas, para ello fue aplicado en 2 grupos de estudiantes de Farmacia en el tema de Disoluciones de la asignatura Química General, utilizándose 4 momentos del Proceso de Asimilación, es decir la preparación, material, verbal y la mental. Obteniéndose los siguientes resultados:

El 94% de los estudiantes coincidieron en conceptos básicos para la determinación de fórmulas empíricas como son: los conceptos de fórmula empírica, cantidad de sustancias y relación entre átomos y con respecto a la elaboración de los mapas conceptuales el 100% usaron palabras de enlace entre conceptos adecuados, el 80% planteo proposiciones validas, el 60 % elaboro mapas más de una vez y el 99% resolvieron el problema. Por lo que se llegó a la siguiente conclusión: los mapas conceptuales fueron empleados exitosamente en el aprendizaje de la resolución de problemas.

## **5.1.2. Fundamentación científica**

### **5.1.2.1. CmapTools**

Cmaptools es un programa de uso libre y gratuito para elaborar mapas conceptuales. Es una herramienta que permite representar modelos de conocimiento, aunque también puede utilizarse para realizar otro tipo de representaciones gráficas como diagramas de causa y efecto, flujo gramas, etc.

Este programa fue desarrollado en el ihmc (Instituto de la Cognición Humana) de la Universidad de Florida, EE.UU., por el equipo de Alberto J. Cañas, discípulo y colaborador de J. Novak. (Manglione y Varlotta, 2011, p.16).

De acuerdo con los autores, el programa CmapTools es una herramienta que permite al estudiante desarrollar y potenciar su aprendizaje al elaborar sus mapas conceptuales, al realizar sus representaciones gráficas, con lo



cual adquiere un aprendizaje significativo que le va a ayudar a pensar y analizar sobre los diversos temas y situaciones que se le presenten a lo largo de su vida. Así mismo manifiestan que este programa es de uso libre y gratuito, por lo tanto, todos pueden acceder a él y a sus aplicaciones en diversos temas de las diferentes áreas.

CmapTools puede servir como la base para un nuevo tipo de integración de recursos de Internet y de todas las experiencias de clase, laboratorio y de campo; y cuando es usado con mapas conceptuales desarrollados por expertos para formar andamios de aprendizaje, puede servir como la base para un Nuevo Modelo Educativo. (Novak y Cañas, 2006, p.1)

De acuerdo a lo expresado por los autores, el proceso de construir sobre y elaborar un mapa conceptual puede llevar a un aprendizaje altamente significativo, ya que el estudiante está involucrado de forma activa en el proceso, especialmente si tiene que buscar las mejores palabras de enlace para relacionar conceptos y la mejor organización del mapa conceptual. Sin embargo, empezar la construcción de un Cmap puede ser a veces difícil y atemorizante, y empezar con un Mapa Conceptual es una forma de ayudar al estudiante a empezar a construir su mapa sobre un determinado tema. Esto puede servir de base para proponer un nuevo Modelo Educativo, como es el caso de la aplicación del programa CmapTools en el aprendizaje de las competencias de todas las áreas curriculares.

CmapTools apoya la construcción de modelos de conocimiento, grupos de mapas conceptuales y recursos asociados sobre un tema en particular (Cañas, Hill, & Lott, 2003). Con operaciones sencillas de arrastrar y soltar (drag-and-drop) los estudiantes pueden enlazar todo tipo de medios (imágenes, videos, texto, páginas Web, documentos, presentaciones) y otros mapas conceptuales, ya sea suyos o contruidos por otros, a sus mapas. Estos recursos se pueden localizar en cualquier lugar en Internet. (Novak y Cañas, 2006, p.2)

Según los autores el programa CmapTools es un modelo de conocimiento innovador que se basa en la teoría constructivista, en la cual el

estudiante es protagonista de su propio aprendizaje, en el cual va incorporando nuevos conocimientos a los ya adquiridos. El estudiante puede hacer uso de todos los recursos que hay en internet para complementar su trabajo en el CmapTools, enlazando imágenes, videos, textos, páginas web, entre otros.

De Guevara (2012) afirma:

Que cuando se propone incentivar las interacciones del estudiante con el uso de las TIC's, en ningún momento se pretende suplantar las operaciones intelectuales al momento de utilizar el CmapTools. Por el contrario, esta herramienta busca desarrollar las habilidades cognitivas de los estudiantes, permitiéndoles elaborar mapas conceptuales correctamente. A sí mismo, es importante el conocimiento y dominio de cómo elaborar correctamente los mapas conceptuales por ello el uso del cmaptools permite desarrollar y estimular las habilidades de pensamiento crítico y creativo del estudiante el cual elabora mapas conceptuales donde plasma sus ideas relacionadas a un tema determinado de las diversas áreas curriculares. (p.23)

#### **5.1.2.2. Perspectivas teóricas**

El software o programa Cmaptools fue creado por Alberto Cañas, en el año 2004, quien tuvo como base la fundamentación teórica de los mapas conceptuales y el constructivismo, permitiendo que los estudiantes cuenten con esta herramienta poderosa y de fácil uso y acceso, para plasmar sus conceptos respecto a una actividad. De esta manera el uso pedagógico es mucho más dinámico e integrador, ya que permite que el estudiante sea el protagonista de su aprendizaje y el docente, el guía.

Este Software educativo contribuye a desarrollar el aprendizaje significativo, a través del enfoque constructivista. La elaboración de los mapas conceptuales permite que el estudiante pueda organizar y expresar nuevas ideas, comprender y clarificar conceptos, profundizar en las

explicaciones, incrementar la retención de ideas y conceptos, procesar, organizar y priorizar información, estimular el pensamiento creativo e integrar nuevos elementos a la base de conocimientos de manera significativa. (Bejarano, Mateos y García ,2015).

Según (Jaimes y García,2013, p.54), el uso de CmapTools constituyó una poderosa herramienta para el estudiante, constituyendo un recurso tecnológico capaz de permitir en el estudiante la construcción de estructuras conceptuales llamadas mapas, que se elaboró de manera digital y propiciando y generando conocimiento con grandes volúmenes de información y favoreciendo el trabajo colaborativo entre participantes.

De esta manera, el recurso CmapTools contribuyó a editar la información de forma significativa y coherente con las estructuras mentales del estudiante, pudiendo manejar información previa y presente. Este recurso cuenta con diferentes opciones para su manejo creativo, para lo cual es necesario darlo a conocer tanto en su uso tecnológico como en el empleo para fines educativos e intelectuales en el tratamiento y adquisición de información.

Por su parte, Sánchez y López (2016) considero que CmapTools como recurso tecnológico “permitió desarrollar en los estudiantes el pensamiento crítico y reflexivo” (p. 55). Es decir, mediante su aplicación se favoreció la construcción de nuevas estructuras mentales mediante el manejo de información y su correspondiente organización. Por ello, se implicó el uso del pensamiento en la elaboración de estructuras vigentes en el estudiante como en la formulación de nuevas estructuras con la nueva información de la que dispone.

De otra parte, para Bejarano, Mateos y García (2015), señalan que este software genera un mejor aprendizaje en los estudiantes: “CmapTools ha sido utilizada por los estudiantes de manera progresiva en el aula y con un efecto feed-back, es decir, a medida que se iba manejando iba incentivando al propio alumnado para el estudio y la mejor comprensión de la información de las unidades didácticas. Asimismo, se ha comprobado, tras

el uso de este software, la aparición en el alumnado de algunos comportamientos más favorables relacionados con la superación de las dificultades cuando éstas se basan en las discusiones sobre el reparto de funciones y de responsabilidades. (p. 115)”

### **Ventajas**

- Es una herramienta que nos permite crear mapas conceptuales de manera fácil para lograr generar una mejor comprensión de algún texto o alguna temática específica.
- Visualmente brinda a los lectores la comprensión de algún tema de manera esquemática.
- Su descarga es gratuita, es de fácil acceso y se puede descargar demasiado fácil teniendo un computador con algunas características particulares.
- Tiene manual de instrucciones para las personas que no manejan muchos tipos de estas herramientas de Software.
- Una vez que se aprende a manejar el programa nos brinda una gran facilidad para poder construir cualquier tipo de mapas conceptuales.
- Permite organizar las ideas que se tienen referentes a alguna temática general.

### **Ventajas para el estudiante:**

- Permite desarrollar su potencial académico a un nivel más alto.
- Permite mejorar la escritura del estudiante, utilizando los conceptos apropiados.
- Los estudiantes pasan de ser consumidores de información a autores de conocimientos.
- Los estudiantes pueden ser administradores de sus propias carpetas.

### **Ventajas para los maestros:**

- Una nueva forma de evaluar a sus estudiantes.
- Una nueva herramienta para ayudarles a ellos a su desarrollo intelectual.
- Los maestros pueden administrar sus propias carpetas.
- Es una estrategia que puede utilizar en sus Sesiones de Aprendizaje

Los mapas una vez creados se pueden exportar como una imagen, una página Web, un PDF e incluso como una animación de Power Point. Se puede distinguir en el mapa elaborado con CmapTools dos componentes fundamentales: los conceptos encerrados en rectángulos, óvalos, entre otros, y las preposiciones que conectan a dichos conceptos.

Por otra parte, vemos que se pueden incluir asociados a los conceptos otros elementos (imágenes, textos, animaciones, audios, enlaces a páginas) que ayudan a su entendimiento, aunque dichos elementos ocupan una porción muy moderada del mapa, es decir, se accede a ellos a través de un pequeño icono que se coloca anexo al concepto de manera que se deja claro que en estos mapas el objetivo fundamental es la identificación de los conceptos clave y de la relación entre ellos como primer paso para posteriormente abordar el estudio individual más profundo de cada uno de ellos. Se puede cambiar de color el fondo del mapa, o insertar una imagen como fondo. Los conceptos y las preposiciones o palabras enlaces también se pueden cambiar de color, de fuente, forma.

El recurso en mención ha venido siendo utilizado por estudiantes en el aula y su modo de empleo significativo aplicarse de un modo progresivo para activar el proceso de retroalimentación entre el estudiante y la nueva información en las sesiones de aprendizaje. Es así que se comprueba que con el empleo del software se genera una mejor disposición para ir trascendiendo las propias limitaciones en la distribución de tareas y compromisos de cumplimiento de éstas.

Sánchez y López (2016) definieron CmapTools desde la óptica de su utilidad para la construcción de mapas conceptuales:

“CmapTools es entonces un programa creado para construir mapas conceptuales, uso que se le da comúnmente, pero hay que destacar que tiene otro propósito el cual es compartir lo creado y crear de forma colaborativa mapas conceptuales conectándose a través del programa por Internet. De hecho, la red de usuarios de CmapTools, compuesta por personas de todas las edades y disciplinas, es una comunidad que crece permanentemente, incluso las escuelas han empezado a aprovechar las facilidades y dinámicas que genera el compartir y colaborar en línea para la construcción de los mapas. (p. 23)”.

### **5.1.2.3. Dimensiones del software Cmaptools**

Según Sánchez y López (2016) las dimensiones del software educativo CmapTools son:

**Dimensión Didáctica:** Que involucra su uso como herramienta didáctica para la construcción de significado y del aprendizaje mediante relación de ideas y conceptos. “Desde el punto de vista didáctico, los mapas conceptuales estimulan el aprendizaje significativo evidenciando las relaciones entre los conceptos del argumento, sus ejemplos, los recorridos relevantes y los datos necesariamente asociados”. (Sánchez y López 2016, p.15)

**Dimensión pedagógica:** Que va desde su aplicación como recurso para recuperar saberes previos o su aplicación en el aprendizaje para la adquisición de nuevos saberes.

**Dimensión tecnológica:** Que refiere a sus posibilidades tecnológicas para dinamizar la información y los procesos relativos a la información facilitando su producción.

### **5.1.2.4. Cmaptools y los mapas conceptuales**

Los mapas conceptuales son un recurso que logro aproximar los textos al razonamiento humano analizándolo con la finalidad de organizarlo, llegándose a obtener una información sintética, confiable y duradera en la

memoria al someterse al proceso exigido, permitiendo un mejor acceso a la información Sánchez y López (2016). De esta forma, brindan impulso a las acciones del aprendizaje significativo: “Los mapas conceptuales son un modo para estimular y medir el aprendizaje significativo en el aula o a distancia” (Sánchez y López 2016, p. 16). Constituyen así técnicas con fines didácticos para evaluar lo aprendido en el alumno.

#### **5.1.2.5. Teoría del mapa conceptual**

Sobre esta teoría Novak la propone con base científica al esbozar una estructura completa de proposiciones que fuesen verdaderas.

De esta manera, los mapas conceptuales se desarrollaron en 1972. Surgió de una investigación hecha por Novak realizando seguimiento de los cambios en el conocimiento de ciencias en niños, para lo cual los entrevistaron y encontraron dificultad en establecer los cambios al analizar las transcripciones de las entrevistas. Frente a la necesidad de representar la comprensión conceptual de estos niños, se pensó en representar el conocimiento en un mapa conceptual. Así se inició esta nueva herramienta para la investigación y devino en sus posteriores usos.

Para la realización de los mapas conceptuales, dentro del proceso de aprendizaje por descubrimiento, no sólo se usa como herramienta de aprendizaje sino también como herramienta de evaluación (Novak y Cañas, 2006).

Asimismo, el mapa conceptual cuenta con fundamentos los principios teóricos del aprendizaje significativo y la teoría de la educación, a lo que se agrega el proceso cognitivo y de aprendizaje que implico su elaboración, haciéndose diferente de las denominadas redes semánticas, los cuadros sinópticos, los diagramas de flujo, los mapas mentales, y otras formas de representación gráfica. Considerando además los otros cuatro componentes interactivos que se dan en proceso de comprensión: las características del lector, el texto, las actividades de comprensión y el contexto sociocultural.

#### **5.1.2.6. Ventajas de los mapas conceptuales**

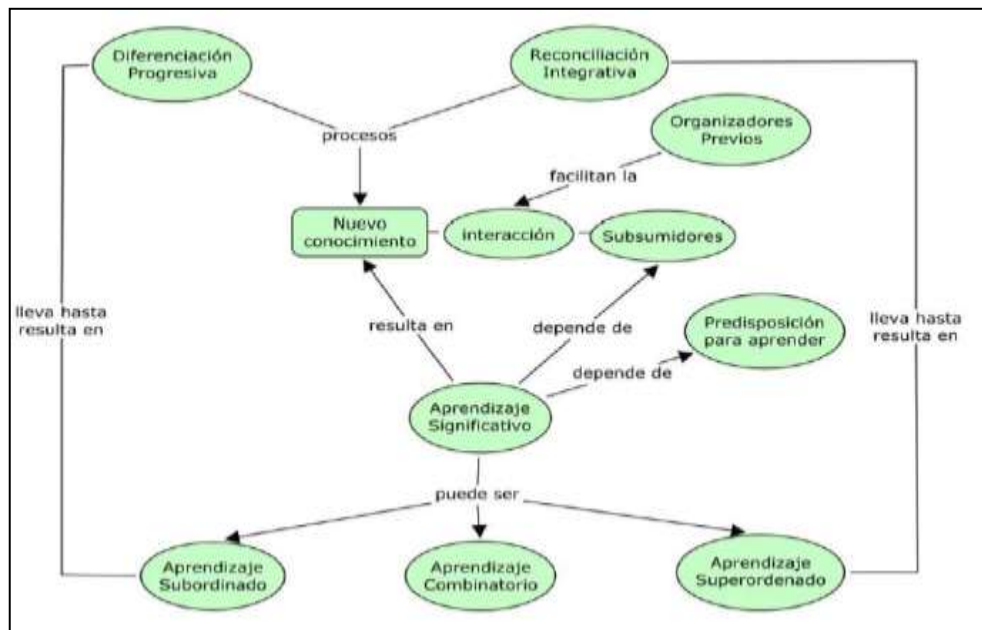
Para Ausubel y Novak (1998, p.55) los mapas conceptuales proporcionan 2 grandes ventajas

##### **Primero: Aprendizaje significativo**

Los mapas conceptuales fueron desarrollados por el Profesor Joseph D. Novak de la Universidad de Cornell en los años 1960, basándose en las teorías de David Ausubel del aprendizaje significativo. Según Ausubel "el factor más importante en el aprendizaje es lo que el sujeto ya conoce". Por lo tanto, el aprendizaje significativo ocurre cuando una persona consciente y explícitamente vincula esos nuevos conceptos a otros que ya posee. Cuando se produce ese aprendizaje significativo, se produce una serie de cambios en nuestra estructura cognitiva, modificando los conceptos existentes, y formando nuevos enlaces entre ellos. Esto es porque dicho aprendizaje dura más y es mejor que la simple memorización: los nuevos conceptos tardan más tiempo en olvidarse, y se aplican más fácilmente en la resolución de problemas.

El mismo autor antes mencionado muestra que los nuevos conceptos son adquiridos por descubrimiento, que es la forma en que los alumnos adquieren sus primeros conceptos y lenguaje mediante el aprendizaje receptivo, que es la forma en que aprenden los estudiantes jóvenes y adultos. El problema es que la mayor parte del aprendizaje receptivo en las escuelas, es que los estudiantes memorizan definiciones de conceptos, o algoritmos para resolver sus problemas, pero fallan en adquirir el significado de los conceptos en las definiciones o fórmulas





**Figura 1:** Conceptos básicos de la teoría de Ausubel

**Fuente:** (Moreira y Buchweitz, 1993).

## Segundo: Aprendizaje activo

Cuando se realiza un mapa conceptual, se obliga al estudiante a relacionarse, a jugar con los conceptos, a que se empape con el contenido por lo que no es una simple memorización; se debe prestar atención a la relación entre los conceptos. Es un proceso activo, por ello de esta manera el mapa conceptual, genera ideas, comunica ideas complejas, evalúa la comprensión, explora el conocimiento previo y por qué no decir los errores de concepto.

Para Ballester (2002) y Aguirre y Vivas (2006), Los mapas conceptuales presentan numerosas ventajas descritas, entre otros, por de las que destacamos las siguientes:

- Mejoran la calidad educativa.
- Mejoran el rendimiento académico.
- Ayudan a que el alumno sea más consciente de lo que aprende, lo cual le motiva a su vez a aprender.
- Facilitan la cooperación y el trabajo en equipo.

- Su confección obliga al alumnado a implicarse en la tarea para elaborarlo.
- Se crea en el aula un clima participativo y democrático.
- El alumnado aprende a aprender, por lo que puede extrapolar luego su aprendizaje.
- Pueden ser empleados como técnica e instrumento de evaluación, al permitir evaluar la comprensión del concepto dado.

Para Moreira (2000) los mapas conceptuales específicamente en los docentes: enseñan a usar organizadores previos, hacer puentes entre los significados que el alumno ya tiene y los que él necesitaría tener para aprender significativamente la materia de enseñanza, así como para establecer relaciones explícitas entre el nuevo conocimiento y aquel ya existente y así para dar significado a los nuevos materiales de aprendizaje.

Se ha comprobado que los mapas conceptuales como estrategia de la enseñanza nos permiten:

- Evaluar rápidamente el conocimiento precedente de un estudiante.
- Planificar actividades de recuperación.
- Revisar temas poco entendibles
- Para presentación cursos y programas de estudio.
- Presentaciones o temas a desarrollar en el aula.
- Los mapas conceptuales creados por los estudiantes pueden ser evaluados para revelar una eventual desinformación o falta de comprensión.
- Para solucionar problemas de comprensión en los estudiantes
- Mejorar la interacción entre los estudiantes y superar dosis de la indiferencia.

Según Gahete (1998); los mapas conceptuales en los estudiantes permiten utilizar ambos hemisferios del cerebro, ya que según las nuevas

ciencias de la cognición el proceso de organización espacial, así como la inteligencia intuitiva-emotiva, es propio del hemisferio derecho; y la lectoescritura, el análisis léxico-conceptual, el raciocinio abstracto y las matemáticas, del hemisferio izquierdo.

De este modo los procesos de pensamiento abstracto y los psicomotrices se complementan. Estas ideas se inician con los estudios de Piaget, que propone la existencia de esquemas conceptuales en la mente de los sujetos. Asimismo, tenemos los planteamientos pedagógicos de Ausubel, que afirma la existencia de cuatro tipos de aprendizaje: Repetitivo; Por descubrimiento; Mecánico o memorístico; y significativo; este último se logra cuando el estudiante incorpora comprensivamente un nuevo aprendizaje dentro de su estructura cognitiva.

Por ello en el estudiante produce los siguientes efectos:

- Construye su propio aprendizaje.
- Se hace responsable de su aprendizaje y es el protagonista.
- Maneja su propio método que le dará una nueva forma de pensar y sentir.
- Identifica sus limitaciones.
- Comprende mejor el mundo que lo rodea
- Practica la honradez y responsabilidad intelectual.
- Respeta al tutor y a sí mismo.

#### **5.1.2.7. Características de los mapas conceptuales**

Novak y Gowin (1988), hizo una presentación sobre los mapas conceptuales, ayudándose, entre otras cosas, de un mapa conceptual donde se explica la definición de éstos (dicho de otra manera, es un mapa conceptual explicando qué son los mapas conceptuales). Los mapas conceptuales se diferencian de otras estrategias o técnicas por lo siguiente:

- **Jerarquización:**

En los mapas conceptuales los conceptos están dispuestos por orden de importancia o de “inclusividad”. Los conceptos más inclusivos ocupan

los lugares superiores de la estructura gráfica. Así tenemos Los ejemplos se sitúan en último lugar y como hemos dicho no se enmarcan.

- **Selección:**

Los mapas constituyen una síntesis o resumen que contiene lo más importante o significativo de un mensaje, tema o texto.

Previamente a la construcción del mapa hay que elegir los términos que hagan referencia a los conceptos en los que conviene centrar la atención.

- **Impacto Visual:**

Esta característica se apoya en la anterior: “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”.

- **Autonomía:**

El mapa conceptual como técnica de enseñanza-aprendizaje tiene importantes repercusiones en el ámbito afectivo-relacional de la persona, ya que el protagonismo que se otorga al alumno, la atención y aceptación que se presta a sus aportaciones y el aumento de su éxito en el aprendizaje, favorece el desarrollo de la autoestima. Su uso en la negociación de significados mejora habilidades sociales y desarrolla actitudes acordes con el trabajo en equipo y la sociedad democrática.

#### **5.1.2.8. Elementos de los mapas conceptuales**

Según Novack y Gowin, (1988) los mapas conceptuales contienen tres elementos fundamentales:

**Concepto:** son imágenes mentales que provocan en nosotros palabras o signos con los que expresamos y que tienen elementos comunes en todos los individuos y matices personales, es decir, nuestros conceptos no son exactamente iguales, aunque usemos las mismas palabras que se refieren a hechos, objetos, cualidades, animales, etc.

También indican que los conceptos más generales o inclusivos deben representarse en la parte superior del mapa, y los más específicos o menos inclusivos, en la inferior.

También son llamados NODOS, usualmente son relatos de sucesos, cualidades, objetos y se los identifica como los nombres, adjetivos y pronombres.

Algunos conceptos son más universales que otros, ahí toman su nombre:

- Conceptos Supra-ordenados, que no se incluyen en otros conceptos.
- Conceptos Coordinados, nociones que están en el mismo nivel.
- Conceptos Subordinados que están debajo de otros.

**Proposición:** Consta de dos o más términos conceptuales (conceptos) unidos por palabras (palabras-enlace) para formar una unidad semántica.

Es la unidad semántica más pequeña que tiene valor de verdad, puesto que afirma o niega algo de un concepto; va más allá de su denominación.

Es decir, es la unidad gramatical que se forma a partir del significado de 2 conceptos.

Son nociones enlazadas por un predicado y tienen una verdad y forman un elemento semántico.

El mapa simboliza un estilo visual del pensar de una persona, pero, que se puede cambiar a través de un nuevo conocimiento que adquieran.

**Palabra (frase)-enlace:** Son las palabras que sirven para unir los conceptos y señalar el tipo de relación existente entre ambos.

Es decir, la palabra o frase de enlace es la que relaciona dos conceptos entre sí. La palabra de enlace vienen ser los términos que unen a los conceptos e indican la relación que existe entre ellos (artículos, verbo, adverbios, conjunciones) y su dirección se detalla por unas flechas o líneas.

### 5.1.2.9. Tipos de mapas conceptuales

Para Pichardo (1999) indica: un mapa conceptual se puede entender como la representación visual de los conceptos involucrados y la jerarquía existente entre ellos. Esta metodología consta de los siguientes pasos:

**Primero:** leer y comprender el texto.

**Segundo:** localizar y subrayar las ideas o conceptos más importantes.

**Tercero:** determinar la jerarquía entre las ideas encontradas;

**Cuarto:** establecer relaciones entre las ideas o conceptos.

El ser humano en su ampliación y diversificación de su creatividad hacen gestar varios **tipos de mapas conceptuales:**

**Jerárquico:** En este tipo de mapa los conceptos tienen jerarquías es decir existen conceptos primarios y conceptos secundarios asociados a los primeros. Estas ideas se destacan en los trabajos de Novak y Gowin (1988).

Estos mapas personifican la información en el orden descendente de jerarquía, siendo el concepto que se encuentra en la parte superior el más importante.

**Araña o Spider:** En estos mapas no existe lo que se pudiera decir conceptos primarios y secundarios, lo que se produce a partir de la representación de los conceptos y sus relaciones en una especie de tela de araña.

En estos mapas el tema principal se ubica en el centro del gráfico y el resto de los subtemas llegan mediante líneas.

**Algorítmicos:** En estos mapas las relaciones entre los conceptos presentan una idea de linealidad lógica.

**Espacial:** Son los más representativos y los que se encuentran, aunque con distinto nombre, en toda la bibliografía.

**Secuencial o de Flujo:** En este tipo de mapa los conceptos son colocados uno detrás del otro en forma lineal. Mapa donde la información se expande en forma lineal, uno detrás del otro.

**Sistema:** Este tipo de mapa también es de forma secuencial, pero se le adicionan entradas y salidas que alimentan los diferentes conceptos incluidos en el mapa.

**Hipermedial:** es aquel que se construye con herramientas informáticas en las que cada nodo de hipertexto contiene un conjunto de varios conceptos relacionados entre sí por palabras de enlace. Es el Mapa Conceptual que se aplica en modo de hipermedia contiene sólo siete temas relacionados entre sí por la palabra-enlace.

Romero (2002), permiten integrar en el mapa conceptual elementos multimedia del entorno Web (hipertexto, imagen, sonido, vídeo), abriendo a los docentes nuevas perspectivas de representación y gestión del conocimiento; así sucede, por ejemplo, cuando se asocian enlaces hipertextuales a los conceptos del mapa, utilizándolo para organizar y ofrecer información sobre un determinado núcleo de conocimientos.

Asimismo, este tipo de herramientas hace posible un trabajo, individual o grupal, interactivo con el propio mapa.

Es por ello que encontramos diversos programas al alcance del estudiante y otros interesados mediante las TICs así como: En Open Office Org. Draw, que es un programa que utiliza gráficos vectoriales especialmente para crear Mapas Conceptuales y en Inkape, programa de gráficos vectoriales, mapas conceptuales, formas geométricas, programas de código abierto, gratuito y libre de modificar por el usuario.

***Exclusivamente como enlaces externos:***

- Al Portal sobre el pensamiento visual y mapas de organización de ideas [ideaslbemapping.es](http://ideaslbemapping.es)
- Al Software para realizar mapas conceptuales
- Al Open office org. Draw
- Al VUE: programa gratuito licencia MPL 1.1 es un escrito en java para diseñar Mapas Conceptuales.

- Al Freelmind, programa escrito en java para diseñar Mapas Conceptuales.

#### **5.1.2.10. Elaboración de mapas conceptuales**

Según Gahete (1998) sintetizan en nueve fases secuenciales ya que es imposible de pasar de una fase al otro si no se cumple con la anterior.

##### **FASE I: COMPRENSIÓN DEL TERMINO CONCEPTO**

**CONCEPTO:** Es el conjunto de imágenes mentales de un objeto, acontecimiento, sujeto, una clase o relación y que describen sus características y propiedades generales y esenciales que se presentan con cierta regularidad.

##### **FASE II: LA PALABRA ENLACE**

Las palabras ENLACE son palabras que conectan o enlazan dos CONCEPTOS y forman unidades semánticas mayores llamadas PROPOSICIONES.

Las palabras de enlace pueden ser: ES, CUANDO, QUE, ENTONCES, DE, EN, PARA, CAMBIA DE, PUEDE SER, A TRAVES DE, ETC. Es decir preposiciones, conjunciones, adverbios, verbos, artículos o pequeñas frases.

##### **FASE III: PRIMERAS PROPOSICIONES**

Se construye proposiciones simples utilizando los conceptos y la palabra enlace.

##### **FASE IV: EJERCICIOS CON CUANTIFICADORES**

Los cuantificadores son: adverbios, verbos, sustantivos, pronombres, etc. que indican cantidad, extensión de clases, límite y pueden estar escritos o tácitos, por ejemplo: los cuantificadores más practicados son: MUCHO, POCOS, CASI TODOS, LA MAYORIA, ALGUNOS, TODOS, NINGUNO.

##### **FASE V: HACER OPERACIONES CLASE**

Se denomina CLASE, EXTENSION o CONJUNTO en el campo de la lógica, a la totalidad de objetos designados por los términos



independientes. Los términos tienen 2 propiedades: la EXTENSION, que designa la cantidad o clase de objetos que nombran y la COMPRENSION o contenido de los términos, es el conjunto de las propiedades del objeto.

Las OPERACIONES DE CLASE son: Contención, Intersección o Exclusión.

#### **FASE VI: ELABORAR UNA LISTA DE CONCEPTOS Y ORDENARLOS JERARQUICAMENTE**

Es decir, ordenar de mayor a menor por su generalidad, de los más inclusivos a lo menos inclusivos.

Novack y Gowin (1988) explicitan la jerarquía por la disposición física arriba-debajo de los conceptos en la representación visual de los mapas.

#### **FASE VII: VISUALIZAR UN MAPA CONCEPTUAL**

Elaborar mapas conceptuales no sin antes leer y entender cada concepto; luego los asociamos mediante palabras de enlace y al final se sustenta porque se formó tal o cual proposición., lo más esencial es que progresivamente aumente la dificultad en PROFUNDIDAD, AMPLITUD, MODALIDAD.

#### **FASE VIII: ELABORAR UN MAPA A PARTIR DE UNA LISTA DE CONCEPTOS.**

Se elabora mapas conceptuales con 12 conceptos a más, ordenados de los más inclusivos a lo más específico.

Los componentes fundamentales son los conceptos y la relación entre ellos, sin embargo, la relación que establece Kemp es de orden y las líneas con punta de flecha que enlazan los conceptos tienen significado, mientras que Novak y Gowin rotulan las líneas de enlace con lo que denomina palabras- enlace, las cuales expresan el tipo de relación, constituyéndose así la unidad mínima proporcional: dos conceptos relacionados por una palabra de enlace.

#### **FASE IX: ELABORAR UN MAPA A PARTIR DE UNA LECTURA DE UN PARRAFO CON SENTIDO**

Acá se elabora mapas conceptuales de temas o textos para ello es necesario: **COMPRESION, CREATIVIDAD y DECISION PERSONAL.**

Principios que deben cumplir ese para elaborar mapas conceptuales Para Novack y Gowin (1988), los principios a considerar en la elaboración de mapas conceptuales son:

### **1. Seleccionar**

Después de leer un texto, o un tema concreto, seleccionar los conceptos con los que se va a trabajar y hacer una lista con ellos. No se pueden repetir conceptos más de una vez en una misma representación. Puede ser útil escribirlos en notas autoadhesivas (Post-it) para poder trabajar.

### **2. Agrupar**

Reunir los conceptos cuya relación sea próxima. Se recomienda ordenar antes que agrupar pues a medida que agrupamos, puede haber conceptos que podamos colocar en dos grupos al mismo tiempo. De esta forma aparecen los conceptos más genéricos.

### **3. Ordenar**

Ubicar los conceptos del más abstracto y general, al más concreto y específico.

### **4. Representar**

Representar y situar los conceptos en el diagrama. Aquí las notas autoadhesivas pueden agilizar el proceso, así como las posibles correcciones.

### **5. Conectar**

Es la fase más importante: a la hora de conectar y relacionar los diferentes conceptos, se comprueba si se comprende correctamente una materia. Conectar los conceptos mediante enlaces. Un enlace define la relación entre dos conceptos, y este ha de crear una sentencia correcta.

## **6. Comprobar**

Comprobar el mapa: ver si es correcto o incorrecto. En caso de que sea incorrecto corregirlo añadiendo, quitando, cambiando de posición los conceptos (otra tarea que facilitan los Post-its).

## **7. Reflexionar**

Reflexionar sobre el mapa, y ver si se pueden unir distintas secciones. Es ahora cuando se pueden ver relaciones antes no vistas, y aportar nuevo conocimiento sobre la materia estudiada.

Por otro lado, los mapas conceptuales al ser confeccionados deben cumplir con ciertas características como:

- Deben llegar al ser humano, es decir, ser escuetos y evidentes sino estarían alterando la comprensión, debido a la saturación.
- Que las ideas importantes se ubiquen en la parte superior de su estructura y las ideas específicas en la parte inferior.
- Deben ser atractivos para que inserte en la memorización del estudiante ayudando así su motivación por aprender.
- Es necesario que los conceptos se escriban con letra mayúscula y las palabras de enlace con minúscula.
- Las palabras-enlace le den sentido al mapa para llegue a las personas que desconozcan del tema.
- Si la idea principal se fracciona en dos o más concepciones iguales, deberán ir a la misma altura de la idea principal.

### **5.1.2.11. Aprendizaje**

En su estudio sobre el aprendizaje Calero (2010) manifestó: Si antes el sometimiento lo diferenciaba, hoy es el análisis lo que hace humano el aprender. El aprendizaje tiene que ser no solo humano sino también científico, creativo, jamás repetitivo.

El estudio del aprendizaje es muy importante para saber cómo puede lograrlo el alumno, así lo sostuvieron Cuevas y Rodríguez (2011) al mencionar que el aprendizaje es un proceso individual, el cual varía de

acuerdo al contexto cultural y social en que se desarrolla, y así lograr los objetivos propuestos interiorizando nuevos conocimientos.

Delgado (2012). En su investigación relacionada al aprendizaje, manifestó que el aprendizaje no significa solamente obtener conceptos, métodos, capacidades, destrezas, actitudes y convicciones. Mediante los aprendizajes cada persona puede desarrollar su propia realidad y forma de darse cuenta de las cosas, a veces sin ser completamente consciente de ello.

El concepto de aprendizaje varía de acuerdo a la concepción de cada autor, así por ejemplo Calero manifestó que el aprendizaje debe ser crítico y científico pero jamás repetitivo; Cuevas y Rodríguez sostuvieron que el aprendizaje es una actividad individual que se desarrolla en un contexto social y cultural determinado en donde cada estudiante interioriza y concilia nuevos conocimientos; y Delgado manifestó que mediante el aprendizaje, cada persona puede crear su propia realidad y forma de percibir las cosas.

#### **5.1.2.12. Enfoques teóricos de aprendizaje**

En el presente estudio se enfatiza el aprendizaje dentro una metodología indagatoria, teoría cognitivista en su modelo constructivista, denominado también enfoque cognitivo de construcción de significados.

Avilés (2011) mencionó que cuando a los estudiantes se les brinda espacios en donde pueda desarrollar sus habilidades cognitivas y por lo tanto sean partícipes de su aprendizaje, se estará logrando un aprendizaje significativo, el cual permitirá que los estudiantes aprendan a aprender y aplicar una metodología indagatoria.

Calderón y Chiecher (2011) añadieron que la metodología indagatoria está dirigida a facilitar que los estudiantes consigan y desarrollen las capacidades y destrezas adecuadas para construir en forma participativa y activa los conocimientos propuestos en el currículum. (p.6)

Según los autores, la metodología indagatoria permite desarrollar las habilidades y destrezas de los estudiantes buscando obtener aprendizajes significativos en su desarrollo cognitivo. Estos aprendizajes deben ser contruidos por ellos y se les entrene para que reflexionen sobre sus propios aprendizajes.

La característica de la metodología indagatoria se basa en lo que se conoce como el ciclo de aprendizaje en la metodología indagatoria, el cual presenta 5 etapas las cuales se definen a continuación, según Uzcátegui y Betancourt (2013) mencionaron:

***La etapa de focalización:*** Aquí se busca despertar el interés del estudiante sobre algún fenómeno o hecho que llame su atención y que quiera solucionar, para esto el estudiante tiene que observar dicho fenómeno y formular una pregunta para resolverlo.

***La etapa de exploración:*** Los estudiantes tienen que desarrollar su investigación, para ello formulan sus hipótesis del fenómeno o hecho observado, así como también las estrategias que pueden emplear para resolver el fenómeno o hecho en cuestión.

***La etapa de comparación o reflexión:*** En esta etapa los estudiantes compararan los resultados obtenidos con sus hipótesis y así poder extraer sus conclusiones.

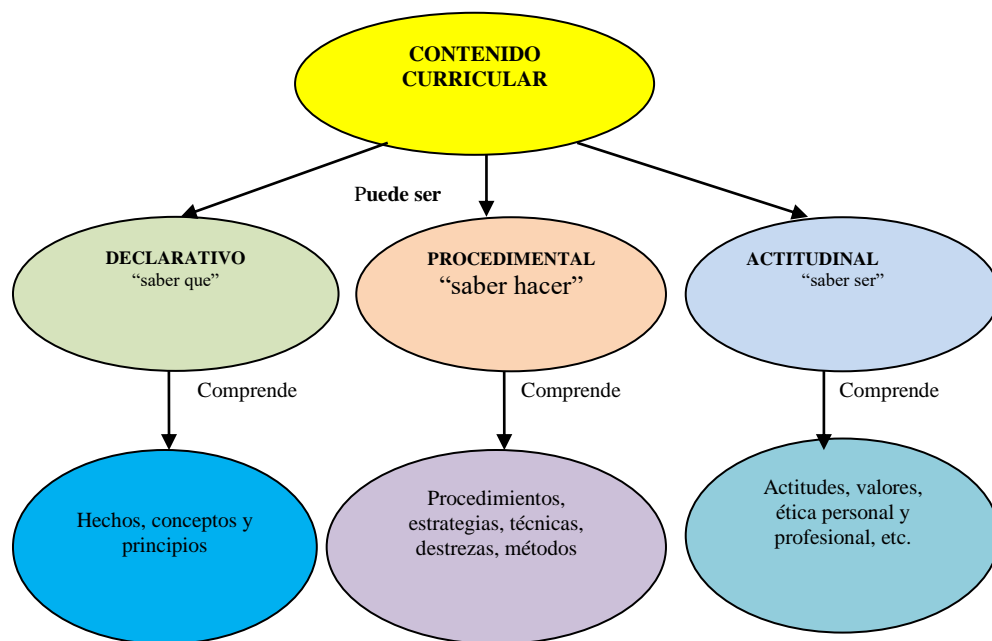
***La etapa de aplicación:*** Los estudiantes aplicaran sus conclusiones a hechos que suceden en la vida diariamente, generando nuevas interrogantes e investigaciones.

***La etapa de evaluación:*** La evaluación está presente en todas las etapas anteriores y debe basarse en las competencias y habilidades que el estudiante va logrando. Esta evaluación es un proceso que comprende desde la etapa de focalización hasta la aplicación.

En cuanto a la teoría cognitivista, Cuevas y Rodríguez (2011) señalaron que el aprendizaje se sustenta en las teorías cognitivistas en las cuales se realiza el entendimiento recalcando los aspectos premeditados de la conducta.

Según los autores, el constructivismo es el principal exponente de las teorías cognitivistas, el cual abarca varias teorías que sustentan que el conocimiento es una representación interna de una realidad externa y que cada individuo lo realiza de manera diferente.

En síntesis, el aprendizaje es un proceso activo, dinámico que realiza el estudiante en la construcción de estructuras cognitivas de las representaciones internas organizadas de experiencias significativas, con las nuevas informaciones o experiencias que facilitará el aprendizaje futuro como un proceso de construcción y reestructuración de significados, cada vez más superiores y complejos.



**Figura 2:** Enfoque del aprendizaje

**Fuente:** (Díaz Barriga, A. 1984).

### 5.1.2.13. Tipos de aprendizaje

La Teoría de Ausubel (1968) pone de relieve **cuatro tipos de aprendizaje** que podemos **agrupar en dos bloques**, en tanto que se refieren a procesos diferentes.

Por un lado, **en función del tipo de instrucción recibida**, tenemos:

- Los aprendizajes por recepción y
- Los aprendizajes por descubrimiento.

Por otro lado, **en base a cómo se integran los nuevos conocimientos en la estructura cognitiva**, tenemos:

- Los aprendizajes significativos y
- Los aprendizajes memorísticos.

**El aprendizaje por recepción** es aquel en el que el estudiante recibe el nuevo conocimiento, ya sea suministrado por el enseñante o por cualquier otro método. Así, a este nivel, tenemos las tablas de multiplicar, las clases magistrales, etc.

En el extremo opuesto está el **aprendizaje por descubrimiento**, en el que el aprendiz encuentra los nuevos conceptos y/o interrelaciones. Este es el aprendizaje autónomo por excelencia y el utilizado por los investigadores en su labor de aflorar nuevo conocimiento o por los compositores de música al crear sus obras. Ambos aprendizajes no forman una disociación completa, sino que forman un continuo donde, por ejemplo, tenemos estadios intermedios como el aprendizaje por descubrimiento forzado. Este último se da cuando el profesor hace la labor de guía en la instrucción por descubrimiento del alumno, y este no tiene más que seguir las pautas marcadas para llegar al nuevo entendimiento. De hecho, el alumno, desde preescolar hasta nivel universitario, experimenta todo este abanico de instrucciones.

**El aprendizaje significativo** ocurre cuando un conocimiento nuevo se incorpora o asimila a una estructura cognitiva previa, en tanto que se ancla en ella mediante los llamados inclusores, construyendo una nueva organización. De esta forma, los conceptos incluidos adquieren un significado personal para el aprendiz.

Este tipo de aprendizaje es todo aquel conocimiento que se va adquiriendo a través de la experiencia de la vida cotidiana, en el cual el alumno se apropia de los conocimientos que cree conveniente para su aprendizaje.

Los conocimientos así adquiridos permiten la aplicación y/o extrapolación a nuevas causas o situaciones, en tanto que se ha realizado una comprensión de lo aprendido. El conocimiento incluido permite la incorporación de nuevos conceptos y proposiciones a la estructura cognitiva, la cual sufre una reestructuración continua en este tipo de aprendizaje creando un proceso dinámico. De acuerdo al aprendizaje significativo los nuevos aprendizajes se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva de los alumnos. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriores adquiridos; a través del proceso de asimilación y acomodación (Moreira, 1988).

En el lado opuesto, **el aprendizaje memorístico** es puramente mecánico y es almacenado arbitrariamente de forma literal, sin atribución de significados personales (Moreira, 1988). Por tanto, no altera la estructura cognitiva preexistente, ya que los nuevos conceptos se incorporan, pero no se integran. Esta situación indica una ausencia de comprensión y por ello la imposibilidad de aplicar los nuevos conocimientos a situaciones diferentes.

No obstante, este tipo de aprendizaje es útil y necesario. Existen múltiples ejemplos a todos los niveles educativos y formativos, empezando por las tablas de multiplicar en matemáticas, la escala de dureza de materiales propuesta por el geólogo Friedrich Mohs, los parámetros de normalidad de una muestra sanguínea en medicina, una lista de números de teléfono, entre otros. Es más, en cualquier disciplina existe toda la nomenclatura típica de la materia, que debe aprenderse de esta manera. La utilización continuada del aprendizaje memorístico produce un sobre aprendizaje que posibilita su persistencia en la estructura cognitiva, aun cuando no disponga de interrelaciones que aporten significado.



Análogamente al *aprendizaje por recepción y descubrimiento*, el *significativo y el memorístico* forman un continuo. La razón es que en múltiples fenómenos de aprendizaje es necesario memorizar inicialmente los conceptos para incluirlos en la estructura cognitiva, para posteriormente dotarlos de significado personal relacionándolos con otros. En estos casos, no puede producirse el primero sin el segundo. Este es el caso, referido por Novak (1998), del alumno que memoriza palabra por palabra la definición de un concepto, para posteriormente establecer relaciones válidas con otros conceptos que lo llevan a dotarlo de significado (aprendizaje significativo).

#### ***El olvido como elemento diferenciador de tipos de aprendizaje***

Una de las características que diferencia el aprendizaje significativo del memorístico es el efecto del olvido. En este aspecto, el aprendizaje basado exclusivamente en la memorización desaparece fácilmente puesto que no está anclado en la estructura cognitiva. Inicialmente (Novak y Gowin, 1984) indicaba que lo aprendido de memoria persistía durante 15 días siempre que no se reforzara lo memorizado. En otras publicaciones dicho intervalo se situaba entre las 2 o 3 semanas (Novak, 1991) e incluso entre las 6 y las 8 semanas (Hagerman, 1966; Helms y Novak, 1983; Novak, 1987; Novak y Abrams, 1993). Finalmente, Novak (1998) distingue diferentes periodos de olvido en función del tipo de conocimiento memorizado y el nivel de sobre aprendizaje realizado. Así, si lo memorizado son sílabas sin sentido, el olvido aparece en sólo unas horas y se retrasa a unos días en poesías o fragmentos de textos. Sin embargo, en ciencia, historia y otras materias escolares, la retención se reduce a una fracción del aprendizaje original en cuestión de semanas. Finalmente, si se produce un sobre aprendizaje por estudiar de forma reiterada, la persistencia puede alargarse en el tiempo e incluso indefinidamente, pero en ningún momento podrá facilitar nuevo aprendizaje.

En el aprendizaje significativo, los conceptos aprendidos se retienen durante más tiempo; algunos toda la vida (Novak, 1998). Esto no quiere decir que el olvido no pueda darse también en el aprendizaje significativo, pero al estar el conocimiento incrustado en la estructura cognitiva, ésta no se pierde. Así aparece el fenómeno que Ausubel y Novak (Ausubel, 1968; Novak y Gowin, 1984; Novak, 1998) denominan “inclusión obliterativa”, donde el alumno olvida los mensajes específicos aprendidos, pero en la estructura cognitiva permanecen ideas mejoradas. Estas son las que facilitarían en este caso el aprendizaje futuro.

#### **5.1.2.14. Aprendizaje de la teoría general de sistemas**

La Teoría General de Sistemas, es una concepción estructurada o metodología que tiene como propósito estudiar el sistema como un todo, de forma integral, tomando como base sus componentes y analizando las relaciones e interrelaciones existentes entre éstas y mediante la aplicación de estrategias científicas, conducir al entendimiento globalizante y generalizado del sistema. Arnold & Rodríguez (1990, p. 23).

La Teoría General de Sistemas no se limita solamente a la utilización de la tecnología para solucionar ciertos problemas humanos, pues se requiere de un enfoque más amplio, de mayor alcance, que enfrente el problema con una visión macro, incorporando factores sociológicos y tecnológicos adecuadamente balanceadas. La Teoría General de Sistemas desarrollada y empleada adecuadamente puede mejorar la productividad aumentando el volumen de trabajo realizado, ayudando a las empresas a incrementar sus ganancias, a mejorar su administración y a satisfacer los requerimientos de los usuarios. Como se puede apreciar, se trata de una metodología generalizable. Bertalanffy (1959, p.22)

#### **5.1.2.15. Características de la teoría general de sistemas**

Según Bertalanffy (1959, p.33), resalta que las características más relevantes de esta metodología, son las siguientes:

- **Totalizante.** Se centra constantemente en la búsqueda de los objetivos totales en oposición a los resultados parciales. Es una metodología que aborda el problema como un todo, tomando en cuenta todos sus componentes y parámetros a la vez, evitando de ésta manera caer en error al verse influenciada por elementos distractores.
- **Organizada.** La metodología de sistemas requiere de la aplicación de gran cantidad de recursos de todo orden como económicos, humanos, técnicos e información; para lo cual se necesita una óptima organización de los mismos, de tal manera que el sistema completo represente un adecuado ensamble y logre el objetivo planteado.
- **Pragmática.** Induce a la acción, a satisfacer necesidades reales por medio de una adecuada toma de decisiones en el momento apropiado, como mecanismo para conjurar una problemática.
- **Creativa.** Debe centrar sus esfuerzos primero que todo al logro de los objetivos y de las metas, antes que dedicarse a implementar los métodos.
- **Crítica.** Se deben revisar continuamente los objetivos del sistema y redefinirlos en caso de que se presenten desviaciones. Los datos relevantes se deben diferenciar de los datos no relevantes.
- **Optimizable.** Busca la mejor solución a la problemática en estudio, a través del conocimiento que existe entre todos sus componentes y las posibles interrelaciones.
- **Interdisciplinaria.** Un grupo capaz de manejar la metodología de sistemas debe estar integrado por profesionales de diferentes áreas del conocimiento como físicos, químicos, matemáticos, ingenieros, psicólogos, sociólogos, administradores y economistas entre otros. Los

interdisciplinarios son generalistas, capaces de reunir habilidades, destrezas y crear un sentido unificador de sus relaciones.

#### 5.1.2.16. Tipos de sistemas según la teoría general de sistemas

Según Bertalanffy (1959, p.33), los tipos de sistemas pueden ser:

**SISTEMAS ABIERTOS:** Es un sistema que tiene interacciones externas. Dichas interacciones pueden tomar la forma de información, energía o materia de transferencia al interior o al exterior de dicho sistema.

Todos los sistemas están formados por subsistemas o a veces esta forma parte de un sistema mayor. El medio ambiente se puede considerar como el entorno en donde se encuentra dicho sistema, todo aquel que lo rodea y que puede influir de algún modo en dicho sistema.

**SISTEMAS CERRADOS:** Un sistema cerrado es un sistema físico que no interactúa con otros agentes físicos situados fuera de él y por tanto no está conectado casualmente ni relacionado con nada externo a él. De hecho, un sistema cerrado al estar aislado no puede intercambiar energía con nada externo a él.

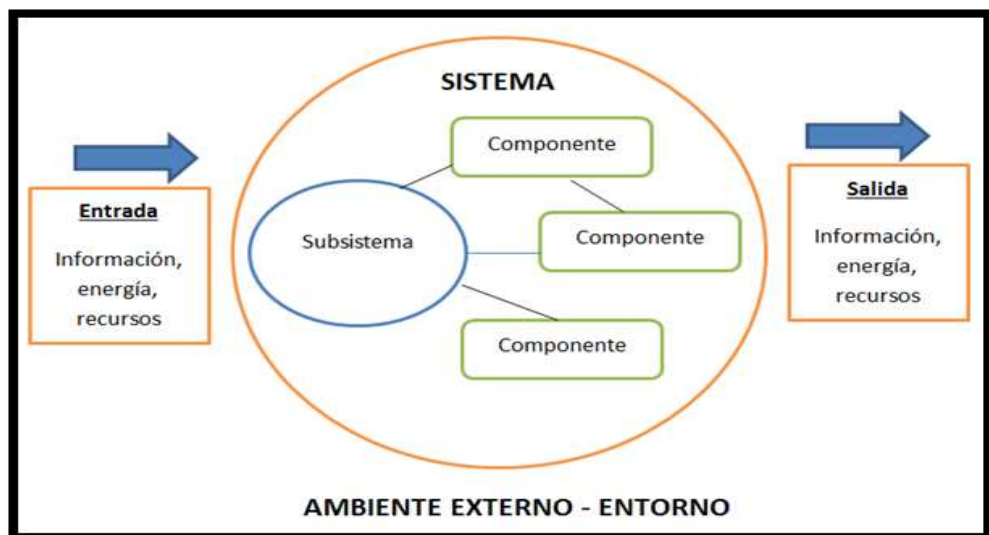


Figura 3: Conceptualización de sistemas

Fuente: Elaboración propia

### 5.1.2.17. Componentes de un Sistema Según la teoría general de sistemas

Según Bertalanffy (1959, p.42), los componentes de un sistema son:

- 1.- **Límite:** es aquella frontera que separa el sistema de su entorno definiendo qué es lo que queda dentro y qué fuera.
- 2.- **Elementos o partes:** son los componentes que constituyen el sistema, pudiendo referirse a objetos o procesos.
- 3.- **Red de relaciones entre las partes:** pueden ser recíprocas o unidireccionales, estableciendo de qué manera reacciona un elemento según el comportamiento de otro relacionado.
- 4.- **Input: recursos del ambiente.**
- 5.- **Output:** corrientes de salida de un sistema.
- 6.- **Organización:** conformaría un patrón de relaciones que definiría los estados posibles para un determinado sistema. La organización definiría los sentidos de las comunicaciones, sus prioridades, los momentos en que se produce la retroalimentación, etc.
- 7.- **Estructura:** Estaría conformada por las interrelaciones más o menos estables entre las partes que de ésta manera generan un ámbito de actuación o de desenvolvimiento de la red de relaciones regidas por una organización. Precisamente esa estructura que contiene la organización de interrelaciones es la que distingue al sistema de su entorno.
- 8.- **Retroalimentación:** proceso mediante el cual un sistema abierto recoge información sobre los efectos de su producto en el ambiente sirviéndole para adaptar sus procesos internos a efectos de mantener tanto su producto como sus efectos dentro de los límites deseados.
- 9.- **Circularidad o autocausalidad:** cuando el elemento A causa a B, y B a C, pero C causa A, por tanto, A es en lo esencial autocausado.

### 5.1.2.18. Habilidades

Los procesos cognitivos nos permiten tomar decisiones, resolver problemas, comprender y adaptarnos al entorno. El hecho de poder realizar

estas acciones con certeza es lo que se denomina habilidad. Para Elliot (1993) "las habilidades no son elementos aislados independientes, sino que están vinculados a una estructura", esto implica que el desarrollo de una habilidad no se da aisladamente, sino que, en un conjunto de ellas, es decir en una estructura de habilidades. El desarrollo de habilidades como propósito de la educación requiere claridad en la conceptualización de las habilidades que se pretenden desarrollar y de precisión en los desempeños que se considerarán como manifestación de cierto nivel de desarrollo, y sobre todo, la plena conciencia de que no es lo mismo proponer el dominio de contenidos que generar experiencias facilitadoras del desarrollo de habilidades.

Para Gallego (2001, pg. 80). Las habilidades cognitivas básicas son:

**Percepción:**

- Atención.
- Concentración.
- Memorización.

**Procesamiento de la información:**

- Planificación.
- Codificación.
- Decodificación.
- Selección de ideas o contenidos.
- Análisis, síntesis.
- Ordenar y organizar.
- Elaboración.

**Pensamiento crítico reflexivo:**

- Creatividad.
- Comparar, clasificar.
- Autocontrol de los procesos.

#### **5.1.2.19. Destreza**

Con respecto a la destreza se han propuesto múltiples definiciones, razón el cual, vamos a revisar varias de ellas:

Al revisar la definición básica, de la Real Academia Española (2014) 23° ed. con respecto a destreza dice: “Habilidad, arte, primor o propiedad con que se hace algo”; pues destaca esa capacidad que posee una persona, es decir esa facilidad para desarrollar ese algo que puede ser una tarea o actividad.

El diccionario pedagógico AMEI-WAECE (2003) amplía la definición de destreza como: “capacidad práctica que se vincula a un desarrollo preciso de ciertas formas de motricidad especializada, de agudeza visual, auditiva, gustativa, de esfuerzo físico, de equilibrio”; ahora el término “capacidad” está asociada a la “práctica” ya que para ganar destreza necesitas de pericia, ejercicio y experiencia para poder desarrollarla, claramente indicado que por lo general pueden ser adquiridas o desarrollada. Por todo aquello, la destreza podría supeditarse tanto a la coordinación y habilidades conseguidas en el transcurso de la práctica de las actividades o tareas.

Córdova (2014) así mismo habla que la destreza es: “la ejecución práctica o desempeño que, por la continuidad con que se repite, se convierte en predisposición o hábito”; pues, al realizar continuamente una tarea, el proceso secuencial de trabajo, queda de alguna manera estructurada en nuestro consciente convirtiéndose de una manera u otra como parte de otras tareas mucho más elaboradas y complejas

#### **5.1.2.20. Aprendizaje cognitivo**

En el acto de conocer los fenómenos de la ciencia surgen varias cuestiones que se explican a la luz del entendimiento de cómo es el proceso de conocer. El conocer es la capacidad que nos permite desarrollar conocimientos y recibe el nombre de cognición. Esta función se refiere a la habilidad para asimilar y procesar datos, valorando y sistematizando la

información a la que se accede a partir de la experiencia, la percepción u otras vías.

La palabra cognición, aunque de uso poco frecuente en el habla ordinaria, es una vieja palabra española de origen latino llamada *cognitio* que significa acto de conocer y denota el proceso por el que las personas adquieren conocimientos. El más frecuente adjetivo cognoscitivo ha sido desplazado por cognitivo, que se reintroduce a través del término inglés *cognitive*. (Rivas, 2008).

Los procesos cognitivos, se convierten entonces en los procedimientos que lleva a cabo el ser humano para incorporar conocimientos. Aquellas operaciones y procesos involucrados en el procesamiento de la información. Díaz (2001).

Las formas más importantes de los procesos cognitivos son la **atención, percepción, memoria entre otros** (Díaz, 2001) en la medida en que estas se constituyen en factores determinantes que facilite a la labor del docente mientras incide en adecuar los fenómenos cotidianos y su interpretación al nivel del desarrollo cognitivo de los estudiantes.

De manera general el aprendizaje se construye a partir de procesos cognitivos básicos o primarios como percepción, sensaciones, entre otros y procesos cognitivos superiores como inteligencia, lenguaje y memoria (Román, 2011).

**A. Atención:** La atención es un proceso fundamental porque de él depende el resto de las actividades del procesamiento de información. La información que llega del ambiente se deposita en uno de los almacenes de la memoria, el registro sensorial, donde permanece unos segundos. Se trata pues de una atención fundamentalmente selectiva que separa el material relevante del trivial.

Según Fisher (2013), la atención se centra y se pierde de manera natural, varía entre atención centrada y periférica, entre atención externa e interna, entre atención relajada y vigilante, el ideal para



escuchar es la atención centrada. Nuestro cerebro está diseñado para tener altos y bajos de la atención, los momentos en que la atención descansa ayuda al cerebro a fijar las conexiones neuronales. Como afirma Saavedra (2001) esto da paso a una mejor memoria.

**B. Percepción:** Un proceso cognitivo se inicia con la percepción entendiéndose esta como el acceso a información a través de los sentidos. El estudiante presta atención a aquello que percibe y a través de distintos tipos de pensamientos y mecanismos de inteligencia, logra generar conocimientos que interioriza y almacena en la memoria. Dichos conocimientos, ya asimilados, pueden ser expresados y comunicados mediante el lenguaje. Esto quiere decir que la percepción implica tener clara la sensación y su inclusión como proceso básico que lleva a la percepción (Puente, 1998).

La percepción necesita de los procesos de sensación, definida esta última como información captada acerca del mundo físico proporcionada por nuestros receptores sensoriales, desde la cual se constituye el proceso en el que seleccionamos, organizamos e interpretamos la información captada por estos receptores.

Para el desarrollo de una percepción óptima es básico el funcionamiento de los procesos de atención, entendida aquella como la capacidad del individuo para focalizar sus percepciones, en estímulos determinados, desestimando la relevancia de otras fuentes de estimulación. De ahí la importancia del uso de estrategias didácticas para dirigir y mantener la atención.

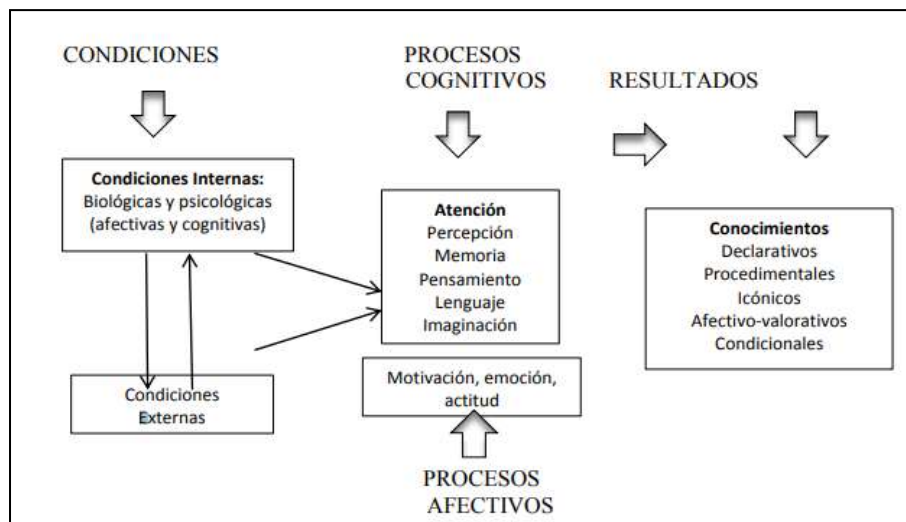
**C. Memoria:** Lo sustancial de un proceso cognitivo es que cierta información sea codificada por el estudiante y almacenada en su memoria. De tal modo que cada vez que una situación lo amerite, puede recuperar dicha información y utilizarla. Su desempeño intelectual se manifiesta gracias a los procesos de memoria, la cual es el proceso por medio del cual codificamos, almacenamos y

recuperamos información. Según los aportes de la psicología cognitiva, lo que realmente importa es saber qué tan bien responde la memoria de largo plazo en escenarios donde es necesario recuperar información para razonar y aplicar en situaciones problemáticas, específicas y en contexto. En consecuencia, comprender los esquemas almacenados en la memoria de largo plazo es especialmente interesante para determinar qué saben las personas y cómo utilizan ese conocimiento (Leymonie ,2009)

Finalmente, el aprendizaje se alcanza a través de un conjunto de procesos y habilidades cognitivas que orientan el desarrollo del pensamiento humano. De ahí la importancia de subrayar el papel de los procesos cognitivos propios de cada estudiante y su estructura cognitiva teniendo en cuenta la manera de procesar y organizar la información. Más aún hoy que son los aprendices en la era tecnológica donde deben atender, percibir, memorizar, razonar y comunicar lo que piensan; y los docentes considerar esto, muy seriamente.

Los procesos cognitivos constituyen una parte sustantiva de la producción intelectual del ser humano. De ahí que, es fundamental que el docente los considere, más que como resultados, como el desarrollo de competencias necesarias para el aprendizaje, esto implica considerar su manejo correcto en la vida diaria para resolver las diferentes situaciones que se presenten.

En tal sentido podemos concluir que el desarrollo de los procesos cognitivos involucra un conjunto de acciones interiorizadas, organizadas y coordinadas, por las cuales se elabora la información procedente de las fuentes internas y externas de estimulación y que se traducen en aprendizajes y experiencias significativas en las mentes estudiantiles.



**Figura 4:** Modelo de aprendizaje desde una perspectiva cognitiva

**Fuente:** Meza y Lazarte (2007)

#### 5.1.2.21. Escala de evaluación

En educación la escala de calificación es vigesimal considerándose a la nota 11 como mínima aprobatoria, y a la nota 20 como máxima aprobatoria. (MINEDU - 2012).

#### 5.1.2.22. Sistema de evaluación universitaria

Según Díaz (1992), un sistema de evaluación está referido a los objetivos de aprendizaje y debe tener una referencia. En el diagnóstico de evaluación superior, se considera que “no existe un sistema uniforme de evaluación docente con criterios objetivos y adecuados “. Los sistemas de evaluación están dados de acuerdo a la normatividad existente de cada institución superior (estatuto, reglamentos, etc.).

### 5.2. Justificación de la investigación

La razón principal de análisis de la presente investigación son los estudiantes del III ciclo en la asignatura de Teoría General de Sistemas del Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de Sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz, se observó que al desarrollar las actividades de aprendizaje relacionadas con las competencias del área, pierden la concentración

rápidamente y no tienen la capacidad de síntesis e interrelación de los temas con fundamentación teórica, obteniendo en muchos casos un bajo rendimiento. Mediante la aplicación de este trabajo de investigación, se logró en los estudiantes un aprendizaje cognitivo, haciendo uso del software cmaptools. La mayoría de docentes tienen una carrera profesional en el ámbito de la ingeniería, orientando sus clases tal como ha ellos le impartieron en las aulas, con mucha mayor influencia en el dictado.

Desde la perspectiva de la nueva propuesta pedagógica, el fundamento teórico científico de la presente investigación, está basado en aprender ha aprender y aprender a hacer, porque se trata de propiciar la educación tecnológica, induciendo al análisis en todo momento, haciendo uso de material lúdico e informático, con la participación activa de los estudiantes y desde luego la participación instructiva y formadora del docente universitario.

Desde el punto de vista teórico, la investigación contribuye al enriquecimiento del conocimiento científico a través de la indagación en materia educativa, en el ámbito de la teoría del aprendizaje cognitivo.

Desde el punto de vista práctico, la investigación propone alternativas de solución en cuanto a la aplicación del programa Cmaptools, permitiendo dinamizar la sesión de clase del docente para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Desde el punto de vista metodológico la investigación permite determinar la influencia del programa Cmaptools en el aprendizaje de los estudiantes, esto se pudo medir atravez de un instrumento (test), que se aplicó en la etapa de pre test y post test.

### **5.3. Problema**

Sin lugar a dudas, hoy en día, la informática juega un papel de gran importancia dentro del campo de los estudios universitarios, permitiendo conocer el uso del software en diferentes ámbitos con aplicación a las computadoras.

Existe hoy casi un acuerdo universal de que cada estudiante debe construir su propia estructura de conocimiento, o estructura cognitiva, a través de sus propios

esfuerzos. El compromiso de construir una estructura de conocimiento poderosa debe ser el objetivo principal del estudiante. En la actualidad existe un reconocimiento menos universal de que las estructuras de conocimiento están construidas principalmente a través de *aprendizaje significativo*, y por contraste, el aprendizaje memorístico o simplemente memorizar información contribuye muy poco a construir la estructura de conocimiento del estudiante. Debido a que la teoría cognitiva del aprendizaje de Ausubel (Ausubel, 2000) brinda una fuerte base en la cual se puede mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

En relación al programa CmapTools, Huamán (2012) señaló que el Florida Institute for Human and Machine Cognition (IHMC) ha estado desarrollando CmapTools, en un ambiente de software cliente-servidor que facilita la organización de las ideas, a través de la elaboración de mapas conceptuales. Por lo tanto, el avance de la ciencia, la tecnología y la cultura en el presente siglo de la información y el conocimiento exigen una alta preparación del recurso humano, fundamentalmente de su sistema cognitivo desarrollando las capacidades de conocer y pensar como instrumentos de la inteligencia (p.8)

De Guevara (2012) lo manifestó al señalar que: El CmapTools es un recurso generado y desarrollado en un contexto de investigación científica de vanguardia en el árbol de las teorías del aprendizaje visual, el aprendizaje significativo y los mapas conceptuales, en ambas líneas es un material educativo plenamente experimentado para su adaptación tanto en el medio productivo como en el medio educativo. (p.27)

En relación al aprendizaje, Cuevas y Rodríguez (2011) manifestaron que: El aprendizaje comprende las actividades que realizan los seres humanos para conseguir el logro de los objetivos que se pretenden; es una actividad individual que se desarrolla en un contexto social y cultural, y se lleva a cabo mediante un proceso de interiorización en donde cada estudiante concilia nuevos conocimientos. (p. 82)

Por lo tanto, la poca utilización de estrategias, técnicas y actividades de aprendizaje, es uno de los factores que en los alumnos genera el bajo rendimiento académico. Esta problemática se repite en todos los niveles de

educación superior universitaria peruana. Frente a estos resultados podemos afirmar que el bajo nivel del aprendizaje es una problemática educativa nacional compleja, por diversos factores tales como: familiares, económicos, sociales, culturales, pedagógicos y políticos, que se reproducen en el contexto regional con ligeras variantes.

En cuanto a los docentes del Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de Sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz, se pudo observar que la mayoría no utilizan los recursos tecnológicos en el desarrollo de sus sesiones de aprendizaje especialmente con el programa CmapTools, siendo aún del área especializada; además se observó que algunos docentes son reacios al cambio, continuando aun con sus estrategias de aprendizaje tradicionales.

En relación a los estudiantes del III ciclo del Programa de Estudios en mención, se pudo observar que al desarrollar las actividades de aprendizaje relacionadas con las competencias del área, pierden la concentración rápidamente, siendo unos de los factores los contenidos teóricos y lecturas que comprende la asignatura de Teoría General de Sistemas, así mismo se observó que no han desarrollado la capacidad de análisis, síntesis e interrelación de los temas con casuísticas del ámbito social, fundamento básico de la asignatura en mención, teniendo como resultado un bajo rendimiento en dicha asignatura.

En tal sentido, el aporte de la presente investigación contribuye en mejorar las competencias de análisis y síntesis en los estudiantes a través del uso de una herramienta tecnológica como es el programa CmapTools.

En base a esta realidad problemática fundamentada, se ha planteado el siguiente problema de investigación:

¿De qué manera la aplicación del programa informático CmapTools mejora el aprendizaje de Teoría General de Sistemas en los estudiantes del III ciclo del Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de Sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz, 2018?

## **5.4. Conceptuación y operacionalización de las variables**

### **5.4.1. Definición conceptual de las variables**

#### **5.4.1.1. Variable independiente: Programa informático cmaptools**

Cmaptools es un programa informático de uso libre y gratuito para elaborar mapas conceptuales. Es una herramienta cuyo objetivo es representar modelos de conocimiento en forma de mapas conceptuales, aunque también puede utilizarse para realizar otro tipo de representaciones gráficas como diagramas de causa y efecto, flujogramas, etc. (Maglione y Varlotta, 2011, p.16).

#### **5.4.1.2. Variable dependiente: Aprendizaje de teoría general de sistemas**

El aprendizaje es una actividad individual que se desarrolla en un contexto social y cultural y se lleva a cabo mediante un proceso de interiorización. El aprendizaje en Teoría General de Sistemas, es una concepción estructurada que tiene como propósito estudiar el sistema como un todo de forma integral, tomando como base sus componentes y analizando las relaciones e interrelaciones existentes entre éstas y mediante la aplicación de estrategias científicas, conducir al entendimiento globalizante y generalizado del sistema. Arnold & Rodríguez (1990, p. 23).

### 5.4.2. Operacionalización de las variables

#### a. Variable independiente

Variable Independiente	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
<b>Cmaptools</b>	Es una herramienta para elaborar esquemas conceptuales. El objetivo del programa consiste en presentar gráficamente conceptos teóricos. Este fin lo lleva a cabo mediante una completa lista de recursos visuales que permiten vincular ideas de diferentes formas. Una de sus principales virtudes es su facilidad de compartir trabajos mediante internet. Convirtiéndose en una herramienta educativa colaborativa y fácil de poder evaluar al estudiante (Maglione y Varlotta, 2011, p.16).	<b>Fundamentación</b>	Fundamenta las propuestas con teorías y principios enfocados al software cmaptools.
		<b>Objetivos</b>	Comprende y elabora jerárquicamente mapas conceptuales sobre situaciones teóricas de sistemas de manera individual y a través de trabajos de grupos. -Explica el proceso por donde transita la Teoría General de Sistemas -Identifica los diferentes tipos de sistemas abiertos -Identifica los diferentes tipos de sistemas cerrados -Elabora casos prácticos de aplicación de tipos de sistemas
		<b>Desarrollo</b>	Desarrolla talleres de aprendizaje basado en cmaptools, (10 talleres de aprendizaje), comprendiendo actividades de elaboración de mapas conceptuales sobre la Teoría General de Sistemas para trabajar las dimensiones.
		<b>Evaluación</b>	Aplica la evaluación de inicio y salida



**b. Variable dependiente**

Variable Dependiente	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Puntaje
Aprendizaje de Teoría General de Sistemas	Cognitivo	Identifica el origen de la Teoría General de Sistemas plasmándolo en un mapa conceptual.	Escribe quien fue el principal aportante de la Teoría General de Sistemas y en que se basó sus estudios.	3
			Con respecto a la ciencia de la Cibernética y la Teoría General de Sistemas detalla quien fue su principal aportante y que abarca este ámbito.	3
	Habilidades	Demuestra habilidad para identificar ideas claves y conectores lógicos de una lectura con secuencia lógica y jerarquía al elaborar un mapa conceptual, caso <b>Groupware: Un cambio de filosofía en las Empresas.</b>	Dado el siguiente caso elabora un mapa conceptual. <b>Caso Groupware: Un Cambio de filosofía en las Empresas.</b>	8
	Destreza	Elabora, expone y adiciona recursos informáticos en la construcción del mapa conceptual sobre el tema de sistemas abiertos	Crea un mapa conceptual organizado siguiendo la teoría dada en clase (sistemas abiertos)	3
			Crea un mapa conceptual organizado siguiendo la teoría dada en clase (sistemas cerrados)	3

## **5.5. Hipótesis**

La aplicación del programa informático Cmaptools mejora significativamente el aprendizaje de Teoría General de Sistemas en los estudiantes del III ciclo del Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de Sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz, 2018

## **5.6. Objetivos**

### **5.6.1. Objetivo general**

Determinar que el programa informático Cmaptools mejora el aprendizaje de Teoría General de Sistemas en la Universidad San Pedro Huaraz, 2018

### **5.6.2. Objetivos específicos**

- 1.** Identificar el nivel de aprendizaje de Teoría General de Sistemas en los estudiantes del III ciclo del Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz, antes de la aplicación del programa Cmaptools.
- 2.** Determinar el nivel de aprendizaje de Teoría General de Sistemas en los estudiantes del III ciclo del Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de Sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz, después de la aplicación del programa Cmaptools.
- 3.** Comparar el nivel de aprendizaje de Teoría General de Sistemas en los estudiantes del III ciclo del Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de Sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz, antes y después de la aplicación del programa Cmaptools.

## 6. Metodología

### 6.1. Tipo y diseño de investigación

#### 6.1.1. Tipo de investigación

Se utilizó el tipo de investigación aplicada.

#### 6.1.2. Diseño de la investigación

El diseño que se aplicó es pre experimental.

G E            O1    X    O2

#### **Dónde:**

G E = Grupo Experimental (12 estudiantes)

O = Observación

X = Variable Independiente (manipulable)

1, 2 = Índices de Medición

O1 ----- Pre- Test

O2 ----- Post- Test

### 6.2. Población y muestra

La población y muestra está conformada por todos los estudiantes matriculados en el III ciclo de la asignatura de Teoría General de Sistemas del Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de Sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz (n=12) en el semestre académico 2018- II.

### 6.3. Técnicas e instrumentos de investigación

La técnica es la encuesta.

El instrumento utilizado fue un Test fiable y validado que se aplicó al inicio y al final de la asignatura. Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS v. 25 aplicando **Rho de Spearman** para muestras relacionadas, sabiendo que la distribución de las notas **no es normal**

Para la validación se utilizó el criterio de la opinión de expertos y para la confiabilidad, se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach.

Así mismo para establecer los criterios de evaluación se utilizó la tabla de cálculo baremo, tal como se detalla a continuación:

Rangos	Criterio de Evaluación
[0 - 10]	Bajo
[11 - 15]	Regular
[16 - 20]	Bueno

#### **6.4. Procesamiento y análisis de la información**

Para el procesamiento y análisis de la información se utilizó la estadística descriptiva e inferencial, haciendo uso del software Microsoft Excel y SPSS v 25.

Los procedimientos efectuados en el proceso investigativo fueron los siguientes: En un primer momento, se remitió un oficio dirigido al Director de la Universidad San Pedro Huaraz, con fines de presentación y hacer de su conocimiento los objetivos de la investigación y a la vez solicitarle el permiso para aplicar el instrumento de recojo de información, explicando la confidencialidad de los datos que serían recogidos. Luego se eligió los días de aplicación del instrumento, así mismo se procedió a enseñar el uso del software cmaptools a los estudiantes para elaborar mapas conceptuales induciéndoles a desarrollar su capacidad de análisis y síntesis al momento de representar su conocimiento durante 10 sesiones de clase obteniendo una mejora significativa en su aprendizaje.

## 7. Resultados

### 7.1. Presentación de resultados

Para obtener los resultados del trabajo de investigación titulada “Cmaptools para mejorar el Aprendizaje en Teoría General de Sistemas de la Universidad San Pedro -Huaraz”, se utilizaron las técnicas estadísticas no paramétricas sabiendo que la distribución de las notas no es normal. A través de los gráficos de barras se presentaron los resultados, luego se elaboraron las interpretaciones respectivas.

Por último, luego de desarrollar la estadística inferencial con la prueba de verificación de hipótesis y la aplicación del estadístico no paramétrico Wilcoxon, se toma la decisión respectiva de rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna demostrando que la aplicación del software Cmaptools como medio para mejorar el Aprendizaje en Teoría General de Sistemas dio resultados positivos.

### 7.2. Análisis y descripción de resultados

#### A. Prueba de normalidad

Se utilizó la prueba de contraste numérica shapiro wilk

**Tabla N° 01:** Representación de la prueba de normalidad

Shapiro wilk				
	Estadístico	Gl	Sig	Prueba
Calificativos	,465	32	,011	Wilcoxon

Fuente: Registro de calificaciones

Observamos en la tabla que las calificaciones no provienen de una distribución normal, ya que el valor de **P (0.011)** es menor que el  **$\alpha$  (0.05)** por lo que se utilizara la prueba no paramétrica Wilcoxon para muestras dependientes

## B. Objetivo general

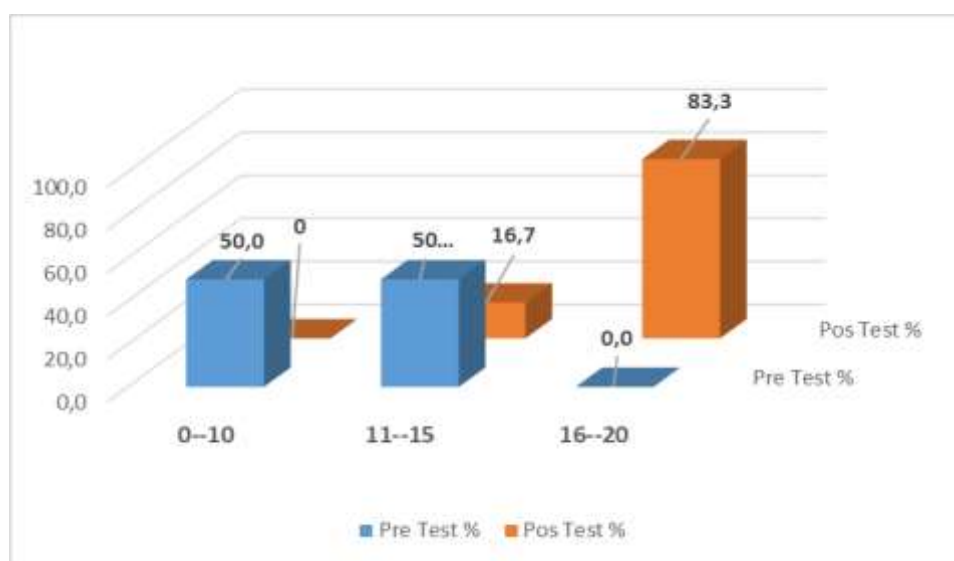
Determinar que el programa informático CmapTools mejora el aprendizaje de Teoría General de Sistemas en de la Universidad San Pedro- Huaraz 2018.

**Tabla N° 02:** Resultados de Pre Test y Pos Test

Notas	Pre Test		Pos Test	
	Alumnos	%	Alumnos	%
0 – 10	6	50,0	0	0
11 – 15	6	50,0	2	16,7
16 – 20	0	0,0	10	83,3
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100,0</b>	<b>12</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Registro de Calificación

W=78,00	P=0,01
---------	--------



**Figura N° 05:** Relación entre el Pre Test y Pos Test

**Fuente:** Tabla N° 02

### Interpretación:

Observamos que el nivel de aprendizaje de Teoría General de Sistemas en los estudiantes del III ciclo del Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz, es diferenciado de la etapa de pre test al pos test. De un nivel bajo regular a un nivel regular alto, demostrando que existe una **ganancia pedagógica significativa**.

## **Prueba de hipótesis:**

### **i. Hipótesis de investigación**

La aplicación del programa informático Cmaptools mejora significativamente el aprendizaje de Teoría General de Sistemas en los estudiantes del III ciclo del Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de Sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz, 2018

### **ii. Hipótesis estadística**

**H<sub>0</sub>:** La aplicación del programa informático Cmaptools no mejora significativamente el aprendizaje de Teoría General de Sistemas en los estudiantes del III ciclo del Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de Sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz, 2018

**H<sub>1</sub> :** La aplicación del programa informático Cmaptools mejora significativamente el aprendizaje de Teoría General de Sistemas en los estudiantes del III ciclo del Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de Sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz, 2018

### **iii. Nivel de significación**

El nivel de significación teórica es  $\alpha = 0.05$ , que corresponde a un nivel de confiabilidad del 95%.

### **iv. Función de prueba**

Se realizó por medio de la prueba Wilcoxon

### **v. Regla de decisión**

Rechazar **H<sub>0</sub>** cuando la significación observada “**p**” de los coeficientes del modelo es menor que “ **$\alpha$** ”.

No rechazar **H<sub>0</sub>** cuando la significación observada “**p**” de los coeficientes del modelo es mayor que “ **$\alpha$** ”.

## vi. Cálculos

Prueba de comparación de medias para muestras relacionadas

$$P\text{- Valor} = 0.001 < \alpha (0.05)$$

Como se observa de la tabla N° 02, La aplicación del programa informático Cmaptools mejoró significativamente el aprendizaje de Teoría General de Sistemas en los estudiantes del III ciclo del Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de Sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz, 2018

## vii. Conclusión

Como el valor de significación observada  $p = 0.001$  es menor al valor de significación teórica  $\alpha = 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula. Ello significa que La aplicación del programa informático Cmaptools **mejoró** significativamente el aprendizaje de Teoría General de Sistemas en los estudiantes del III ciclo del Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de Sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz, 2018

**Por lo tanto, se acepta la hipótesis general de investigación.**

## C. Objetivo específico 01:

Identificar el nivel de aprendizaje de Teoría General de Sistemas en los estudiantes del III ciclo del Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz, **antes** de la aplicación del programa Cmaptools.

**Tabla N° 03:** Resultado del Pre Test

Notas	Pre Test	
	Alumnos	%
Bajo	6	50,0
Regular	6	50,0
Bueno	0	0,0
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Registro de Calificación

$X^2 = 15.02$	$P = 0.07$
---------------	------------





**Figura N° 06** Resultados del Pre Test  
**Fuente:** Tabla N° 03

**Interpretación:**

Observamos que el nivel de aprendizaje de Teoría General de Sistemas en los estudiantes del III ciclo del Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz, **antes** de la aplicación del programa Cmaptools, es bajo en un 50%, y regular también en un 50%, no existiendo un nivel alto, es decir, esto es válido por que se trata de una prueba de diagnóstico. Con una chi cuadrado de 15.02 y una probabilidad de  $0.07 > 0.05$  lo cual significa que los datos son aleatorios, existiendo una homogeneidad en sus calificaciones en el promedio respectivo.

#### D. Objetivo específico 02:

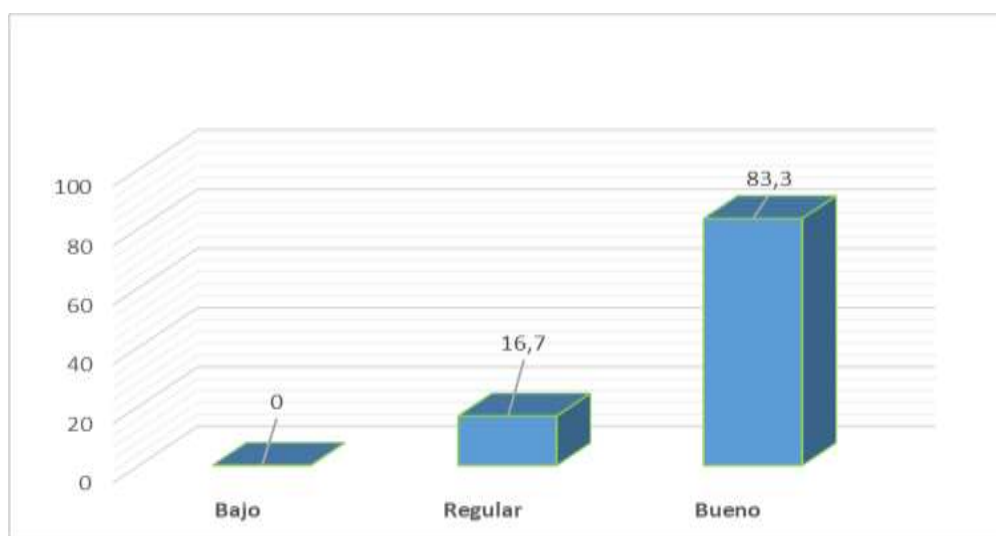
Identificar el nivel de aprendizaje de Teoría General de Sistemas en los estudiantes del III ciclo del Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de Sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz, **después** de la aplicación del programa Cmaptools

**Tabla N° 04:** Resultados del Pos Test

Notas	Pos Test	
	Alumnos	%
Bajo	0	0
Regular	2	16,7
Bueno	10	83,3
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Registro de Calificación

$\chi^2 = 18.11$	$P = 0.25$
------------------	------------



**Figura N° 07:** Resultados del Pos Test

**Fuente:** Tabla N° 04

#### Interpretación:

Observamos que el nivel de aprendizaje de Teoría General de Sistemas en los estudiantes del III ciclo del Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz, **después** de la aplicación del programa Cmaptools, es regular en un 16,7% y bueno en un 83.3%, apreciándose un mejor resultado en el aprendizaje. Con una chi cuadrado de

18.11 y una probabilidad de  $0.25 > 0.05$  lo cual significa que los datos son aleatorios, existiendo una homogeneidad en sus calificaciones en el promedio respectivo.

### **E. Objetivo específico 03:**

Comparar el nivel de aprendizaje de Teoría General de Sistemas en los estudiantes del III ciclo del Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de Sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz, **antes** y **después** de la aplicación del programa Cmaptools.

#### **Paso 01:**

**H<sub>0</sub>:** No hay diferencia significativa en las notas antes y después del tratamiento

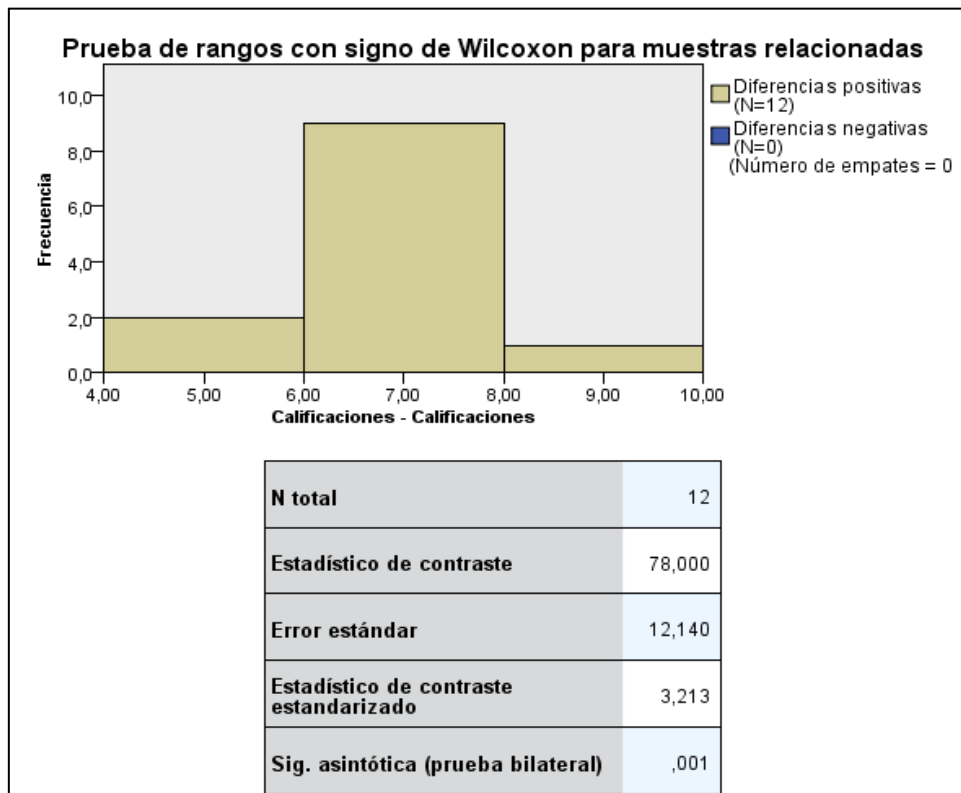
**H<sub>1</sub>:** Hay una diferencia significativa en las notas antes y después del tratamiento

#### **Paso 02 :**

**Alfa** = 0.05 =5%

#### **Paso 03:** Elección de la Prueba Wilcoxon

#### **Paso 04:** Decisión Estadística



**Figura N° 08:** Resultados del Test de Wilcoxon

**Fuente:** Registro de calificaciones

### **Interpretación:**

El nivel de significancia de la Wilcoxon es 0.001 lo cual es menor de 5%, por consiguiente, se **rechaza la hipótesis nula**, existiendo diferencia significativa en las medias de las notas de los estudiantes **antes** y **después** del tratamiento. Por lo tanto, se concluye que el tratamiento si tiene efectos significativos sobre las notas de los estudiantes e incrementa el aprendizaje en Teoría General de Sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz.

### 7.3. Confiabilidad y validez

#### 7.3.1. Confiabilidad de los instrumentos

Según Hernández, Fernández y Baptista (2003). La confiabilidad de un instrumento de medición, se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales.

Entre estos procedimientos el **Coefficiente Alfa de Cronbach** es el indicador más importante, ya que proporciona estimaciones reales de confiabilidad, obteniéndose los siguientes resultados:

Alfa de Cronbach	Nº de Elementos
0.906	6

En cuanto al presente instrumento luego de realizar los cálculos respectivos se verificó un nivel satisfactorio de confiabilidad de 0,906 lo que significa que los resultados de opinión respecto a los ítems se encuentran correlacionados de manera altamente confiable y muy aceptable.

#### 7.3.2. Validez

Para la validez del instrumento (test) se empleó la técnica de “Juicio de expertos”, se contó con la participación de 3 profesionales los cuales manifestaron que, si tenían pertinencia las variables con sus dimensiones, indicadores y las preguntas respectivamente, además fueron de opinión favorable. Los docentes fueron el Mg. Jorge Llanos Tiznado, el Mg. Hugo Maldonado y el Dr. Dante Sánchez Rodríguez, docentes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo y de la Facultad de Educación y Humanidades de la Universidad San Pedro Huaraz

## **8. Análisis y discusión**

### **De los resultados estadísticos del objetivo general:**

Con un el nivel de aprendizaje de los estudiantes en 16.7% (nivel regular) y 83.3% (nivel bueno), se aprecia que el tratamiento tiene efecto significativo como estrategia pedagógica.

Estos resultados respaldan la investigación que realizo Huamán (2012). En el artículo: “La herramienta CmapTools mejora el aprendizaje colaborativo en el aula virtual”. Concluyó que utilizar el software CmapTools mejoró el aprendizaje colaborativo de los alumnos procedentes de posgrado en la USMP Lima. pasando de un puntaje de 10.4 a 15.05 puntos.

### **De los resultados estadísticos de los objetivos específicos 1 y 2:**

Con un diseño pre experimental y una población de 12 estudiantes se concluye que en la comparación del pre test y post se obtuvo una ganancia significativa en el aprendizaje, pasando de un promedio de 10.67 a 16.50, obteniendo una ganancia de 5.83 puntos.

Este hallazgo concuerda con la investigación realizada por Quinto (2015). En la tesis de maestría titulada: “Uso del mapa conceptual utilizando CmapTools en la comprensión lectora de estudiantes de odontología según estilos de aprendizaje” de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. Siguió un diseño cuasi experimental, La muestra quedó compuesta por 50 alumnos. Concluyó que dada la comparación entre pre test y post test se obtuvo un puntaje de 4,5 a 9,1 puntos. Se reconoció así lo relevante del uso de mapas conceptuales en la construcción del conocimiento en un entorno de educación superior.

### **De los resultados estadísticos del objetivo específico 3:**

El nivel de significancia de la Wilcoxon es 0.001 lo cual es menor de 5%, por consiguiente, se **rechaza la hipótesis nula**, existiendo diferencia significativa en las medias de las notas de los estudiantes en la etapa de pre test y post test del tratamiento. Por lo tanto, se concluye que el tratamiento si tiene efectos

significativos sobre las notas de los estudiantes e incrementa el aprendizaje en Teoría General de Sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz.

Estos resultados se asemejan a los hallados de Pérez (2017). En su Tesis: “Aplicación de software educativo CmapTools para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de administración en la Universidad Peruana de las Américas 2017”, Donde manifiesta que el objetivo planteado consistió en determinar la influencia de la aplicación del software educativo CmapTools en el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de administración en la Universidad Peruana de Las Américas, Cercado de Lima, 2017. Se aplicó el diseño cuasi experimental que consistió en dos ediciones de la variable dependiente en dos momentos, antes y después, de ser aplicado la variable independiente. La población lo conformaron estudiantes de la carrera profesional de Administración de la Universidad Peruana Las Américas, Lima, siendo un total de 60 estudiantes, para la muestra se formaron dos grupos con características equivalentes, 30 estudiantes que conformaron el grupo de control y 30 que integran el grupo experimental. Los estudiantes fueron elegidos de forma organizada y al azar según su inscripción en el departamento académico. Se concluyó que la media del puntaje obtenido en el pensamiento crítico antes de la aplicación del software educativo CmapTools en el grupo experimental fue de 129,87, y la media del puntaje en el pensamiento crítico después de la aplicación del software educativo Cmaptools en el grupo experimental fue de 161,53, encontrándose diferencias significativas entre la media del puntaje en el pensamiento crítico en el pretest y postest  $p < 0,05$ . La aplicación del software educativo Cmaptools influyo significativamente en el desarrollo de pensamiento crítico en estudiantes de administración en la Universidad peruana de las Américas, cercado de lima 2017.

## 9. Conclusiones y recomendaciones

### 9.1. Conclusiones

A continuación, presentamos las conclusiones luego de desarrollar los estadísticos descriptivos e inferenciales respectivamente:

Antes de la aplicación del programa informático CmapTools, se observó que el 50 % de estudiantes en la asignatura de Teoría General de Sistemas de muestran un nivel de aprendizaje **bajo**, y el otro 50% se encuentran en un nivel **regular**, considerándolos válidos porque se trata de una prueba de diagnóstico.

Después de la aplicación del programa informático CmapTools se apreció que existe un incremento en el nivel de aprendizaje de los estudiantes ya que el 16.7% se encuentra en un nivel **regular** y el 83.3% se encuentra en un nivel **bueno**, apreciándose un mejor resultado en el aprendizaje.

Se concluye que el nivel de aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Teoría General de Sistemas del Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de Sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz, mejoro significativamente con la aplicación del programa informático CmapTools en el post test, respecto al pre test, mediante la Prueba de Wilcoxon con un nivel de significancia de 0,05 (Tabla N° 01), demostrando que el tratamiento tiene efecto significativo en el aprendizaje como estrategia pedagógica, obteniendo una ganancia promedio de 5.83 puntos .



## **9.2. Recomendaciones**

- 1) Al Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de Sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz, siendo de importancia desarrollar estrategias didácticas para favorecer el pensamiento crítico, se sugiere la aplicación del programa informático CmapTools en todas las asignaturas con fundamento teórico, con la finalidad de mejorar el aprendizaje de los estudiantes.
  
- 2) A los maestros universitarios de esta casa superior de estudios, se recomienda la aplicación del programa informático CmapTools como complemento de sus estrategias de enseñanza, pues ha quedado demostrado que los estudiantes mediante mapas conceptuales con CmapTools organizan mejor sus ideas y las manifiestan con mayor facilidad, permitiendo adquirir y desarrollar mayor creatividad y visión para la acción, mejorando su nivel de aprendizaje.
  
- 3) Se sugiere a los autores de futuras investigaciones, ampliar el uso del programa Cmaptools en diferentes contextos sociales, con la finalidad de establecer si la influencia es igualmente positiva.

## **10. Agradecimientos**

Mi mayor agradecimiento al todopoderoso en primer lugar por darme la vida y cuidar de mí en todo momento, así mismo a mi padre Esteban Medina Risco y mi madre que en vida fue: Isabel Rafaile Bocanegra por su incontable y constante apoyo en mi formación profesional, a mi esposa Lizbeth Lourdes Oncoy Oriundo y mis adorados hijos: Mauricio, Karoline y Luciano que son las luces de mi existir.

Así mismo expreso mi profundo agradecimiento a los señores directivos y docentes de la Escuela de Posgrado, así como a los estudiantes del Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de Sistemas de la Universidad San Pedro Huaraz por permitirme concluir con satisfacción la tesis.

## 11. Referencias bibliográficas

- Avilés, G. (2011) *La metodología indagatoria: una mirada hacia el aprendizaje significativo desde "Charpack y Vygotsky"*. Revista Intersedes. Vol. XII. (23-2011) 133- 144. ISSN 2215 2458. Universidad de Costa Rica.
- Aguirre, M., y Vivas, A. (2006). *Mapas conceptuales y TICs una estrategia para el aprendizaje significativo de conceptos. Material del curso MemTIC: Mejora educativa con mediación TICs*. Recuperado de, <http://aula.cepindalo.es/moodle/mod/resource/view.php?id=1030>
- Amei-Waece (2003). *Diccionario Pedagógico de la Asociación Mundial de Educadores*. Recuperado de <http://waece.org/diccionario/index.php>
- Ausubel, P. (2000). *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers. 210 p.
- Ausubel, P., y Novak, D. (1998) *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Décima reimpresión. Editorial Trillas, México.
- Ausubel, P. (1968). *Educational Psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston
- Austin, B. y Shore, M. (1995). *Using Concept Mapping for Assessment in Physics*. Physics Education, 30(1), 41- 45
- Arnold, M & Rodríguez. D. (1990). *"El Perspectivismo en la Teoría Sociológica"*. Revista Estudios Sociales (CPU). Santiago. Chile. N°64.
- Ballester, A.(2.002). *El aprendizaje significativo en la práctica. Cómo hacer el aprendizaje significativo en el aula*. Recuperado de, <http://www.cibereduca.com/aprendizaje/libro.pdf>
- Bertalanffy, L. (1959). *"The Theory of Open Systems in Physics and Biology"*. En: Science. N°3. 1959. Páginas 22-42.
- Bejarano, M., Mateos, A., y García, B. (2015). *CmapTools como herramienta didáctica para mejorar competencias en estudiantes de educación secundaria*. Universidad de Castilla-La Mancha, España. Opción, Año 31, N°. Especial (2015): 95 – 112. ISSN 1012-1587.

- Benites, M. (2007). Tesis. *El mapa Conceptual como estrategia Didáctica para Mejorar el Rendimiento en estudiantes de Ingeniería Industrial y en Sistemas*. Universidad de México.
- Bravo, S., y Vidal, G. (2003). *El Mapa Conceptual como Estrategia de Enseñanza Aprendizaje, En La Resolución de Problemas*. Universidad Habana. Cuba.
- Cañas, J., Hill, G., & Lott, J. (2003). *Support for Constructing Knowledge Models in CmapTools* (Technical Report No. IHMC CmapTools 2003-02). Pensacola, FL: Institute for Human and Machine Cognition
- Cañas, J. (2004). *CmapTools: A Knowledge Modeling and Sharing Environment*. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping (Vol.I, pp. 125-133). Pamplona, España: Universidad Pública de Navarra.
- Calderón, L. y Chiecher, A. (2011). *Uso de estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios y estudiantes de maestría*. Contextos de educación. Recuperado-de: <http://www.hum.unrc.edu.ar/publicaciones/contextos/articulos/vol13/pdfs/05-calderon-chiecher.pdf>
- Calero, M. (2010). *Técnicas de estudio e investigación*. Lima, Perú: San Marcos E.I.R.L.
- Córdova, B. (2014). *LinkedIn. Calidad, Habilidad, Talento, Competencia*. Recuperado: <https://goo.gl/zGokZy>
- Cuevas, R. y Rodríguez, L. (2011). *Psicología del Aprendizaje*. Lima, Perú: San Marcos E.I.R.L.
- De Guevara, I. (2012). *Adaptación del software CmapTools en la elaboración de mapas conceptuales como evidencias de aprendizaje*. Veracruz, México.
- Díaz, A. y Hernández, G. (2001). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: Mc Graw Hill.
- Díaz, A (1984). *Didáctica y curriculum. Convergencias en los programas de estudios*. México, Nuevomar. (Hay edición corregida en Paidós, México, 1998)

- Elliot, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*, Madrid: Ediciones Morata
- Fisher, R. (2013). *Diálogo creativo, hablar para pensar en el aula*. Madrid: Morata
- Gahete, J.(1998). *Aplicación de los Mapas Conceptuales en el desarrollo del Curriculum*. Guayaquil. Ecuador.
- Gallego, J. (2001) *Enseñar a pensar en la Escuela*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Hagerman, H. (1966). *An analysis of learning and retention in college students and the common goldfish (Carassius auratus, Lin)*. Tesis doctoral inédita, Purdue University, Lafayette (referida por Novak, J.D. 1998)
- Hernández, R, Fernández, C, y Baptista, L.(2003). *Metodología de la Investigación*. Cuarta Edición-México, Editorial McGraw-Hill
- Helms, H. y Nokak, J. (1983). *Proceedings of the international Seminar on Misconceptions in Science and Mathematics*. Ithaca: Cornell Univeristy
- Huamán, C. (2012). *La herramienta CmapTools mejora el aprendizaje colaborativo en el aula virtual*. Campus Virtual. Lima, Perú: Universidad San Martin de Porres. . (pag 35-80.)
- Iraizo, N. (2003). *El mapa conceptual: un instrumento idóneo para facilitar la comprensión lectora* (tesis de maestría). Universidad Privada de Moquegua, Perú.
- Jaimes, K., y García, E. (2013). *El mapa conceptual y el uso del CmapTools, conceptualización de sus aspectos didácticos*. Revista Sinéctica, 41. Universidad Jesusita de Guadalajara, México.
- Leymonié, S. (2009). *Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales*. Chile: Salesianos
- Manglione, C., y Varlotta, N. (2011). *“Investigación, gestión y búsqueda de información en Internet”*. Ministerio de Educación de la Nación de Buenos Aires. Argentina,
- Meza, A., Lazarte, C. (2007). *Manual de Estrategias para el aprendizaje autónomo y eficaz*. Lima: Universidad Ricardo Palma.

- Moreira, A. (1988). *Mapas conceptuales y aprendizaje significativo en ciencias*.  
Cadernos do Aplicaçao, Porto Alegre, 11(2), 143-156
- Moreira, A. (2000). *Aprendizaje Significativo: teoría y práctica*. Editorial. Visor.  
Madrid.
- Moreira, A. & Buchweitz, B. (1993). *Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. 114 p.
- Novak, J. y Gowin, B. (1984). *Learning How to Learn*. Cambridge: Cambridge University Press. Edición en castellano: Novak, J.D. y Gowin, D.B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martinez Roca
- Novak, J. (1987). *Proceedings of the Second International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*. Ithaca, NY: Cornell Univeristy
- Novak, J., y Gowin. B. (1988). *Aprendiendo a Aprender*. Barcelona. España.
- Novak, J., y Cañas, A. (2006). *Construyendo sobre Nuevas Ideas Constructivistas y la Herramienta CmapTools para Crear un Nuevo Modelo Educativo*. Institute for Human and Machine Cognition. Recuperado de [http:// www.ihmc.us](http://www.ihmc.us).
- Novak, J. (1991). *Ayudar a los alumnos a aprender cómo aprender*. Enseñanza de las Ciencias, 9(3), 215-228
- Novak. J. y Abrams, R. (1993). *Proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*. Ithaca, NY: Cornell Univeristy
- Novak, J. (1988). *Learning Science and the Science of Learning*. *Studies in Science Education*, (pág. 77-101)
- Novak, J. (1998). *Learning, Creating and Using Knowledge*. Lawrence Erlbaum Associates. New Jersey. 251 págs.
- Pérez, S. (2017), en su Tesis: “*Aplicación de software educativo Cmaptools para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de administración en la Universidad Peruana de las Américas 2017*” (pág. 1-140)

- Pichardo, J. (2000). *Didáctica de los Mapas Conceptuales*. México.
- Puente, A. (1998). *Cognición y Aprendizaje*. Pirámide: Madrid
- Quinto, M. (2015). *Uso del mapa conceptual utilizando CmapTools en la comprensión lectora de estudiantes de odontología según estilos de aprendizaje*. (Tesis de maestría). Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. (pág. 1-170)
- Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la Lengua Española* (23°ed.). Recuperado: en <http://www.rae.es/rae.html>
- Rivas, M. (2008). *Procesos cognitivos y aprendizaje significativo*. Recuperado de: <http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=ContentDisposition&blobheadervalue1=filename%3DProcesos+cognitivos+y+aprendizaje+significativo+MRivas.pdf>
- Román, J. (2011). *Aprender a aprender en la sociedad del conocimiento*. Chile: Conocimiento
- Romero, Raúl. (2002). *Dos formas de uso de mapa conceptual para mejorar la comprensión de información textual científica básica* Lima – Perú.
- Saavedra, M. (2001). *Aprendizaje basado en el cerebro*. Revista de Psicología de la Universidad de Chile.10. (1)
- Sánchez, L. (2012). *El uso de mapas conceptuales utilizando CmapTools como estrategia para la enseñanza-aprendizaje de equilibrio químico*. (Tesis doctoral). Manizales, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Sánchez, M., y López, O. (2016). *Aplicación del software CmapTools en los estudiantes universitarios para desarrollar el pensamiento crítico*. Innoeduca, International Journal of Tecnology and Educational Innovation. Junio 2016. (pag 54-63.)
- Uzcátegui, Y. y Betancourt, C. (2013). *La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media*. Revista de Investigación. Recuperado de: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S101029142013000100006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S101029142013000100006&script=sci_arttext)

MINEDU (2012) *“Norma del proceso de evaluación del aprendizaje en las instituciones educativas de educación secundaria de la educación básica regular del país”*. Disponible en:  
[http://www.minedu.gob.pe/normatividad/directivas/DIR-062-2005\\_DINESST-UDCREES.pdf](http://www.minedu.gob.pe/normatividad/directivas/DIR-062-2005_DINESST-UDCREES.pdf)

Díaz, A.(1992). *Didáctica Universitaria* Editorial Trillas.



**12. Anexos y apéndice**

**Anexo N° 01:** Instrumento (Test)

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO HUARAZ**

Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de Sistemas

**Instrumento de Evaluación (Test)**

**Asignatura de Teoría General de Sistemas**

**Ciclo: III**                      **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Calificación:** \_\_\_\_\_

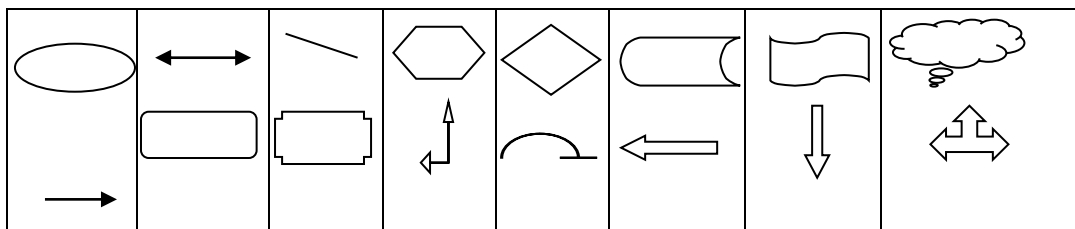
**1.-** Principal Aportante de la Teoría General de Sistemas: (3 pts)

- a). William Henry Gates
- b). Mark Elliot Zuckerberg
- c). Karl Ludwig von Bertalanffy
- d). Max Karl Ernst Ludwig Planck

**2.-** Principal Aportante de la ciencia de la Cibernética en la Teoría General de Sistemas (3 pts)

- a). Godofredo Achenwall
- b). Norbert Wiener
- c). Galileo Galilei
- d). Steve Jobs

**3.-** A continuación, te presentamos una serie de formas, elige 4 de estas, marcando con una “X” sobre la forma seleccionada que consideras que se utiliza en un mapa conceptual. (2 pts)



4.- Ordena las siguientes oraciones de tal manera que haya secuencia lógica y jerarquía. (Indicando el número de oración que corresponde (2 pts)

- 1).- Flujo de trabajo dinámico en el mundo real.
- 2).- Revisión de acuerdo a un criterio predeterminado.
- 3).- Los documentos circulan automáticamente, a través de un circuito.
- 4).- Optimizar los procesos administrativos.
- 5).- Responden en “Tiempo real “a eventos inesperados.

5.- Lee el texto propuesto (**Caso Groupware: Un Cambio de Filosofía en las Empresas**), e identifica 4 ideas clave, 4 conectores lógicos y elabora un mapa conceptual siguiendo una secuencia lógica y jerárquica. (4 pts)

**Ideas Claves:**

- a). \_\_\_\_\_
- b). \_\_\_\_\_
- c). \_\_\_\_\_
- d). \_\_\_\_\_

**Conectores Lógicos:**

- a).                      b).                      c).                      d).

**Mapa Conceptual:**

6.-Elabora y adiciona recursos informáticos en la construcción del mapa conceptual sobre el tema de sistemas abiertos y sistemas cerrados. (6 pts)

**Texto N° 1:**

**Caso Groupware: Un cambio de filosofía en las empresas.**

Groupware es un término que actúa como paraguas de una variedad de tecnologías que permiten a grupos de personas trabajar juntas electrónicamente. Puede definirse como un tipo de software y elementos de hardware que permiten a un equipo de trabajadores colaborar en procesos específicos. El groupware se basa en “los tres Cs.”, comunicación, coordinación y colaboración. La implantación de aplicaciones de groupware requiere de unos mínimos de plataforma tecnológica sobre los que asentarse, pero son más importantes los aspectos organizativos, en cuanto a trabajar con unos procedimientos bien definidos y optimizados y sobre todo los aspectos sociales, en cuanto a disposición de los trabajadores para hacerlo en equipo.

En muchas ocasiones se considera al groupware como una herramienta de redimensionamiento de la plantilla, que si bien se plantea ajustar la compañía a las demandas de una mayor competitividad, su principal efecto es la eliminación de los intermediarios de información; ya que esta herramienta permite aplanar la jerarquía organizativa y que la información fluya más dinámicamente entre todos los usuarios. Así pues el éxito de una implantación de groupware dependerá sobre todo de la personalidad de sus usuarios y el cambio cultural que pueda fomentarse. El trabajo en equipo debe ser dinámico y creativo para conseguir una eficiencia máxima.

## Anexo N° 02: Base de datos del pre test y post test

### 1. Pre test

Pers.	Identifica los principales aportantes de la TGS.			Organiza y aplica una secuencia lógica			Analiza y construye mapas conceptuales basado en los enfoques de la TGS			TOTAL
	P1	P2	ST	P3	P4	ST	P5	P6	ST	
<b>1</b>	3	3	6	1	1	2	2	2	4	12
<b>2</b>	3	3	6	1	1	2	0	0	0	8
<b>3</b>	3	3	6	1	1	2	2	4	6	14
<b>4</b>	0	3	3	2	1	3	2	4	6	12
<b>5</b>	3	0	3	2	1	3	2	0	2	8
<b>6</b>	3	3	6	2	2	4	0	0	0	10
<b>7</b>	3	3	6	2	2	4	2	0	2	12
<b>8</b>	0	3	3	2	2	4	3	0	3	10
<b>9</b>	3	3	6	2	2	4	2	0	2	12
<b>10</b>	0	3	3	2	0	2	4	1	5	10
<b>11</b>	3	3	6	2	2	4	2	0	2	12
<b>12</b>	3	0	3	1	1	2	3	0	3	8

### 2. Post test

Pers.	Identifica los principales aportantes de la TGS.			Organiza y aplica una secuencia lógica			Analiza y construye mapas conceptuales basado en los enfoques de la TGS			TOTAL
	P1	P2	ST	P3	P4	ST	P5	P6	ST	
<b>1</b>	3	3	6	2	2	4	3	3	6	16
<b>2</b>	3	3	6	2	2	4	2	2	4	14
<b>3</b>	3	3	6	2	2	4	4	4	8	18
<b>4</b>	3	3	6	2	2	4	4	4	8	18
<b>5</b>	3	3	6	2	2	4	3	3	6	16
<b>6</b>	3	3	6	2	2	4	3	3	6	16
<b>7</b>	3	3	6	2	2	4	4	4	8	18
<b>8</b>	3	3	6	2	2	4	3	3	6	16
<b>9</b>	3	3	6	2	2	4	4	4	8	18
<b>10</b>	3	3	6	2	2	4	3	3	6	16
<b>11</b>	3	3	6	2	2	4	4	4	8	18
<b>12</b>	3	3	6	2	2	4	2	2	4	14

## **Anexo N° 03: Unidad de aprendizaje**

### **UNIDAD DIDÁCTICA N° 01**

#### **Título “ENFOQUE DE LA TEORIA GENERAL DE SISTEMAS”**

##### **I. DATOS INFORMATIVOS:**

1. INSTITUCIÓN : Universidad San Pedro Huaraz
2. DIRECTOR : Mg. Martín Lucio Chacón Mercedes
3. NIVEL : Superior
4. PROGRAMA DE ESTUDIOS : Ingeniería Informática y de Sistemas
5. CICLO : III
6. ASIGNATURA : Teoría General de Sistemas
7. SEMESTRE ACADEMICO : 2018 - II
8. DOCENTE : Medina Rafaile Esteban Julio

**II.SITUACIÓN SIGNIFICATIVA:** La Teoría General de Sistemas (TGS) es el estudio interdisciplinario de los sistemas en general. Su propósito es estudiar los principios aplicables a los sistemas en cualquier nivel en todos los campos de la investigación. Un sistema se define como una entidad con límites y con partes interrelacionadas e interdependientes cuya suma es mayor a la suma de sus partes. El cambio de una parte del sistema afecta a las demás y, con esto, al sistema completo, generando patrones predecibles de comportamiento. El crecimiento positivo y la adaptación de un sistema dependen de cómo de bien se ajuste éste a su entorno. Además, a menudo los sistemas existen para cumplir un propósito común (una función) que también contribuye al mantenimiento del sistema y a evitar sus fallos.

El objetivo de la teoría de sistemas es el descubrimiento sistemático de las dinámicas, restricciones y condiciones de un sistema, así como de principios (propósitos, medidas, métodos, herramientas, etc.) que puedan ser discernidos y aplicados a los sistemas en cualquier nivel de anidación y en cualquier campo, con el objetivo de lograr una equifinalidad optimizada.

**III. DURACIÓN** Fecha de inicio: 03 de Octubre / Fecha de término: 05 de Diciembre

**IV. APRENDIZAJES ESPERADOS:**

COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADORES	CAMPO TEMATICO	PRODUCTO	TIEMPO
Explica el marco teórico de sistemas y aspectos semánticos de la Teoría General de Sistemas	Comprende y aplica conocimientos científicos y argumenta científicamente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Sustenta</b> que la TGS permite analizar los problemas aplicando el pensamiento sistémico</li> <li>2. <b>Sustenta</b> que los sistemas están compuestos por subsistemas</li> <li>3. <b>Sustenta</b> que los sistemas tienen elementos de entrada ,proceso y salida</li> <li>4. <b>Sustenta</b> que los sistemas están sujetos a problemas de entropía</li> <li>5. <b>Sustenta</b> que los sistemas tienen un análisis circular</li> <li>6. <b>Sustenta</b> que los sistemas abiertos cumplen con las características de sinergia y equilibrio</li> <li>7. <b>Sustenta</b> que los sistemas cerrados tienden al desorden y desequilibrio</li> </ol>	<p>Fundamentos teóricos científicos de la teoría general de sistemas</p> <p>Características de la teoría general de sistemas</p> <p>Tipos de sistemas</p>	<p>Mapa Conceptual sobre los diversos temas a tratar</p> <p>Explica los cambios que produce la teoría general de sistemas en problemas sociales</p>	<b>10 semanas</b>
Construye una posición crítica sobre la aplicación de la teoría general de Sistemas en la Sociedad	Evalúa las implicancias de la Teoría General de Sistemas en el ámbito social	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. <b>Explica con argumentos</b> que el enfoque de la TGS permite resolver problemas blandos de la sociedad permitiendo dar solución a muchas necesidades.</li> </ol>			

**V. EVALUACIÓN**

<b>PRODUCTO (Situación a evaluar)</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>CAPACIDAD</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
Representación explicativa sobre los diversos temas a tratar	Explica el marco teórico de sistemas y aspectos semánticos de la Teoría General de Sistemas	Comprende y aplica conocimientos científicos y argumenta científicamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sustenta que el enfoque de la TGS analiza problemas complejos</li> <li>-Sustenta que los sistemas están compuestos por subsistemas</li> <li>-Sustenta que los sistemas tienen elementos de entrada, proceso y salida</li> <li>-Sustenta que los sistemas están sujetos a problemas de entropía</li> <li>-Sustenta que los sistemas tienen un análisis circular</li> <li>-Sustenta que la TGS permite analizar los problemas aplicando el pensamiento sistémico</li> <li>-Sustenta que los sistemas abiertos cumplen con las características de sinergia</li> <li>-Sustenta que los sistemas abiertos cumplen con la característica de equilibrio</li> <li>-Sustenta que los sistemas cerrados tienden al desorden y desequilibrio</li> </ul>	<p>Lecturas</p> <p>Imágenes</p> <p>Mapas conceptuales</p>
Explica los cambios que produce la teoría general de sistemas en problemas sociales	Construye una posición crítica sobre la aplicación de la teoría general de Sistemas en la Sociedad	Evalúa las implicancias de la Teoría General de Sistemas en el ámbito social	-Explica con argumentos que el enfoque de la TGS permite resolver problemas blandos de la sociedad permitiendo dar solución a muchas necesidades.	Mapa conceptual

## VI. BIBLIOGRAFIA

<b>AUTOR</b>	<b>TITULO</b>	<b>EDICION</b>	<b>AÑO</b>
Von Bertalanffy, Ludwig	Teoría general de los sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones.	México: Fondo de Cultura Económica. <a href="#">ISBN 9681606272</a> .	1976
Luhmann, Niklas	Sistemas Sociales: lineamientos para una teoría general.	Rubí, España; México D.F.; Bogotá	1998
Checkland Peter	Pensamiento de sistemas	. Editorial Limusa, S.A. de C.V, Grupo Noriega. Editores México	1993
Chiavenato Idalberto	Introducción a la teoría general de sistemas	5ta Edición, México, D. F	1999

Huaraz, Diciembre de 2018



## **ANEXO 4: Propuesta pedagógica**



### **TITULO:**

**CMAPTOOLS Y LA TEORIA GENERAL DE SISTEMAS, UNA  
PROPUESTA INFORMATICA**

### **AUTOR**

**MEDINA RAFAILE ESTEBAN JULIO**

**HUARAZ – 2018**

## **PRESENTACION**

### **JUSTIFICACIÓN:**

Es muy importante que los estudiantes organicen sus ideas y las plasmen por medio de organizadores visuales, en tal sentido deben adquirir el dominio de nuevos y fáciles programas que faciliten la organización de sus ideas, como por ejemplo la aplicación del programa Cmaptools.

Este programa es fácil de aplicar y permitió que el estudiante comprenda, explique, analice, identifique, organice la información sobre Teoría General de Sistemas y así mejorar sus competencias, logrando construir sus propios aprendizajes.

### **OBJETIVOS:**

#### **General**

Mediante la aplicación del programa Cmaptools mejorar la capacidad de análisis en el ámbito de Teoría General de Sistemas, basados en conocimientos científicos, construyendo una posición crítica sobre la aplicación de la Teoría General de Sistemas en la Sociedad.

#### **Específicos**

1. Desarrollar habilidades de análisis de información para mejorar las competencias en Teoría General de Sistemas.
2. Jerarquizar la información presentada, en los mapas conceptuales, a través del programa Cmaptools para mejorar su aprendizaje en Teoría General de Sistemas.

**CRONOGRAMA:**

SEMANAS / SESIONES	SEMANTAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	X									
2		X								
3			X							
4				X						
5					X					
6						X				
7							X			
8								X		
9									X	
10										X

**FRECUENCIA DE TRABAJO.**

Se realizó una sesión por semana, de 100 minutos, totalizando 10 sesiones.

**DURACIÓN:** 10 semanas

**RECURSOS:**

Humanos: 12 alumnos.

Infraestructura: Universidad San Pedro Huaraz

Materiales: Lecturas, imágenes, proyector, computadoras, entre otros.

**EVALUACIÓN INICIAL**

Se aplicó el Pre test. El instrumento consta de 6 preguntas conteniendo un caso de análisis.

## **SUJETOS**

El programa se aplicó a los estudiantes del III ciclo en la asignatura de Teoría General de Sistemas de la Universidad San Pedro, del Programa de Estudios de Ingeniería Informática y de Sistemas

## **METODOLOGIA PROPUESTA:**

La propuesta desarrollada en este trabajo de investigación busca mejorar el aprendizaje en Teoría General de Sistemas en la Universidad San Pedro Huaraz, a través de una metodología diversificada para realizar las sesiones de mapas conceptuales utilizando el programa Cmaptools.



## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 1

### I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. PROGRAMA DE ESTUDIOS : Ingeniería Informática y de Sistemas  
 1.2. FECHA : 03 de Octubre  
 1.3. TIEMPO : 02 horas  
 1.4. CICLO : III  
 1.5. SEMESTRE : 2018-II  
 1.5. DOCENTE : Medina Rafaile Esteban Julio

### II. TÍTULO DE LA SESIÓN: ¿Aprendiendo a trabajar con el programa CmapTools?

**III. PROPÓSITO:** Que el alumno identifique y diferencie las características y propiedades del programa Cmaptools.

### IV. APRENDIZAJES ESPERADOS:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR	INSTRUMENTO
Explica el uso y manejo del programa Cmaptools.	Comprende y aplica conocimientos relacionados al programa Cmaptools.	Identifica, diferencia y aplica las características y propiedades del programa Cmaptools con eficiencia.	Multimedia. Computadoras Cmaptools

### V. SECUENCIA DIDACTICA:

MOMENTOS	ESTRATEGIAS	RECURSOS/ MATERIALES	DURACIÓN
MOTIVACIÓN (INICIO)	El docente ¿Conocen las aplicaciones del programa Cmaptools? ¿Has trabajado anteriormente con este programa? ¿Cómo realizarías un mapa conceptual utilizando el programa Cmaptools?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Láminas de Imágenes</li> </ul>	10'
PROPORCIONAR INFORMACIÓN (DESARROLLO)	Se indicará que el tema a desarrollar será: Elaborando mapas conceptuales utilizando el programa Cmaptools. El docente procede a explicar las características y propiedades del programa Cmaptools, al realizar un ejemplo de un tema determinado. -Los estudiantes observan, escuchan y elaboran un mapa conceptual sobre un tema libre, diferenciando las ideas principales de las ideas secundarias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proyector</li> <li>Computador</li> <li>Software CmapTools</li> </ul>	75'
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y/O TRANSFERENCIA (CIERRE)	- Comparten sus comentarios con el resto del aula: ¿qué aprendimos hoy? ¿Cómo lo aprendí? ¿Entendí el tema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plumones y Pizarra</li> </ul>	15'

### VI. EVALUACIÓN: (SITUACIÓN DE APRENDIZAJE/INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN)

Participación ordenada en el aula de manera responsable.

Entrega de sus actividades de manera oportuna.

Mapa conceptual



## FICHA DE METACOGNICIÓN

TEMA	¿Qué sabía previamente?	¿Qué aprendí ahora?	¿Cómo aprendí?	¿Qué hare con lo aprendido?



## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 2

### I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. PROGRAMA DE ESTUDIOS : Ingeniería Informática y de Sistemas  
 1.2. FECHA : 10 de Octubre  
 1.3. TIEMPO : 02 horas  
 1.4. CICLO : III  
 1.5. SEMESTRE : 2018-II  
 1.5. DOCENTE : Medina Rafaile Esteban Julio

### II. TÍTULO DE LA SESIÓN: ¿Cuál es el marco teórico y aspecto semántico de la TGS?

**III. PROPÓSITO:** Que el alumno identifique el marco teórico de la TGS y diferencie la parte semántica que se utiliza

### IV. APRENDIZAJES ESPERADOS:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR	INSTRUMENTO
Explica el marco teórico de sistemas y aspectos semánticos de la Teoría General de Sistemas	Comprende y aplica conocimientos científicos y argumenta científicamente	Sustenta que la TGS permite analizar los problemas aplicando el pensamiento sistémico	Multimedia. Computadoras Cmaptools

### V. SECUENCIA DIDACTICA:

MOMENTOS	ESTRATEGIAS	RECURSOS/ MATERIALES	DURACIÓN
MOTIVACIÓN (INICIO)	El docente pregunta ¿Cuál es el concepto de teoría general de sistemas? ¿El pensamiento sistémico participa dentro del enfoque de la teoría general de sistemas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Láminas de Imágenes</li> </ul>	10'
PROPORCIONAR INFORMACIÓN (DESARROLLO)	<p>Se indicará que el tema a desarrollar será: Fundamentos básicos de pensamiento sistémico y teoría general de sistemas.</p> <p>El docente procede a explicar los fundamentos teóricos de pensamiento sistémico y teoría general de sistemas en la solución de problemas a través de ejemplos instructivos.</p> <p>-Los estudiantes observan, escuchan y elaboran un mapa conceptual diferenciando las ideas principales de las ideas secundarias sobre el tema desarrollado, utilizando el programa Cmaptools</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proyector</li> <li>Computador</li> <li>Software CmapTools</li> </ul>	75'
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y/O TRANSFERENCIA (CIERRE)	- Comparten sus comentarios con el resto del aula: ¿qué aprendimos hoy? ¿Cómo lo aprendí? ¿Entendí el tema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plumones y Pizarra</li> </ul>	15'

### VI. EVALUACIÓN: (SITUACIÓN DE APRENDIZAJE/INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN)

Participación ordenada en el aula de manera responsable.

Entrega de sus actividades de manera oportuna.

Mapa conceptual



## FICHA DE METACOGNICIÓN

TEMA	¿Qué sabía previamente?	¿Qué aprendí ahora?	¿Cómo aprendí?	¿Qué hare con lo aprendido?





## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 3

### I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. PROGRAMA DE ESTUDIOS: Ingeniería Informática y de Sistemas  
 1.2. FECHA : 17 de Octubre  
 1.3. TIEMPO : 02 horas  
 1.4. CICLO : III  
 1.5. SEMESTRE : 2018-II  
 1.5. DOCENTE : Medina Rafaile Esteban Julio

### II. TÍTULO DE LA SESIÓN: ¿Cómo están compuestos los sistemas?

**III. PROPÓSITO:** Que el alumno identifique que es un sistema y diferencie sus tipos y composición.

### IV. APRENDIZAJES ESPERADOS:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR	INSTRUMENTO
Explica el marco teórico de sistemas y aspectos semánticos de la Teoría General de Sistemas	Comprende y aplica conocimientos científicos y argumenta científicamente	Sustenta que los sistemas están compuestos por subsistemas	Multimedia. Computadoras Cmaptools

### V. SECUENCIA DIDACTICA:

MOMENTOS	ESTRATEGIAS	RECURSOS/ MATERIALES	DURACIÓN
MOTIVACIÓN (INICIO)	El docente pregunta ¿Qué es un sistema? ¿Los sistemas están compuestos por subsistemas?	• Láminas de Imágenes	10'
PROPORCIONAR INFORMACIÓN (DESARROLLO)	Se indicará que el tema a desarrollar será: Fundamentos básicos de sistemas y subsistemas El docente procede a explicar los fundamentos teóricos de los sistemas y subsistemas a través de ejemplos didácticos. -Los estudiantes observan, escuchan y elaboran un mapa conceptual diferenciando las ideas principales de las ideas secundarias sobre el tema desarrollado, utilizando el programa Cmaptools	• Proyector • Computador • Software CmapTools	75'
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y/O TRANSFERENCIA (CIERRE)	- Comparten sus comentarios con el resto del aula: ¿qué aprendimos hoy? ¿Cómo lo aprendí? ¿Entendí el tema?	• Plumones y Pizarra	15'

### VI. EVALUACIÓN: (SITUACIÓN DE APRENDIZAJE/INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN)

Participación ordenada en el aula de manera responsable.

Entrega de sus actividades de manera oportuna.

Mapa conceptual



## FICHA DE METACOGNICIÓN

TEMA	¿Qué sabía previamente?	¿Qué aprendí ahora?	¿Cómo aprendí?	¿Qué hare con lo aprendido?



## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 4

### I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. PROGRAMA DE ESTUDIOS : Ingeniería Informática y de Sistemas  
 1.2. FECHA : 24 de Octubre  
 1.3. TIEMPO : 02 horas  
 1.4. CICLO : III  
 1.5. SEMESTRE : 2018-II  
 1.5. DOCENTE : Medina Rafaile Esteban Julio

### II. TÍTULO DE LA SESIÓN: ¿Cuáles son los elementos de un sistema?

**III. PROPÓSITO:** Que el alumno identifique los principales elementos de un sistema diferencie las características principales

### IV. APRENDIZAJES ESPERADOS:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR	INSTRUMENTO
Explica el marco teórico de sistemas y aspectos semánticos de la Teoría General de Sistemas	Comprende y aplica conocimientos científicos y argumenta científicamente	Sustenta que los sistemas tienen elementos de entrada, proceso y salida	Multimedia. Computadoras Cmaptools

### V. SECUENCIA DIDACTICA:

MOMENTOS	ESTRATEGIAS	RECURSOS/ MATERIALES	DURACIÓN
MOTIVACIÓN (INICIO)	El docente pregunta ¿Cuál son los elementos de un sistema? ¿La retroalimentación tiene participación constante en un sistema?	• Láminas de Imágenes	10'
PROPORCIONAR INFORMACIÓN (DESARROLLO)	Se indicará que el tema a desarrollar será: Elementos de un sistema El docente procede a explicar e identificar los principales elementos de un sistema y sus características a través de ejemplos instructivos. -Los estudiantes observan, escuchan y elaboran un mapa conceptual diferenciando las ideas principales de las ideas secundarias sobre el tema desarrollado, utilizando el programa Cmaptools	• Proyector • Computador • Software CmapTools	75'
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y/O TRANSFERENCIA (CIERRE)	- Comparten sus comentarios con el resto del aula: ¿qué aprendimos hoy? ¿Cómo lo aprendí? ¿Entendí el tema?	• Plumones y Pizarra	15'

### VI. EVALUACIÓN: (SITUACIÓN DE APRENDIZAJE/INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN)

Participación ordenada en el aula de manera responsable.

Entrega de sus actividades de manera oportuna.

Mapa conceptual



## FICHA DE METACOGNICIÓN

TEMA	¿Qué sabía previamente?	¿Qué aprendí ahora?	¿Cómo aprendí?	¿Qué hare con lo aprendido?



## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 5

### I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. PROGRAMA DE ESTUDIOS : Ingeniería Informática y de Sistemas  
 1.2. FECHA : 31 de Octubre  
 1.3. TIEMPO : 02 horas  
 1.4. CICLO : III  
 1.5. SEMESTRE : 2018-II  
 1.5. DOCENTE : Medina Rafaile Esteban Julio

### II. TÍTULO DE LA SESIÓN: ¿Cómo participa la entropía en un sistema?

**III. PROPÓSITO:** Que el alumno identifique el nivel de participación de la entropía en un sistema y sus efectos que este podría tener.

### IV. APRENDIZAJES ESPERADOS:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR	INSTRUMENTO
Explica el marco teórico de sistemas y aspectos semánticos de la Teoría General de Sistemas	Comprende y aplica conocimientos científicos y argumenta científicamente	Sustenta que los sistemas están sujetos a problemas de entropía	Multimedia. Computadoras Cmaptools

### V. SECUENCIA DIDACTICA:

MOMENTOS	ESTRATEGIAS	RECURSOS/ MATERIALES	DURACIÓN
MOTIVACIÓN (INICIO)	El docente pregunta ¿Si la entropía es el nivel de desorganización de un sistema e influye en su estructura? ¿Todo sistema está sujeto a la entropía?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Láminas de Imágenes</li> </ul>	10'
PROPORCIONAR INFORMACIÓN (DESARROLLO)	Se indicará que el tema a desarrollar será: La entropía en los sistemas El docente procede a explicar los fundamentos básicos de la entropía y su participación en los sistemas a través de ejemplos didácticos. -Los estudiantes observan, escuchan y elaboran un mapa conceptual diferenciando las ideas principales de las ideas secundarias sobre el tema desarrollado, utilizando el programa Cmaptools	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyector</li> <li>• Computador</li> <li>• Software CmapTools</li> </ul>	75'
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y/O TRANSFERENCIA (CIERRE)	- Comparten sus comentarios con el resto del aula: ¿qué aprendimos hoy? ¿Cómo lo aprendí? ¿Entendí el tema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plumones y Pizarra</li> </ul>	15'

### VI. EVALUACIÓN: (SITUACIÓN DE APRENDIZAJE/INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN)

Participación ordenada en el aula de manera responsable.

Entrega de sus actividades de manera oportuna.

Mapa conceptual



## FICHA DE METACOGNICIÓN

TEMA	¿Qué sabía previamente?	¿Qué aprendí ahora?	¿Cómo aprendí?	¿Qué hare con lo aprendido?



## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 6

### I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. PROGRAMA DE ESTUDIOS : Ingeniería Informática y de Sistemas  
 1.2. FECHA : 07 de Noviembre  
 1.3. TIEMPO : 02 horas  
 1.4. CICLO : III  
 1.5. SEMESTRE : 2018-II  
 1.5. DOCENTE : Medina Rafaile Esteban Julio

### II. TÍTULO DE LA SESIÓN: ¿Cómo se analiza un sistema?

**III. PROPÓSITO:** Que el alumno identifique la forma de analizar un sistema y las ventajas que ofrece.

### IV. APRENDIZAJES ESPERADOS:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR	INSTRUMENTO
Explica el marco teórico de sistemas y aspectos semánticos de la Teoría General de Sistemas	Comprende y aplica conocimientos científicos y argumenta científicamente	Sustenta que los sistemas tienen un análisis circular	Multimedia. Computadoras Cmaptools

### V. SECUENCIA DIDACTICA:

MOMENTOS	ESTRATEGIAS	RECURSOS/ MATERIALES	DURACIÓN
MOTIVACIÓN (INICIO)	El docente pregunta ¿Cuál será la forma de analizar un sistema? ¿Es importante poner límites a un sistema para poder analizarlo mejor?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Láminas de Imágenes</li> </ul>	10'
PROPORCIONAR INFORMACIÓN (DESARROLLO)	Se indicará que el tema a desarrollar será: El análisis circular en los sistemas, límites de un sistema El docente procede a explicar los fundamentos teóricos para poder analizar un sistema como también la importancia de establecer límites a un sistema, haciendo uso de ejemplos didácticos. -Los estudiantes observan, escuchan y elaboran un mapa conceptual diferenciando las ideas principales de las ideas secundarias sobre el tema desarrollado, utilizando el programa Cmaptools	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proyector</li> <li>Computador</li> <li>Software CmapTools</li> </ul>	75'
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y/O TRANSFERENCIA (CIERRE)	- Comparten sus comentarios con el resto del aula: ¿qué aprendimos hoy? ¿Cómo lo aprendí? ¿Entendí el tema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plumones y Pizarra</li> </ul>	15'

### VI. EVALUACIÓN: (SITUACIÓN DE APRENDIZAJE/INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN)

Participación ordenada en el aula de manera responsable.

Entrega de sus actividades de manera oportuna.

Mapa conceptual



## FICHA DE METACOGNICIÓN

TEMA	¿Qué sabía previamente?	¿Qué aprendí ahora?	¿Cómo aprendí?	¿Qué hare con lo aprendido?





## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 7

### I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. PROGRAMA DE ESTUDIOS: Ingeniería Informática y de Sistemas  
 1.2. FECHA : 14 de Noviembre  
 1.3. TIEMPO : 02 horas  
 1.4. CICLO : III  
 1.5. SEMESTRE : 2018-II  
 1.5. DOCENTE : Medina Rafaile Esteban Julio

II. TÍTULO DE LA SESIÓN: ¿Cuáles son las características de un sistema abierto?

III. PROPÓSITO: Que el alumno identifique y diferencie las características de un sistema abierto.

### IV. APRENDIZAJES ESPERADOS:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR	INSTRUMENTO
Explica el marco teórico de sistemas y aspectos semánticos de la Teoría General de Sistemas	Comprende y aplica conocimientos científicos y argumenta científicamente	Sustenta que los sistemas abiertos cumplen con las características de sinergia y equilibrio	Multimedia. Computadoras Cmaptools

### V. SECUENCIA DIDACTICA:

MOMENTOS	ESTRATEGIAS	RECURSOS/ MATERIALES	DURACIÓN
MOTIVACIÓN (INICIO)	El docente pregunta ¿Cuáles son las características de los sistemas abiertos? ¿La sociedad es un sistema abierto?	• Láminas de Imágenes	10'
PROPORCIONAR INFORMACIÓN (DESARROLLO)	Se indicará que el tema a desarrollar será: Los sistemas abiertos, principales características El docente procede a explicar los fundamentos teóricos de los sistemas abiertos y sus principales características que lo identifican. -Los estudiantes observan, escuchan y elaboran un mapa conceptual diferenciando las ideas principales de las ideas secundarias sobre el tema desarrollado, utilizando el programa Cmaptools	• Proyector • Computador • Software CmapTools	75'
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y/O TRANSFERENCIA (CIERRE)	- Comparten sus comentarios con el resto del aula: ¿qué aprendimos hoy? ¿Cómo lo aprendí? ¿Entendí el tema?	• Plumones y Pizarra	15'

### VI. EVALUACIÓN: (SITUACIÓN DE APRENDIZAJE/INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN)

Participación ordenada en el aula de manera responsable.

Entrega de sus actividades de manera oportuna.

Mapa conceptual



## FICHA DE METACOGNICIÓN

TEMA	¿Qué sabía previamente?	¿Qué aprendí ahora?	¿Cómo aprendí?	¿Qué hare con lo aprendido?



## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 8

### I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. PROGRAMA DE ESTUDIOS : Ingeniería Informática y de Sistemas  
 1.2. FECHA : 21 de Noviembre  
 1.3. TIEMPO : 02 horas  
 1.4. CICLO : III  
 1.5. SEMESTRE : 2018-II  
 1.5. DOCENTE : Medina Rafaile Esteban Julio

**II. TÍTULO DE LA SESIÓN:** ¿Cuáles son las características de un sistema cerrado?

**III. PROPÓSITO:** Que el alumno identifique y diferencie las características de un sistema cerrado

### IV. APRENDIZAJES ESPERADOS:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR	INSTRUMENTO
Explica el marco teórico de sistemas y aspectos semánticos de la Teoría General de Sistemas	Comprende y aplica conocimientos científicos y argumenta científicamente	Sustenta que los sistemas cerrados tienden al desorden y desequilibrio	Multimedia. Computadoras Cmaptools

### V. SECUENCIA DIDACTICA:

MOMENTOS	ESTRATEGIAS	RECURSOS/ MATERIALES	DURACIÓN
MOTIVACIÓN (INICIO)	El docente pregunta ¿Qué es un sistema cerrado? ¿La entropía participa en un sistema cerrado?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Láminas de Imágenes</li> </ul>	10'
PROPORCIONAR INFORMACIÓN (DESARROLLO)	Se indicará que el tema a desarrollar será: Fundamentos básicos de los sistemas cerrados El docente procede a explicar los fundamentos teóricos de los sistemas cerrados y sus características que lo identifican, a través de ejemplos didácticos. -Los estudiantes observan, escuchan y elaboran un mapa conceptual diferenciando las ideas principales de las ideas secundarias sobre el tema desarrollado, utilizando el programa Cmaptools	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proyector</li> <li>Computador</li> <li>Software CmapTools</li> </ul>	75'
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y/O TRANSFERENCIA (CIERRE)	- Comparten sus comentarios con el resto del aula: ¿qué aprendimos hoy? ¿Cómo lo aprendí? ¿Entendí el tema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plumones y Pizarra</li> </ul>	15'

### VI. EVALUACIÓN: (SITUACIÓN DE APRENDIZAJE/INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN)

Participación ordenada en el aula de manera responsable.

Entrega de sus actividades de manera oportuna.

Mapa conceptual



## FICHA DE METACOGNICIÓN

TEMA	¿Qué sabía previamente?	¿Qué aprendí ahora?	¿Cómo aprendí?	¿Qué hare con lo aprendido?



## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 9

### I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. PROGRAMA DE ESTUDIOS : Ingeniería Informática y de Sistemas  
 1.2. FECHA : 28 de Noviembre  
 1.3. TIEMPO : 02 horas  
 1.4. CICLO : III  
 1.5. SEMESTRE : 2018-II  
 1.5. DOCENTE : Medina Rafaile Esteban Julio

**II. TÍTULO DE LA SESIÓN:** ¿Cómo se identifica un problema bando en la sociedad?

**III. PROPÓSITO:** Que el alumno los sistemas blandos y su nivel de influencia en el de ámbito social.

### IV. APRENDIZAJES ESPERADOS:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR	INSTRUMENTO
Construye una posición crítica sobre la aplicación de la Teoría General de Sistemas en la Sociedad	Evalúa las implicancias de la Teoría General de Sistemas en el ámbito social	Explica con argumentos que el enfoque de la TGS permite resolver problemas blandos de la sociedad permitiendo dar solución a muchas necesidades	Multimedia. Computadoras Cmaptools

### V. SECUENCIA DIDACTICA:

MOMENTOS	ESTRATEGIAS	RECURSOS/ MATERIALES	DURACIÓN
MOTIVACIÓN (INICIO)	El docente pregunta ¿Qué es un sistema blando? ¿En la sociedad se puede identificar sistemas blandos?	• Láminas de Imágenes	10'
PROPORCIONAR INFORMACIÓN (DESARROLLO)	Se indicará que el tema a desarrollar será: La teoría general de sistemas y los sistemas blandos El docente procede a explicar los fundamentos teóricos los sistemas blandos y su metodología para poder abordarlos. -Los estudiantes observan, escuchan y elaboran un mapa conceptual diferenciando las ideas principales de las ideas secundarias sobre el tema desarrollado, utilizando el programa Cmaptools	• Proyector • Computador • Software CmapTools	75'
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y/O TRANSFERENCIA (CIERRE)	- Comparten sus comentarios con el resto del aula: ¿qué aprendimos hoy? ¿Cómo lo aprendí? ¿Entendí el tema?	• Plumones y Pizarra	15'

### VI. EVALUACIÓN: (SITUACIÓN DE APRENDIZAJE/INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN)

Participación ordenada en el aula de manera responsable.

Entrega de sus actividades de manera oportuna.

Mapa conceptual



## FICHA DE METACOGNICIÓN

TEMA	¿Qué sabía previamente?	¿Qué aprendí ahora?	¿Cómo aprendí?	¿Qué hare con lo aprendido?



## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 10

### I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. PROGRAMA DE ESTUDIOS: Ingeniería Informática y de Sistemas  
1.2. FECHA : 05 de Diciembre  
1.3. TIEMPO : 02 horas  
1.4. CICLO : III  
1.5. SEMESTRE : 2018-II  
1.5. DOCENTE : Medina Rafaile Esteban Julio

II. TÍTULO DE LA SESIÓN: ¿Comprobando lo aprendido con el programa Cmaptools?

III. PROPÓSITO: Que el alumno compruebe todo lo que aprendió aplicando el programa Cmaptools.

### IV. APRENDIZAJES ESPERADOS:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR	INSTRUMENTO
Explica el uso y manejo del programa CmapTools	Comprende y aplica conocimientos relacionados al programa CmapTools	Comprueba todo lo aprendido aplicando el Programa CmapTools	Computadoras Cmaptools

### V. SECUENCIA DIDACTICA:

MOMENTOS	ESTRATEGIAS	RECURSOS/ MATERIALES	DURACIÓN
MOTIVACIÓN (INICIO)	-El docente pregunta: ¿Qué les pareció trabajar con las aplicaciones del programa Cmaptools? ¿Fue fácil su aplicación? ¿Comprendieron con mayor facilidad, los diversos temas, con la aplicación del programa Cmaptools	• Láminas de Imágenes	10'
PROPORCIONAR INFORMACIÓN (DESARROLLO)	Se indicará que el tema a desarrollar será: Comprobando lo aprendido con el programa Cmaptools. - El docente, con la ayuda de los estudiantes, recuerdan todos los temas estudiados aplicando el programa Cmaptools. -Los estudiantes elaboran un mapa conceptual manifestando sus opiniones en relación al trabajo realizado aplicando el programa Cmaptools.	• Proyector • Computador • Software CmapTools	60'
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y/O TRANSFERENCIA (CIERRE)	- Se aplica el pos test a los estudiantes	• Pos Test	30'

### VI. EVALUACIÓN: (SITUACIÓN DE APRENDIZAJE/INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN)

Participación ordenada en el aula de manera responsable.

Entrega de sus actividades de manera oportuna.

Mapa conceptual



## FICHA DE METACOGNICIÓN

TEMA	¿Qué sabía previamente?	¿Qué aprendí ahora?	¿Cómo aprendí?	¿Qué hare con lo aprendido?