

Universidad de Costa Rica
Facultad de Educación
Instituto de Investigaciones en Educación

El proceso de desarrollo del pensamiento lógico, utilizando los mapas conceptuales como herramienta para su estimulación y graficación

Licda.Leda Beirute Brenes
Licda. Carmen Enid Jiménez

Febrero 2011

INDICE

INDICE General

Introducción.....	04
Marco teórico o marco referencial.....	06
Metodología	18
Análisis y discusión	
Resultados.....	21
Conclusiones y Recomendaciones	30
Bibliografía.....	34
Anexos	36

INDICE de Anexos

Anexos 1 Guía de Observación.....	37
Anexos 2 Referente teórico Mapas Conceptuales.....	41
Anexos 3 Escala de Evaluación Mapas Conceptuales.....	47
Anexos 4 Guía Didáctica.....	56

INDICE de cuadros

Cuadro 1. Comparación de las etapas del desarrollo del pensamiento en niños y su aplicación en la construcción de un mapa conceptual (Beirute, 2002).....	15
Cuadro 2. Comparación de las etapas del desarrollo del pensamiento y su aparición en el proceso de construcción de mapas conceptual realizados por adultos.....	16
Cuadro 3 Puntajes Globales por mapa, por nivel, por niño(a) del Grupo A.....	23
Cuadro 4 Puntajes Globales por mapa, por nivel, por niño(a) del Grupo B.....	24
Cuadro 5 Comparación puntajes promedio por nivel entre grupos	24
Cuadro 6 Grupo A: Puntajes promedio según dimensiones de aprendizaje significativo, por estudiante, independientemente del nivel escolar.....	25
Cuadro 7 Grupo B: Puntajes promedios según dimensiones de aprendizaje significativo, por estudiante, independientemente del nivel escolar.....	26
Cuadro 8 Comparación puntajes promedio según dimensiones, entre grupos.....	26
Cuadro 9 Comparación de Puntajes promedio grupal por dimensión, por nivel.....	27

INFORMACION ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO

- No. DEL PROYECTO: 724-A8-153
- **NOMBRE:: El proceso de desarrollo del pensamiento lógico, utilizando los mapas conceptuales como herramienta para su estimulación y graficación**
- UNIDAD BASE DE INVESTIGADORES: Facultad de Educación, INIE (02021600)
- PROGRAMA: **MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE (IMEA)**

RESUMEN

La investigación se apoyó en un estudio longitudinal, utilizando los mapas conceptuales como herramienta gráfica para su representación. Partiendo de una fundamentación teórica sobre la génesis del pensamiento de Piaget, de los argumentos de Ausubel del aprendizaje significativo como andamiaje en el uso de los mapas conceptuales y su evaluación, se estableció una metodología de trabajo para responder a la pregunta: *¿cuáles son las etapas del pensamiento lógico que están presentes en el proceso de construir un mapa conceptual?* Los resultados sugieren que la construcción de mapas conceptuales está asociada al tipo de estructura cognitiva en términos de capacidad de inteligencia definida por pruebas psicométricas. Se evidenciaron diferencias importantes en la calidad de los mapas al comparar dos grupos de niños y niñas con habilidades intelectuales definidas como superiores en un grupo y otro con habilidades identificadas como normales. El grupo que presentó mayor capacidad intelectual produjo mapas “más profundos” compatibles con los atributos de lo que Ausubel denomina aprendizaje significativo en el tipo de aprendizaje subordinado. Como producto adicional del proceso de investigación se diseñó una escala de evaluación de mapas conceptuales y una guía didáctica para la implementación de esta herramienta en el aula regular.

DESCRIPTORES

Aprendizaje colaborativo. Aprendizaje significativo. Construcción del conocimiento. Pensamiento lógico. Mapas conceptuales.

1. Introducción

1.1 Antecedentes y Justificación del proyecto de investigación

El uso de los mapas conceptuales en espacios de formación, se inició en Costa Rica en la década de los años ochenta del Siglo XX.

Uno de los primeros centros educativos en implementar su uso fue el Instituto Educativo Moderno (IEM), institución privada de educación preescolar y primaria (Alonso J, Silesky O, 2004)

Este uso ha sido constante en el IEM y se ha recopilado información empíricamente, donde se tiene el criterio de que su utilización es beneficiosa para fomentar un aprendizaje significativo, el aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas de diferentes temáticas, en todas las asignaturas y en otras experiencias de socialización escolar como la resolución alternativa de conflictos.

Las y los docentes del IEM han sido capacitados en el uso de los mapas conceptuales y su aplicación se realiza desde la etapa preescolar. A partir del segundo grado, los niños y niñas realizan la experiencia de la construcción de mapas apoyándose en la herramienta tecnológica del Cmap tools. Esta experiencia ha dado origen a diversas publicaciones que se han presentado en los Congresos Internacionales de mapas conceptuales.

Ello motivó a las investigadoras del presente estudio a formalizar una experiencia de tipo logitudinal, esto es, seleccionar una cohorte de 25 niños y niñas y darles seguimiento en su construcción del conocimiento durante cinco años, por medio del análisis de diversos mapas conceptuales, como herramienta gráfica que representara ese proceso

1.2 La Importancia de diseñar estrategias pedagógicas

Los mapas conceptuales son la representación gráfica del estado del conocimiento de un sujeto o grupo, en un momento dado. Es una herramienta gráfica para organizar y representar conocimiento. (Novak y Cañas, 2006)

Los mapas conceptuales reflejan la estructura cognitiva del individuo, es decir, **reflejan la forma en que el sujeto o grupo de estudiantes, establece relaciones** entre diferentes conceptos relevantes en un dominio dado.

A la fecha existen pocas investigaciones que confirmen *el patrón de relaciones seguido por las personas en el momento en que elaboran un mapa.*

En la práctica, hay necesidad entre docentes y capacitadores de desarrollar metodologías que estimulen esos procesos de construcción.

Se hace necesario, entonces, diseñar espacios de reflexión para diseñar investigaciones que ofrezcan información sobre:

- la relación entre la estructura cognitiva y la elaboración de mapas conceptuales,
- los estadios de desarrollo cognitivo y los procesos lógicos presentes en la construcción de mapas,
- diseño de estrategias para estimular la construcción de **mejores mapas** (aquellos que expresen relaciones más significativas), es decir estrategias pedagógicas que promuevan la construcción de *“mapas más profundos”*.

La presente investigación pretende contribuir en el desarrollo del conocimiento en este campo, ya que es conocido en el ámbito educativo, las dificultades que se presentan en las aulas para la implementación de los mapas conceptuales como herramienta de trabajo cotidiano, asociadas a las estrategias de capacitación de estudiantes y a su aplicación como herramienta de construcción del conocimiento y su proceso de evaluación.

1.3 El objetivo general que orientó el trabajo realizado señalaba:

Evidenciar la condición de proceso en la construcción del conocimiento, utilizando los mapas conceptuales como herramienta gráfica que representa los procesos de pensamiento lógico, en una cohorte de niños y niñas durante sus seis años de educación primaria.

Si los mapas conceptuales son la representación gráfica de la estructura cognitiva, entonces los procesos de la génesis del pensamiento lógico no deben ser ignorados en el proceso de construcción de los mapas.

Se hace necesario entonces conocer, ¿cuáles son las etapas del pensamiento lógico que están presentes en el proceso de construir un mapa conceptual?

II. Consideraciones teóricas

Dado que los mapas conceptuales están basados en las teorías de Piaget y de Ausubel. (Novak y Cañas, 2006) y surgen como una metodología para estimular la construcción del conocimiento, se hace necesario repasar los principios de ambas teorías.

2.1. Revisando las etapas de la génesis del pensamiento según Piaget

A partir de los aportes de Jean Piaget y de algunos investigadores que han realizado estudios sobre las propuestas piagetanas acerca de la construcción del pensamiento lógico-matemático (Beirute, 1995, Maldonado G. 1996) se pueden establecer varias consideraciones teóricas de partida

- Cuando el niño(a) nace, no tiene conocimiento de la existencia de los objetos; posee una serie de conductas innatas (reflejos) que van ejercitándose, modificándose y coordinándose paralelamente a la actividad que el niño(a) va desarrollando en la interacción con los objetos. Dichas interacciones sensorio-motoras conforman los denominados “esquemas” que dan origen a la estructura cognitiva.
- Gracias a las acciones que realiza con los objetos y el mundo que le rodea, el niño(a) va construyendo modelos de *acción interna*. Esto le permite llevar a cabo “experimentos mentales” con los objetos que puede manipular físicamente.
- El resultado de realizar tales acciones utilizando este modo interno es la esencia del pensamiento sensorio-motriz, surgiendo así *la acción interiorizada*.
- El proceso de estructuración cognitiva según Piaget se apoya en lo que ha denominado los “esquemas” y los procesos mentales.

✓ Sobre Los esquemas (representaciones mentales)

1. **Permanencia del objeto:** estructura previa que es más que memoria, e implica el descubrimiento de que los objetos son permanentes y no meras prolongaciones del niño. (Piaget, 1969). De esta forma, el objeto existe, independiente de que el sujeto lo perciba.

2. **La inclusión:** que implica la formación de clases. Estas relaciones, Piaget las define como relaciones intensivas. Se trata de identificar si un objeto, elemento o evento, pertenece o no a una clase
3. **El esquema de conservación:** la distribución espacial de los elementos es independiente del concepto de cantidad; surge cuando el sujeto descubre la presencia de una totalidad independiente de la disposición o ubicación de las partes. Es decir, se supera la contaminación perceptual que se asocia a la distribución espacial de los elementos de un conjunto.
- 4- **El esquema de reversibilidad:** Presencia del proceso que evidencia la relación entre la causa y el efecto. Es la capacidad para analizar un proceso del punto de inicio al final y del final al punto de inicio.

✓ **Sobre los Procesos mentales : relaciones simétricas y relaciones de transitividad**

En la elaboración de conceptos, como representaciones mentales de eventos y de objetos que puedan ser designados a partir de símbolos, el niño(a) se ejercita en la construcción de categorías, utilizando los procesos lógicos de la clasificación y de la seriación a través de la manipulación de los objetos y el movimiento.

El niño(a) puede **establecer relaciones simétricas:** descubre semejanzas y diferencias entre los objetos, tomando en cuenta la presencia o ausencia de una cualidad. Para ello aplica los procesos mentales de la clasificación y la seriación

1-Clasificación:

Clasificar es un proceso humano básico que no se reduce a la actividad matemática. Nuestra actividad clasificatoria comienza en el momento en que elaboramos los primeros conceptos; no olvidemos que un concepto, al fin y al cabo, *no es más que un conjunto de regularidades percibidas a las que se dotan de un nombre (clase) distintivo.* (Novak, 2002) .

El proceso clasificatorio se realiza por medio de una serie de etapas a saber

- ✓ 1-La etapa de la Colección figural: El niño(a) va colocando objetos uno al lado del otro por semejanza.
- ✓ 2-La etapa de Colección no figural: el niño forma pequeñas colecciones separadas por diferencias. Luego hace subclases.
- ✓ El pensamiento es aún pre-conceptual

- ✓ Al agrupar por clases interesa la semejanza de elementos, **pero no interesa el orden**

En su accionar, el niño (a) aplica diversas formas de expresión de la clasificación

- ✓ **1.1- El alineamiento:** Los niños (as) forman una especie de agrupamiento, según la presencia o ausencia de una cualidad entre varios objetos, y los ubica en forma *lineal y generalmente vertical*.
- ✓ **1.2- Objetos colectivos:** Esas agrupaciones en forma vertical las llegan a percibir como conformando una unidad, un conjunto.
- ✓ **1.3-**El niño realiza agrupaciones de objetos por la presencia o ausencia de cualidades semejantes, pero sin ningún orden.
- ✓ **1.4-**Puede hacer pequeñas relaciones causa-efecto, con ciertas limitaciones, porque todavía no puede comprender el mundo más allá de las propiedades de los objetos, ni comprender el efecto que producen sus acciones sobre ellas.

2. Seriación:

Seriar es la habilidad para colocar objetos (físicos o mentales) en una determinada secuencia. Esta secuencia, normalmente viene sugerida por sus primeros términos, por tanto, el primer aspecto de la seriación es la capacidad de descubrir el criterio (s) y después hacerlo operativo completando la serie. Se trata de establecer un orden y una jerarquía. Interesa el orden y la cantidad en las agrupaciones .

Al igual que la clasificación, el proceso de seriar está mediado por una serie de etapas a saber:

- ✓ El niño clasifica por cantidad. Implica la posibilidad de establecer relaciones asimétricas, lo que sugiere la capacidad para establecer diferencias extensivas. Se trata de hacer comparaciones ya no entre objetos, sino entre relaciones.

En su accionar, el niño (a) aplica diversas formas de expresión de la seriación:

- ✓ En la primera etapa del proceso de seriación, el niño establece relaciones comparativas de elementos en un conjunto y los ordena por diferencias.
- ✓ Más tarde hace la seriación de los elementos de un conjunto y el otro lo adjudica sin seriarlo.
- ✓ Luego aplica la noción de *correspondencia ordinal*: no importa la disposición espacial, porque la cantidad es una condición permanente.

Su conocimiento del mundo es egocéntrico, privado

3. Más adelante...alrededor de los 3/4 años

- ✓ El niño puede realizar **el proceso de transitividad**: se trata de una comparación seriada
- ✓ Puede intercalar la ordinalidad (orden y posición) con la cardinalidad (cantidad)
- ✓ Aplica los criterios de “primero” y de “último”.
- ✓ Luego puede realizar el ordenamiento de objetos en simultaneidad creciente y decreciente y siguiendo varios criterios: tamaño, color (más grande que, menos grande que)
- ✓ Realiza la clasificación operatoria, donde utiliza más de un atributo

Síntesis

1- El niño(a) en la construcción del conocimiento, aplica en primer lugar, procesos de clasificación y formación de clases lo que requiere de relaciones por inclusión (sentido de pertenencia o no a una clase) y de relaciones entre clases, (todavía sin especificar el grado de la relación)

2-Luego avanza aplicando los procesos de seriación, lo que requiere de enumeración de elementos y de relaciones de orden y correspondencia (posiciones y rangos). Interesa la especificación de la relación en términos de grado o intensidad

3-La presencia del esquema de reversibilidad permite al niño(a) la posibilidad de establecer nuevos tipos de relaciones: ir de la causa al efecto y del efecto a la causa.

4- El proceso de clasificación y seriación es al inicio un proceso privado, egocéntrico. Sin embargo, en ese intercambio con el medio, surge la representación simbólica, la cual nace porque la imitación interiorizada puede ser evocada en ausencia de las acciones que originariamente crearon las intuiciones. El uso del lenguaje llega a ser posible gracias a la función simbólica

Así la estructura cognitiva se va construyendo en forma jerárquica y va creciendo de lo general a lo particular (Ausubel, 1978)

2.2 Retomando a Ausubel: Teoría Del Aprendizaje Significativo

Cuando se hace referencia a “ estructura cognitiva”, se considera que es el conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento. Pero ello implica que ese conjunto de ideas o conceptos se realiza en forma jerárquica, es decir, conlleva una organización.

La teoría de Ausubel hace referencia a esa organización, a la forma en que los conceptos se enlazan formando una red orgánica de ideas, conceptos, relaciones, informaciones, vinculadas entre sí. Cuando llega una nueva información, ésta puede ser asimilada en la medida que se ajuste bien a la estructura conceptual preexistente, la cual, sin embargo, resultará modificada como resultado del proceso de asimilación (Ausubel, 1983).

Un aprendizaje es significativo, según Ausubel (1983) cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) ya que la información previa que posee el sujeto interactúa con lo que está aprendiendo. La información nueva se relaciona con algún aspecto existente **específicamente relevante**, en la estructura cognoscitiva como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición.

Por ello, para Ausubel no se debe asumir la estructura cognitiva como un espacio vacío, sino que el aprendizaje depende de la estructura cognitiva previa la cual se relaciona en forma dinámica con la nueva información

Según Ausubel, de conocerse la organización de la estructura cognitiva previa, la labor pedagógica será más efectiva.

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("**subsunsor**") pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras. (W.Palomino,2001)

Ese punto de anclaje en la estructura cognitiva, que interactúa con la información nueva, va más allá de una asociación, ya que se trata de adquirir un significado y es integrada a la estructura cognitiva, modificando los subsunsores preexistentes. Sin embargo es importante comprender que hay una cierta disposición del aprendiz para que esta interacción no sea de tipo mecánico (memorístico). Esto es, el aprendizaje significativo no es la simple conexión de la información nueva con la ya existente en la estructura cognoscitiva del que aprendiz.

Según Ausubel hay diversos tipos de aprendizaje significativo:

- ✓ Aprendizaje de **Representaciones**: es la asignación de significados a determinados símbolos

Al respecto , Palomino (2001 comenta: Este tipo de aprendizaje se presenta generalmente en los niños, por ejemplo, el aprendizaje de la palabra "Pelota", ocurre cuando el significado de esa palabra pasa a representar, o se convierte en equivalente para la pelota que el niño está percibiendo en ese momento, por consiguiente, significan la misma cosa para él; no se trata de una simple asociación entre el símbolo y el objeto sino que el niño los relaciona de manera relativamente sustantiva y no arbitraria, como una equivalencia representacional con los contenidos relevantes existentes en su estructura cognitiva

- ✓ **Aprendizaje De Conceptos**

En este tipo de aprendizaje el sujeto abstrae de la realidad objetiva **aquellos atributos comunes** a los objetos que les hace pertenecer a una cierta clase. Ausubel define los "conceptos" como "objetos, acontecimientos, situaciones o propiedades que poseen

atributos de criterio comunes y que están diseñados en cualquier cultura dada mediante algún símbolo o signo aceptado". (Ausubel, 1983).

Los conceptos son adquiridos a través de dos [procesos](#): la formación y la asimilación.

- En la **formación de conceptos**, los atributos o características del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, (etapa sensorio-motriz de Piaget) en sucesivas etapas de formulación y prueba de [hipótesis](#). Así, por ejemplo, los niños aprendan el concepto de "pelota" a través de varios encuentros con su pelota y las de otros niños. Se trata de un aprendizaje por asimilación que implica una reorganización de los nuevos y antiguos significados para formar una estructura cognoscitiva diferenciada.

✓ **Aprendizaje de proposiciones.**

Este tipo de aprendizaje va más allá de la simple asimilación. Según Palomino (2001), haciendo referencia a Ausubel) establece que el aprendizaje de proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego estas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva. La proposición encierra un proceso denotativo y uno connotativo (emocional y actitudinal).

La proposición, interactúa con las ideas relevantes (subsunores) ya establecidas en la estructura cognoscitiva y, de esa interacción, surgen los significados de la nueva proposición.

Según Palomino(2001) la esencia la teoría de la asimilación reside en que los nuevos significados son adquiridos a través de la interacción de los nuevos conocimientos con los conceptos o proposiciones previas, existentes en la estructura cognitiva del que aprende; de esa interacción resulta un producto (A'a'), en el que no solo la nueva información adquiere un nuevo significado (a') sino, también el subsunor (A) adquiere significados adicionales (A'). Durante la etapa de retención el producto es disociable en A' y a'; para luego entrar en la fase obliteradora donde (A'a') se reduce a A' dando lugar al olvido.

La nueva información interactúa con la estructura cognitiva previa, de dos formas:

- ✓ **Aprendizaje Subordinado**: cuando el proceso implica que la información nueva es vinculada a la estructura en una relación de subordinación, de subsunción

Ausubel (1983) afirma que la estructura cognitiva tiende a una organización jerárquica en relación al nivel de abstracción, generalidad e inclusividad de las ideas. Por ello, la organización mental se asemeja a una pirámide e incluyen ideas progresivamente menos amplias El aprendizaje subordinado es de dos tipos:

- **Derivativo** : cuando el material aprendido es entendido como un ejemplo que ilustra una proposición general previamente aprendida. El significado

del nuevo concepto surge sin mucho esfuerzo, debido a que es directamente derivable o está implícito en un concepto o proposición más inclusiva ya existente en la estructura cognitiva.

Los atributos de la idea más general resultarán enriquecidos en la medida que la nueva idea sea efectivamente una extensión y elaboración de la primera y no sólo un mero ejemplo adicional.

- **Correlativo**, "si es una extensión elaboración, modificación o limitación de proposiciones previamente aprendidas"(AUSUBEL; 1983). En este caso la nueva información también es integrada con los subsunores relevantes más inclusivos , pero su significado no es implícito por lo que los atributos de criterio del concepto incluido pueden ser modificados. Este es el típico proceso a través del cual un nuevo concepto es aprendido.

- ✓ **Aprendizaje Supraordinado:** Ocurre cuando una nueva proposición se relaciona con ideas subordinadas específicas ya establecidas, "tienen lugar en el curso del razonamiento inductivo o cuando el material expuesto [...]implica la síntesis de ideas componentes" (AUSUBEL; 1983),

El hecho que el aprendizaje supraordinado se torne subordinado en determinado momento, nos confirma que la estructura cognitiva es modificada constantemente; pues el individuo puede estar aprendiendo nuevos conceptos por subordinación y a la vez, estar realizando aprendizajes supraordinados . Ello refleja la dinámica de la evolución de la estructura cognitiva.

- ✓ **Aprendizaje Combinatorio:** Según Palomino, este tipo de aprendizaje se caracteriza porque la nueva información no se relaciona de manera subordinada, ni supraordinada con la estructura cognoscitiva previa, sino se relaciona de manera general con aspectos relevantes de la estructura cognoscitiva. Es como si la nueva información fuera potencialmente significativa con toda la estructura cognoscitiva.

✓ **La Diferenciación progresiva y Reconciliación integradora**

Cuando en el proceso de asimilación, se produce una elaboración jerárquica adicional de proposiciones o conceptos, para modificar la estructura previa, según Ausubel, se habla de una diferenciación progresiva. Es decir, los conceptos relevantes se van reelaborando y **modificando para adquirir nuevos significados en forma diferenciada**. Ello ocurre generalmente en el aprendizaje subordinado (correlativo)

Por otro lado, si durante la asimilación las ideas ya establecidas en la estructura cognitiva son reconocidas y relacionadas en el curso de un nuevo aprendizaje posibilitando una nueva organización y la atribución de un significado nuevo, a este proceso se le podrá denominar según AUSUBEL **reconciliación integradora**, este proceso se presenta

durante los aprendizajes supraordinados y combinatorios, pues demandan de una recombinación de los elementos existentes en la estructura cognitiva.(MOREIRA: 1993).

La diferenciación progresiva y la reconciliación integradora son procesos estrechamente relacionados que ocurren a medida que el aprendizaje significativo ocurre. En el aprendizaje subordinado se presenta una asimilación (subsunción) que conduce a una diferenciación progresiva del concepto o proposición subsunsores; mientras que en el proceso de aprendizaje supraordinado y en el combinatorio a medida que las nuevas informaciones son adquiridas, los elementos ya existentes en la estructura cognitiva pueden ser precisados, relacionados y adquirir nuevos significados y como consecuencia ser reorganizados así como adquirir nuevos significados. En esto último consiste la reconciliación integradora. (WPalomino,2001)

Ausubel concibe la información en la mente, como una **organización conceptual jerárquica** en la que las ideas más específicas se ligan a las más generales en una especie de estructura piramidal, en donde los principios más generales se ubican en la cúspide, en tanto que en la base, estarían los conceptos individuales específicos

Síntesis

1. La clasificación, la seriación, las nociones de tiempo y de espacio, son procesos por medio de los cuales los seres humanos establecen relaciones entre los objetos y entre esas relaciones. De esta forma se estructuran los procesos de pensamiento.
- 2-El aprendizaje de proposiciones, implica la relación y combinación de varias palabras, y cómo esas palabras se combinan para dar una idea que es más que la suma de esas palabras, siendo una unidad de significado en sí misma.
- 3-La proposición tiene denotación y connotación (afectiva)
- 4-La dinámica del aprendizaje significativo se realiza a través de dos procesos.
 - ✓ Diferenciación progresiva : la estructura cognitiva se modifica adquiriendo nuevos significados. Ello genera una nueva jerarquización (relaciones correlativas)
 - ✓ Reconciliación Integradora. cuando las ideas ya establecidas en la estructura son reconocidas y relacionadas en el nuevo aprendizaje. Ello Implica una reorganización (implica relaciones de tipo supra-ordinario y combinatorio)

II.3. Repensando la construcción de mapas conceptuales en el contexto de la génesis del pensamiento

Se ha descrito en el apartado anterior, los principales conceptos de las teorías de Piaget y Ausubel.

Ausubel sustenta el punto de vista de que cada disciplina académica tiene una estructura articulada y jerárquicamente organizada de conceptos que constituye el sistema de

informaciones de esa disciplina. Cree que esos conceptos estructurales se pueden identificar y enseñar al alumno, constituyendo para él un sistema de procesamiento de informaciones, un verdadero mapa intelectual que se puede usar para analizar el dominio particular de cada disciplina y, en ella, resolver problemas.

No es una tarea fácil determinar cuáles son los conceptos más generales e inclusivos, cuáles son los conceptos subordinados de un cuerpo de conocimientos y cómo esos conceptos están organizados, estructural y jerárquicamente. Sin embargo, como ya se dijo, desde el punto de vista ausubeliano, el desarrollo de los conceptos ocurre de mejor forma cuando los elementos más generales e inclusivos se introducen en primer lugar y luego el concepto es diferenciado progresivamente, en términos de detalles y especificidades. Por otro lado, Novak (creador de los mapas conceptuales) argumenta que para lograr la reconciliación integradora de manera más eficaz, se debe organizar la enseñanza “bajando y subiendo” por la estructura conceptual jerarquizada, a medida que se presenta la nueva información. Esto es, se comienza con los conceptos generales y a continuación se muestra cómo se relacionan con ellos los conceptos subordinados, para luego volver, para ilustrar mediante ejemplos, los nuevos significados que se incorporan a los conceptos de más alta jerarquía. (Moreira y Masisni, 1982).

Las etapas que se siguen en la construcción de un mapa conceptual parecieran ser muy similares a las etapas de la génesis del pensamiento del niño definidas por Piaget y a su vez, representan las etapas del proceso cognitivo hacia el aprendizaje significativo planteadas por Ausubel.

La experiencia refleja que las personas, independientemente de la edad, el nivel cultural, y la capacidad intelectual, generalmente *presentan una secuencia más o menos similar*, identificada en etapas, al realizar los primeros mapas.

Se ofrecen a continuación dos cuadros que comparan el proceso de la génesis del pensamiento lógico apoyándose en las teorías constructivistas (Piaget y Ausubel) y la sistematización de observaciones realizadas por las investigadoras del presente estudio a un grupo de personas adultas que por primera vez intentan realizar un mapa conceptual; además se presentan los datos de observación a un grupo de niños y niñas de preescolar quienes estaban construyendo mapas conceptuales.

Cuadro 1
Comparación de las etapas del desarrollo del pensamiento en niños
y su aplicación en la construcción de un mapa conceptual (Beirute, 2002)

Edad	Procesos de pensamiento	Graficación al realizar un mapa conceptual utilizando objetos	Conclusiones
Niños de 3 a 4 años	<p>Clasificación Colección figural (ubicados en la etapa de colección figural: realizando la clasificación por “objetos colectivos”)</p> <hr/> <p>Seriación: establecen relaciones comparativas de elementos en un conjunto y las ordena por diferencias</p>	<p>Van colocando objetos uno al lado del otro por semejanza: al principio por alineamiento vertical de los objetos. Hacen agrupaciones en forma vertical. Esas agrupaciones las llegan a percibir como conformando una unidad, un conjunto. Realizan agrupaciones de objetos por la presencia o ausencia de cualidades semejantes, pero sin ningún orden.</p> <hr/> <p>Alinea objetos por orden de tamaño en forma intuitiva. Luego construye series por ensayo y error y hace comparaciones entre los elementos. Surge en el proceso la presencia de un nuevo esquema: el esquema de conservación.(la cantidad se conserva a pesar de la disposición física)</p>	<p>En las edades de 3-4 años: los niños realizan agrupaciones eligiendo criterios de clasificación, en las que las “proposiciones” no requieren de enlaces que definan el tipo de relaciones. Simplemente se realizan por inclusión. En forma intuitiva se forman unidades semánticas que requieren del apoyo visual y una explicación verbal: “es que van juntos”</p>
Niños de 5 a 6 años	<p>Clasificación: Colección no figural: Forman pequeñas colecciones separadas por diferencias. Luego hacen subclases</p> <hr/> <p>Seriación Ordenamiento de objetos en simultaneidad creciente y decreciente y siguiendo varios criterio tamaño, color (más grande que, menos grande que)</p>	<p>Pueden hacer pequeñas relaciones causa-efecto Realizan la Clasificación operatoria: clasifica por semejanzas, por diferencias, por pertenencia</p> <hr/> <p>Aplican la noción de <i>correspondencia ordinal</i>: no importa la disposición espacial, porque la cantidad es una condición permanente. Surge luego la representación de la presencia del esquema de reversibilidad.</p> <p>Logra hacer seriaciones intercalando la ordinalidad (orden y posición) con la cardinalidad (cantidad)</p>	<p>En las edades de 5-6 años, realizan clasificaciones, con subclases, reforzando el concepto de inclusión de clases y se manifiesta el proceso de seriación por medio de la ordenación. El elemento llamativo en sus mapas, es que requieren de la especificación del tipo de enlace (utilizan un material adicional: un papel que simboliza el tipo de relación, en el que solicitan al docente, escribir en él, el tipo de relación que desean destacar). Las proposiciones aparecen claramente diferenciadas, porque existe un enlace entre los objetos que define la representación de una unidad de significado.</p>

Cuadro 2
Comparación de las etapas del desarrollo del pensamiento
y su aparición en el proceso de construcción de mapas conceptual realizados
por adultos.

<u>Características de Genesis del pensamiento</u>	<u>Graficación del proceso de construcción observado en adultos</u>
<p>1. la representaciones lineal y vertical de ideas, con agrupaciones separadas partir de conceptos eje.</p> <p>2-representaciones “no figurales”: a partir de enlaces de inclusión.</p>	<p>1- listas separadas de proposiciones y hacia abajo</p> <p>2- aparecen pequeñas colecciones de conceptos a manera de subclases que se desprenden de la clase</p>
<p>3.listas de enlaces que definen relaciones correlativas y muchos ejemplos</p> <p>4 .los listados categoriales iniciales todavía se presentan separados.</p>	<p>3-aparecen las listas de ejemplos, como intentando confirmar las clasificaciones de conceptos que orientan hacia la construcción de clases.</p> <p>4. forma de ramificaciones que se desprende del mapa inicial, pero que no definen todavía niveles jerárquicos de profundización</p>
<p>5 .de acuerdo a procesos de reordenamiento aparecen las estrategias de la génesis del pensamiento lógico denominado <i>seriación</i>.</p> <p>6.Se evidencia la aparición del esquema de reversibilidad</p>	<p>5. Los aprendices descubren después de varios intentos, que las categorías de conceptos que han confirmado por pertenencia (inclusión de clases según Piaget) o exclusión, pueden reacomodarse. <i>En ese sentido, la primeras clasificaciones que parecían estáticas, se dinamizan y surgen reorganizaciones al interior de las clases y subclases.</i></p> <p>6.Después de “jugar” con los mapas por un proceso mediado básicamente por la intuición y por la retroalimentación que la lectura del mapa les ofrece, se orientan a establecer lo que Ausubel denomina las estrategias de la diferenciación progresiva,</p> <p>7.-.Aparecen nuevas categorías conceptuales en las que de conceptos generales se desprenden relaciones más específicas y particulares.</p> <p>8.-como proceso natural en la construcción del conocimiento, surge la necesidad de compartir con otros por medio del recurso del lenguaje oral, el intercambio de ideas a partir de la conversación; con ello se genera la confirmación y legitimación de la nueva estructuración cognitiva..</p>
<p>7.Surgen las redes de conceptos que intentan establecerse a partir de jerarquías de inclusión</p> <p>8. Es la etapa de la génesis del pensamiento cuando el lenguaje enriquece las conclusiones a partir de la integración de diferentes puntos de vista. Surge lo que Ausubel denomina el proceso de <i>la reconciliación integradora</i></p>	<p>7.Surgen así las redes de conceptos que intentan establecerse a partir de jerarquías de inclusión</p> <p>8.-.Es la etapa de la génesis del pensamiento cuando el lenguaje enriquece las conclusiones a partir de la integración de diferentes puntos de vista. Surge lo que Ausubel denomina el proceso de <i>la reconciliación integradora en la que los enlaces cruzados y los conceptos “síntesis”, parecieran hacer cierres cognitivos</i></p>
<p>El proceso de construcción del conocimiento por medio de la herramienta de los mapas conceptuales, se va fortaleciendo por la generación de varios niveles jerárquicos y es cuando el mapa crece en profundidad</p>	<p>Los enlaces cruzados entre conceptos en diferentes segmentos o dominios del conocimiento de un mapa, son claves para demostrar que el aprendiz entiende las relaciones entre los sub-dominios en el mapa. (Novak y Cañas,2006)</p> <p style="text-align: right;">17</p> <p>Es el momento en que se ha formado una nueva estructura cognitiva y por lo tanto el aprendizaje se vuelve significativo</p>

2.4- Conclusiones orientadoras

El aprender a construir “mapas profundos” (mapas que expresen relaciones significativas) es producto de un proceso de pensamiento lógico

Dicho proceso contempla las etapas en la construcción categorial establecido por Piaget

- primero clasificaciones,
- luego seriaciones
- después formación de clases,
- culminando con procesos de reversibilidad que facilitan la aparición de los enlaces cruzados).

Al realizar un mapa conceptual, los adultos replican los mismos estadios en la estructuración cognitiva, que atraviesan los niños en edad preescolar en su proceso de construcción del pensamiento.

El aceptar esa secuencialidad de procesos cognoscitivos reflejada en los mapas, le permite a los docentes conocer no sólo el estado del conocimiento del tema estudiado, sino que le ofrece parámetros para diagnosticar la estructura cognitiva del aprendiz.

3- Metodología

La presente investigación se realizó mediante la modalidad de investigación mixta, ya que se contemplaron aspectos cuantitativos como cuantitativos, específicamente mediante un estudio longitudinal. Se trata de un estudio de tipo exploratorio.

Es importante destacar que se escogió la modalidad longitudinal porque permite determinar los cambios desarrollados en la organización cognitiva de una misma población de niños y niñas a través del tiempo (5 años) en un contexto en donde los mapas conceptuales no se presenta como aleatorio, sino frecuente, dentro de la cotidianidad escolar.

La recolección de la información se realizó durante 5 años, (de segundo a sexto grado) durante la cual la población definida por 25 niños y niñas del IEM compartió sus mapas conceptuales con las investigadoras.

Se contó con el consentimiento informado de sus padres o encargados y la colaboración del personal docente de la institución.

La hipótesis de trabajo que orientó la presente investigación establecía que : *conforme el estudiante avanzara en su edad cronológica, así se obtendría una mejor calidad en la construcción del mapa*

Al finalizar el tercer trimestre de cada año lectivo, las investigadoras recolectaron los mapas conceptuales que los niños y niñas realizaron en cada una de las materias académicas. Con esa colección de mapas anual, las investigadoras se seleccionaron los mejores mapas de cada niño o niña y se agruparon según materia académica.

Cada uno de esos mapas fue digitalizado por las investigadoras utilizando la herramienta cmap tools, en caso de que los mapas seleccionados no estuvieran digitalizados por los mismos niños.

A partir del cuarto grado, las investigadoras realizaron observaciones de aula a las 6 docentes a cargo del grupo, a efectos de registrar las estrategias didácticas que cada docente aplicaba en el momento de introducir el mapa como estrategia de trabajo en el aula. Se diseñó una escala para tal efecto (ver anexos)

Durante el proceso de la investigación, se evaluaron psicométricamente a cada uno de los niños y niñas por medio de la Escala de Inteligencia WISC. Además se registró su rendimiento académico, utilizando, los reportes de calificaciones que hicieron sus docentes al finalizar cada trimestre.

Cada uno de los mapas recolectados por año, se estima un promedio de 10 mapas por año por niño(a), fue sometido a una evaluación de la calidad de mapa con una escala diseñada por una de las investigadoras (Beirute, 2004).Es importante destacar que esa escala fue

modificada en algunos de los aspectos durante la presente investigación. Se adjunta en anexos la escala, su fundamentación teórica y su forma de aplicación.

Con la información recolectada, se procedió a seleccionar los mapas que permitieran alcanzar los objetivos planteados.

Sobre la población estudiantil

Durante los cinco años de trabajo, la población inicial de niños de la cual se tomó la muestra de mapas se modificó, ya que se redujo de 25 a 18 estudiantes, ello debido a que algunos de los alumnos se trasladaron de escuela, de otros no se obtuvo la cantidad de mapas requeridos porque en el momento de la actividad estuvieron ausentes o porque no entregaron el material. La muestra final del estudio fue de 18 alumnos, de los cuales: 12 son varones y 7 son mujeres.

- La población estudiantil se dividió en dos grupos a saber:

- Capacidad intelectual superior (CI Global entre 115 y 135)
- Capacidad intelectual normal (CI Global entre 98 y 112)

- Se revisó el rendimiento académico de cada niño durante los 5 años y al agruparlos se confirmó que existía una estrecha coincidencia entre su rendimiento académico (promedio superior a 90 o promedio inferior a 80) y su capacidad intelectual, por lo que se resolvió, agrupar los mapas en dos categorías de niños y niñas:

- Grupo CI Superior con 11 estudiantes: 3 niñas y 8 varones, denominado **GRUPO A**
- Grupo CI Normal con 7 estudiantes: 4 niñas y 3 varones, denominado **GRUPO B**

A cada estudiante se le asignó un código de identificación a fin de conservar el anonimato. El código se formó asignándole un número y la letra A o B según el grupo de pertenencia. A cada uno de los mapas realizados se les asignó el código del estudiante a efectos de evitar el conocimiento del nombre del niño o niñas para reducir la posible contaminación de los criterios de evaluación. Es importante destacar que la investigación no se centra en la población estudiantil, sino en la calidad de los mapas conceptuales que ellos realizaron durante cinco años.

Sobre la selección de la muestra de mapas conceptuales que dieron origen a los datos del estudio

-De cada estudiante se seleccionaron los "mejores mapas" de cada año lectivo. Para ello, las investigadoras aplicaron una escala que evidenciara si el mapa presentaba los conceptos relevantes de la materia de estudio, si no presentaba pequeños textos en vez de conceptos, si aparecían al menos cinco proposiciones válidas y si ofrecía facilidad en la lectura del mapa.

De ese bloque de “mejores mapas” se procedió a seleccionar los tres mejores mapa de cada año lectivo para cada uno de los estudiantes.

Conociendo que los mapas conceptuales requieren en sus estrategias pedagógicas, del acompañamiento facilitador del docente, aspecto que fue tomado en cuenta en el presente proyecto de investigación por medio de sesiones de observación al equipo de maestros, se procedió a aplicar esta condición a los tres mapas de cada alumno para cada año lectivo.

Al seleccionar los mapas de cada nivel, se tomó en cuenta el nivel de acompañamiento de la docente, de forma que la producción no estuviera mediada por un manejo inadecuado del proceso de aula: que la docente les dejara solos en el aula y luego recogiera los mapas; que no hubiera existido la mediación pedagógica; que no se desprendiera el mapa de una misma pregunta generadora, que el docente no supiera hacer mapas conceptuales. No se incluyeron los mapas conceptuales de las materias en inglés a efectos de evitar que el conocimiento del idioma fuera una limitación en la producción. Tampoco se tomaron mapas que por la premura del tiempo fueran los mapas iniciales de un tema aún sin profundizar en la temática de estudio.

Así, al finalizar la investigación se contó con un mapa de tercer grado, dos mapas de cuarto grado, un mapa de quinto grado y un mapa de sexto grado por estudiante. Es decir 5 mapas por estudiante.

Así, el mapa seleccionado por estudiante, por nivel, contó con la mediación pedagógica adecuada y un tiempo de aula suficiente que permitiera su relectura, revisión y oportunidad de enriquecimiento.

Se confirmó que los mapas seleccionados contemplaran la misma temática, a efectos de reducir la probabilidad de que el mapa evaluado fuera producto de un dominio superior de un estudiante como consecuencia de intereses personales. Así, los mapas seleccionados fueron producto de las mismas sesiones de exposición, tipo de experiencias y nivel de complejidad.

La muestra final de mapas conceptuales analizados fue de 95

4- Análisis y Discusión de Resultados

4.1 Sobre la evaluación de las docentes observadas

Se observaron a cuatro docentes en III grado y a seis docentes en segundo ciclo (IV, V, VI grado). En el centro de estudio que sirvió de escenario a esta investigación, existe un docente para cada una de las cuatro materias básicas y dos docentes para la enseñanza del inglés. Se recuerda que en el apartado de Anexos se ofrece la escala de observación aplicada.

En Costa Rica, según la Política de aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, (MEP 2008), la promoción del uso de las tecnologías digitales en los procesos pedagógicos pretende incorporar mejoras sustanciales en la facilitación de los espacios de aprendizaje que se desarrollan en el contexto de los escenarios estudiantiles, con el fin de elevar la calidad de la educación y de desarrollar habilidades y destrezas para la vida, en la población estudiantil.

Ante la aplicación de las Tecnologías de la Información y la comunicación en el aula o el uso de software con fines específicos como Cmaptools, existen varios niveles:

- 1- **Acceso:** Es la disposición de un recurso específico. Todos los y las docentes del Instituto Educativo Moderno, cuentan con el acceso a esta herramienta.
- 2- **Uso:** Se utiliza el recurso como parte de las actividades para facilitar el aprendizaje, aunque no se tenga un amplio dominio del software o bien, se duda de su efectividad y se trata de validar con otras estrategias que las y los estudiantes han logrado el aprendizaje.
- 3- **Apropiación:** Las y los docentes tienen un amplio dominio del software y con facilidad implementan estrategias para facilitar el aprendizaje con el uso de Cmaptools.

De las y los docentes observados, en la recolección de la información, de los grupos mientras elaboraban los mapas se puede concluir que están en distribuidos en los anteriores tres niveles.

Cuando ya los y las docentes se han apropiado de la herramienta están en disposición de acompañar y realimentar a sus grupos en el proceso de profundizar en el desarrollo del tema propuesto para elaborar los mapas, cuando se encuentran en la etapa de uso, la conducción que realizan suele quedarse en aspectos más descriptivos. Durante las observaciones, se pudo hipotetizar que aunque la conducción docente no se orientara hacia profundizar en la elaboración del mapa, la apropiación de la herramienta por parte de las y los estudiantes permitió que realizarán mapas que superaron lo descriptivo.

Existen otras condiciones positivas que se desarrollan durante la elaboración de mapas conceptuales, como son el trabajo en equipo, el liderazgo, la comunicación, la

negociación, cada una de estas variables pueden ser puntos de interés para una nuevas investigaciones.

Algunos niños y niñas expresaron su afinidad o su indisposición al uso de la herramienta. Lo cual pareciera estar correlacionado positivamente con su grado de apropiación de la herramienta.

Para una futura investigación se podría tratar de correlacionar las características de los mapas producidos con el nivel en que se ubica el o la docente y la conducción que realiza durante la elaboración de mapas conceptuales.

A pesar de que la mayoría del personal docente tiene experiencia en la construcción de mapas conceptuales y que lo utiliza con alguna frecuencia durante el años lectivo, las observaciones registradas reflejaron interesantes diferencias entre ellos en el manejo de las estrategias pedagógicas para su implementación en el aula.

La mayoría de los docentes prefiere realizar mapas colectivos, esto es, realizar un mapa conceptual mediado por él o ella, utilizando el cmap tools y el video-beam. Muchas veces cuando proponen la construcción de mapas, permiten que los chicos lo realicen en subgrupos, lo que reduce la cantidad de grupos a atender o revisar.

Si bien la mayoría parte de una pregunta de enfoque, la mayoría docente no se asegura que en el desarrollo del mapa se dé respuesta a esa pregunta.

La mayoría de los docentes facilita la relectura de los mapas, haciendo nuevas preguntas o cuestionando de alguna forma las proposiciones para generar relaciones más claras o significativas. Si el mapa construido pareciera no haberse concluido, se retomaba el proceso en otras sesiones.

Durante las observaciones realizadas a cada docente, se ofreció retroalimentación a fin de fortalecer aspectos positivos y mejorar algunos aspectos de la mediación pedagógica.

Dos fueron las docentes que mejor aplicaron la mediación desde el punto de vista del aprendizaje significativo, condición que orientó la selección de mapas (ver apartado anterior)

4.2.Sobre los mapas conceptuales en segundo grado

Los mapas de segundo grado no fueron tomados en cuenta en el análisis final ya que no presentaban diferencias entre los niños. Si bien la población estudiantil realizaba mapas desde el nivel de preescolar, es hasta segundo grado que utilizan las estrategias del lenguaje escrito para su graficación. Se resolvió no incluirlos por cuanto la mayoría de ellos eran mapas colectivos, muy dirigidos por los y las docentes.

Los mapas individuales recolectados representaban simples clasificaciones y un proceso cognitivo pre-operacional. Mapas que en su graficación denotaban proposiciones con énfasis en la relación derivativa.

4.3.Sobre la calidad de los mapas según grupo y según nivel

4.3.1 .Se recalificó cada mapa según la escala diseñada para tal efecto (ver anexo), así se obtuvo un puntaje global por mapa, para cada niño(a) por ciclo lectivo. Se presenta a continuación un cuadro por grupo (A y B), que especifica los puntajes globales obtenidos por cada niño o niña, en cada uno de los niveles

Cuadro3.

Puntajes Globales por mapa, por nivel, por niño(a) del Grupo A

Identificación	III	IV	IV	V	VI
Niña 1.A	81	73	78	58	75
Niño2.A	53	79	58	58	60
Niño 3.A	53	58	80	58	60
Niño 4.A	78	73	78	70	
Niño 5.A	42	37	54	56	58
Niño 6.A	67	80	56	56	66
Niño 7.A	81	59	54	29	
Niño 8.A	50	37	58	49	65
Niño 9.A	50	101	56	67	67
Niña 10.A	78	149	55	63	62
Niño 11.A	52	63	67	38	48
Promedio	62.27	73.5	63.09	54.7	62.3.

A efectos de facilitar el análisis se procedió a obtener un promedio de calidad del mapa, por nivel.

La hipótesis de trabajo establecía que conforme el estudiante avanzara en su edad cronológica, así se obtendría una mejor calidad en la construcción del mapa, siendo el mapa de III grado la línea base.

Sin embargo los resultados obtenidos en el Grupo A, no reflejan que el proceso fuera ascendiendo en puntajes, conforme avanzaran en edad.(es decir, habría diferencias entre III y IV grado y se esperaba que en V y VI grado los puntajes fueran superiores.) Esta condición de proceso esperada, no se observa en los datos obtenidos. Se observan discrepancias tanto a nivel individual y a nivel de grupo.

En este sentido la hipótesis se rechaza. Es decir, conforme aumenta la edad, (asumiendo desde el punto de vista teórico, que aumentaría la profundidad del pensamiento lógico) no se presenta una mejor calidad en la construcción de los mapas.

Cuadro 4

Puntajes Globales por mapa, por nivel, por niño(a) del Grupo B

Identificación	III	IV	IV	V	VI
Niña 1.B	46	34	56	40	36
Niño 2.B	45	27	41	34	31
Niño 3.B	36	28	42	26	
Niña 4.B	56	66	40	38	41
Niño 5.B	65	66	41	38	
Niña 6.B	52	26	54	38	52
Niña 7.B	52	50	54	40	
Promedio	50.2	42.4	46.8	36.2	40

El rendimiento en el grupo B no se orienta según la hipótesis de trabajo planteada. Según este grupo, conforma aumenta la edad, el nivel de calidad de los mapas pareciera ser menor.

Al igual que en el Grupo A, los datos obtenidos rechazan la hipótesis de trabajo

Dados estos resultados se realizó un ejercicio de comparación de puntajes promedio entre grupos

Cuadro 5

Comparación puntajes promedio por nivel entre grupos

Nivel	III	IV	IV	V	VI
Grupo A	62.27	73.5	63.09	54.7	62.3
Grupo B	50.2	42.4	46.8	36.2	40

Estos datos arrojan información importante en cuanto a la diferencia de los puntajes entre un grupo y otro: ambos grupos fueron sometidos a las mismas experiencias instruccionales sobre la misma temática. La única diferencia entre los dos grupos que se establece, es la capacidad intelectual medida por la prueba de inteligencia.

Surge una nueva hipótesis en el sentido de que a mayor capacidad intelectual, mejor rendimiento en la calidad de los mapas.

4.3.2. Se realizó una segunda categoría de análisis, tomando el puntaje obtenido en cada una de las categorías (dimensiones) que evaluaba la escala total. Se realizó un promedio por niño, independiente del nivel escolar. Lo que interesaba explorar era el rendimiento en las categorías cognitivas evaluadas

Cuadro 6.

Grupo A: Puntajes promedio según dimensiones de aprendizaje significativo, por estudiante, independientemente del nivel escolar.

Identificación	Inclusión conceptos	Cantidad de Proposiciones válidas	Proposiciones derivativas	Proposiciones correlativas	Nivel jerárquico	Enlaces ampliación	Rel. cruzadas
Niña 1.A	10	22	3	13.6	3.8	4.8	0.4
Niño 2.A	10	20.2	4.4	12	3	3.4	0.6
Niño 3.A	10	20.6	1.2	13.4	2.4	6	0.2
Niño 4.A	10	27.5	1.7	19	2.7	6.5	0.2
Niño 5.A	9.2	14.2	3	8	1.8	3.2	0
Niño 6.A	10	21.4	7.2	9.6	2	4.6	0
Niño 7.A	9	13.7	5.5	5.2	1.75	3	0
Niño 8.A	10	15.8	5	7.6	2	3.2	0.2
Niño 9.A	10	22.6	5.2	12	2.6	5.4	0.4
Niña 10.A	10	29.4	3	21.8	2.6	6.4	0.2
Niño 11.A	10	19.4	1.8	12	2.4	5.6	0
Promedio	9.8	20.6	3.7	12.2	2.4	4.7	0.2

Sin tomar en cuenta el nivel escolar, haciendo un promedio general por niño durante los tres años, se establece un perfil de organización cognitiva, en donde no aparecen discrepancias al interior del grupo en las dimensiones de inclusión de conceptos relevantes y cantidad de proposiciones válidas.

Dentro del grupo A, las proposiciones correlativas superan en cantidad las proposiciones derivativas y el promedio de los enlaces de ampliación pareciera ser estable al interior del grupo. Hay entonces presencia de aprendizaje subordinado y de diferenciación progresiva.

No pareciera existir a nivel del grupo con mayor capacidad intelectual, grupo A, presencia estable de reconciliación integradora.

Cuadro 7.

Grupo B: Puntajes promedios según dimensiones de aprendizaje significativo, por estudiante , independientemente del nivel escolar.

Identificación	Inclusión conceptos	Cantidad Proposiciones válidas	Proposiciones derivativas	Proposiciones correlativas	Nivel jerarquía	Enlaces ampliación	Rel. cruzadas
Niña 1.B	8.8	10.6	2.2	6.2	1.8	2.2	0
Niño 2.B	8	5	0	3	1.4	1.6	0
Niño 3.B	8	7.7	1.25	5.25	1.25	0.25	0
Niña 4.B	9.6	15.4	0.8	9.8	2	4.8	0
Niño 5.B	9.5	12	0.25	8.75	2	3.25	0
Niña 6.B	10	11.6	2.6	4.8	1.8	4.2	0
Niña 7.B	10	13.5	0.75	10.2	2.	2.5	0
Promedio	9.12	10.8	0.71	4.36	1.75	1.7	0

La organización cognitiva del Grupo B, no presenta discrepancias importantes en la selección de conceptos (dominio del tema) y en la tendencia a presentar mayor cantidad de proposiciones correlativas que derivativas, evidenciándose a nivel general la aplicación del aprendizaje subordinado.

Al igual que en el punto 4.3.1. se procedió a comparar el rendimiento entre los dos grupos

Cuadro 8

Comparación puntajes promedio según dimensiones, entre grupos

Dimensiones	Inc. conceptos	Proposiciones válidas	Proposiciones derivativas	Proposiciones correlativas	jerarquía	Enlaces Ampliación	Relaciones cruzadas
Grupo A	9.8	20.6	3.7	12.2	2.4	4.7	0.2
Grupo B	9.12	10.8	0.71	4.36	1.7	1.7	0

Los resultados confirman que en la inclusión de conceptos relevantes, asociados al dominio de la temática, no existen diferencias entre los grupos.

Sin embargo se evidencia la diferencia de la estructura cognitiva entre los dos grupos:

- el grupo de mayor capacidad intelectual duplica en promedio, la cantidad de proposiciones válidas.
- si bien se mantiene la tendencia entre los dos grupos de ofrecer mayor cantidad de proposiciones correlativas al compararlas con la cantidad de las proposiciones derivativas, la diferencia entre los dos grupos es importante. A mayor “capacidad, intelectual”, mayor habilidad para la construcción de proposiciones correlativas y mayor cantidad de generación de enlaces de ampliación.

Desde el punto de vista teórico podría considerarse que el grupo B presenta una tendencia a aplicar el aprendizaje mecánico y que el grupo A se orienta a la construcción del aprendizaje significativo.

Estos datos ofrecen explicaciones para comprender las diferencias entre los dos grupos obtenidas en los puntajes promedio referentes a la calidad de los mapas discutidos en los cuadros 1 y 2.

4.3.3. Se realizó un tercer análisis, esta vez, tomando como criterio el desempeño en la calidad del mapa, el promedio grupal por dimensión según el nivel

Cuadro 9.

Comparación de Puntajes promedio grupal por dimensión, por nivel

	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	Propo c válida s	Propo c válida s	Deriv ativas	Deriv ativas	Corre lativa s	Corre lativa s	Enlac es de Ampl ia	Enlac es De Ampl iac	Nivel Jerár quico	Nivel Jerár quico
II I	17.8	17.4	2.5	1	10. 9	12. 5	4.7	3.5	3	2.5
I V	26.9	7.7	4.4	0.2	16. 9	5	5.4	2	2.3	1.4
V	17	8.2	2.5	1.8	10. 8	4.5	3.2 7	1.5	2.2	1.5
V I	19.6	7.2	3	1.2	12. 3	2.2	4.4	3	2.5	1.2

A nivel de III grado Los resultados obtenidos sugieren que no hay diferencias sustanciales entre los dos grupos: la cantidad de proposiciones válidas es similar , y la diferencia entre la cantidad de proposiciones correlativas no pareciera marcar diferencias.

Podría confirmarse que el nivel de III grado es la línea base del proceso

A nivel de IV grado, los resultados sugieren mejoras importantes en todas las dimensiones en el grupo A, al compararlas con los resultados obtenidos por ese mismo grupo en el nivel de III grado.

Esta tendencia no se cumple en el grupo B, en donde el nivel de rendimiento es menor que el obtenido en III grado.

En quinto grado, si bien hay una disminución en la calidad del mapa en el grupo A, al compararlo con las habilidades expresadas en el nivel de IV grado, pareciera haber una tendencia a expresar las mismas habilidades que las expresadas en III grado.

Sin embargo, el grupo B no presenta estabilidad en las habilidades previamente expresadas: mejora con respecto a lo ofrecido en cuarto grado en las dimensiones de cantidad de proposiciones válidas pero en la dimensión de proposiciones derivativas, su rendimiento disminuye al compararlo con III grado en cantidad de proposiciones correlativas y enlaces de ampliación.

Al comparar ambos grupos en V grado, hay diferencias de calidad a favor del grupo A.

En sexto grado, se evidencia la superioridad de puntajes del grupo A al compararlo con los puntajes obtenidos en todas las dimensiones con el Grupo B.

Al interior del grupo A, disminuyen las proposiciones derivativas; y aumentan las correlativas, los enlaces de ampliación y el nivel jerárquico, indicadores de aprendizaje significativo que en su proceso de asimilación utiliza la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora.

En el grupo B se presenta una tendencia a mejorar la calidad del mapa al presentarse un aumento en la cantidad de enlaces de ampliación y nivel jerárquico. Su desempeño es nuevamente mucho más bajo que el grupo A en todas las dimensiones y sigue orientándose al aprendizaje mecánico.

Conclusiones

La presente investigación se orientó a evidenciar la condición de proceso en la construcción del conocimiento. Para ello, se apoyó en un estudio longitudinal, utilizando los mapas conceptuales como herramienta gráfica para su representación.

Partiendo de una fundamentación teórica sobre la génesis del pensamiento de Piaget, de los argumentos de Ausubel del aprendizaje significativo como andamiaje en el uso de los mapas conceptuales y su evaluación, se estableció una metodología de trabajo para responder a la pregunta

¿cuáles son las etapas del pensamiento lógico que están presentes en el proceso de construir un mapa conceptual?

1-Uno de los objetivos específicos que se pretendía alcanzar fue el de producir resultados cuantificables de conocimiento sobre cómo se construye el proceso de pensamiento lógico en los niños y niñas de la educación primaria.

Al respecto, los resultados obtenidos sugieren que la construcción de mapas conceptuales está asociada al tipo de estructura cognitiva en términos de capacidad de inteligencia definida por pruebas psicométricas. Se evidenciaron diferencias importantes en la calidad de los mapas al comparar dos grupos de niños y niñas con habilidades intelectuales definidas como superiores en un grupo y otro con habilidades identificadas como normales. El grupo que presentó mayor capacidad intelectual produjo mapas “más profundos” compatibles con los atributos de lo que Ausubel denomina aprendizaje significativo en el tipo de aprendizaje subordinado. El grupo que presentó una capacidad intelectual definida psicométricamente como normal, produjo mapas menos profundos y cercanos a un aprendizaje más memorístico.

Este rendimiento no se diferenció conforme avanzaba la edad cronológica de los participantes. Esto es, la condición de proceso en la organización cognitiva según avanzaba la edad cronológica y la madurez escolar, se puede identificar solamente en el grupo superior, en donde se confirma que los estudiantes van aplicando estrategias de pensamiento lógico de mayor nivel.

En edades inferiores, los niños aplican mayor cantidad de proposiciones derivativas al compararlas con la cantidad de proposiciones correlativas. Conforme avanza la edad, disminuye la cantidad de proposiciones derivativas, y aumentan la cantidad de

proposiciones correlativas y de enlaces de ampliación, aumentando así el nivel jerárquico del mapa.

La existencia de relaciones cruzadas no se evidenció.

2-El segundo objetivo específico pretendía identificar los beneficios en la aplicación de mapas para resolver problemas. En este aspecto la presente investigación no encontró información que pueda identificar tales beneficios. El haber contado con la evaluación psicométrica como variable de control, impide a las investigadoras identificar si la resolución de problemas está asociada a la capacidad superior, independientemente del uso de los mapas.

3 .El tercer objetivo específico establecía la condición de realizar recomendaciones a las escuelas formadoras de docentes sobre el uso de mapas conceptuales mediados por tecnologías de punta para impulsar mejoras en el ámbito de la enseñanza aprendizaje.

Los resultados obtenidos permiten ofrecer a los docentes, material complementario que enriquezca la utilización de los mapas conceptuales en el aula.

En ese sentido, como aportes específicos del trabajo realizado, se le ofrecen al docente una serie de instrumentos presentados en el capítulo de Anexos, a saber:

- una guía didáctica para aprender a hacer mapas conceptuales apoyándose en la herramienta tecnológica del Cmap tools desarrollada por el Institute of Human and Machine Cognition en West Florida. Dicha guía está construida para ser descargada, vía internet.
- una guía de observación de la labor docente, que incluso puede ser utilizada como instrumento de auto-evaluación en el momento en que como docente se esté facilitando el proceso de mapas conceptuales en el aula.
- una escala de evaluación de mapas conceptuales que permite identificar el estadio de desarrollo de la estructura cognitiva de los alumnos, a efectos de reorientar las estrategias para estimular el aprendizaje significativo

4. Se planteó como producto esperado, un impacto de tipo teórico-metodológico que contribuyera al mejoramiento de la calidad de la enseñanza y abriera escenarios de investigación psico-educativa.

En este sentido, los resultados obtenidos en la presente investigación permiten la reflexión para el mejoramiento de los procesos de enseñanza aprendizaje.

- Si bien la muestra de niños de la cual se obtuvo la información, es pequeña para ofrecer generalizaciones, sí permite identificar estrategias para el proceso enseñanza-aprendizaje. Al respecto es importante recordar la existencia de las diferencias individuales en el

aula regular. La utilización de los mapas conceptuales como herramienta para la estimulación de la construcción del conocimiento, debe contemplar que en su implementación, que **las habilidades para la elaboración de proposiciones está mediada por la capacidad intelectual de los estudiantes, aspecto que debe ser respetado y atendido**. Si el docente es conocedor del proceso de construcción del pensamiento lógico, puede implementar la diferenciación pedagógica, de forma que no se convierta en un instrumento que fortalezca el pensamiento memorístico alejándose del aprendizaje significativo. En ese sentido, la escala de evaluación que se ofrece en esta investigación, **se convierte en un interesante instrumento que evidencie el estadio de desarrollo cognocitivo del estudiante**. A partir de esa información, el docente puede implementar el uso del mapa como instrumento que promueva la construcción de proposiciones de mayor nivel de complejidad, ensayando el uso de enlaces que promuevan las relaciones correlativas y de ampliación.

- A la fecha, a pesar de las múltiples investigaciones que demuestran que los mapas conceptuales son herramientas poderosas para estimular el aprendizaje significativo, no son de gran aplicación en el aula regular. Una de las conclusiones de la presente investigación es **que la construcción de mapas conceptuales en sí mismo no genera el aprendizaje significativo**. Se requiere que el docente conozca la teoría que le da origen a los mapas, para que su aplicación no sea de tipo mecánico y se desvirtúe como instrumento de evaluación de contenido. Se requiere entonces del diseño de estrategias pedagógicas que orienten a la construcción de mapas profundos, ello sin duda será producto de nuevas investigaciones que se separen de probar la efectividad de los mapas y se orienten hacia el uso de los mapas conceptuales como herramienta para modificar y dinamizar la organización cognitiva de los aprendices. Con esa información, el docente podrá estimular el pase a una nueva etapa cognitiva, es decir, provocar cambios en la estructura cognitiva del aprendiz.
- Las preguntas generadoras ofrecidas por el docente, se convierten en oportunidades interesantes para estimular, a través del diálogo y la interacción, (el aprendizaje colaborativo) nuevas lecturas del mapa. Se estimula así el ejercicio de los procesos de diferenciación progresiva y de reconciliación integradora, apareciendo entonces en el mapa, los diferentes niveles jerárquicos producto de las denominadas relaciones cruzadas.

- Las metodologías para incentivar el aprendizaje de construcción de mapas conceptuales, están directamente relacionadas con la generación de nuevos aprendizajes.

Los datos aportados en estas reflexiones ofrecen interesantes espacios para continuar trabajando en el diseño de estrategias que estimulen el diseño de buenos mapas, generando con ello la consecuencia de estimular el proceso de pensamiento lógico que sustenta el aprendizaje significativo.

Nuestra propuesta final, es una invitación para realizar nuevas indagaciones en esa dirección

Bibliografía

ALONSO D.JULIA, SILESKY A. OTTO. (2004) Los mapas conceptuales en Costa Rica, Facultad de Educación, Universidad de Costa Rica

AUSUBEL-NOVAK-HANESIAN (1983) Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo .2º Ed.TRILLAS México

AHUAMADA [GUERRA](#) Waldo (1983) [Mapas](#) Conceptuales Como Instrumento para Investigar a Estructura Cognitiva en Física. Disertación de Maestría Inédita. Instituto de Física [Universidad](#) Federal de Río Grande Do Sul Sao Paulo

BEIRUTE, LEDA et al: (2006) La construcción de mapas conceptuales en la edad preescolar. Congreso Internacional de Mapas Conceptuales.

BEIRUTE, LEDA (2004). Los mapas conceptuales herramienta poderosa en la resolución alternativa de conflictos. <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-199.pdf> .

BEIRUTE, LEDA. Repensando los mapas conceptuales. En: Cañas, Alberto y Novak, Joseph. ¿Qué es un mapa conceptual? En: <http://cmap.ihmc.us/docs/mapaconceptual.html>

BEIRUTE,LEDA Reflexiones teóricas para la implementación de estrategias metodológicas para que faciliten la construcción de mapas conceptuales “profundos” En: <http://cmc.ihmc.us/cmc2006Papers/cmc2006-p98.pdf>

BEIRUTE , LEDA. . (2002) La construcción del sentido de lugar. Capítulo Introductorio del libro: Deslizamientos en Costa Rica, Escuela de Geología, Universidad de Costa Rica, en proceso de publicación

BEIRUTE, LEDA (1995). La génesis del número en el niño, resumen de la teoría de J.Piaget. Publicación que forma parte de la antología de estudio de cursos sobre Psicología Educativa en la Escuela de Psicología de la Universidad de Costa Rica.

J.CAÑAS , J. D. NOVAKk & F. M. GONZALEZ (Eds.), Concept Maps: Theory, Methodology, Technology.Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping, Pamplona, España: Universidad Pública de Navarra.

Cañas, Alberto J. y Novak, Joseph D. La teoría subyacente a los mapas conceptuales y como construirlos. En:
<http://cmap.ihmc.us/publications/ResearchPapers/TeoriaCmaps/TeoriaSubyacenteMapasConceptuales.html> Revisado: 30/08/10.

Cañas, Alberto y Novak, Joseph. ¿Qué son las Palabras de Enlace? ... desde la Perspectiva de los Mapas Conceptuales. En:
<http://cmap.ihmc.us/docs/PalabrasDeEnlace.html> Revisado: 01/01/11.

Cañas, Alberto J. y Novak, Joseph D. ¿Qué es un mapa conceptual? En:
<http://cmap.ihmc.us/docs/mapaconceptual.html> Revisado: 01/01/11

González García, Fermín M El mapa conceptual: un instrumento idóneo para facilitar la comprensión lectora. <http://cmc.ihmc.us/cmc2006Papers/cmc2006-p111.pdf> Revisado: 30/08/10.

http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1138310674953_2084012688_9307repensando%20mapas.ppt Revisado: 01/02/10.

Hernández Zenith y Pérez Angel. Ayuda de Cmaptools. En:
<http://cmap.ihmc.us/support/help/Espanol/CmapToolsHelpEspanol.pdf> Revisado: 01/02/10.

La Economía en el marco del espacio europeo de Educación Superior. En:
<http://www.uv.es/asepuma/XIV/comunica/110NUEVO.pdf> Revisado: 16/02/10.

La utilización de mapas conceptuales en las asignaturas de Matemática para Niños haciendo mapas en computadora. En:
http://picasaweb.google.com/alfredo.tifi/WWMAPS_Christmas_Gallery_2006#5011893077909467410 Revisado: 12/12/10.

Niños y niñas jugando. En:
http://bligoo.com/media/users/2/111179/images/public/20790/ninos_jugando.jpg
Revisado: 24/02/10.

NOVAK, J - GOWIN, B. (1988): Aprendiendo a Aprender. Martínez Roca. [Barcelona](#).

PALOMINO,W (2001), Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel.Monografias.com.

PIAGET,j (1981)) Psicología y Epistemología .Barcelona.Ed.Six Barral

PIAGET J. (1969) Seis estudios de Psicología..Barcelona.Ed.Six Barral.

Peláez, Andrés. Construcción colaborativa de mapas conceptuales o Visualizaciones gráficas a través de la conexión Cmaptool y CmapServer del Grupo EAV (UPB). En: http://www.iered.org/cmapserver/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1239999958395_1747852994_101072 Revisado: 06/01/11.

Quesada Alpízar, J. (2008). Didáctica de las Ciencias Experimentales. San José. EUNED. 2004

Video 1 general uso de Cmaptools. En: <http://www.youtube.com/watch?v=S70wIB0EBEo&feature=related> Revisado: 30/08/10.

Video 2 Crear proposiciones en Cmaptools. En: http://www.youtube.com/watch?v=NnrjvtEJG_U&feature=channel Revisado 13/08/10.

Video 3 Crear carpetas en Cmaptools. En: <http://www.youtube.com/watch?v=Vy14JV1eQq0&feature=channel> Revisado: 30/08/10.

ANEXOS

ANEXO 1

Guía de observación Docente

Carmen Enid Jiménez

**Guía de observación docente
en la realización de mapas conceptuales**

Carmen Enid Jiménez

Fecha _____ Profesor(a) _____ Materia _____

Nivel _____ Grupo _____

1- Consigna ofrecida por el docente (**motivación....pregunta orientadora.....explicación del porqué o para qué van a hacer el mapa**)

2- Tema o concepto raíz ofrecido

3- Organización física del aula en función de la tarea asignada

4- Preguntas iniciales de los estudiantes ante la consigna ofrecida

4.1.Respuestas ofrecidas del docente
Respuestas ofrecidas de niños

4.2.

_____	_____
_____	_____
_____	_____

5-Descripción general de la dinámica del aula al iniciar el proceso de construcción de mapas

□ **5.1.Qué hacen primero :**

- Redefinir el tema (conversar sobre ello)
- Hacerse una pregunta orientadora
- Repasar listado de posibles conceptos a enlazar
- Buscar fichas o información en internet
- Poner como primer concepto el tema a estudiar

6- Comentarios y actividades mientras se construyen los mapas

□ **6.1.-De parte de los niños y niñas mientras trabajan**

- Conversaciones sobre definición de conceptos claves
- Conversan sobre lo que saben del tema
- Definen estrategia de trabajo
- El "líder" va haciendo el mapa y los demás observan
- Le hacen cuestionamientos a la jerarquía de los conceptos
- Le hacen cuestionamientos a la pertinencia de los conceptos
- Usan palabras de enlace "cajoneras"
- Discuten sobre las palabras de enlace
- La mayoría del tiempo la dedican a mejorar "lo cosmético"

Otros _____

□ **6.2-Descripción del rol del docente en el proceso de construcción de mapas**

- Se acerca a los grupos de trabajo y los observa
- Les hace preguntas para releer el mapa confirmando relaciones
- Se limita a contestar preguntas
- Responde con preguntas a las preguntas que le hacen
- Otros _____

7-Cuándo se termina el mapa

Docente decide que ya se acabó el tiempo y no facilita proceso de continuidad

Docente decide acabó tiempo pero les advierte que seguirán luego

Los niños deciden que ya acabaron y el docente no les hace preguntas

Los niños deciden que acabaron pero el docente con preguntas les invita a releerlo , a profundizarlo, a ampliarlo

Otros _____

ANEXOS

ANEXO 2

Referente Teórico

Mapas conceptuales

Carmen Enid Jiménez

Referente teórico para complementar la guía didáctica

Mapas conceptuales

Carmen Enid Jiménez

Son una representación mediante conceptos y frases de enlace de un texto, una actividad, un proyecto, un procedimiento u otras actividades y temáticas vinculadas a los procesos de enseñanza y aprendizaje u otras actividades humanas.

Así como los mapas permiten la ubicación geográfica, los mapas conceptuales orientan en una estructura jerárquica el aprendizaje y el conocimiento, de modo que se pueden integrar los conocimientos previos sobre una temática con los conocimientos que vamos adquiriendo. Los mapas conceptuales surgieron de la elaboración de Josepeh Novack, basado en el aprendizaje significativo de David Ausubel. El aprendizaje significativo se produce cuando los conocimientos nuevos pueden integrarse con los conocimientos anteriores, como experiencias, hechos u objetos . De este modo, las y los estudiantes estarán en condiciones de aprender confortablemente.

Los mapas conceptuales son herramientas para representar, organizar, construir y compartir conocimiento. Es común que los primeros mapas que produzca una persona sean muy descriptivos pero paulatinamente podrán ir incrementado representaciones más complejas que le permiten explicar o construir conocimiento.

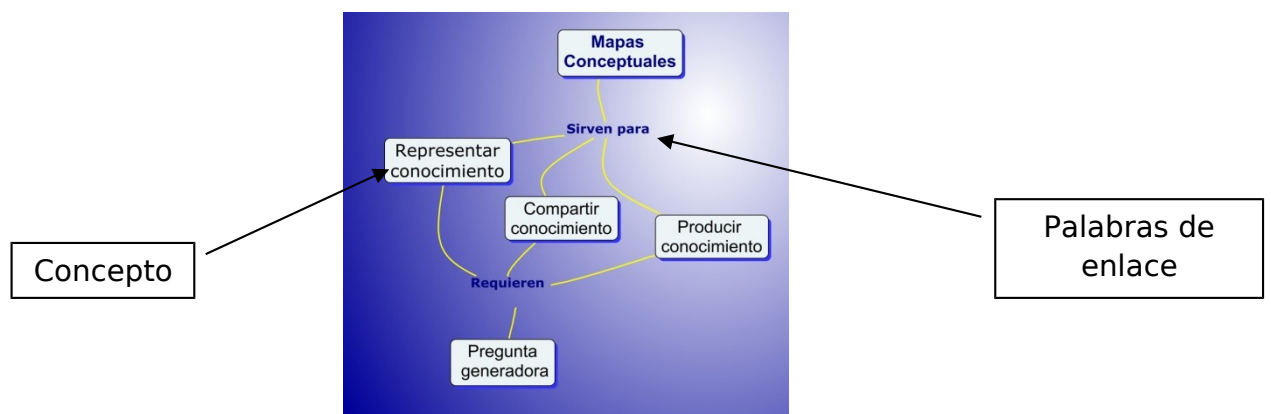
Se recomienda utilizar mapas conceptuales a cualquier edad, pero cuando se trata de población preescolar, lo adecuado es empezar a realizarlos con materiales concretos.

Los mapas conceptuales se pueden realizar individualmente o en grupo; en papel y lápiz, o mediante tecnología, se recomienda utilizar el software CMaptools. Respecto al uso del software es importante mencionar que después de tener acceso a la herramienta, es necesario utilizarla periódicamente para llegar a apropiarse y lograr utilizarla fluidamente. Además hay que considerar que se trata de una opción amigable y que si no sabemos usar todos los comandos paulatinamente podemos irlos explorando. Los niños y niñas también contribuyen en esa exploración, ya que suelen contar con una amplia alfabetización tecnológica, por el amplio uso que hacen de redes sociales y correos electrónicos, entre otros.

El Cmaptools permite construir mapas colaborativamente, de modo sincrónico o asincrónico. Con lo que se borran las coordenadas espacio temporales para investigar, compartir y construir conocimiento, utilizando mapas conceptuales.

Descripción de los mapas conceptuales

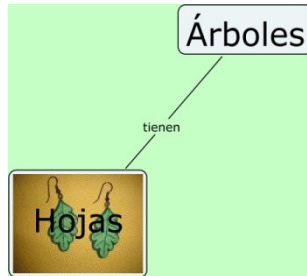
Los mapas conceptuales son herramientas para representar organizadamente, compartir y producir conocimiento en un tema específico en un momento dado de una persona o grupo. Mediante representar relaciones establecidas entre los **conceptos** contenidos en una temática. Se define concepto como: *una* regularidad percibida en eventos u objetos, o registros de eventos u objetos, (Cañas y Novak), Los conceptos se unen por **palabras de enlace**, que Cañas y Novak, definen como: el conjunto de palabras usadas para unir las ideas a fin de expresar las relaciones entre (usualmente) dos conceptos que suelen estar compuestas por preposiciones, frases preposicionales y verbo, se presenta el siguiente ejemplo:



Componentes de los mapas conceptuales

a- Conceptos

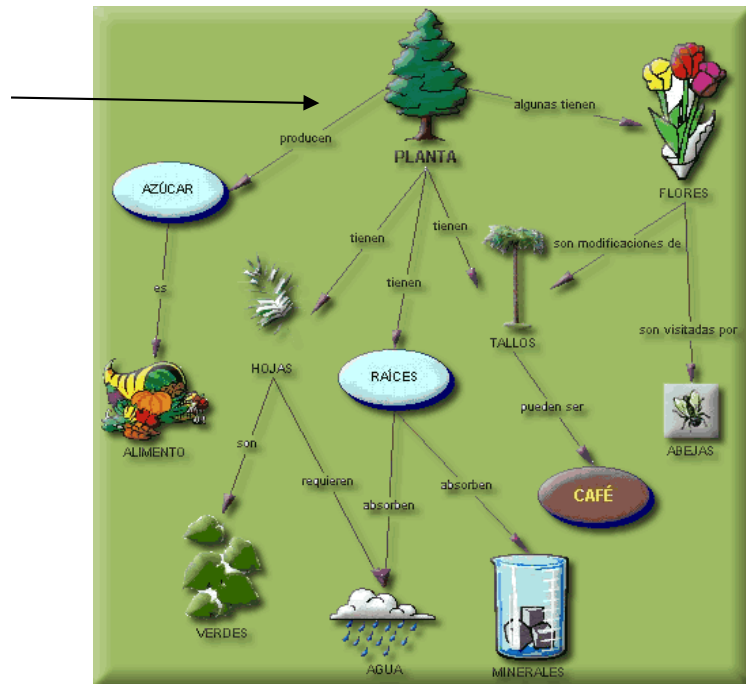
Son representaciones de eventos, objetos o registros, por medio de palabras o imágenes, en el siguiente ejemplo se observa texto e imagen:



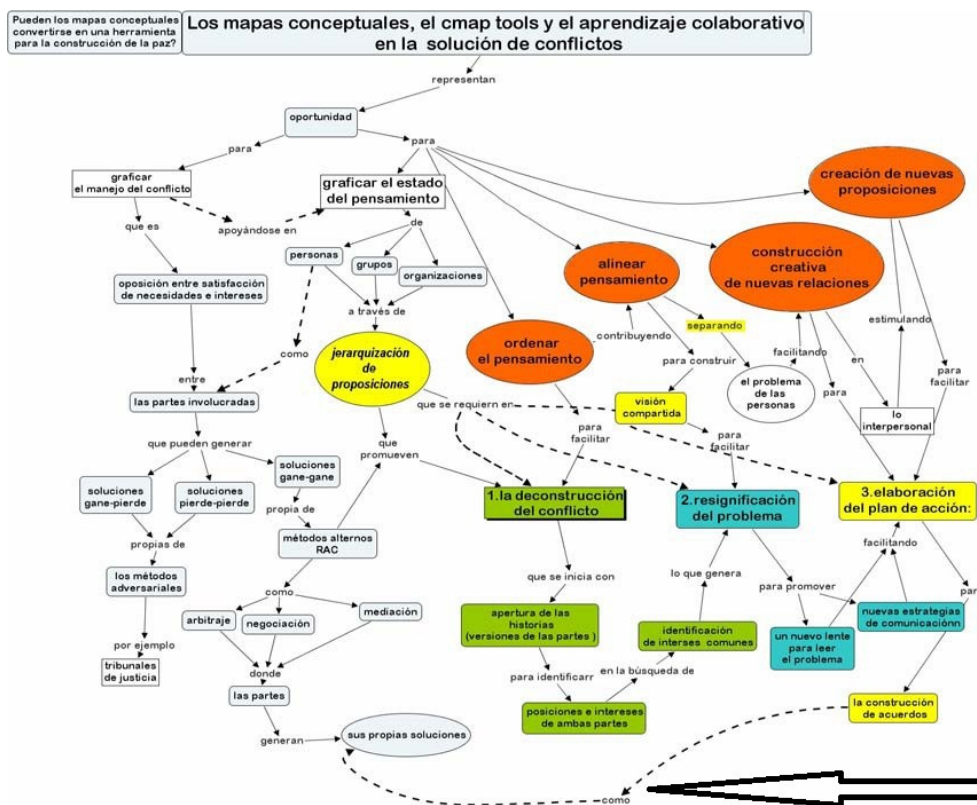
b- Palabras de enlace

A las palabras de enlace también se les llama "frases de enlace". Las palabras de enlace se usan para unir dos o más conceptos con el fin de formar proposiciones. Definen el tipo de relación entre los conceptos. Hay dos tipos de enlaces:

- ❖ Enlaces directos:
 Cuando siguen la línea jerárquica, observe el ejemplo, en la siguiente imagen:



- ❖ Enlaces cruzados (relacionan segmentos distintos de la jerarquía conceptual). Se puede observar un ejemplo en la siguiente imagen:



La presentación y organización debe llevar un orden jerárquico de lo general a lo particular, ubicados de arriba hacia abajo.

A continuación se mencionan las ventajas, para las y los estudiantes, de la utilización de los mapas conceptuales en los procesos de enseñanza y aprendizaje

- ❖ Mejoran el aprendizaje
- ❖ Revelan los conocimientos previos
- ❖ Ofrecen una representación espacial de los contenidos, lo que ayuda a la memorización y la comprensión
- ❖ Muestran la interconexión de las ideas desde diversos puntos de vista, de la misma manera en la cuales diversas personas pueden concebirlas lo que facilita la integración de la diversidad
- ❖ Mejoran la capacidad de solución de problemas
- ❖ Representan la estructura de las ideas en la memoria y cómo estas se relacionan entre sí, en la interacción entre las y los estudiantes, estos demuestran una profunda comprensión del mapa, el mismo tipo de análisis crítico se produce en mapas elaborados grupalmente
- ❖ La utilización del mapa estimula la percepción visual y hace más interesante el aprendizaje
- ❖ Permite avanzar desde el punto en que se encuentran las y los estudiantes y participar activamente en su proceso de aprendizaje
- ❖ Mejoran la comprensión lectora, (Pereira, Leonardo 2010)

Se recomienda utilizar mapas conceptuales por parte de las y los docentes, entre otras actividades para:

- ❖ Evaluar rápidamente el conocimiento previo de las y los estudiantes, planificar actividades remediales o de recuperación.
- ❖ Revisión de tópicos
- ❖ Presentación de cursos y programas de estudio
- ❖ Preparación de presentaciones
- ❖ Introducción de nuevos conceptos y temáticas
- ❖ Asignación de tareas, actividades y proyectos por evaluar
- ❖ Permiten detectar las ideas iniciales al empezar el curso y así orientar sus tareas de acuerdo con las necesidades de cada grupo y aún de cada individuo, fortaleciendo el aprendizaje significativo.
- ❖ Su utilización mejora la conducción de la lección por parte de los y las docentes.

Esta lista no está completa, usted puede reportar otros beneficios que obtenga, al utilizar mapas conceptuales.

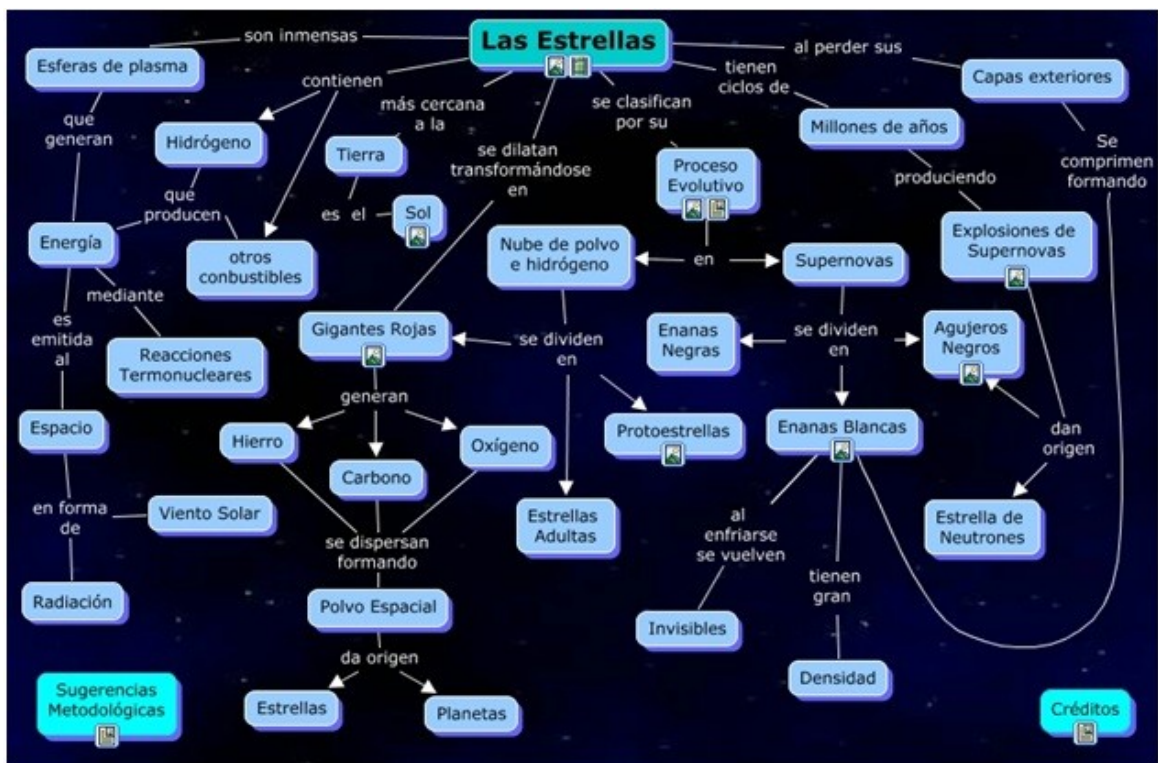
Con las y los estudiantes se recomienda, usar mapas conceptuales entre otras actividades para:

Organizar el material de estudio, desarrollar y profundizar sobre las interrelaciones entre ideas y conceptos, crear mapas de ideas, organizar el pensamiento, integrar grandes cuerpos de información, expresar el propio conocimiento actual acerca de un tópico, insertar nuevos conceptos en la estructura de conocimiento, fijar contenidos aprendidos en la memoria a largo plazo.

Otros usos no menos trascendentes de los mapas conceptuales son:

Presentar el contenido de libros, documentos, etc, comunicar ideas complejas, reconocer las concepciones erróneas, evaluar el estado del aprendizaje, afinar las habilidades del aprendizaje y la memoria, ayuda a las niñas y los niños que tienen dificultades en la comprensión de la lectura, tomar notas, proyección y organización de hipertextos, planificar y desarrollar esquemas de proyectos y diferentes actividades laborales, planificar una investigación, sintetizar o resumir un argumento, buscar analogías y modelos, resolver problemas, permiten a docentes y estudiantes crear y representar contenidos de calidad. Un ejemplo lo puede encontrar en:

<http://www.educatico.ed.cr/Primaria/CMultimedia/MapaEstrellas/Forms/AllItems.aspx>. Se puede observar en la siguiente imagen:



Este mapa permite acceder a gran variedad de información sobre estrellas y sus subtemas

ANEXOS

ANEXO 3

Escala de Evaluación Mapas Conceptuales

(EMC-LB)

Escala de Evaluación de mapas conceptuales (EMC-LB)

Leda Beirute

1. Consideraciones Generales

Los mapas conceptuales tienen por objeto representar relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones. Una *proposición* consta de dos o más términos conceptuales unidos por palabras para formar una unidad semántica, es decir una unidad de significado..

Su creador, Joseph Novak, la desarrolló a partir de la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel.

La presente escala fue diseñada para ser aplicada como herramienta de trabajo del docente **para obtener información sobre la estructura cognitiva del estudiante**, sobre las habilidades que expresa el o la alumna para construir su conocimiento y sobre el tipo de aprendizaje significativo que está realizando.

Esta información le permitirá al docente, el desarrollo de estrategias pedagógicas para modificar, enriquecer y dinamizar la forma en que sus estudiantes organizan la

información nueva; los procesos que aplica en el momento de asimilar el material y contenidos, que en el proceso enseñanza está ofreciendo el docente.

La Escala EMALB no debe ser utilizada para evaluar la calidad del conocimiento adquirido por un estudiante sobre una determinada temática desarrollada en el aula.

2-Eliminación de mitos

El o la docente que utilice una escala para evaluar los mapas conceptuales, debe romper con ciertos mitos:

- *“que el mapa sirve para evaluar la calidad del contenido de estudio”*

- *“que si todos los estudiantes escucharon la misma información, realizaron los mismos ejercicios y prácticas, es de suponer que todos harán un mapa semejante”*

- *“que con solo que el estudiante sepa la mecánica de hacer mapas conceptuales puede hacer buenos mapas”*

- *“que si el o la estudiante sabe usar el software cmap tools, aprende a hacer buenos mapas.”*

3. La importancia de la Teoría de Ausubel

A Ausubel se le ha considerado el padre del aprendizaje significativo.

El aprendizaje significativo puede definirse como aquel aprendizaje que se diferencia del aprendizaje mecánico, reproductor de información. El [aprendizaje significativo](#) ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("**subsunsor**") pre existente en la estructura cognitiva del aprendiz.

Ello implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras.

Para la mayoría de los y las docentes, esta definición no es nueva. Conocedores de Jean Piaget, los docentes pueden fácilmente relacionarlo, conectarlo, con los procesos de asimilación y acomodación.

El aprendizaje significativo de Ausubel explica en forma más específica ese proceso de asimilación. Para ello, señala que cuando se aprende en forma significativa, lo que ocurre es una modificación de la estructura cognitiva del aprendiz.

Cuando se hace referencia a la “ estructura cognitiva”, se considera que es el conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del [conocimiento](#). Pero implica que ese conjunto de ideas o conceptos, conlleva también una [organización](#).

La teoría de Ausubel **hace referencia a esa organización, a la forma en que los conceptos se enlazan formando una red orgánica de ideas**, conceptos, relaciones, informaciones, vinculadas entre sí. Cuando llega una nueva información, ésta puede ser asimilada en la medida que se ajuste bien a la estructura conceptual preexistente, la cual, sin embargo, resultará modificada como resultado del proceso de asimilación (Ausubel, 1983).

En la estructura cognitiva del aprendiz hay una serie de conceptos relevantes, que sirven de anclaje para que los conceptos de la nueva información se conecten en forma dinámica con esa especie de “plataforma ancla”. A esos conceptos ancla es lo que Ausubel le da el nombre de” subsunsores”. Cuantos más claros, firmes sean esos subsunsores, más posibilidades existen de que la nueva información se aprenda en forma significativa. Es la razón por la cual la experiencia docente siempre debe iniciarse con una serie de actividades que le permitan al estudiante, poner a flote los conocimientos previos que posee sobre la materia nueva a aprender.

Cuando el estudiante está aprendiendo, lo hace en forma jerárquica, a nivel metafórico se asemeja a una pirámide, donde los conceptos más generales se colocan en la parte superior (ápice) de la pirámide, desprendiéndose hacia abajo los conceptos más específicos o particulares

Ausubel describe los procesos que dan origen a la de organización de esa pirámide.

Se presenta a continuación un resumen, a efectos de facilitar la comprensión o repaso del proceso del aprendizaje significativo,

- Cada materia o disciplina posee una serie de conceptos básicos, relevantes, propios. Podríamos denominarlos como los conceptos y terminología representados por palabras que tienen un significado unitario y que le dan sentido a los contenidos de esa materia.
- Las proposiciones: El aprendiz establece relaciones entre esas palabras: son las llamadas proposiciones, que están conectadas entre sí por un enlace. Ese enlace define el tipo de relación que existe entre esos conceptos: ¿el *concepto 1* se relaciona con el *concepto 2* en forma inclusiva, es decir, el concepto 1 contiene al concepto 2? O por el contrario, ¿establece una asociación de dependencia o subordinación con el otro? Esa **calidad de la relación la establece la palabra de enlace**. De esa relación entre conceptos surge un significado unitario, siendo más que la suma de las palabras y siendo diferente a una oración gramatical.

- Las proposiciones se organizan de forma que dan origen a nuevas proposiciones, formando lo que se denomina es una “red semántica”. La relación entre las proposiciones puede ser de varios tipos:
 - Derivativas: cuando se presentan ejemplos, cuando son ilustraciones
 - Correlativas: cuando se explica la relación
 - Ampliación cuando ofrece mayor explicación y da origen a nuevas proposiciones

- Esas relaciones entre proposiciones empiezan a formar una especie de jerarquía u ordenamiento. En esta etapa del proceso Asubel establece que el aprendizaje es subordinado y lo que ocurre es que la asimilación se realiza por medio de la “diferenciación progresiva”, es decir, ocurre a nivel cognitivo una organización que “desmenuza”, profundiza el conocimiento aplicando lo que Piaget denomina el proceso clasificatorio y la formación de clases. Es decir, los conceptos relevantes se van reelaborando y modificando para adquirir nuevos significados **en forma diferenciada.**

- Surgen luego relaciones entre las proposiciones que son de síntesis, especie de cierres cognitivos que permiten relacionar parte de la red con otra red de proposiciones. Se realizan lo que se denominan enlaces cruzados

A esta etapa del proceso, Asubel la define como aprendizaje supraordinado y lo que ocurre es que la asimilación se realiza por medio de la “reconciliación integradora”, es decir, ocurre el proceso de acomodación de Piaget. Se realiza una especie de “cierre cognitivo”. La asimilación de las ideas ya establecidas en la estructura cognitiva son reconocidas y relacionadas en el curso de un nuevo aprendizaje posibilitan una nueva organización y la atribuyen un significado nuevo, que demanda una recombinação de los elementos existentes en la estructura cognitiva

4- El mapa conceptual como representación gráfica

Es la representación gráfica del conocimiento en un dominio dado. Refleja la organización cognitiva de una persona o grupo de personas, es decir la forma de relacionar, de aplicar el pensamiento lógico

Es importante comprender que un mapa conceptual no es una colección de oraciones gramaticales. Su objetivo es generar unidades semánticas o unidades de significados

Un mapa conceptual representa en forma gráfica el tratamiento que el aprendiz le está dando a la información nueva

En un mapa conceptual los conceptos son representados en forma jerárquica, es decir, organizados en una especie de niveles de profundidad de significado

- Los conceptos más generales se colocan en la parte de arriba y los menos generales ordenados en forma jerárquica hacia abajo.
- Entre los conceptos hay palabras denominadas “enlaces” (links): **representan el tipo de relación entre los conceptos**, que forman redes semánticas.

Como el mapa conceptual se fundamenta en la teoría de Ausubel, representa en forma gráfica, el proceso definido por Ausubel

Todo mapa tiene una estructura, una organización que representa la forma en que el aprendiz está organizando el conocimiento en su estructura cognitiva. En esa organización del mapa se reflejan los conceptos que hemos definido como relevantes y los conceptos que hemos definido como específicos. Además, el mapa representa la forma en que organizamos las relaciones entre los diferentes conceptos:

- ✓ cuáles dependen de cuáles,
- ✓ cuáles incluyen a cuáles.

También refleja el orden o jerarquía que le hemos dado a los conceptos, ya que dice si hay presencia de relaciones de inclusividad (presencia de conceptos específicos a partir de conceptos generales) y define cuáles conceptos generan nuevos enlaces.

En la estructura del mapa, también se establece una secuencia o direccionalidad que permite una lectura del orden de las relaciones en la estructura jerárquica.

Los aspectos topológicos (la forma en que se grafica en el espacio) de un mapa conceptual, representan **la organización viso-espacial** de un texto, que es el reflejo de la forma en que el sujeto organiza el contenido semántico.

5- La escala de Evaluación (EMC-LB)

La escala ha sido diseñada a partir de 9 dimensiones o categorías de procesos cognitivos.

Cada una de esas dimensiones representa un estadio del desarrollo del pensamiento lógico, según los fundamentos teóricos de las teorías de Piaget y Ausubel

En forma secuencial permite identificar las habilidades cognitivas que el aprendiz está aplicando en el momento en que construye un mapa conceptual.

Se presenta a continuación el formato para la recolección de información según las dimensiones evaluadas

Nombre del estudiante:	Puntos asignados
Temática del mapa:	

¿Han sido incluidos los <i>conceptos importantes</i> en el mapa?	
Cantidad de proposiciones válidas	
Cantidad de proposiciones <i>derivativas</i>	
Cantidad de <i>proposiciones correlativas</i>	
Analizar y cuantificar <i>niveles de la jerarquía</i>	
Cantidad de <i>enlaces de ampliación</i>	
Cantidad de enlaces síntesis	
<i>Cantidad de Relaciones cruzadas</i>	
<i>Direccionalidad</i>	
TOTAL	

A continuación se presenta una tabla que amplía la información en términos de las dimensiones, los indicadores para su identificación y los criterios de asignación de puntajes

Dimensiones	Indicadores	Criterios asignación de puntaje
¿Han sido incluidos los <i>conceptos importantes</i> en el mapa?	Se trata de identificar si el aprendiz incluyó en el mapa los conceptos más importantes de la temática y si hay algún grado de entendimiento en la terminología utilizada.	Si se considera que ha incluido la mayoría de los conceptos se le asigna un puntaje máximo de 10. Se resta un punto por cada concepto no incluido
Cantidad de <i>proposiciones válidas</i>	Se revisan las proposiciones identificando su validez. Aquellas que se presentan como trozos de texto, o que representan conexiones erradas o son prolongaciones gramaticales de otras proposiciones, no se puntúan	Se asigna un punto por cada proposición válida. Se realiza sumatoria.
Cantidad de proposiciones <i>derivativas</i>	Proposiciones que representen ejemplos o ilustraciones	Se le asigna un punto por cada proposición derivativa. Se realiza sumatoria
Cantidad de <i>proposiciones correlativas</i>	Proposiciones que ofrezcan explicaciones	Se le asigna un punto por cada proposición derivativa. Se realiza sumatoria

Analizar y cuantificar niveles de la jerarquía	Se determina contando los niveles topológicos del mapa, representado por la forma en que concepto inferior depende del superior en el contexto de lo que ha sido planteado	Se cuentan los niveles jerárquicos representados
Cantidad de enlaces de ampliación	Cuando de un concepto salen dos o más líneas de conexión y dan origen a varias proposiciones de un mismo concepto	Se asigna un punto a cada uno. Se realiza sumatoria
Cantidad de enlaces síntesis	cuando una nueva proposición se relaciona con ideas subordinadas específicas ya establecidas; cuando el material expuesto implica la <u>síntesis</u> de ideas componentes" Cuando a un concepto le llegan enlaces de otros conceptos	Se asigna un punto a cada uno. Se realiza sumatoria
Cantidad de relaciones cruzadas	Relaciones establecidas entre dos conceptos de un mapa situados en sectores distintos del mismo, excluyendo el concepto raíz	Se asigna un punto a cada uno. Se realiza sumatoria
Direccionalidad	Expresa la habilidad para comunicar la secuencialidad de conceptos a través del mapa ¿ es fácil de interpretar?	Se asigna un puntaje máximo de 10 si se logra la secuencia y se resta 1 punto por cada interferencia en la secuencia
TOTAL		Puntaje Global: sumatoria

6.-Interpretación de resultados

1-Si el aprendiz presenta **puntajes bajos en las dimensiones** de inclusión de conceptos claves o importantes o en la cantidad de proposiciones válidas y **presenta fallas** en la direccionalidad, es importante revisar:

- su práctica en realizar mapas conceptuales
- el nivel de comprensión de la temática
- el nivel de compromiso y disposición para realizar el proceso.

Se recomienda retomar la experiencia de aprendizaje con ese estudiante y no continuar con la aplicación de la escala ya que se considera no confiable.

2 Sobre el Aprendizaje subordinado (Asimilación: Diferenciación Progresiva)

Los ítems que cuantifican las **proposiciones derivativas, correlativas y de ampliación** reflejan la presencia de la asimilación por medio de la Diferenciación progresiva.

- Si hay mayor dominio de derivativas, el nivel jerárquico de organización es inferior, al compararlo con la existencia de mayor cantidad de proposiciones

correlativas y de ampliación, que reflejan la presencia de niveles de pensamiento superior.

3-Sobre el Aprendizaje Supraordinario (Reconciliación integradora)

Los ítems que cuantifican las “**proposiciones síntesis**” y la presencia de” ” **relaciones cruzadas** reflejan el desarrollo de una estructura cognitiva propia del aprendizaje significativo

4-Sobre el Puntaje Global

Si bien existe la posibilidad de obtener un puntaje Global en la escala **EMC-LB**, obtenido por la sumatoria simple de todos los puntajes obtenidos en las 9 dimensiones, el mismo puede ser utilizado por el docente en caso de realizar alguna comparación entre los estudiantes.

5-Sobre los puntajes parciales, según dimensión

Si bien ofrece información para la comparación entre estudiantes o para definir el perfil del grupo cuando se realiza un promedio de puntajes para todos los estudiantes, también se convierte en una excelente *herramienta para identificar el nivel de desarrollo de la estructura cognitiva del aprendiz.*

Se ofrecen algunos ejemplos:

- Si el estudiante obtuvo más proposiciones derivativas que correlativas y no hay proposiciones de ampliación, el tipo de aprendizaje está centrado en aspectos memorísticos y en el estadio de formación de conceptos
- Si el estudiante ofrece un puntaje mayor de proposiciones correlativas y aparecen algunas proposiciones de ampliación, es indicador de un tipo de aprendizaje que ha superado los aspectos memorísticos y se orienta al proceso de aprendizaje significativo

7-Reflexiones finales

Los argumentos anteriormente planteados explican el por qué se afirma que no existen mapas ni buenos ni malos , ya que el mapa representa el “estado del conocimiento del sujeto en un momento dado” , así , los mapas conceptuales deben **ser comprendidos como procesos de construcción cognitiva**

El docente debe asumir el mapa conceptual en su condición de texto en construcción, escenario necesario para la generación de nuevos aprendizajes. El hecho de repetir en un mapa, los conceptos, las palabras, el texto de lo señalado por los textos de estudio y el discurso docente, no representa la presencia de procesos de asimilación y acomodación en la estructura cognitiva del estudiante.

En ese sentido, surge la propuesta pedagógica de que la construcción de mapas conceptuales esté acompañada por la estimulación del diálogo del intercambio mediado por la conversación, que facilite al aprendiz, releer el texto de las relaciones que ha graficado, con el objetivo de impulsar cambios en la estructura cognitiva

Al hacerlo puede descubrir omisiones, distorsiones y generalizaciones y por medio de este proceso, construir nuevas formas de relacionar para generar una nueva narrativa, un “nuevo texto”. Esto facilita el intercambio dinámico ya estipulado por Piaget de la asimilación y la acomodación como estrategias para la construcción del conocimiento.

Cuando en la construcción de un mapa conceptual se *negocian significados*, según lo advertía Novak, se modifica la estructura del modelo mental del sujeto. Si ello se realiza con otros, surge el aprendizaje colaborativo.

Referencias

La presente escala diseñada para evaluar mapas conceptuales, es producto de investigaciones previas de su autora (Beirute, Leda 2002; Beirute Leda, 2004)

Se tomó en consideración los aportes sobre el tema de de varios investigadores: Grupo *Knowledge Manager*; *Aracelly Ruiz-Primo (Revista electrónica de Investigación educativa, 2000)*, de *Keilik (1998)* y *Bartles (1995)*

ANEXO 4

Guía Didáctica para la construcción de Mapas Conceptuales

Carmen Jiménez

Guía didáctica para la mediación pedagógica con Mapas Conceptuales

Presentación

Esta guía está dirigida a docentes para contribuir en el uso de mapas conceptuales principalmente mediante el CMaptools. Se trata de sugerencias para realizar mediaciones pedagógicas, sin embargo la creatividad y la práctica brindarán continuamente nuevas ideas y estrategias para utilizar mapas conceptuales en diversas actividades académicas, o incluso otras actividades escolares y personales.

Veamos el siguiente ejemplo:



¿Qué es el Cmaptools?

Es un software gratuito que sirve para elaborar mapas conceptuales. Fue diseñado por el costarricense Alberto Cañas, en el Instituto para el Estudio del Conocimiento Humano, en la Universidad de Pensacola en la Florida, E.U. Se puede obtener gratuitamente del sitio: <http://cmap.ihmc.us/Download/>. Se puede observar en la siguiente imagen:

Imagen del sitio para descargar gratuitamente Cmaptools

Es sumamente sencillo, hay que completar la tabla anterior con algunos datos básicos, posteriormente se comienza a bajar y ya dispondrá de ese software para utilizarlo inmediatamente.

Se les invita a utilizar los videos sobre el uso de Cmaptools, en el siguiente orden:

- 1- Usando Cmaptools.
- 2- Crear proposiciones.
- 3- Crear una carpeta.
- 4- Trabajando con recursos

Los podrán encontrar en la carpeta: Videos para usar Cmaptools.

Además en el siguiente hipervínculo <http://cmap.ihmc.us/Support/help/Espanol/>, encontrará ayuda de todas las temáticas. Un documento similar lo puede encontrar en formato pdf, [aquí](#). (se adjuntará en una carpeta). Otra opción en línea en formato de slideshare, lo puede encontrar en: <http://www.slideshare.net/gueste9c740/c-maps20-20-ayuda-2740979> Anímese a utilizarlo logrará mayor calidad y confort en su trabajo docente u otras actividades humanas.

¿Qué es un mapa conceptual?

Es una representación mediante conceptos de un texto, una actividad, un proyecto, un procedimiento u otras actividades y temáticas vinculadas a los procesos de enseñanza y aprendizaje u otras actividades humanas.

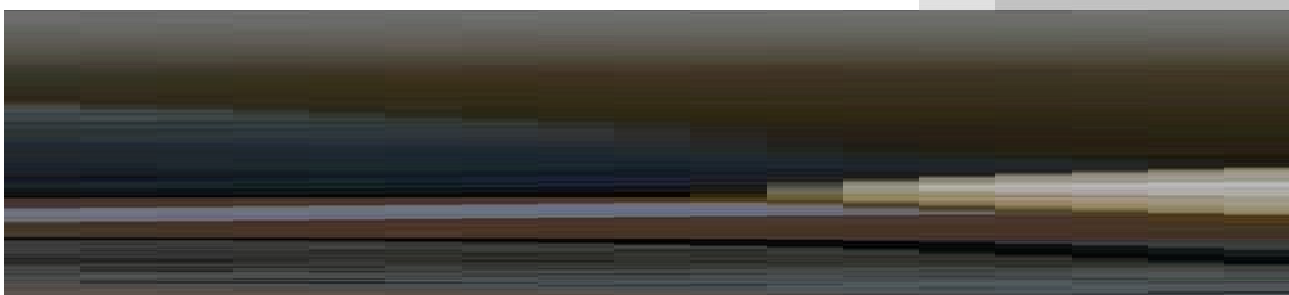
Así como los mapas nos permiten ubicarnos geográficamente, los mapas conceptuales orientan en una estructura jerárquica el aprendizaje y el conocimiento, de modo que se pueden integrar los conocimientos previos sobre una temática con los conocimientos que vamos adquiriendo. Los mapas conceptuales surgieron de la elaboración de Josepeh Novack, basado en el aprendizaje significativo de David Ausubel.

Los mapas conceptuales son herramientas para representar, organizar, construir y compartir conocimiento. Es común que los primeros mapas que produzca una persona sean muy descriptivos pero paulatinamente podrán ir incrementado representaciones más complejas que le permiten explicar o construir conocimiento.

Se recomienda utilizar mapas conceptuales a cualquier edad, pero cuando se trata de población preescolar, lo adecuado es empezar a realizarlos con materiales concretos, como se observa en las siguientes ilustraciones.



Niños y niñas observan su producción de Mapas Conceptuales



Este niño explica un Mapa Conceptual

Los mapas conceptuales se pueden realizar individualmente o en grupo; en papel y lápiz, o mediante tecnología, se recomienda utilizar el software CMaptools. Respecto al uso del software es importante mencionar que después de tener acceso a la herramienta, es necesario utilizarla periódicamente para llegar a apropiarse y lograr utilizarla fluidamente. Además hay que considerar que se trata de una opción amigable y que si no sabemos usar todos los comandos paulatinamente podemos irlos explorando. Los niños y niñas también contribuyen en esa exploración, ya que suelen contar con una amplia alfabetización tecnológica, por el amplio uso que hacen de redes sociales y correos electrónicos, entre otros.

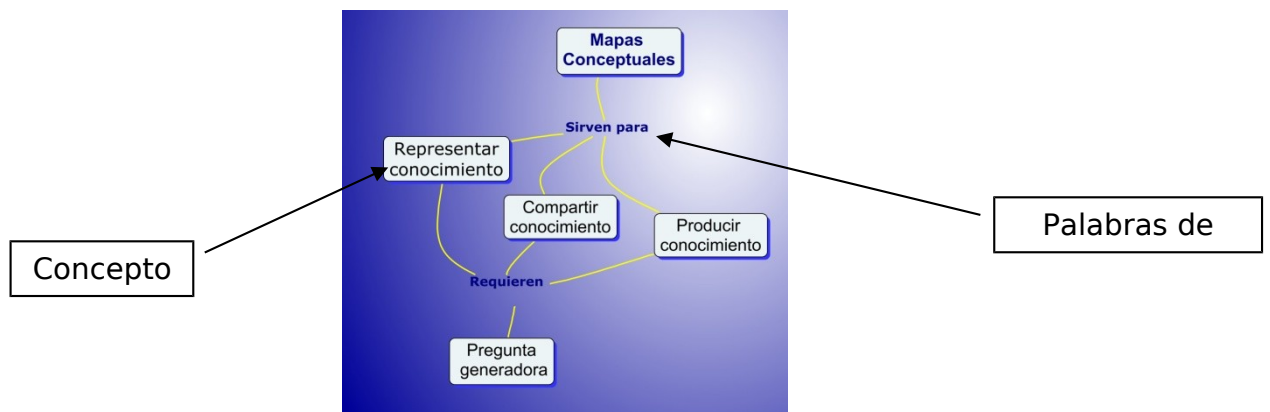
El Cmaptools permite construir mapas colaborativamente, de modo sincrónico o asincrónico. Con lo que se borran las coordenadas espacio temporales para investigar, compartir y construir conocimiento, utilizando mapas conceptuales.



Grupo de estudiantes usando cmptools

Descripción de los mapas conceptuales

Los mapas conceptuales son herramientas para representar organizadamente, compartir y producir conocimiento en un tema específico en un momento dado de una persona o grupo. Mediante representar relaciones establecidas entre los **conceptos** contenidos en una temática. Se define concepto como: *una regularidad percibida en eventos u objetos, o registros de eventos u objetos*, (Cañas y Novak), Los conceptos se unen por **palabras de enlace**, que Cañas y Novak, definen como: el conjunto de palabras usadas para unir las ideas a fin de expresar las relaciones entre (usualmente) dos conceptos que suelen estar compuestas por preposiciones, frases preposicionales y verbo, se presenta el siguiente ejemplo:

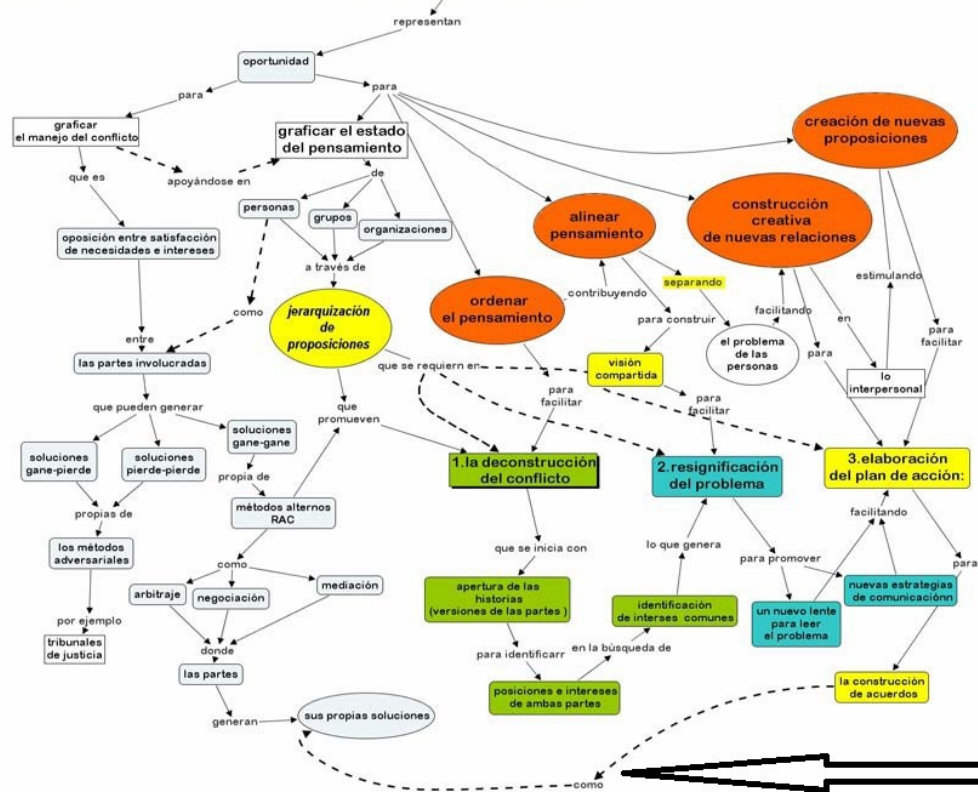


Componentes de los mapas conceptuales

c- Conceptos

Son representaciones de eventos, objetos o registros, por medio de palabras o imágenes, en el siguiente ejemplo se observa texto e imagen:

Pueden los mapas conceptuales convertirse en una herramienta para la construcción de la paz? Los mapas conceptuales, el cmap tools y el aprendizaje colaborativo en la solución de conflictos



La presentación y organización debe llevar un orden jerárquico de lo general a lo particular, ubicados de arriba hacia abajo.

Empezar a hacer Mapas Conceptuales

Para iniciar la construcción de mapas conceptuales, se retoma a Beirute, Leda (2004), se recomienda:

- 1- Seleccionar un tema del que se tiene un amplio dominio y afinidad, y experticia.
- 2- Plantear una pregunta de enfoque o por contestar. La teoría y la práctica en el uso de mapas conceptuales indican que es recomendable iniciar con una pregunta generadora o de enfoque, la que responderá el mapa, o bien una situación que requiere ser comprendida, y con la construcción del mapa se comprenderá mejor.

Es importante tomarse su tiempo para plantearla, una caricatura de la que la lamentablemente no tengo la fuente ni las ilustraciones, contaba que en una sociedad futurista, la población se reunió para buscar una solución a las preguntas existenciales, llegaron a la conclusión de que debía resolverlo una computadora, y esta les contestó que tardaría 100 años. Entonces dijeron no importa esperaremos para tener esa respuesta, nuestros descendientes no tendrán que preocuparse porque sus preguntas existenciales ya tendrán respuestas estandarizadas y lo más importante ya estarán resueltas.

Pasaron los 100 años y la gente estaba ansiosa por saber la respuesta, se reunió para esperar escuchar la respuesta. Y oh, que asombro su respuesta es 17, entonces aparecieron más preguntas, 17 qué, qué significa. No habían planteado una pregunta clara, entonces la respuesta era confusa. Valga este pequeño ejemplo para plantear, la pregunta debe ser muy clara, por ejemplo:

¿Cuáles son las partes de las plantas y cómo funcionan?

¿Cómo puedo describir al país XX durante la primera década del siglo XXI?

- 3- Elabore un inventario de los conceptos sobre la temática seleccionada.
- 4- Clasifique los conceptos, de los más generales a los más específicos.
- 5- Realice un primer mapa.
- 6- Verifique que entre los conceptos y las palabras-enlace, se haya construido una relación significativa.

Si estamos dirigiendo la realización colectiva de un mapa, debemos garantizarnos que las personas participantes comprenden lo que se está preguntando.

Cuando consideramos que ya se abordado todos los contenidos conocidos sobre esa temática, sigue realizar cambios de forma y decorar el mapa. Se recomienda realizar por lo menos unas dos revisiones posteriores.

A continuación se mencionan las ventajas, para las y los estudiantes, de la utilización de los mapas conceptuales en los procesos de enseñanza y aprendizaje

- ❖ Mejoran el aprendizaje
- ❖ Revelan los conocimientos previos
- ❖ Ofrecen una representación espacial de los contenidos, lo que ayuda a la memorización y la comprensión
- ❖ Muestran la interconexión de las ideas desde diversos puntos de vista, de la misma manera en la cuales diversas personas pueden concebirlas lo que facilita la integración de la diversidad
- ❖ Mejoran la capacidad de solución de problemas
- ❖ Representan la estructura de las ideas en la memoria y cómo estas se relacionan entre sí, en la interacción entre las y los estudiantes, estos demuestran una profunda comprensión del mapa, el mismo tipo de análisis crítico se produce en mapas elaborados grupalmente
- ❖ La utilización del mapa estimula la percepción visual y hace más interesante el aprendizaje
- ❖ Permite avanzar desde el punto en que se encuentran las y los estudiantes y participar activamente en su proceso de aprendizaje
- ❖ Mejoran la comprensión lectora, (Pereira, Leonardo 2010)

Se recomienda utilizar mapas conceptuales por parte de las y los docentes, entre otras actividades para:

- ❖ Evaluar rápidamente el conocimiento previo de las y los estudiantes, planificar actividades remediales o de recuperación.
- ❖ Revisión de tópicos
- ❖ Presentación de cursos y programas de estudio
- ❖ Preparación de presentaciones
- ❖ Introducción de nuevos conceptos y temáticas
- ❖ Asignación de tareas, actividades y proyectos por evaluar
- ❖ Permiten detectar las ideas iniciales al empezar el curso y así orientar sus tareas de acuerdo con las necesidades de cada grupo y aún de cada individuo, fortaleciendo el aprendizaje significativo.
- ❖ Su utilización mejora la conducción de la lección por parte de los y las docentes.

Esta lista no está completa, usted puede reportar otros beneficios que obtenga, al utilizar mapas conceptuales.

Con las y los estudiantes se recomienda, usar mapas conceptuales entre otras actividades para:

Organizar el material de estudio, desarrollar y profundizar sobre las interrelaciones entre ideas y conceptos, crear mapas de ideas, organizar el pensamiento, integrar grandes cuerpos de información, expresar el propio conocimiento actual acerca de un tópico, insertar nuevos conceptos en la estructura de conocimiento, fijar contenidos aprendidos en la memoria a largo plazo.

Otros usos **no menos trascendentes** de los mapas conceptuales son:

Presentar el contenido de libros, documentos, etc, comunicar ideas complejas, reconocer las concepciones erróneas, evaluar el estado del aprendizaje, afinar las habilidades del aprendizaje y la memoria, ayuda a las niñas y los niños que tienen dificultades en la comprensión de la lectura, tomar notas, proyección y organización de hipertextos, planificar y desarrollar esquemas de proyectos y diferentes actividades laborales, planificar una investigación, sintetizar o resumir un argumento, buscar analogías y modelos, resolver problemas, permiten a docentes y estudiantes crear y representar contenidos de calidad. Un ejemplo lo puede encontrar en:

<http://www.educatico.ed.cr/Primaria/CMultimedia/MapaEstrellas/Forms/AllItems.aspx>. Se puede observar en la siguiente imagen:

Cañas, Alberto y Novak, Joseph. ¿Qué son las Palabras de Enlace? ... desde la Perspectiva de los Mapas Conceptuales. En: <http://cmap.ihmc.us/docs/PalabrasDeEnlace.html> Revisado: 01/01/11.

Cañas, Alberto J. y Novak, Joseph D. ¿Qué es un mapa conceptual? En: <http://cmap.ihmc.us/docs/mapaconceptual.html> Revisado: 01/01/11.

González García, Fermín M El mapa conceptual: un instrumento idóneo para facilitar la comprensión lectora. <http://cmc.ihmc.us/cmc2006Papers/cmc2006-p111.pdf> Revisado: 30/08/10.
http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1138310674953_2084012688_9307repensando%20mapas.ppt Revisado: 01/02/10.

Hernández Zenith y Pérez Angel. Ayuda de Cmaptools. En: <http://cmap.ihmc.us/support/help/Espanol/CmapToolsHelpEspanol.pdf> Revisado: 01/02/10.

La Economía en el marco del espacio europeo de Educación Superior. En: <http://www.uv.es/asepuma/XIV/comunica/110NUEVO.pdf>. Revisado: 16/02/10.

La utilización de mapas conceptuales en las asignaturas de Matemática para Niños haciendo mapas en computadora. En: http://picasaweb.google.com/alfredo.tifi/WWMAPS_Christmas_Gallery_2006#5011893077909467410 Revisado: 12/12/10.

Niños y niñas jugando. En: http://bligoo.com/media/users/2/111179/images/public/20790/ninos_jugando.jpg Revisado: 24/02/10.

Peláez, Andrés. Construcción colaborativa de mapas conceptuales o Visualizaciones gráficas a través de la conexión Cmaptool y CmapServer del Grupo EAV (UPB). En: http://www.ired.org/cmapserver/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1239999958395_1747852994_101072 Revisado: 06/01/11.

Video 1 Uso general de Cmaptools. En: <http://www.youtube.com/watch?v=S70wIB0EBEo&feature=related> Revisado: 30/08/10.

Video 2 Crear proposiciones en Cmaptools. En: http://www.youtube.com/watch?v=NnrjvtEJG_U&feature=channel Revisado 13/08/10.

Video 3 Crear carpetas en Cmaptools. En: <http://www.youtube.com/watch?v=Vy14JV1eQq0&feature=channel> Revisado: 30/08/10.

Video 4 Trabajando con recursos en Cmaptools. En: <http://www.youtube.com/watch?v=oCjqYrjA7gY> Revisado: 01/10/10.

