

Los mapas mentales como estrategia de enseñanza – aprendizaje y sensibilización sobre el saneamiento básico y la higiene ambiental en una institución educativa rural del departamento de Arauca

**Trabajo Presentada para Obtener el Título de:
Especialistas en Educación Ambiental
Fundación Universitaria los Libertadores**

**Nombre del estudiante:
Nelson René Cervantes Forero**

Junio de 2019

Dedicatoria

A mi amada esposa Ángela I. A. Dueñez,
gracias por compartirme tu alegría, tu apoyo y tu fe inquebrantable en Dios.

Resumen

La investigación muestra los beneficios en la implementación de los mapas mentales en los procesos enseñanza-aprendizaje en una institución educativa rural de Colombia, mediante el desarrollo de una metodología que permite apropiarse de esta técnica con el fin de mejorar su desempeño académico y sensibilizar la importancia en el saneamiento ambiental. Los análisis muestran los dos resultados de los exámenes bimestrales que se realizaron en cada periodo lectivo, los cuales fueron contrastados con los del año anterior; el estudio reveló cómo los mapas mentales facilitaron una mayor comprensión de los temas académicos, mejoraron su desarrollo argumentativo al momento de sustentarlos, a la vez que fueron más autocríticos en la prevención de enfermedades infectocontagiosas provenientes de un mal saneamiento básico e higiene ambiental.

Palabras clave: Mapas mentales, enseñanza-aprendizaje, saneamiento ambiental.

Abstract

The present research shows the benefits when implementing mind maps in the learning-teaching processes at a rural high school in Arauca-Colombia, through the development of a methodology that enhances the appropriation of this technique aimed at improving their academic performance and raise environmental sanitation awareness. Analyses evidence the two results of the bimonthly exams that were administered each academic term, which were contrasted with those made the previous year. The study revealed how mind mapping helped students to better comprehend the academic topics, improved their argumentative ability when making the oral defense of the maps and made them more self-critical in the prevention of infectious or contagious diseases caused by a lack of basic sanitation and environmental hygiene.

Keywords: Mind maps, teaching, learning, environmental sanitation.

Tabla de contenido

Capítulo 1. Falencias y dificultades presentes en la Institución Educativa	7
Capítulo 2. Los mapas mentales como herramienta para abordar problemáticas ambientales.....	11
Capítulo 3. Los criterios metodológicos para la valoración del uso de los mapas mentales	18
Capítulo 4. Los mapas mentales como estrategia de enseñanza - aprendizaje y sensibilización .	20
Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones	28
Referencias.....	31
Anexo A. Rúbrica para evaluar mapas mentales	32
Anexo B. Encuesta: Importancia del uso de mapas mentales	33

Lista de Figuras

Figura 1 Mapa mental - Prevención de enfermedades infectocontagiosas.	12
Figura 2 Mapa mental la reproducción de los seres vivos.	21
Figura 3 Mapa Mental Control y Regulación,	21
Figura 4 Esquema del mapa mental la reproducción de los animales	21
Figura 5 Dibujos basados en los diferentes tipos de reproducción.	21
Figura 6 Mapa mental por estudiantes.	22
Figura 7 Infograma sobre la reproducción de los animales	22
Figura 8 Codificación del infograma	22
Figura 9 Esquema del mapa mental a codificar.	23
Figura 10 Mapa mental Respuesta de las plantas a los estímulos.....	23
Figura 11 Mapas mentales sobre plantas carnívoras.....	24
Figura 12 Cartografía zonas de inundación.	24

Lista de Gráficas

Gráfica 1. Resultados comparativos bimestrales 2018 y 2019	26
Gráfica 2. Percepción de los estudiantes al uso de mapas mentales 1P.....	27
Gráfica 3 Percepción de los estudiantes al uso de mapas mentales 1P.....	27

Capítulo 1. Falencias y dificultades presentes en la Institución Educativa

La Institución Educativa José María Carbonell se encuentra ubicada en la zona rural del municipio de Arauquita en el centro poblado La Esmeralda del departamento de Arauca, sus vías de acceso son pavimentadas pues se encuentra a pocos metros de la vía principal entre Saravena-Arauquita. Una buena parte de los estudiantes viven en el centro poblado y otros provienen de veredas, algunas lejanas donde el estado de sus vías está sin pavimentar y durante el invierno las condiciones empeoran, pues el tiempo de recorrido aumenta, pasando de una hora a hora y media o más.

Una de las amenazas que padeció la comunidad referente a la calamidad pública mediante la manifestación de eventos naturales se debe al desbordamiento del caño Salibón o Jujú, el cual recorre uno de los bordes del centro poblado y que durante la temporada de invierno en el 2018 terminó afectando a cerca de 800 familias, y por tanto llevó a que muchos estudiantes no pudieran asistir a clases durante varios días. Sus aguas estancadas sirvieron como hábitat para la proliferación de mosquitos y otros vectores que promueven el desarrollo de enfermedades como las diarreas agudas o la malaria.

El colegio contempla en su Programa Educativo Institucional (en adelante PEI) que cada docente deberá realizar en su asignatura correspondiente un examen general, que permita evaluar los temas que fueron abordados durante cada periodo escolar, este se desarrolla al finalizar cada uno de los cuatro ciclos que dividen el año escolar y representa el 20% de la nota final de la materia y es conocida dentro de la institución como la semana de las bimestrales, debido a que tiene programado para que cada día de la semana se desarrolle un test exclusivo para cada asignatura. El análisis de los resultados de esas pruebas muestra que la tasa de reprobados está

por encima del 80% en las principales áreas como lo son: Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Matemáticas, Ciencias Sociales, Castellano e inglés y en donde la pérdida por periodo se encuentra por encima de un 46%. El PEI también contempla en sus estatutos que cuando la tasa de reprobados por periodo de una asignatura está por encima del 20% los estudiantes tienen derecho a recuperarla, para ello la institución dispone de dos semanas, una al inicio del 3 periodo y otra a finales del cuarto para el desarrollo de actividades que permitan al educando la oportunidad para aprobarla.

Otro causal para destacar, es que los estudiantes padecen de apatía hacia la lectura, lo que repercute en dificultades como la interpretación de textos, retención de la información y deficiencias en la redacción de ideas tanto escritas como orales, esas limitaciones conllevan que cuando sean evaluados, las oportunidades para aprobar los exámenes sean mínimas. También los educandos presentan un desinterés en referencia a las problemáticas ambientales y por tanto desconocen las consecuencias que pueden acarrear tanto a mediano y largo plazo; un ejemplo claro son los hábitos de consumo diario el cual consta de adquirir productos y usar empaques plásticos de un solo uso, ya que su degradación tarda cientos de años, o la proliferación de plagas por la mala disposición de los residuos sólidos, junto con su potencial riesgo en la promoción de enfermedades infectocontagiosas.

La institución también presenta dificultades técnicas y logísticas a la hora de abordar y permitir el desarrollo de las clases, y es que posee una baja cobertura tanto en el acceso del internet como también en la falta de herramientas necesarias para impartirlas, incluyendo implementos básicos como el *video beam*. Estas limitaciones generan que gran mayoría de los docentes opten por planear sus clases de un modo tradicional, apoyados en prácticas de tipo oral participativa que surgen luego de haber desarrollado los talleres previamente planteados, lo que

para los estudiantes les resulta tedioso, aburrido o complicado y por tanto el ambiente propicio para que se presente fácilmente una promoción espontánea de indisciplina a escala grupal.

Por estos motivos se hace necesario el desarrollar nuevas estrategias de aprendizaje que no requieran o demanden equipos ofimáticos de la institución y que promueva en los estudiantes ese espíritu creativo, artístico, pero a la vez lógico, que incite a desmenuzar las frases, las ideas en palabras claves o símbolos y que luego deberán ser codificadas y personalizadas para representar un concepto nuevo, empoderado desde el desarrollo y fortalecimiento de las capacidades innatas de cada individuo. Eso es exactamente lo que promueve el uso de los mapas mentales, permitir el abordaje de temas y conceptos mediante la construcción creativa, abreviada, de fácil y rápida lectura, en dónde apoyado en símbolos, dibujos y colores inviten a una mayor comprensión del conocimiento nuevo impartido y a la vez sirvan como método de recapitulación y de argumentación. Por ello no es de menoscabar el potencial de los mapas mentales cuando se direccionan hacia el análisis de problemáticas de orden socioambiental en referencia a la proliferación de plagas y enfermedades, pues allí apoyados en la herramienta cartográfica se valoran los contextos para comprender los canales de transmisión, los condicionantes que promueven la vulnerabilidad en la comunidad, y por último al propiciar el desarrollo de la autocrítica para la prevención y la mitigación mediante la estructuración de las medidas de control. Para lo que el banco mundial (citado por Macchiavelli , 2013) afirma:

La falta de concientización en el manejo de residuos sólidos y líquidos se convierte en una de las principales causas de contaminación del agua. El agua contaminada por desechos humanos, animales o químicos produce enfermedades como el cólera, la fiebre tifoidea, shigellosis, poliomieltis, hepatitis y diarreas. También relacionadas con el agua se documentan enfermedades transmitidas por vectores como mosquitos que se crían y

viven cerca de aguas contaminadas o no. Son enfermedades que infectan a los individuos transmitidas por estos vectores la malaria, la fiebre amarilla y el dengue. Todas estas enfermedades pueden prevenirse con el correcto tratamiento del agua, sobre todo antes de consumirla. (pág. 24)

Para Ontoria, Muñoz y Molina (2011) el uso de los mapas mentales ejercita los dos hemisferios del cerebro: comprensión, organización, interiorización y la reflexión para el izquierdo mientras que el derecho estimula la imaginación y fomenta el pensamiento creativo a través de las estructuras gráficas, formas, colores, líneas y simbología.

El objetivo de la presente investigación se basa en el uso de los mapas mentales que permitan una mayor apropiación de las temáticas del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental propuestas en el plan de área de la Institución José María Carbonell como una herramienta de estudio y preparación para las pruebas de evaluación bimestrales que se realiza en cada periodo, a su vez se busca que esta permita en los estudiantes crear una mayor conciencia basada en el saneamiento básico e higiene ambiental de su propio entorno, criterios necesarios para propiciar un desarrollo sostenible en las actividades económicas de la región. Hazmine (2015) describe que el ambiente humano es un promotor de riesgos dado que a través de la generación de diferentes tipos de desechos como las aguas residuales, los residuos sólidos y las emisiones atmosféricas pueden generar alteraciones en la salud de las comunidades cercanas, por tanto, la investigación plantea en cómo incluir y desarrollar competencias apoyadas en los mapas mentales para fomentar ambientes saludables cuando son abordados desde una enfermedad particular y cómo se lograría promover su prevención si se enfocara en el control de las vías de transmisión como la disposición final de los residuos sólidos o en el control de sus vectores.

Capítulo 2. Los mapas mentales como herramienta para abordar problemáticas ambientales

Tony Buzan es considerado el creador de los mapas mentales a través de su libro titulado *Use Your Head* en 1974 en el que representa a través de imágenes una organización de conceptos que imita la forma de las redes neuronales, en ese tiempo converge con el movimiento del cognitivismo o «revolución cognitiva», este movimiento aborda los procesos de comprensión, transformación y el uso de la información. Los mapas mentales pertenecen a las técnicas que facilitan la jerarquización, organización y estructuración del pensamiento, mediante la identificación de las «Ideas Ordenadoras Básicas», estos son los criterios claves a partir de los cuales se organiza un conjunto de nuevos conceptos en función de su importancia y su fundamento académico y para lo cual se ha apoyado y nutrido de diversos estudios y teorías en la forma en que el cerebro piensa y aprende.

Un mapa mental es un diagrama diseñado para representar contenidos, estos pueden ser de origen vivencial o narrativo, este último percibido a través de textos, videos, sonidos o figuras que luego deberán ser plasmados a través de una secuencia de palabras y dibujos que se unen por intermedio de flechas; la idea principal o título «nace» en el centro del dibujo y de allí son irradiados los conceptos ligados al tema abordado. Ver figura 1.

Teoría del pensamiento irradiante.

Existe estrecha conexión entre pensamiento irradiante y pensamiento creativo. Imaginación, creatividad y pensamiento irradiante poseen un significado similar, de tal manera que algunos los identifican como sinónimos.

El funcionamiento neuronal en el cerebro y su estructura radial se constituye en una forma de representar el significado del pensamiento irradiante, como la dinámica neuronal sostiene múltiples relaciones o asociaciones ramificadas. Con la expresión -pensamiento irradiante- se alude a aquellos procesos de índole asociativo de pensamiento que proceden de un punto central o que se conectan con él. (Buzán citado por Muñoz, 2009)



Figura 1 Mapa mental - Prevención de enfermedades infectocontagiosas.

Mitigación de riesgos y vulnerabilidades mediante la promoción del Saneamiento básico y la higiene ambiental

Fuente: Propia

El cerebro se constituye un sistema superestructurado para el procesamiento y almacenamiento de la información, por tal razón se le considera como un gran sistema de cómputo en dónde las asociaciones ramificadas que potencian el pensamiento, a través de la multiplicidad de la información que constituyen estructuras neuronales correspondientes a la arquitectura física del cerebro, por ello los mapas mentales buscan beneficiarse de las funciones de los dos hemisferios cerebrales al permitir que estos actúen de manera interrelacionados para llegar así a tener un equilibrio en el uso de la imagen y la palabra. Por eso diversos autores

valoran los mapas mentales como una poderosa técnica gráfica que permite la utilización del potencial cerebral e integra el funcionamiento de los dos hemisferios, lo que a su vez posibilita una mayor capacidad para la comprensión, el uso de la memoria, la organización, el análisis y la síntesis. Para McCarthy (citado por Muñoz, 2009):

[...] el conocimiento es el resultado de personalizar la información, de convertir la masa de datos entrante en conceptos e imágenes significativos. Este proceso se desarrolla reflexionando sobre la información que nos llega, comprendiéndola, evaluándola y traduciéndola al lenguaje que nosotros utilizamos (p. 87)

Modelo de los hemisferios cerebrales o teoría de la división cerebral

Investigaciones desarrolladas en el Instituto Tecnológico de California sobre el cerebro, planteadas por Roger Sperry neurofisiólogo norteamericano, ganador del Premio Nobel de Medicina en 1981 y colaboradores, confirmaron la diferenciación de los dos hemisferios, el izquierdo y el derecho, lo que sugirieron la teoría de la división cerebral, esta establece que cada hemisferio presenta funciones propias y mecanismos diferentes de asociar y procesar la información. (Ortiz, 2015)

- Hemisferio derecho: su especialización se basa en la parte emocional y por tanto su aporte se enfoca en la sensibilidad y la capacidad espacial, por ello involucra los conceptos de la creatividad y las características más sobresalientes del talento humano (Enciso, 2004).
- Hemisferio izquierdo: al contrario del hemisferio derecho, este se rige de la parte racional y se encarga de procesar las funciones asociadas con las matemáticas, la lógica, el

lenguaje y las destrezas manuales. Esta parte del cerebro es la encargada de estructurar e implementar palabras y frases, a su vez participan en diversos aspectos entre el uso de léxicos y las formas gramaticales (Damasio y Damasio citado por Ortiz, 2015)

Los mapas mentales y el enriquecimiento pedagógico

En una investigación desarrollada por Díaz (2013) en la Universidad Central en Bogotá la cual se llevó durante 2007-2012, plantea el uso de mapas mentales como metodología para bajar la tasa de pérdida en el curso llamado Gestión Integral de la Calidad del Aire, el cual es un programa académico de la carrera de Ingeniería Ambiental, en donde la tasa de pérdida estaba entre un 22 al 53% durante los dos periodos del 2006. La implementación demostró al final de los periodos lectivos, en donde se llevó a cabo la aplicación de esta técnica, que la mayoría de los estudiantes lograron desarrollar mapas mentales y que estos les facilitaran la construcción e interpretación de los modelos conceptuales impartidos por la asignatura, por tanto, ese porcentaje comenzó a reducirse, y ya para el año 2008 este llegara a cero.

En la tesis doctoral de Muñoz (2009) su investigación de carácter cualitativo se enfocó en la enseñanza-aprendizaje de los mapas mentales como planteamiento teórico metodológico a 142 estudiantes de pregrado en la titulación de Maestro en la Especialidad de Educación Primaria impartida en dos cursos sucesivos de Didáctica General durante los años 2006-7 y 2007-8 de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Córdoba (España). Allí concluye que los mapas mentales aportan en el desarrollo la capacidad para organizar y comprender textos académicos de una manera creativa y divergente, también expresa algunas dificultades del estudiantado al iniciarse en esta metodología debido a una pre-organización del pensamiento de tipo lineal que genera algo de frustración y una ralentización al inicio de este proceso, pero que

al final permite de manera más sencilla y simplificada el repaso de los temas abordados, del mismo modo la estructuración del mapa mental invita a mejorar la comprensión lectora y esta a su vez termina nutriendo a la creación de nuevos mapas mentales.

En un estudio de tipo exploratorio realizado por Serrano y Muñoz (2014) con 146 estudiantes de nuevo ingreso, matriculado en el primer curso de la titulación de Grado de Maestro en Educación Primaria, durante el periodo 2011/2012 y distribuidos equitativamente en dos grupos A y B se valoró el primer contacto con el proceso de elaboración de los mapas mentales mediante la herramienta de PowerPoint con el objetivo de evaluar el proceso de aprendizaje en la formación inicial del docente. La investigación concluyó en que el 74% de los estudiantes afirmó que es una técnica fácil de aplicar una vez superada esas dificultades iniciales al comienzo del proceso, teniendo en cuenta que el 92% la desconocía. Otro aporte importante fue el uso del PowerPoint, pues a juicio de los autores la familiarización de esta herramienta antes de incursionar en los mapas mentales proporciona a los estudiantes un conocimiento total del entorno de este software y por tanto, reducción en el tiempo en cuanto a la ejecución de esta técnica.

En un estudio realizado por Edwards & Cooper (2010) en *University of Exeter* y *University of Plymouth*, en Exeter Reino Unido, muestran que el uso de los mapas mentales no está sujeto a la enseñanza básica de la secundaria, ellos afirman que esta herramienta posee muchas aplicaciones potenciales para la enseñanza clínica, como preparar y revisar conferencias, pues la técnica permite escribir y revisar las notas rápidamente, con la flexibilidad incluida que permite actualizar la información fácilmente. Del mismo modo permite nutrir y contextualizar a los estudiantes de medicina cuando se les evalúa mediante la entrega de una mapa mental con solamente una idea central, entonces ellos deberán hacer el mapa mental, bifurcando y

entrelazarlo conceptos, donde a medida que se extienden van abordando los temas con una mayor profundidad. Concluyen que el mapa mental puede ser usado en muchas situaciones, incluido el aprendizaje basado en problemas, la enseñanza en grupos pequeños y en un contexto de tipo personal, como una herramienta de examen y de revisión personal.

Construyendo mapas mentales

Aunque los mapas mentales son considerados expresiones artísticas en la construcción y organización de las ideas, estos deben estar sujetos a varios criterios como lo son: el diseño, la estética, el apoyo gráfico y la síntesis textual. Ver apéndice A. Rúbrica para evaluar mapas mentales. Debido a ello, antes de abordar el tema de saneamiento básico e higiene ambiental a través del uso de los mapas mentales se tuvo que enseñar a usar esta herramienta, y considerando que la actividad requería de tiempo, se hizo la transición a través de los temas planteados por el PEI durante los primeros dos periodos del año 2019, que luego a inicios del tercer periodo ellas pudieran ser incluidas.

Diseño. Todos los mapas deben iniciar con su idea principal y esta debe estar plasmada en el centro de la hoja, apoyada con colores y tamaños más llamativos que el resto del diagrama, esto con el objetivo de que el lector centre su primera atención en esta. Los temas que de allí se generan deben irradiarse siguiendo el orden de las manecillas del reloj y estar unidas al tema central por el uso de flechas.

Estética. En este criterio se plantea que los mapas mentales deben ser en lo posible simétricos sobre sus 4 ejes, es decir su desarrollo gráfico no puede estar más enriquecido en un

lado que en los otros, por eso debe considerarse la creación de «pruebas piloto», el uso de lápiz es fundamental para ello. Al ser un diagrama que requiere de mucho tiempo y dedicación, está fácilmente expuesto a su deterioro antes de ser concluido, por tanto, todo trabajo elaborado y presentado deber estar libre de machas, dobleces y raspaduras.

Apoyo gráfico. El soportarse en dibujos coloridos para limitar la carga de texto es una estrategia en el desarrollo de buenos mapas mentales, el uso de figuras estimula el hemisferio derecho y por tanto la creatividad y la sensibilidad en los estudiantes.

Síntesis textual. Otro aspecto fundamental que ofrece los mapas mentales es, en contraparte del uso de figuras y la estimulación del hemisferio derecho, la organización de las ideas a través del extracto o formación de palabras clave a través de los contenidos valorados, de esta forma se estimula la parte racional y el uso del lenguaje.

Saneamiento básico e higiene ambiental

El abordaje de este tema se hizo para concientizar a los estudiantes de las enfermedades típicas de las zonas rurales y tropicales que pueden afectarlos debido a las malas prácticas en el saneamiento básico y la higiene ambiental, para ello el estudiantado deberá comprender el ciclo de la enfermedad y las vías de transmisión, para así plantear las diferentes medidas de control que permitan reducir los riesgos y las vulnerabilidades que encontraron tanto en su comunidad como en su propia vivienda.

Capítulo 3. Los criterios metodológicos para la valoración del uso de los mapas mentales

La Propuesta de Intervención Disciplinar (PID) responde a la línea de investigación Evaluación, Aprendizaje y Docencia de la Fundación Universitaria los Libertadores en referente a la elaboración y puesta en marcha de metodologías didácticas específicas, como lo es la implementación del uso de los mapas mentales.

Partiendo desde un paradigma holista, el nivel de investigación es proyectivo, cuyo evento de estudio es de tipo comportamental basado en los procesos de aprendizaje de 105 estudiantes de los grados octavos, repartidos en cuatro cursos. Se usó el método investigación-acción del pragmatismo para evaluar los procedimientos o metodologías que usaron los estudiantes para transcribir, organizar y/o sintetizar la información nueva de los temas tratados durante la clase, se recopilaron los datos a través de las técnicas de la encuesta y la entrevista mediante los instrumentos de la escala como el diferencial semántico, el test y la guía de la entrevista respectivamente. La investigación concluye en la propuesta de un diagrama de mapa mental que permite a los estudiantes abordar mejor las problemáticas ambientales ligadas al saneamiento básico e higiene ambiental con énfasis a la prevención de enfermedades como la fiebre amarilla, zika, chikunguña, colera, dengue, chagas, leishmaniasis, leptospirosis, fiebre bubónica entre otras, para luego, plantear alternativas para la prevención o mitigación de estas afecciones, las cuales fueron apropiadas a su contexto socioambiental. Los temas abordados y evaluados durante los dos periodos académicos del año en curso mediante el uso de los mapas mentales fueron: Reproducción de los seres vivos, reproducción de las plantas, reproducción de los animales, reproducción humana, desarrollo humano y control y regulación.

Dificultades observadas en el uso de mapas mentales

Para identificar las dificultades que presentaron los estudiantes respecto al uso de los mapas mentales al abordar los textos académicos, se recopilaron mediante dos perspectivas, la primera de tipo objetiva y la otra subjetiva.

Sustentaciones de los mapas mentales. Mediante la técnica de la entrevista y un análisis cuantitativo se evaluaron a cada uno de los grupos con una serie de preguntas basadas en los contenidos con los que se abordaron cada uno de sus respectivos mapas mentales.

La encuesta. A través de la técnica de la encuesta y el instrumento del diferencial semántico realizado en dos ocasiones en todos los grados octavos al finalizar los periodos 1 y 2. Allí se plantearon preguntas de tipo subjetivo respecto a: criterios respecto al uso de dibujos; la búsqueda de palabras claves; dificultades al leer un mapa mental; y la importancia de los mapas mentales como una herramienta de aprendizaje (ver gráfica 2 y 3 ubicada en el capítulo 4)

Evaluación bimestral. Para evaluar el impacto en el uso de los mapas mentales, referente a la mejora en la comprensión, apropiación y retención del conocimiento nuevo, se utilizó las pruebas bimestrales mediante el instrumento del test, este se realizó en dos ocasiones cada una de ellas al finalizar cada periodo del año en curso.

Relevancia de los mapas mentales. Por último, esos resultados se contrastaron con los de 57 estudiantes de los grados octavos del año anterior durante los periodos 2 y 3, los cuales fueron desarrollados por el autor en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en los grados 802 y 803, donde se impartieron los mismos temas, pero sin usar los mapas mentales como herramienta didáctica. Para su análisis estadístico se usó la aplicación de la hoja de cálculo de *Microsoft Office*.

Capítulo 4. Los mapas mentales como estrategia de enseñanza - aprendizaje y sensibilización

Las actividades investigativas se realizaron al iniciar el periodo lectivo del año 2019, se les explicó a los estudiantes del grado octavo la herramienta de los mapas mentales a través de la construcción de uno, para ello se seleccionaron temas de cultura general que los mismos estudiantes eligieron, también se les solicitó como regla, que debían formar grupos de 4 personas los cuales serían los mismos durante todo el periodo.

En el transcurso del primer y segundo periodo se abordaron los temas trazados en el plan de área de la materia de Ciencias Naturales y Educación Ambiental que la institución posee. Y se siguieron los siguientes procedimientos para cada tema nuevo, con el objetivo de ir afianzando el proceso de lectura, desarrollo y construcción de mapas mentales.

Aprendiendo a leer mapas mentales

La primera meta del uso de esta herramienta fue la enseñanza en la lectura de mapas mentales ya constituidos, para ello al estudiante se le entregaba los siguientes materiales: texto académico con el tema: «La reproducción en los seres vivos» y un mapa mental ya hecho con dibujos de superhéroes como metáforas. Las actividades para realizar fueron: lectura del texto, selección de las palabras claves, construcción de una tabla donde cada subtítulo iba acompañado en la siguiente columna con las palabras claves que ellos seleccionaron; en la siguiente clase, se hacía sustentación del mapa mental de manera oral y grupal, el grupo de estudiantes sustentan apoyados en la lectura de su mapa mental. Para finalizar el tema, los educandos desarrollaban un

cuestionario donde podrían sacar su mapa mental y responderlo de manera grupal. Ver figura 2 y 3.

Mapas mentales como “rompecabezas”

En el segundo tema sobre «reproducción de los animales» el estudiante recibió el texto académico y el esquema del mapa mental, pero sin los dibujos localizados sobre cada subtema, estos estaban impresos en una segunda hoja y en un modo aleatorio para lo cual debían recortarlos y pegarlos en el lugar correspondiente del mapa mental. ver figura 4, 5 y 6. En la siguiente clase, se hacía sustentación oral del mapa mental ya concluido.

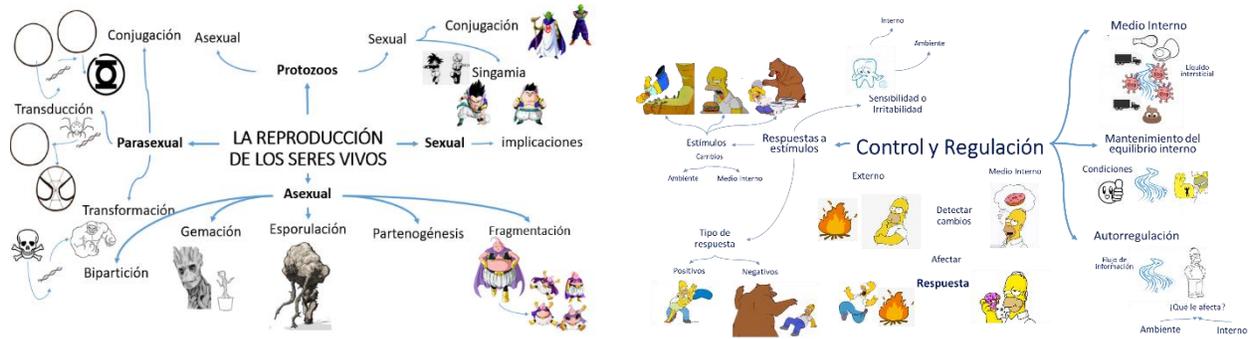


Figura 2 Mapa mental la reproducción de los seres vivos. Fuente basada en los comics de Dragon ball, Hulk, Spiderman,Linterna Verde, Halo. Figura 3 Mapa Mental Control y Regulación, Fuente: Serie animada los Simpsons.

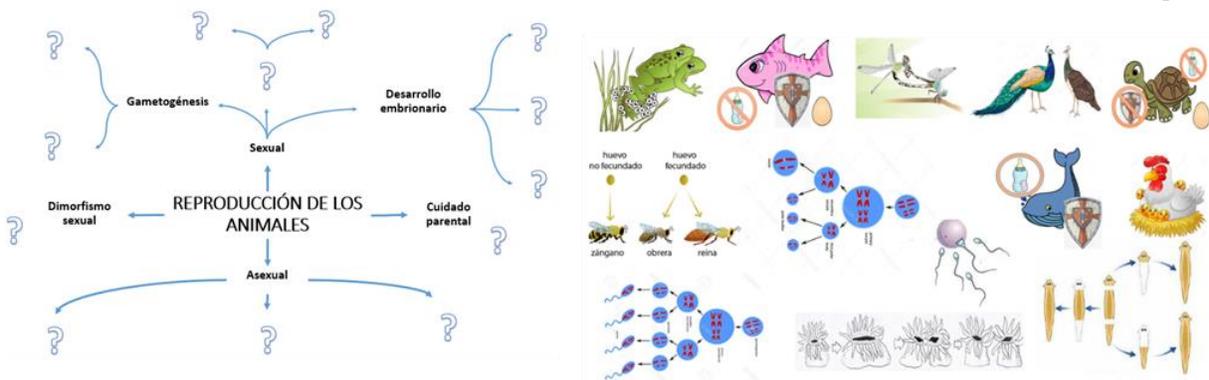


Figura 4 Esquema del mapa mental la reproducción de los animales Figura 5 Dibujos basados en los diferentes tipos de reproducción. Fuente: consultas múltiples de sus figuras a través de la red.

Reforzamiento de los conceptos

Para continuar con la asociatividad de los dibujos y el concepto nuevo dado sobre reproducción de los animales, se les entregó a los estudiantes una nueva hoja impresa donde ellos debían asociar un grupo de animales con los tipos de reproducción que presentan, estos debían codificar el contenido para poder responder correctamente al momento de la sustentación oral.

Ver figura 7 y 8



Figura 6 Mapa mental por estudiantes.

Fuente: Construido por los estudiantes sobre la reproducción de los animales

Figura 7 Infograma sobre la reproducción de los animales

Fuente: propia.



Figura 8 Codificación del infograma

Fuente: Estudiantes muestra. Nótese el uso de colores para saber las maneras en que se reproducen algunos animales

Fuente: propia.

Construyendo su propio mapa mental

Una vez que el estudiante se ha habituado a la lectura de mapas mentales, se le entrega un texto con un nuevo tema y en otra hoja el esquema de los temas importantes que debe codificar a través de dibujos y las palabras clave. Ver figura 9 y 10.



Figura 9 Esquema del mapa mental a codificar.
Figura 10 Mapa mental Respuesta de las plantas a los estímulos

Recopilando sus propias ideas

Esta etapa de la actividad pedagógica se basó en la construcción de un mapa mental sin la ayuda de una estructura a seguir y para ello se analizó el video documental del director Attenborough (2013) sobre *Plants behaving badly: murder and mayhem*. Ver figura 11.

Sensibilización en la prevención de enfermedades infectocontagiosas

La última etapa en el proceso de enseñanza-aprendizaje-sensibilización fue la entrega de los documentos sobre diferentes afecciones tropicales ligadas a las malas prácticas de higiene ambiental y saneamiento básico que realizan las comunidades y en las viviendas de la región. Los estudiantes debieron apropiarse los temas referentes al agente etiológico, los canales de transmisión para su propagación, los síntomas que generan, las probabilidades de

riesgo/vulnerabilidad para que ocurra en la región y con ello tomar las respectivas medidas de control para su prevención o mitigación. Para comprender mejor el contexto por los estudiantes, estos se apoyaron en el uso de la herramienta cartográfica. Ver figura 12.

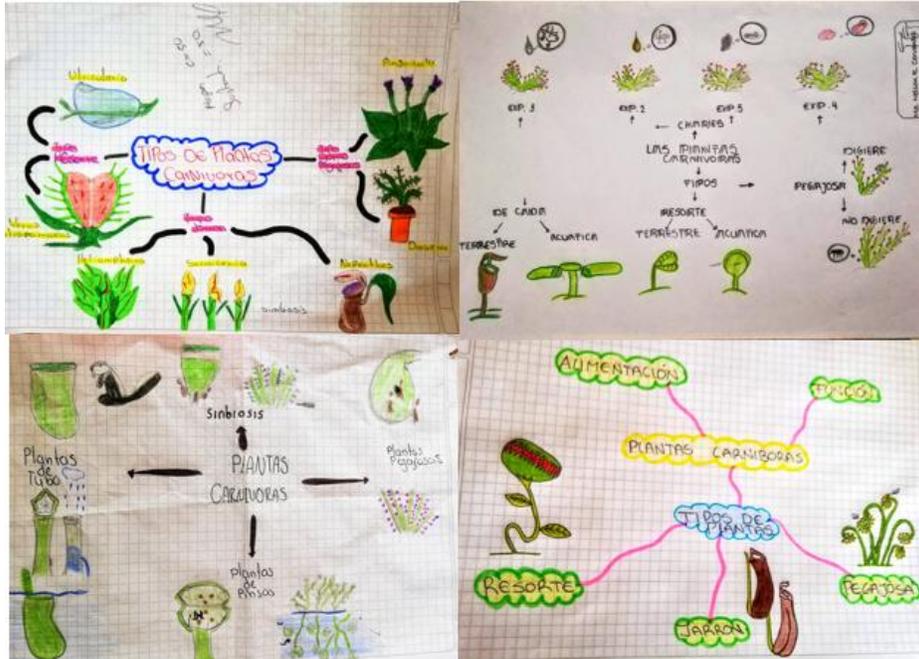


Figura 11 Mapas mentales sobre plantas carnívoras



Figura 12 Cartografía zonas de inundación.

Corregimiento de la Esmeralda-Municipio de Arauquita focos de proliferación de vectores por aguas estancadas.

Resultados y Análisis

Los resultados de las pruebas bimestrales valoradas en los periodos 1 y 2 del año en curso fueron tabuladas y graficadas por la aplicación de Excel y contrastadas con las del año anterior comprendidas en los periodos 2 y 3; los resultados fueron los siguientes: Ver tabla 1 y gráfica 1, nótese cómo el número de estudiantes reprobados disminuyeron en el año 2019 al usar la herramienta de los mapas mentales. Es importante mencionar que los temas referentes a enfermedades infectocontagiosas abordadas desde el saneamiento básico e higiene ambiental constituyen una propuesta para implementarlos a partir de las temáticas del área de Ciencias Naturales y la necesidad del análisis y contextualización de los riesgos epidemiológicos.

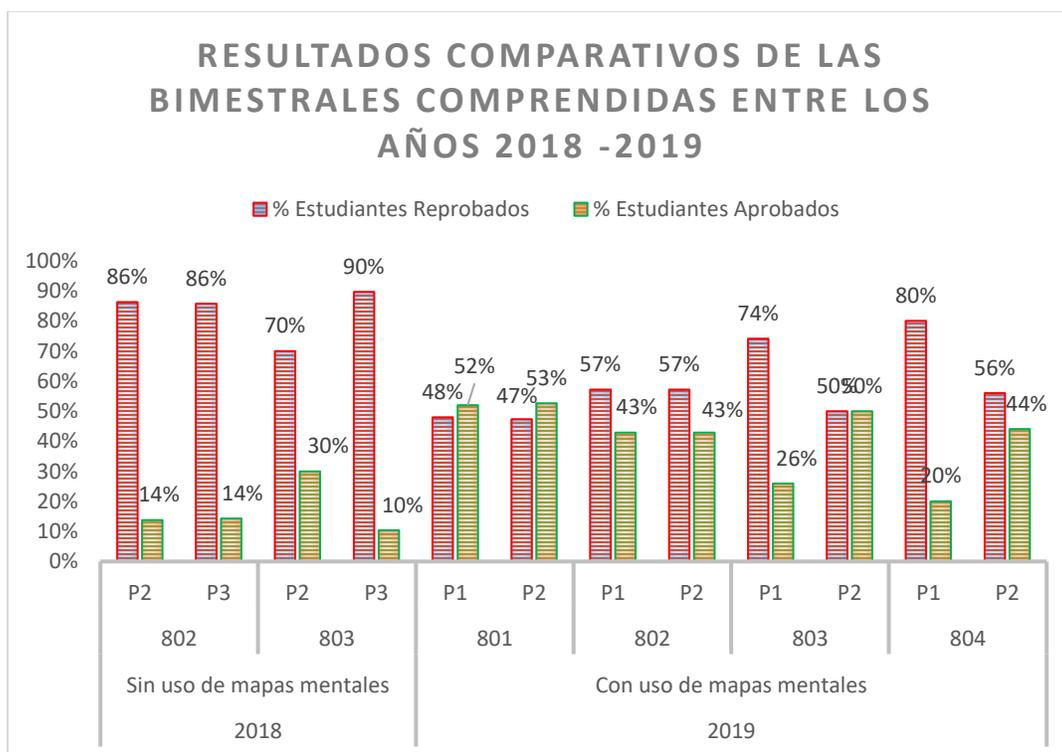
Tabla 1 Resultados de las bimestrales de Ciencias Naturales

	2018						2019					
	Sin uso de mapas mentales				801		Con uso de mapas mentales					
	802		803		P1	P2	802		803		804	
P2	P3	P2	P3	P1			P2	P1	P2	P1	P2	
Nota Mínima	10	10	10	10	12	12	14	12	10	14	12	14
Nota Máxima	42	49	42	37	45	44	38	44	40	42	42	42
Promedio de las notas	20,4	21,1	24,6	18,9	28,0	21,3	25,2	26,4	23,7	27,8	23,7	27,3
No. estudiantes Reprobados	25	24	21	26	12	9	16	16	20	13	20	14
No. estudiantes Aprobados	4	4	9	3	13	10	12	12	7	13	5	11
Total No. de Estudiantes	29	28	30	29	25	19	28	28	27	26	25	25

Presentación de los resultados en las pruebas bimestrales durante los periodos 1 y 2 del año 2018 y 2019 respectivamente en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de los grados octavo en la Institución José María Carbonell centro poblado La Esmeralda - Arauquita

Cabe recalcar que en los grados 803 y 804 los resultados en el primer periodo fueron muy similares a los obtenidos en las dos bimestrales del año 2018, la explicación de este fenómeno se puede sustentar mediante el análisis de la encuesta sobre: Percepción de los estudiantes en el uso y elaboración de mapas mentales en la gráfica 2. Allí se valoró cómo los estudiantes de dichos grados tuvieron diversas dificultades en apropiar esta herramienta. Ontoria, de Luque, & Gómez,

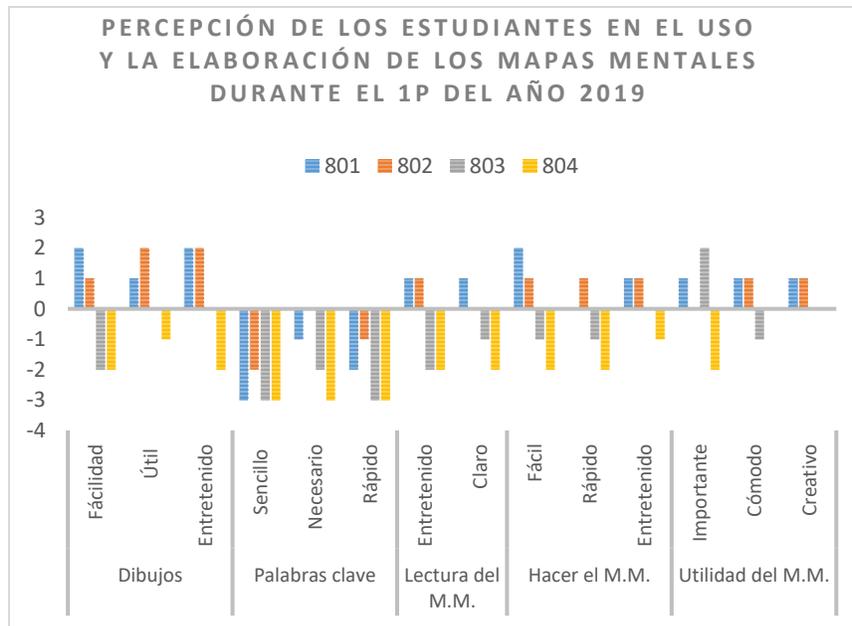
(s.a.) ofrecen una explicación, y es que en sus experiencias durante la implementación de esta metodología de aprendizaje en la educación secundaria, a los estudiantes les fue ardua la tarea de la localización de las palabras clave, la reducción de frases a palabras y en algunos casos tenían la concepción de que esta herramienta era más acorde para ser implementada en los grados de preescolar y primaria, ya que hacen el paralelismo del uso de dibujos, colores y símbolos como inmadurez.



Gráfica 1. Resultados comparativos bimestrales 2018 y 2019

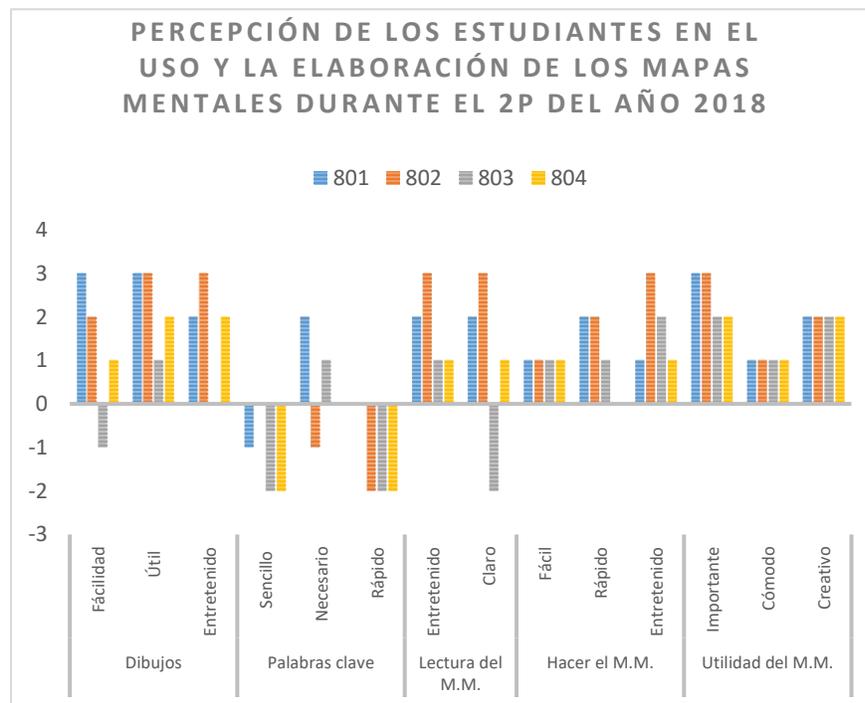
La gráfica compara los resultados de las bimestrales del 2018, las cuales no se apoyaron en el uso de mapas mentales a diferencia de las del 2019.

No obstante, ya para el segundo periodo los resultados en las bimestrales en los grados 803 y 804 se redujo el porcentaje de pérdida, del mismo modo cambió la percepción negativa que tenían con referencia al uso de los mapas mentales, aunque continúa a nivel general en todos los octavos, la dificultad en la localización de las palabras clave. Ver gráfica 2.



Gráfica 2. Percepción de los estudiantes al uso de mapas mentales 1P

Apreciación de los estudiantes durante el primer periodo lectivo, basado en cuatro criterios: el uso de dibujos, de palabras clave, la lectura de los mapas mentales, el hacer mapas mentales y la utilidad final de los mismos



Gráfica 3 Percepción de los estudiantes al uso de mapas mentales 1P.

Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones

Se evidenció cómo a través de la herramienta de los mapas mentales se propició en los estudiantes la asimilación, apropiación y retención de nuevos contenidos mediante la mejora de sus calificaciones a nivel general en los resultados de las bimestrales de cada periodo junto con la reducción sustancial en los porcentajes de reprobados.

Adicionalmente, un aspecto importante del uso de los mapas mentales es el fortalecimiento del desarrollo argumentativo que los estudiantes adquieren con respecto a la hora de sustentarlos, y es que al carecer de palabras conectoras plasmadas en su diagrama, el educando debe estructurar sus ideas previamente, en esa organización, se termina por apropiarse los contenidos al asimilarlo con conocimientos previos, de esta manera, el ejercicio de la sustentación oral le ha permitido a los estudiantes una mayor fluidez y claridad a la hora de exponer sus nuevos conocimientos adquiridos.

Otro aporte que hace el uso de los mapas mentales es la invitación al trabajo colaborativo lo que permite un enriquecimiento mayor en referencia a las problemáticas ambientales que padece la zona debido a la presentación de estudios de casos que los mismos estudiantes han presenciado o escuchado. Ese apoyo entre estudiantes se ve reflejado también cuando llega el momento de la sustentación, pues es entre ellos mismos y de manera mancomunada que exponen las ideas, las ensayan y resuelven sus dudas, presentando de este modo y de acuerdo al contexto comunidad-patógeno abordado a través de la herramienta cartográfica, plantear sus vulnerabilidades específicas que luego serán analizadas y presentadas las respectivas medidas de control para la prevención o mitigación de la enfermedad.

Por lo tanto, la valoración de esta herramienta mediante la técnica de la entrevista y posterior encuesta demostró cómo a través de la construcción de los mapas mentales los estudiantes comprendieron y se sensibilizaron acerca de las problemáticas generadas por las malas prácticas de saneamiento básico e higiene ambiental, entendiendo que la comunidad era en gran porcentaje la responsable directa de la proliferación de focos de enfermedades diarreicas agudas y la reproducción de vectores como agentes de transmisión

Es preciso que al inculcar esta herramienta pedagógica se realice con los estudiantes ejercicios de lectura, localización de palabras clave, ensayos previos donde se practiquen la reducción de frases a palabras y que estas no pierdan el concepto o idea original, por ello fue fundamental comenzar con la temática programada por el PEI en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental para que al final, la actividad sobre sensibilización en la importancia de un adecuado saneamiento básico e higiene ambiental fuera llevada correctamente.

Resulta importante primero promover la enseñanza de la lectura de mapas mentales para luego permitirles que estos hicieran los suyos, para ello se recomienda usar contenidos académicos no muy complejos y el apoyo de gráficas o figuras que ellos puedan relacionar. Fue muy interesante ver la reacción positiva que generó al ver dibujos de sus superhéroes favoritos, se mostraron todos curiosos para lograr descifrar que quería expresar ese diagrama, considero que esa estrategia permitió una buena aceptación de la herramienta, pues facilitó que esta fuera rápidamente explorada por la clase como método de enseñanza - aprendizaje.

En un caso contrario donde se usó en el mapa mental las figuras de uno de los personajes de la serie animada de los Simpsons, esta curiosidad no fue direccionada a la lectura de los contenidos de los textos, los estudiantes se empeñaron en crear historias que poco tenían que

ver con el tema académico a evaluar y por tanto el desarrollo de la clase tuvo varios retrasos. (ver figura 2)

Fue apropiado la construcción de mapas mentales a través de figuras anexas, estas debían ser recortadas y usadas en el esquema propuesto para el mapa mental, los estudiantes tuvieron que leer concienzudamente los contenidos académicos para así poder “armar su rompecabezas” del mapa mental.

Por lo tanto, como recomendación al uso de figuras preinstaladas para el desarrollo o construcción de mapas mentales, se debe tener bastante tacto a la hora de usarlas, puesto que pueda ser un contenido que no invite al desarrollo de paralelismos de los temas académicos programados, sino que por el contrario incite a actividades ajenas a la propuesta de trabajo estudiantil deseada.

Considero igualmente importante enriquecer y desarrollar sinergismo entre los mapas mentales con otras herramientas educativas como en el caso del uso de cuestionarios, donde se les permita poder usar sus mapas mentales creados como instrumentos de apoyo para lograr responderlos correctamente. Esos ejercicios de refuerzo continuo facilitan que los contenidos permanezcan frescos en su mente y por último se afiancen y apropien en sus memorias.

Referencias

- Attenborough, D. (Dirección). (2013). *Plants behaving badly: murder and mayhem* [Película].
- Díaz, C. (2013). Mapas mentales y estilos de aprendizaje: aportes a la enseñanza/aprendizaje en un espacio formativo de ingeniería. *Revista Educación en Ingeniería*, 8(16), 45-52.
- Edwards, S., & Cooper, N. (2010). Mind mapping as a teaching resource. *The Clinical Teacher*(7), 236–239. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1743-498X.2010.00395.x>
- Enciso, O. (2004). *Aprendiz y maestro con programación neurolingüística*. Bogotá: Ediciones Ayala Ávila y Cía.
- Hazmine, A. (2015). *Saneamiento básico e higiene ambiental*. Bogotá: Institución Unversitaria Los Libertadores.
- ICFES. (2019). *Cuadro comparativo 2014-2018*. Bogotá: Icfes Interactivo.
- Macchiavelli , R. (2013). *Saneamiento ambiental y salud en una población urbano-marginal de Cordoba, Argentina. Riesgo de enfermedades pediátricas*. Cordoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- Muñoz, J. (2009). *Los mapas mentales como técnica para integrar y potenciar el aprendizaje holístico en la formación inicial de maestros/as*. (Tesis doctoral). Universidad de Córdoba: Córdoba.
- Ontoria, A., de Luque, Á., & Gómez, J. (s.a.). *Aprender con mapas mentales: Una estrategia para pensar y estudiar* (5ta ed.). Madrid: Narcea S.A. Ediciones.
- Ontoria, A., Muñoz, J., & Molina, A. (2011). Influencia de los mapas mentales en la forma de ser y pensar. *Revista Iberoamericana de Educación*, 55(1), 1-15.
- Ortiz, A. (2015). *Neuroeducación ¿Cómo aprende el cerebro humano y cómo deberían enseñar los docentes?* Bogotá: Ediciones de la U.
- Serrano, R., & Muñoz, J. (2014). El uso de mapas mentales en la formación inicial docente. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 13(2), 77-88. doi:10.17398/1695288X

Anexo A. Rúbrica para evaluar mapas mentales

Criterio	Excelente	Notable	Bueno	Desempeño Insuficiente
<p>Título Corresponde a la idea central del tema a abordar en el mapa mental, va acompañado siempre con un dibujo representativo</p>	El tema principal se presenta en el centro de la hoja como el tronco de donde se desprenden las ideas claves tiene una imagen acorde con el tema.	El tema principal se presenta en el centro utilizando una palabra o una imagen no tan llamativa o se confunde con los subtemas planteados	El tema es presentado por una palabra en el centro, es difícil de identificar que es el tema principal ya que no se encuentra resaltado de los demás subtemas	El tema principal no se presenta en el lugar correcto, no tiene un formato muy llamativo y no hay imagen que la represente.
Puntaje	5	3	2	1
<p>Palabras claves Se manejan palabras relevantes a los conceptos y subtemas abordados, destacándolas y se omiten palabras redundantes o vacías que aportan poco al tema.</p>	Utiliza por mucho dos palabras claves para abordar cada subtema.	Hay menos de cuatro palabras redundantes o vacías que no apoyan para la sustentación del mapa mental	Hay más de cuatro palabras consideradas claves por cada subtema abordado.	Transcribe frases o párrafos sobre determinado subtema
Puntaje	20	12	8	2
<p>Estética El mapa mental presenta simetría, está libre de tachones, daño en la hoja y suciedad de la misma. Utiliza varios colores para encerrar las palabras clave con globos y usa conectores robustos.</p>	El mapa mental cumple con lo expuesto en el criterio de estética	El mapa mental está libre de tachones, daño en la hoja y suciedad de la misma Utiliza varios colores para encerrar las palabras clave con globos y usa conectores robustos. Pero no hay simetría en este	Hay manchas y deterioro en la hoja, pero encierra las palabras las palabras clave con globos de colores y se apoya en los conectores para guiar el contenido de este. No hay simetría en el mapa	Hay poco uso de conectores, no hay simetría en el mapa mental, poco apoyo en el uso de colores para conectores y no usa globos para encerrar las palabras clave. La hoja presenta algún tipo de daño.
Puntaje	20	12	8	2
<p>Dibujos Se apoya en dibujos coloridos para limitar la carga de texto, los mismos son acordes con cada subtema planteado</p>	Cumple con todo lo expuesto en el criterio de dibujos.	Las dibujos son llamativos, grandes pero no usa colores, aunque siguen siendo representativos a las palabras clave que le acompaña	Las imágenes son pequeñas sin color o no se relacionan directamente a las palabras clave que le acompaña	No hay dibujos
Puntaje	20	12	8	2
Ortografía	Sin errores ortográficos	1 error ortográfico	2 errores ortográficos	Más de 3 errores ortográficos
Puntaje	5	3	2	1

