



Universidad Pedagógica Nacional

Licenciatura en Psicología Educativa

**“Los mapas mentales y la comprensión de
ecosistema. Un estudio con alumnos de
cuarto grado”.**

Tesis

**Que para obtener el título de Licenciada en
Psicología Educativa.**

Presenta:

Mariana Camacho Rosillo

Asesor de tesis: Pedro Bollás García

Marzo 2012

Dedicatoria

Quiero dedicar esta tesis con todo mi amor y cariño a ti **Dios**, que me has dado la oportunidad de vivir y de permitirme llegar a esta etapa de mi vida académica acompañada por todos mis seres queridos y en compañía tuya.

Así mismo, quiero dedicar esta tesis a mis padres **Rafael y Ana María**, quienes han estado conmigo en todo momento. Gracias por todo papá y mamá por darme una carrera para mi futuro y por creer en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles, siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor, por todo esto les agradezco de todo corazón el sacrificio hecho para sacarme adelante y por estar siempre a mi lado. Los quiero con todo mi corazón.

También quiero dedicar esta tesis a mi hermana menor **Alejandra**, a la cual quiero muchísimo, gracias por apoyarme en este proceso y por estar conmigo en esta etapa de mi vida académica.

En especial quiero dedicar esta tesis al **Dr. Deimos Aguilar Jiménez**, quien ha sido más que un amigo para mí, quien siempre ha estado conmigo en los momentos más difíciles para mi vida así como en los buenos también. Gracias por no haberme dejado sola y por estar cuando siempre te necesite. Hoy quiero compartir este trabajo contigo, hoy te lo dedico con mucho cariño. Gracias por tu apoyo y por ser mi amigo incondicional.

Por último, quiero dedicar esta tesis a una persona muy especial para mí, que sin su apoyo y sin su guía no sería la persona que soy en estos momentos. Gracias **profesora Carolina** por sus enseñanzas y aprendizajes, por estar conmigo en todo momento, gracias por su apoyo incondicional.

Agradecimientos

Quiero agradecer infinitamente a mi asesor **Pedro Bollás García** por su paciencia y dedicación para ayudarme a construir y elaborar este trabajo que tanto esfuerzo me ha costado y que finalmente hoy está terminado. Gracias por su ayuda, sus consejos y por su apoyo incondicional. Le agradezco mucho su trabajo realizado para conmigo y para con mi tesis.

Así mismo, quiero agradecer también a mis lectores de tesis: **María del Carmen Hernández Juárez, María Luisa Jiménez Medina y a Grisel Licea Sandoval**, por su apoyo y orientación que me brindaron en este tiempo y gracias a sus sugerencias hechas sobre mi trabajo de tesis, las cuales me fueron de gran utilidad para poder concluir satisfactoriamente este trabajo. Muchas gracias por su apoyo.

También quiero agradecerles a todos mis profesores de carrera, gracias por su tiempo, por su apoyo, gracias por sus enseñanzas que me transmitieron durante los cuatro años de la carrera pero sobre todo gracias por su dedicación y paciencia.

Finalmente agradezco hoy a **Dios** que me esté brindando la oportunidad de llegar a esta etapa de mi vida académica y de poderla compartir con todas las personas que quiero y que son y muy importantes para mí. Muchas gracias Dios mío por esta oportunidad y todo lo que me has brindado a lo largo de este trayecto.

Mariana Camacho Rosillo

Resumen

El propósito del presente trabajo de investigación fue diseñar, aplicar y evaluar un programa de intervención que tuvo como fin el empleo del mapa mental como herramienta de aprendizaje para favorecer la comprensión del tema de ecosistema en los alumnos de cuarto grado de primaria.

El diseño de la investigación fue cuasiexperimental (pretest – posttest) con un grupo de 20 alumnos de cuarto grado de primaria. La aplicación de la investigación se realizó en una escuela primaria privada ubicada dentro de la delegación Tlalpan.

La investigación constó de 3 fases:

- a) Evaluación inicial al grupo (aplicación del cuestionario sobre ecosistema y el instrumento para la elaboración de mapas mentales de Sambrano y Steiner).
- b) Aplicación del programa de intervención el cual estuvo integrado por 12 sesiones.
- c) Evaluación final al grupo (aplicación del cuestionario sobre ecosistema y el instrumento para la elaboración de mapas mentales de Sambrano y Steiner).

Se realizó 2 tipos de análisis: Cuantitativo – Cualitativo. En el cuantitativo se muestra la comparación de resultados obtenidos por el grupo de alumnos, antes y después de la aplicación del programa de intervención. Y en el Cualitativo se presenta la identificación de categorías que se observaron durante las sesiones del programa de intervención.

Se concluyó que efectivamente los mapas mentales resultan ser una herramienta que favorece la comprensión de contenidos de ciencias naturales y en específico se favoreció la comprensión del tema de ecosistema por parte de los alumnos de cuarto grado.

Contenido

Resumen.....	4
Planteamiento del problema.....	7
Delimitación del problema.....	7
Justificación.....	11
Objetivo.....	15
Capítulo 1. El mapa mental como herramienta didáctica.....	16
Definición y propósito del mapa mental.....	16
Características de los mapas mentales.....	20
Diferencias entre mapa mental y mapa conceptual.....	22
El mapa mental y el pensamiento irradiante.....	24
Usos, ventajas y desventajas de los mapas mentales.....	25
Como elaborar un mapa mental.....	28
Leyes de la cartografía mental.....	31
Entrenamiento sobre los mapas mentales.....	32
Evaluación de los mapas mentales.....	34
El mapa mental una estrategia cognitivo – creativa.....	36
El mapa mental como herramienta de enseñanza y aprendizaje.....	37
El papel del alumno y del docente en la construcción de mapas mentales.....	38
Capítulo 2. El mapa mental y sus aplicaciones en el contexto educativo. Investigaciones sobre la temática.....	41
Estudios realizados sobre mapas mentales y comprensión lectora.....	41
Estudios realizados sobre mapas mentales y su aplicación en matemáticas.....	50
Estudios realizados sobre mapas mentales y su aplicación en la enseñanza de la historia.....	55
Estudios realizados con los mapas mentales y su aplicación dentro de las ciencias.....	60
Capítulo 3. Didáctica de las ciencias naturales y el uso del mapa mental como herramienta de enseñanza – aprendizaje.....	67
Enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.....	67

Definición de ecosistema.	79
Características y Estructura de los ecosistemas.....	80
Funcionamiento de los ecosistemas.	86
Importancia de los ecosistemas.....	90
Contenidos seleccionados para la elaboración del programa.	96
Capítulo 4. Método.....	98
Tipo de estudio.	98
Sujetos	98
Escenario.....	98
Instrumentos:.....	98
Procedimiento.	102
Propuesta de análisis de resultados.	102
Análisis cuantitativo.....	103
Análisis cualitativo.....	115
Conclusiones.....	125
Referencias.	133
Anexos.	136

Planteamiento del problema.

Delimitación del problema.

Actualmente la enseñanza de las ciencias naturales en la educación primaria se plantea de acuerdo con el programa de estudios 2009 que esta debe lograr que los alumnos cuenten con una formación científica acorde con su nivel educativo, misma que se orienta a desarrollar sus capacidades intelectuales, éticas y afectivas. Para lograr dicho objetivo, es necesario que el docente utilice recursos y estrategias que permitan fomentar que el aprendizaje de los alumnos resulte significativo.

A pesar de que se propone que los docentes deben seguir un enfoque constructivista, en el cual se les sugiere que empleen herramientas y recursos didácticos que permitan y faciliten el proceso de enseñanza - aprendizaje de los contenidos de la asignatura y que a la vez estos puedan tener un significado para los estudiantes; Sin embargo, muchos docentes hacen caso omiso de esta propuesta y prefieren continuar con el mismo enfoque tradicionalista, al grado de seguir usando los mismos recursos / estrategias didácticas de siempre tales como son: la exposición, el dictado, la repetición, entre otros.

Hoy en día muchos profesores, se han tenido que enfrentar a la situación de tener que escoger que recursos, herramientas, y estrategias didácticas resultan ser las más adecuadas y propicias para poder fomentar un mejor aprendizaje en sus alumnos, y que a la vez puedan ser fácilmente aplicadas dentro del aula escolar, Debido a esta falta de conocimiento, por parte del docente sobre la existencia de otros recursos y herramientas para la enseñanza – aprendizaje de los contenidos de ciencias naturales, ha conllevado a que el docente continúe empleando los mismos recursos (dictado, exposición, lecturas, resúmenes) a los que ya está acostumbrado utilizar para la enseñanza de los contenidos de la materia.

Asimismo, dicha situación ha generado que en la actualidad la búsqueda por encontrar herramientas didácticas novedosas que favorezcan el proceso de

enseñanza – aprendizaje sea cada vez más constante, pues cada vez son más los docentes que se ven en la necesidad de implementar nuevos recursos didácticos con sus alumnos, dado que en algunos casos los recursos y estrategias empleados para la enseñanza de determinados contenidos de la asignatura de ciencias naturales, no se acoplan a los profesores ni a lo que desean que sus alumnos aprendan. Lo cual ha provocado que los mismos profesores recurran a la implementación de herramientas y recursos didácticos que no solo los ayuden a enseñar los contenidos propuestos en su programa de estudios, sino que también ayuden al alumno a facilitar su proceso de aprendizaje de dichos contenidos.

Por otra parte, en cuanto a la enseñanza del tema de ecosistema en la actualidad se viene enseñando de manera muy simple, es decir, solo se le enseñan algunas cosas básicas a los alumnos, en este caso en el programa de ciencias naturales para cuarto grado de primaria los temas que se les enseña a los alumnos sobre el tema de ecosistema se refieren a : la dinámica de los ecosistemas y la intervención de los humanos dentro de los ecosistemas, sin embargo no se abordan otras temáticas que podrían resultar interesantes para los alumnos, ya que hoy en día se necesita que los alumnos conozcan, tomen conciencia y reconozcan el por qué es importante el cuidado del medio en el que se desenvuelven, cómo funciona el mismo y las consecuencias que trae el hecho de alterarlo.

Por otra parte, se puede observar dentro del programa de estudios, en el cual el contenido de ecosistema aparece ubicado dentro del bloque II, en el que únicamente se hacen mención a los aprendizajes esperados y se dan algunas sugerencias de cómo trabajar los temas en clase, posteriormente al final se propone el proyecto que los alumnos deben entregar para poder aprobar el bimestre en la asignatura. Nos damos cuenta, que realmente no se le da una importancia a este tema dentro del programa de estudios y que solo se les da lo "Básico" a los estudiantes, no se preocupa por prepararles y hacerlos más conscientes de la situación actual en la que se encuentran hoy en día nuestros ecosistemas.

Por lo que, surge la necesidad como ya lo hemos mencionado de que el docente conozca e implemente nuevos recursos y estrategias de enseñanza – aprendizaje que no solo le ayuden a él a enseñar los temas de la materia, en este caso el tema de ecosistema, sino que sean herramientas pensadas en ayudar a que los alumnos realmente construyan un conocimiento propio acerca del tema, en este caso, que los alumnos valoren la importancia de los ecosistemas, que sepan cómo se encuentran en la actualidad y que no solo se quede en el abordaje de lo que plantea el plan de estudios, sino que el docente intente por integrar otros contenidos que permitan complementar el tema y de esta forma permita que los alumnos puedan tener un mejor conocimiento y dominio de este.

Además de que resulta necesario de hacer significativo la enseñanza de este tema, pues no solamente con el uso de exposición, dictado o lecturas es la única manera en que se puede enseñar dicho contenido.

Es por ello, que frente a la necesidad de que los docentes necesitan nuevos recursos y estrategias para lograr que los alumnos aprendan mejor, es que hoy por hoy han ido surgiendo nuevas herramientas didácticas novedosas que se han ido consolidando con el paso del tiempo y que han tomado fuerza por quienes las implementan dentro del contexto educativo, tal como él es el caso de los mapas mentales.

Los mapas mentales antes eran vistos como una herramienta desconocida por parte de muchos docentes y eran muy pocos los que tenían pleno conocimiento de esta herramienta didáctica, así como los usos y aplicaciones que podía tener dentro del contexto educativo, facilitando el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Los mapas mentales en la actualidad son considerados como una alternativa novedosa para presentar y aprovechar la información, a través de un estilo diferente al tradicionalmente usado para la realización de diversas actividades como la toma de notas, apuntes, planificación de conferencias, discursos, etc.

Por su parte, los mapas mentales en la actualidad se consideran como un recursos didáctico novedoso y poderoso que facilita el proceso de enseñanza –

aprendizaje puesto que permite a los alumnos representar sus propias ideas y conocimientos utilizando de manera armónica las funciones cognitivas. Asimismo se considera como herramienta de aprendizaje puesto que favorece los procesos de comprensión, codificación, y ayuda a recordar la información de manera sencilla y fácil por parte de los alumnos.

En cuanto al docente, el mapa mental es una herramienta novedosa, ya que propicia la planificación y la secuenciación de los contenidos. De esta manera favorece la preparación de sus clases y contenidos a enseñar. En general a través del mapa mental se propicia una mejora de la organización y estructuración de la información y en consecuencia el desarrollo de una mejor enseñanza y un mejor aprendizaje tanto del docente como del alumno.

Los mapas mentales, como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, resultan ser muy útiles porque pone en el centro la representación mental de los alumnos dejando de lado los recursos didácticos tradicionalistas como el dictado y la exposición por parte del docente. Con ello, se implementa una nueva forma de aprender y de enseñar en el aula.

Con este principio, los mapas mentales se han utilizado para la enseñanza de distintas asignaturas (Español, Civismo, Ciencias Naturales, Historia, Geografía, matemáticas, entre otros), también se han utilizado como herramienta de evaluación, puesto que a través de los mapas mentales que los alumnos elaboran, el docente se da cuenta de cuáles son las carencias en conocimientos o la falta de dominio del tema que puedan tener sus alumnos.

No obstante que existen diversas investigaciones realizadas (Ver capítulo 3) a profundidad en torno al uso del mapa mental en diversas materias, se encontró también que existen muy pocas investigaciones realizadas en cuanto al uso de los mapas mentales dentro de la asignatura de las Ciencias Naturales.

Sabemos bien que hoy en día, la enseñanza de las Ciencias Naturales resulta una asignatura primordial para que los alumnos desarrollen la capacidad de entender el medio natural en el que se desenvuelven, que tengan la capacidad de razonar

sobre los fenómenos naturales que se presentan y que traten de explicar las causas que los provocan. Pero sobre todo lo que se espera es que los alumnos desarrollen una actitud científica y su pensamiento lógico.

Para lograr lo anterior, el docente recurre al uso de herramientas y recursos didácticos que si bien muchas veces pueden resultar inapropiados, los alumnos se remiten a aceptar lo que el docente les da, debido a la falta de desconocimiento de otras herramientas, estrategias y recursos, que pueden favorecer significativamente el aprendizaje y el proceso de enseñanza.

De acuerdo con lo anterior, en esta investigación nos preguntamos: ¿Los mapas mentales, como recurso didáctico, favorecen el aprendizaje y la enseñanza de los contenidos de ciencias naturales, principalmente del contenido de ecosistema?

Justificación

Actualmente existen muy pocas investigaciones que hacen referencia al uso del mapa mental como herramienta de aprendizaje dentro de las ciencias naturales. Las investigaciones existentes que se han realizado sobre el mapa mental han sido investigaciones que se enfocan en asignaturas tales como son: comprensión lectora, matemáticas, historia. En cuanto a la asignatura de ciencias naturales solo se encontró una investigación realizada al respecto.

Por lo que en este sentido, esta razón ha sido la base fundamental para que se decidiera realizar una investigación con los mapas mentales aplicados en ciencias naturales, porque por un lado esperamos con ello ampliar las investigaciones existentes sobre el tema y por la otra porque se espera ofrecer una alternativa al docente de cuarto grado; en cuanto a que el mapa mental puede ser una opción factible para favorecer la enseñanza de contenidos de la asignatura de ciencias naturales.

Otra de las razones que orillaron a la realización de esta investigación, han sido los testimonios de alumnos de educación primaria, que comentaron que los docentes que imparten la asignatura de ciencias naturales, lo hacen de manera aburrida o

tediosa y que generalmente utilizan estrategias para enseñarles los contenidos tales como son el dictado, la exposición, la lectura en clase, la repetición, etc., volviendo así la clase de ciencias algo tediosa y nada significativa. Así mismo se quejan de que el docente los hace transcribir textos a sus libretas del libro de texto y que en ocasiones el docente solo se dedica a estar exponiendo el tema. Es decir, el docente continúa enseñando de forma tradicionalista, empleando estrategias de enseñanza- aprendizaje que en lugar de promover un aprendizaje significativo, se sigue promoviendo el aprendizaje por repetición y en todo caso que los alumnos sigan siendo meros receptores pasivos de lo que el docente les enseña. Por lo que estos testimonios fueron tomados en consideración para la realización de esta investigación, ya que se cree que hoy en día la enseñanza de las ciencias naturales no debería seguirse con el enfoque tradicional, sino que debe de enseñarse de una manera constructiva, que permita que el alumno se apropie del conocimiento y que este a su vez sea capaz de construir sus propias ideas, conceptos acerca de un determinado tema. Además de que de acuerdo con el programa de estudios de ciencias naturales para cuarto grado de primaria (2009) se estipula claramente que el aprendizaje debe ser significativo y que debe de desarrollar competencias, habilidades y actitudes en los alumnos, que se debe dejar fuera la enseñanza tradicionalista y el uso de recursos y estrategias que solo se dediquen a promover el aprendizaje mecánico como se ha hecho en los últimos años. Y que hoy por hoy el aprendizaje que se debe fomentar en los alumnos es un aprendizaje significativo.

Además se cree, que hoy en día existen infinidad de recursos y estrategias didácticas, que los docentes pueden implementar para la enseñanza de los contenidos en ciencias naturales, en especial sobre el tema de ecosistema, que pueden facilitar y promover en los alumnos un aprendizaje significativo y que estos mismos puedan desarrollar sus propias concepciones sobre el mundo que los rodea, en tanto que al docente le puede ayudar a mejorar su proceso de enseñanza y a promover clases más dinámicas, mas interactivas y que los alumnos se sientan interesados por la materia.

Es por ello que se cree que al proponer el mapa mental como una herramienta de aprendizaje para los contenidos de ciencias naturales pero fundamentalmente para el aprendizaje del contenido del tema de ecosistema, puede ayudar al fortalecimiento y desarrollo del aprendizaje de los alumnos y de igual forma ayudar a los profesores dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje. Ya que Ontoria (2006) concibe que el mapa mental es una herramienta creativa, que permite enlazar diferentes procesos cognitivos, favoreciendo así que los alumnos se sientan motivados en el proceso de elaboración y construcción de los mismos y en consecuencia que se favorezca el aprendizaje del contenido.

Al realizar esta investigación, se espera ayudar a que los profesores que enseñan la asignatura de Ciencias Naturales de cuarto grado de primaria, logren corroborar que tan factible resulta la utilización del mapa mental como herramienta para el aprendizaje.

A su vez, también se espera que el docente se familiarice y conozca más sobre el uso, aplicación y utilización del mapa mental como herramienta de enseñanza – aprendizaje, permitiéndole favorecer, el aprendizaje de dichos contenidos.

Por otra parte, se escogió el tema de ecosistema para trabajarlo con los alumnos de cuarto grado de primaria, porque se considera que es un tema importante y necesario que los estudiantes deben de conocer, ya que en la actualidad estamos siendo testigos de factores tales como el calentamiento global, la contaminación, la deforestación, el deshielamiento de los glaciares, así como el desequilibrio ecológico que están afectando hoy en día a los ecosistemas y al medio en el que nos desenvolvemos. Por lo que se cree que es necesario que este tema se enseñe a profundidad a los alumnos, para que estos puedan conocer la situación actual en la que se encuentran los ecosistemas, sepan las repercusiones que ha generado la intervención de los seres humanos en los mismos y así como reconozcan como el desequilibrio en la que se encuentran hoy en día algunos ecosistemas, ha venido a modificar la forma de vida de algunas especies o

inclusive de los seres humanos. Además de con la enseñanza de este tema se promueva la toma de decisiones y acciones para mantener y cuidar el medio en el que se desenvuelven

Por último, se considera que con esta investigación a la larga puede sentar las bases necesarias para que se continúen realizando trabajos de investigación sobre el tema del mapa mental y sus aplicaciones dentro de la enseñanza de las ciencias naturales o incluso dentro de otras asignaturas que conforman el curriculum escolar en la educación primaria, generando así la ampliación del panorama de investigaciones existentes hasta el momento sobre el tema.

Objetivo

Diseñar, aplicar y evaluar un programa de intervención que tiene como fin el empleo del mapa mental como herramienta de aprendizaje para favorecer la comprensión del tema de ecosistema en los alumnos de cuarto grado de primaria.

Objetivos específicos.

- Evaluar a los alumnos antes y después de aplicar el programa
- Aplicar el programa de intervención
- Realizar un análisis comparativo entre las dos evaluaciones (inicial y final)
- Realizar un análisis cualitativo a través de categorías identificadas en el desarrollo de las sesiones.

Capítulo 1. El mapa mental como herramienta didáctica.

En el presente capítulo se expone sobre el mapa mental como herramienta didáctica así como también se abordan aspectos tales como: su definición, propósito, características, diferencias con los mapas conceptuales, sus usos y aplicaciones, sus beneficios y limitaciones, cómo se debe elaborar un mapa mental, entre otros aspectos más.

Definición y propósito del mapa mental.

El ser humano siempre ha buscado una manera de cartografiar su pensamiento simbólico, imaginativo y abstracto los cuales son procesos cerebrales complejos y para conocerlos necesita explorarlos.

Sambrano & Steiner (2000) consideran que una de las herramientas didácticas para lograr apropiarse del aprendizaje y sobre todo una manera de organizar la información de lo que se lee, de lo que se escucha de una conferencia y/o exposición, de un reporte de investigación, de la elaboración de guías, reportes de lecturas o de notas; entre otras acciones de estudio, a partir de las ideas generales, particulares y esenciales del contenido que se esté trabajando es la elaboración de los mapas mentales.

Los mapas son representaciones de la realidad que nos sirven para conocer como el ser humano interioriza y exterioriza después de la concepción del mundo a través de un boceto diagrama, esquema y así representar gráficamente sus ideas, al mismo tiempo sintetiza los procesos mentales (Sambrano & Steiner 2000).

Hoy en día, el mapa mental es considerado como una herramienta que ayuda a mejorar el aprendizaje, con el consiguiente aumento del rendimiento personal. Es una herramienta didáctica que resulta aplicable en todas las instancias de la vida, ya que permite relacionar en forma rápida (mentalmente o por escrito) los nuevos significados con los saberes previos que posee cada estudiante sobre cierta temática o contenido.

Asimismo, es una metodología que permite desencadenar el potencial del cerebro, puesto que utiliza una gama completa de habilidades cerebrales (palabras, imágenes, números, lógica, color, sentido del espacio).

Así mismo nos ofrece la posibilidad de reproducir gráficamente el proceso de construcción de la percepción de nuestra mente. Dado que cada uno de nosotros a través de la experiencia propia, los valores, la educación, y la formación construimos un esquema de la realidad o mapa particular del mundo que nos rodea, el cual es único, irrepetible pero sobre todo resulta válido para cada quien. Estos esquemas mentales o mapas mentales si bien son dinámicos pueden representarse gráficamente con un lenguaje muy semejante a la de la construcción cotidiana del contexto que nos rodea.

En tanto que Cervantes (2000) refiere que el mapa mental más que ser una herramienta de representación gráfica, resulta ser una herramienta pedagógica novedosa que hoy por hoy favorece el aprendizaje efectivo de los contenidos de cualquier asignatura y que de igual manera asiste el proceso de enseñanza – aprendizaje. Señala así mismo que como herramienta de aprendizaje el mapa mental puede ser aplicado dentro de las siguientes asignaturas tales como: Español, Ciencias Naturales, Historia, Civismo, Biología, Matemáticas, etc.

Es por ello que el mapa mental es una representación gráfica de los pensamientos y percepciones. Actualmente constituye una herramienta ideal para representar ideas relacionadas con símbolos más que con palabras.

De igual forma los mapas mentales estimulan la expresión en todas sus facetas, despiertan la imaginación, desarrollan la capacidad de síntesis y de análisis y contribuye a un mejor manejo del tiempo. Los mapas mentales constituyen un método para plasmar sobre el papel el proceso natural del pensamiento.

Reyes (2005) establece que los mapas mentales son una herramienta de aprendizaje que permite identificar los procesos cognitivos y encaminarlos a soluciones en lo referente a su conocimiento teórico, pero más aún todavía en lo relativo a las técnicas de desarrollo y a su aplicabilidad.

El mapa mental facilita el aprendizaje, dado que permite que el alumno represente sus propias ideas utilizando de manera armónica las funciones cognitivas. Es decir, involucra tanto asociaciones lógicas como las emociones que despiertan los objetos o los conceptos en los propios alumnos.

Para Ontoria (2006) los mapas mentales permiten a los individuos aprender, comprender, codificar y recordar la información que está orientada hacia una determinada clase de aprendizaje sugerido. Así mismo permiten integrar y conectar la nueva información con las estructuras de conocimiento ya interiorizadas y almacenadas en la memoria, favoreciendo así la combinación de todas las ideas personales y las nuevas ideas seleccionadas para conseguir una nueva estructura u organización de la información.

El mapa mental permite la organización y la representación de la información de forma fácil, espontánea, creativa, en el sentido que la misma sea asimilada y recordada por el cerebro. De igual manera también permite que las ideas generen otras ideas y se puedan ver como se conectan, se relacionan y se expanden, libres de exigencias de cualquier forma de organización lineal.

Por otro lado, Burgos (2005) expone que los mapas mentales son herramientas que van más allá de las limitaciones que impone la propia expresión escrita, cuyo diseño se basa en la manera en la que el cerebro recolecta, procesa y almacena la información al registrar una imagen visual que le facilita la extracción de información.

Y en consecuencia los mapas mentales se muestran como una representación gráfica que permite la organización de información.

Por su parte Ocaña (2010) afirma que los mapas mentales son un modo de representar la información de carácter más gráfico y visual que los simples esquemas donde lo que se intenta hacer es reflejar de una manera clara los conceptos claves de un tema así como las relaciones que se establecen entre ellos.

Mientras que Buzan (2000) a quien se le atribuye el desarrollo de esta herramienta, concibe al mapa mental como un instrumento de análisis que permite organizar con facilidad los pensamientos y utilizar al máximo las capacidades mentales de todos los individuos. El mapa mental es una herramienta extraordinaria para la memoria, dado que permite organizar eventos y pensamientos desde su origen respetando el funcionamiento natural del cerebro.

Es importante indicar que los mapas mentales se pueden integrar dentro de un aprendizaje significativo al mismo nivel que los mapas conceptuales, ya que representan un proceso de implicación por parte del alumnado en la selección de la información relevante, en la organización coherente y en la integración o reorganización de las estructuras existentes.

Además permite la exploración de nuevas dimensiones del propio pensamiento, y permite efectuar asociaciones y buscar nuevas vías en la mente, para finalmente después realizar una integración de todo el conocimiento que se posee.

Es una herramienta didáctica que propicia que la propia información fluya de manera libre, sin la necesidad de establecer restricciones, se cree que los mapas mentales no son considerados como un producto terminado, sino como una técnica que ayuda a plasmar las ideas en un papel para efectuar nuevas conexiones en el propio pensamiento; así como también para desarrollar tanto ideas como proyectos, con mayor rapidez y eficacia (Guzmán, 2002).

El propósito general que sostiene el mapa mental, comenta Reyes (2005) al respecto, está el hecho de facilitar a la persona el desarrollo de su pensamiento creativo; en otras palabras, la capacidad de irradiar su percepción de los fenómenos que afronta, tanto para poder entenderlos mejor, como para poder actuar con relación a ellos con mayor eficiencia.

Es decir, a través del mapa mental se busca condensar la información a la mínima expresión posible, evitando la redundancia pero conservando las ideas claves y de igual manera realizar un proceso significativo sobre el aprender a aprender, en donde el aprendizaje implica la capacidad de crear resultados deseados más allá

que la simple adquisición de datos informativos como suele suceder generalmente en el proceso de enseñanza – aprendizaje dentro de la escuela.

Y en consecuencia con el empleo del mapa mental se pretende mejorar el grado de comprensión y de decisión individual y colectiva para el dominio de los conocimientos, aptitudes y actitudes en una práctica más favorecedora del resultado de aprendizaje esperado.

Características de los mapas mentales.

El mapa mental es una expresión gráfica de las imágenes que el cerebro elabora del medio que le rodea, es decir, de las representaciones internas del espacio y sus propiedades que cada persona guarda en su memoria.

Para Ontoria (2006) el énfasis principal de los mapas mentales se encuentra en sus características, las cuales se presentan a continuación:

- **Pensar con palabras e imágenes:** la utilización de las imágenes visuales facilita y estimula la retención y la evocación de lo aprendido. Se busca integrar las habilidades de la palabra con las de la imagen, con lo que se incrementan el poder del cerebro.

Estas habilidades fomentan el pensamiento creativo y la memoria, pues las imágenes visuales son más recordadas que las palabras. Cualquier símbolo es válido, pues es una herramienta de apoyo que permite relacionar y conectar conceptos generando asociaciones.

- **Jerarquización y categorización:** el mapa mental pertenece a las técnicas que facilitan la ordenación y estructuración del pensamiento por medio de la jerarquización y categorización.

El identificar las ideas ordenadoras básicas (palabras clave o imagen) facilitan un pensamiento ordenado y estructurado, que diferencia las ideas principales de las secundarias y permite las asociaciones, esto corresponde al proceso de jerarquización. En cuanto al proceso de categorización tiene tres elementos

básicos: las palabras claves; la asociación y agrupamiento así como, la organización.

- **Fomento del aprendizaje multicanal:** se intenta la intervención del mayor número posible de sentidos. Para ello se plantea la utilización de formas, dibujos, colores, escritura, sonido, etc. Esta es la razón por la que se afirma que los mapas mentales desarrollan el pensamiento multisensorial.

El trabajo con el cerebro global necesita combinar las funciones de los dos hemisferios, el ámbito verbal con el espacial; el analítico con el sintético y, la integración de los distintos canales sensoriales.

El mapa mental se convierte en la expresión de la forma de pensar de la persona y la toma de decisiones en su expresión comunicativa. Desde otro punto de vista, posibilita la participación activa y consciente lo cual conlleva una experiencia estimulante y un comportamiento espontáneo, motivado e interesado.

Por su parte otros autores, como Burgos (2005) pone de manifiesto que las características que un mapa mental debe cubrir para ser altamente significativo consisten en: incorporación de colores, incorporación de dibujos o iconos representativos del tema, resulta altamente personalizable, debe ser creativo y además se puede añadir cualquier tipo de ayuda visual que facilite su interpretación.

Mientras que Sambrano y Steiner (2000) postulan que el mapa mental debe de ser representativo de lo que se está haciendo. Debe de contar con un análisis de la situación y una síntesis de la misma.

Para estos autores las características que un mapa mental debería poseer recaen en las siguientes:

1. Presentar palabras claves (ideas principales del texto).
2. Expresarse al máximo la creatividad.

3. Ser claro (que su mapa mental se pueda identificar las ideas principales y diferenciar el título de ellas)
4. Desarrollar un estilo personal (ningún mapa puede ser igual al de otra persona porque todos construyen un esquema diferente de cada concepto).
5. Generar ideas propias dentro de la cartografía (creatividad)
6. Tener asociaciones y conexiones de las ideas principales (que el mapa mental sea un análisis y síntesis de la lectura analizada).

Como vemos, el mapa mental es una herramienta sumamente novedosa que favorece la reproducción de información en un papel de la misma forma en que la mente lo hace, sin embargo para que sea altamente significativo, el mapa mental debe cubrir ciertas requisitos, lo cual permite que sea una herramienta significativa y permita el aprendizaje significativo en el alumno.

El mapa mental ayuda a organizar la información tan pronto como ésta se inicia, en una forma que es fácil para el cerebro asimilarla y recordarla.

Al observar los iconos o las palabras clave, es más sencillo recuperar la información. Los mapas mentales no poseen la estructura lineal de la escritura. Por esta razón, las ideas fluyen más rápido y se relacionan más libremente si se desarrolla la capacidad de conectarlas de maneras novedosa (Sambrano y Steiner, 2000).

En general, el mapa mental es un diagrama de representación semántica de las conexiones entre las porciones de información.

Diferencias entre mapa mental y mapa conceptual.

Para Ontoria (2006) el mapa mental es un diagrama que se construye de manera personal o grupal, sistematizada utilizando palabras clave, colores, lógica, ritmo visual, número e imágenes. El mapa conceptual se centra en conceptos, se

estructura de manera jerárquica, iniciando con los conceptos concretos a los particulares con conectores específicos (proposiciones).

El mapa mental reúne solo los puntos importantes de un tema e indica de forma sencilla la manera en que estos se relacionan entre sí. Es una estrategia de aprendizaje dentro del constructivismo que produce aprendizajes significativos al relacionar los conceptos. Se caracteriza por su simplificación, jerarquización e impacto visual. Un mapa mental no tiene una estructura o un orden preestablecido, puede constar de una palabra o imagen central o concepto, en torno a la palabra central se dibujan de 5 a 10 ideas principales que se refieren a aquella palabra.

Mientras que el mapa conceptual tiene palabras de enlace. Son las preposiciones, las conjunciones, el adverbio y en general todas las palabras que no sean concepto y que se utilizan para relacionar estos y sin armar una “proposición” (Ontoria, 1997).

El mapa mental busca y exige imágenes para su construcción. Las imágenes y dibujos tienen varias funciones, algunas nemotécnicas, otra para reducir las palabras manteniendo un concepto o idea compleja y también para buscar nuevas conexiones y retener las ideas con el hemisferio visual del cerebro.

Los mapas conceptuales fueron ideados por Joseph. Novak. Su función consiste en ayudar a la comprensión de los conocimientos que el alumno tiene que aprender y a relacionarlos entre sí o con otros que ya posee. Un mapa conceptual es un recurso esquemático que sirve para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones. Se apoyan en el criterio de la jerarquización estableciendo una secuencia de pirámide de conceptos.

Por otra parte, los mapas mentales son una técnica gráfica diseñada por el investigador británico Dr. Tony Buzan, que permite la organización de la información en un diagrama no lineal (Mapa mental) que emplea habilidades y destrezas de ambos lados del cerebro. Esta herramienta nos permite conseguir la

representación gráfica de la posible percepción que nuestro cerebro tiene de un tema en un momento determinado. La finalidad es ilustrar gráficamente la manera en cómo una persona percibe la información, no en cómo se supone que debe entenderla (Ontoria, 2006).

El mapa mental y el pensamiento irradiante.

Para Ontoria (2006) el mapa mental es una expresión irradiante, es decir, que a través del *pensamiento irradiante*¹ se recibe información, la cual es interpretada por el sistema de procesamiento del cerebro. Esta información se dispersa y en consecuencia puede moverse en diferentes direcciones.

El pensamiento irradiante al que hacen referencia los mapas mentales, está ligado con el concepto de que es el reflejo de nuestra estructura y nuestros procesos mentales internos. Es decir, el mapa mental es concebido como un espejo externo de nuestro propio pensamiento irradiante y que nos permite el acceso a nuestra vasta central del pensamiento.

Hablar de pensamiento irradiante cuando construimos un mapa mental, significa partir de una imagen central, de la cual irradian las ideas ordenadoras básicas, jerarquizadas estableciendo categorías. Estas deben estar representadas por palabras o mejor aún, por imágenes coloridas, sobre líneas curvas, tratando de estimular todos los sentidos y por tanto ambos hemisferios.

En otras palabras, el pensamiento irradiante se entiende como los procesos de pensamiento que se asocian, y que proceden de un punto central o se conectan con él; que irradian decenas centenas, miles, millones de enlaces. Cada eslabón

1. Pensamiento irradiante: los procesos de pensamiento asociativo que proceden de un punto central o que se asocian a él, mediante la posibilidad, del ser humano, de realizar percepciones multidireccionales para procesar diversas informaciones y de forma simultánea.

representa una asociación, y cada asociación tiene su propia e infinita red de vínculos y conexiones; el número de asociaciones usadas se puede considerar como la memoria, como la base de datos; forma natural y virtualmente automática en que ha funcionado siempre el cerebro, refleja redes neuronales que constituyen la arquitectura física de nuestro cerebro, permitiendo el funcionamiento de los dos hemisferios (Buzan, 2000).

Usos, ventajas y desventajas de los mapas mentales.

El mapa mental se puede aplicar y utilizar a cada aspecto de la vida donde el aprendizaje y el pensamiento intervengan maximizando el funcionamiento humano.

Para Kaye (2008) el mapa mental se puede utilizar y aplicar para llevar a cabo las siguientes actividades:

- Organizar actividades
- Hacer resúmenes
- Tomar apuntes
- Planear proyectos, clases, platicas
- Generar conclusiones
- Realizar ponencias
- Lluvia de ideas
- Repasos rápidos que nos permiten centrarnos en los aspectos esenciales de cualquier asunto ya sea en el estudio o en el trabajo.
- Solucionar problemas
- Producir y aclarar ideas
- Estudiar
- Concentración
- Estimular la imaginación y la creatividad
- Como apoyo organizacional
- Como técnica educativa

Por otra parte, Reyes (2005) y Cervantes (2000) coinciden ampliamente que los principales usos que tienen los mapas mentales dentro de la vida diaria son ampliamente extensos y que por tanto, sea donde se aplique el mapa mental, este como herramienta o como práctica educativa siempre generara excelentes resultados para el área u organismo que se esté aplicando.

Según Reyes (2005) las principales ventajas que tiene el empleo de mapas mentales en la enseñanza, son los siguientes:

- Despertar el interés de los alumnos
- Motivación y aumento de la capacidad receptiva
- Hacer de las aburridas lecciones, temas de presentación atractivos, espontáneos, creativos e incluso divertidos.
- Mejorar la nota global de la clase
- Ahorrar tiempo
- Mejor capacidad para recordar lo estudiado
- Visualización clara de cada tema
- Reducir el volumen de hojas que ocasiona el texto lineal a la hora de tomar notas.
- Mejorar el aprendizaje en la educación especial.

En tanto que para Ocaña (2010) las ventajas que ofrece el mapa mental en la educación consistirían en:

- Aumento en la confianza de uno mismo.
- Autonomía en el ámbito de la reflexión.
- Una nueva soltura en cuanto a la memoria
- Las ganas de aprender
- Serenidad en las situaciones complejas
- El placer de utilizar los nuevos recursos
- Una gran facilidad para argumentar
- Dominio de los propios conocimientos
- Flujo de ideas mucho más flexible y dinámico

- Activación de zonas cerebrales
- Representación gráfica, facilita la memorización y organización mental.

Mientras que para Guzmán (2002) las ventajas que el uso del mapa mental como herramienta de aprendizaje estaría favoreciendo serian entre algunas:

- Aumento de la productividad
- La expresión
- Mejor manejo del tiempo
- Desarrollo de nuevas conexiones neuronales
- El cerebro se mantiene activo
- Favorecimiento de la inteligencia analítica y creativa
- Generación de nuevas ideas que conectan, relacionan y amplían la nueva información.
- Estrategia didáctica ideal para la evaluación, ya que permite en un solo plano y momento representar los frutos logrados.
- Desarrollo de la memoria
- Desarrollo de habilidades de síntesis y análisis.

Pero como toda buena herramienta de aprendizaje, los mapas mentales también tienen sus desventajas y obstáculos que se pueden percibir a la hora de su implementación, como lo menciona Ocaña (2010) quien señala que en la utilización de los mapas mentales pueden observarse dos tipos de obstáculos: los que se refieren a nosotros mismos y los que genera el propio entorno.

Los que hacen referencia a nosotros mismos, son aquellos obstáculos que no nos permitirían un cambio de concepción en cuanto al contenido tales como: resistencia al cambio en lo que respecta a nuestra manera de representar la información, la infravaloración de nuestra capacidad para representar información mediante una imagen o un símbolo, una creencia arraigada en la incompatibilidad entre el placer y el trabajo eficaz.

Mientras que los que están dirigidos por nuestro entorno, son obstáculos que refieren a lo siguiente: cierta ironía ante una herramienta que utiliza el dibujo, el color, el humor, miedo ante todo lo que no es convencional, crítica sistemática de lo que no se comprende o de lo que no se tiene.

Es importante indicar que independientemente de las ventajas y desventajas que puedan tener los mapas mentales, se sigue considerando como una herramienta extremadamente valiosa para el aprendizaje y sobretodo una herramienta didáctica que el docente puede utilizar de manera fácil y sencilla.

Y es por ello que para Cervantes (2000) el mapa mental favorece el aprendizaje tanto en niños como en adultos y es una construcción única y personal donde se plasma la inteligencia, las emociones y los propios sentidos. Mientras que Reyes (2005) dice que los mapas mentales son una opción didáctica para la enseñanza y el aprendizaje ya que es un medio o instrumento preciso, pues se relaciona con los fines constructivos tanto cognitivos como sociales- culturales y es en este último donde se puede observar cómo se desarrollan las habilidades sociales, y las actitudes en relación con su entorno.

Como elaborar un mapa mental.

Con base a la propuesta diseñada por Sambrano y Steiner (2000) se describe a continuación los pasos a seguir para la elaboración de los mapas mentales.

- a). Se inicia con un nódulo, centro o núcleo del tema en estudio.
 - Sobre este nódulo se coloca la palabra clave del tema.
 - Se puede colocar una imagen que represente sin lugar a dudas el tema.
 - Puede dársele la forma que sea más significativa para el autor del mapa.
 - No olvidar el color que también puede ser significativo.
 - Si el tema es sobre la naturaleza, puede ser verde.
 - Si el tema es sobre el aparato circulatorio, podrá ser rojo.

b). A partir del centro elaborado, las clasificaciones o divisiones que sigan en importancia en el tema en estudio, serán los que formen las líneas que salen del nódulo.

- Estas líneas podrán simular raíces gruesas que salen del centro o núcleo y que se vuelven angostas al final donde se dividirán en otros subtemas.
- Estas líneas deberán hacerse de diferentes colores para que nuestra mente relacione las clasificaciones por los colores utilizados. Ejemplo:

Si seguimos con el tema de la naturaleza y pasamos a las flores, la línea podría ser multicolor o rosa, amarilla, etc.

- El nombre del concepto, clasificación o división, deberá ir sobre esta línea y se recomienda que la línea sea del tamaño de la palabra o por qué no, la palabra del tamaño de la línea para hacerlas de tamaño uniforme, dado que tienen la misma importancia dentro del tema.

c). Siguiendo con el tema que estamos trabajando, las primeras clasificaciones a su vez se dividen en temas y éstos a su vez en subtemas, y así sucesivamente, hasta donde el tema lo requiera.

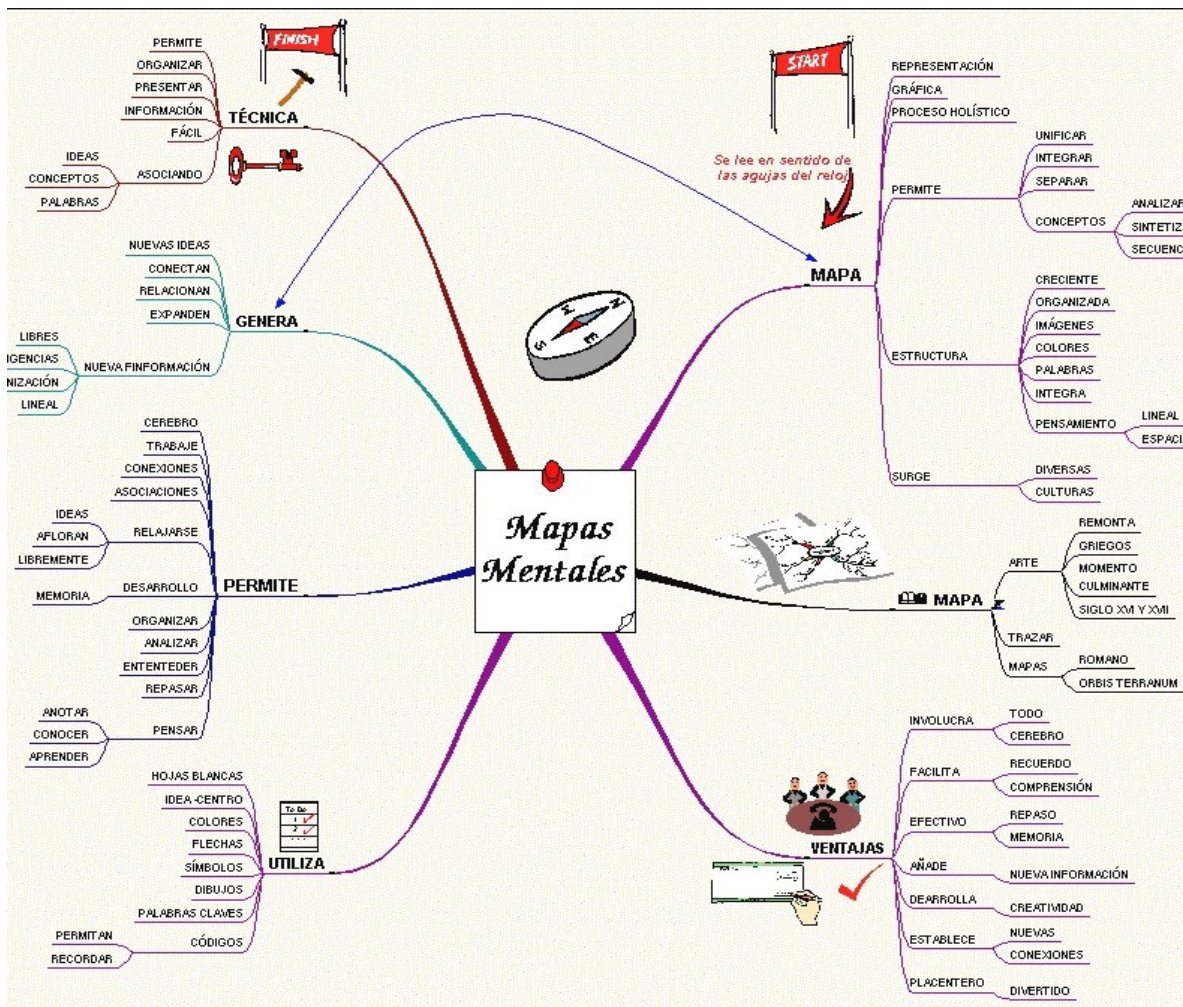
Partiendo de las líneas del inciso b), iniciamos raíces o líneas menos gruesas pero en cantidad suficiente para que cada subtema tenga una línea.

El colorido de estos subtemas puede cambiar a un tono diferente al de la línea madre y las raíces subsecuentes a éstas, también llevarán un color diferente pero tal vez siguiendo los tonos.

La cromatografía es muy importante para el aprendizaje, ya que la mente recordará esta imagen con colores, situaciones, figuras y hasta formas, todo será significativo para recordarlo.

d). Siguiendo estos pasos hasta agotar el tema, terminaremos nuestro mapa mental y podemos colocar dibujos para aumentar las posibilidades de material significativo a la hora de recordar.

A continuación se presenta un ejemplo de cómo se elabora un mapa mental.



Fuente: obtenido de la página <http://blog.pucp.edu.pe/item/2610/mapas-mentales-y-creatividad>

Leyes de la cartografía mental.

Para Ontoria (2006) menciona que al centrarnos en la construcción de los mapas mentales, nos situamos en el campo de la concreción, es decir, en el cómo se elabora o construye y en el cómo se procede a su enseñanza en el aula. Buzan (2000:113 -122) presenta lo que llama “leyes de la cartografía mental” para la elaboración de los mapas mentales. Se trata de unos principios y criterios que sirven como referencia para la construcción de los mapas mentales. Buscan facilitar la formación de estructuras claras y ordenadas para que puedan impactar mejor en el cerebro. No obstante, estas normas o criterios son lo suficientemente amplios y flexible, como para que cada una de las personas pueda realizar el mapa mental con la mayor imaginación.

A continuación se presentan las leyes de la cartografía mental establecidas por Buzan:

- Utilizar siempre una imagen central.
- Emplear el énfasis.
- Usar imágenes en toda la extensión del mapa mental.
- Emplear varios colores por cada imagen principal. Un color por cada rama principal.
- Desarrolla la tridimensionalidad, por ejemplo: líneas orgánicas, letras de diferentes tipos.
- Variar el tamaño de las letras, el tipo, las líneas y las imágenes.
- Organizar bien el espacio.
- Utilizar un espaciado apropiado.
- Utilizar la asociación, el encadenamiento de ideas y las palabras claves.
- Emplear flechas cuando quieras establecer conexiones dentro del diseño ramificado.
- Usar códigos, símbolos claros.
- Expresarse con claridad.
- Las líneas centrales deben ser más gruesas y orgánicas.
- Utilizar la palabra clave por línea (preferiblemente).

- Escribir (preferiblemente) con letra de imprenta.
- La longitud de la línea debe ser igual a la palabra. Las palabras deben ir encima de la línea.
- Unir las líneas entre sí y las ramas mayores con la imagen central.
- Conseguir la máxima claridad de las imágenes. Escribe las palabras o dibuja las ramas en dirección de las agujas del reloj o desarrolla las ramificaciones en dirección de las agujas del reloj colocando numeración.
- Mantener siempre el papel dispuesto en posición horizontal hacia ti (sin que tengas que hacer giros para leerlo).

Entrenamiento sobre los mapas mentales.

Según Ontoria (2006) el procedimiento al enseñar a elaborar un mapa mental se resume en 7 fases:

- Desarrollar una actividad que origine la empatía con el grupo con el fin de establecer una actitud mental positiva para el entrenamiento.
- Entrenamiento con un mini mapa mental con palabras o imágenes.
- Ampliación de las relaciones o asociaciones del mini mapa mental.
- Entrenamiento de un mini mapa mental de un texto breve.
- Entrenamiento de mapa mental con un texto largo.
- Realización de mapa mental personalizado.
- Finalmente se induce a cada alumno a exponer su mapa mental, con el fin de retroalimentar tanto la elaboración como la información.

Con esto se entiende que el aprendizaje de los mapas es de manera gradual, ya que el mapa mental es un procedimiento y se va perfeccionando de manera progresiva con la práctica al aplicarlo en nuevas y más complejas situaciones.

Según Ontoria (2006) para que los mapas mentales constituyan un procedimiento facilitador del aprendizaje significativo y funcional, es necesario que los aprendices hagan uso estratégico de los mismos, esto requiere que los alumnos, además de

saber construir un mapa mental, aprendan a tomar decisiones de cuándo utilizarlo y a valorar si el mapa mental es el procedimiento más adecuado para conseguir el objetivo propuesto y resolver una actividad de enseñanza-aprendizaje determinada.

Se considera que una vez que el alumno tiene la habilidad en su elaboración, su uso permitirá conocer lo que el alumno ya sabe antes de emprender un aprendizaje concreto; averiguar por tanto, deficiencias, errores conceptuales; incorporar a los alumnos a construir tareas más significativas; estimular el aprendizaje significativo, al ser cada alumno consciente de lo que aprende; trazar una ruta de aprendizaje, que nos permita saber a todos por donde vamos y hacia donde caminamos; extraer significado de los libros de texto; preparar trabajos orales o escritos; hacer síntesis de lectura; fomentar el trabajo cooperativo, la comunicación, la creatividad y el espíritu negociador entre otros.

Es por eso que el profesor no sólo debe enseñar a los alumnos contenidos culturales propios de la asignatura, sino que su labor también ha de consistir en proporcionarles otras formas de contenido de tipo procedimental, los cuales pueden ayudar a los estudiantes a disponer de medios más eficaces, susceptibles de ser aplicados en otros ámbitos de su desarrollo cognitivo. La enseñanza de los mapas mentales también se realiza de acuerdo a la etapa evolutiva en la que se encuentra el individuo.

Para Ontoria (2006) el profesor puede crear muchas formas de iniciar el aprendizaje de los mapas mentales, teniendo muy claro lo que se pretende y dominando previamente la técnica.

Así mismo, el mapa mental puede ser utilizado como estrategia, siendo el profesor en última instancia, el que determina qué uso va a hacer de él en el desarrollo de su actividad. Una estrategia es válida cuando el alumno está convencido de su validez.

La elaboración de un mapa mental, utilizado como estrategia del aprendizaje, hace realidad la frase, ya clásica de *aprender a aprender*, porque con su práctica el alumno participa de forma activa en su propio aprendizaje, sintiéndose más libre y creativo y utilizándolo como estrategia de estudio de cualquier materia (Ontoria, 2006).

Por otra parte el uso estratégico de los mapas mentales no se aprende espontáneamente, sino que se debe enseñar – aprender en el contexto del aula. Uno de los objetivos que se pretende con el uso de los mapas mentales es alejar a los alumnos del aprendizaje memorístico, por repetición mecánica, y acercarlos al aprendizaje significativo, de tal manera que los mapas mentales ofrecen las bases para tal cambio, este permite que a través de su enseñanza mover al alumno hacia ese fin.

Evaluación de los mapas mentales.

Esta es una parte imprescindible en cualquier proceso de enseñanza - aprendizaje. Es así como Ontoria (2006) afirma que los mapas mentales pueden utilizarse como elemento para evaluar y menciona los siguientes criterios para realizar esta evaluación:

- La utilización del mapa mental como una pregunta de examen: si el mapa mental ha sido utilizado para la explicación del tema por el profesor o bien se han aprendido los mapas que figuran en el libro de texto o documento, entonces el mapa mental en la evaluación-examen es como una pregunta cualquiera de evocación memorística.
- El mapa mental del tema elaborado por el alumno: en este caso se ha utilizado el mapa mental como técnica de estudio. Se elabora por el propio alumno, convirtiéndose en un elemento de comprensión del tema.
- El mapa mental como expresión del propio pensamiento: en el mapa mental es una actividad de evaluación, se habla de una prueba de madurez pues

se pone mucho énfasis en que la madurez corresponda con la capacidad de pensar o relacionar ideas.

La evaluación puede efectuarse con los mapas mentales en todos los enfoques de enseñanza-aprendizaje. Uno expositivo puede servir para recoger y comprender las principales ideas del documento o libro de texto e incluso la cantidad, otro es participativo, se pretende evaluar la capacidad de relacionar o pensar respecto a un tema.

Por otra parte, Ontoria (2006) señala que existe una concreción cuantitativa de la evaluación con mapas mentales. La escala valorativa es decisión de cada profesor, sobre una escala de 10 puntos se propone la siguiente baremación:

- 1.- Dominio técnico global 0-1
- 2.- Distinción de niveles y aplicar las leyes cartográficas mentales 2-3
- 3.- Contenido, comprensión y organización 4-5
- 4.- Creatividad en la representación gráfica 1

En el plano técnico existen como mínimo 3 niveles en la elaboración del mapa mental:

- En el primer nivel esta la imagen central o tema, en el debemos observar las características de énfasis, de claridad y de creatividad.
- El segundo comprende las ramas principales equivalente al gran subapartados o puntos importantes de referencia para el desarrollo del tema. Las características técnicas manifiestas: énfasis, claridad, asociación y creatividad, pero a menor nivel que el reflejado en la imagen central.
- En el tercer nivel, se proyecta a través de las palabras utilizadas las ideas que desarrollan cada una de las ramas principales del nivel anterior. Las características técnicas reflejan menor énfasis, pero mayor cantidad de asociaciones; se mantiene la idea de la claridad y creatividad.

También se debe tomar en cuenta la creatividad en la gráfica: se piensa en la originalidad, la riqueza gráfica, imaginación y organización, así como el dominio técnico global es la evaluación cuantitativa resultante.

Finalmente para establecer su valoración cualitativa o cuantitativa, no obstante se requiere previamente una clarificación individual o grupal del significado que se quiere dar a la evaluación.

El mapa mental una estrategia cognitivo – creativa.

Para Ontoria (2006) A los mapas mentales se les incluyen dentro de las estrategias cognitivas, pues sirven para aprender, comprender, codificar y recordar la información orientada hacia una clase de aprendizaje presupuesto. Así mismo es importante añadir que los mapas mentales como toda estrategia cognitiva organizan los procesos de razonamiento, favoreciendo la estructuración y mejorando la eficiencia en el aprendizaje.

Dentro de las estrategias cognitivas, los mapas mentales sintonizan más con las estrategias de elaboración y de organización, con las de elaboración, porque una de las funciones de los mapas mentales es integrar y conectar la nueva información con las estructuras de conocimiento interiorizadas y almacenadas en la memoria y además permite darle un mejor contexto organizativo a la nueva información que se ha de aprender, ya que permite representarla de manera gráfica haciendo que el aprendizaje se vuelva más significativo por parte de los alumnos, mientras que con las estrategias de organización, el mapa mental trata de combinar todas las ideas personales y las ideas nuevas seleccionándolas, para conseguir una nueva estructura u organización.

En esta línea de pensamiento, los mapas mentales se pueden integrar dentro de un aprendizaje significativo, al mismo nivel que los mapas conceptuales ya que representan un proceso de implicación del alumnado en la selección de la

información relevante, en la organización coherente y en la integración o reorganización de las estructuras existentes (Ontoria, 2006).

Por otra parte, se apunta otra vertiente acerca de los mapas mentales. Su función como *estrategia metacognitiva*². Si estas facilitan la conciencia de los procesos mentales que se ponen en práctica en el proceso de aprendizaje (personas, tareas y estrategias), los mapas mentales constituyen una forma muy apropiada para conseguirlo, pues una de sus ideas base es que los alumnos se percatan de sus capacidades para pensar y de sus posibilidades como persona total para el aprendizaje.

Por último, Sambrano y Steiner (2000) insisten en que los mapas mentales constituyen una estrategia creativa ya que son el soporte y expresión del pensamiento irradiante, que busca la integración de la persona total en el proceso de aprender.

El mapa mental como herramienta de enseñanza y aprendizaje.

Los mapas mentales son una alternativa adecuada porque se considera al alumno como un ente social, protagonista, producto y a la vez productor de las múltiples interacciones. A su vez son una opción didáctica para la enseñanza y el aprendizaje ya que es un medio o instrumento preciso, pues se relaciona con los fines constructivos tanto cognitivos como sociales – culturales y es en este último donde se puede observar cómo se desarrollan las habilidades sociales, y las actitudes en relación con su entorno.

Campos (2005) refiere a que el aula es considerada como un microsistema, en el que tienen lugar multitud de acontecimientos que se relacionan estrechamente

² Metacognición: Es la capacidad de autorregular el aprendizaje, es decir, de planificar que estrategias se han de utilizar en cada situación aplicarlas, controlar el proceso, evaluarlo para detectar posibles fallos, y como consecuencia...transferir todo ello a una nueva actuación.

entre sí. Estos acontecimientos están centrados en dos elementos fundamentales, la enseñanza y el aprendizaje.

El maestro, es considerado como un experto que construye estrategias didácticas que propician situaciones esenciales interactivas, a la vez que su papel en este proceso es de un guía, tutor, observador y orientador de prácticas mediante la creación de un sistema de apoyo que conforme el niño se vuelve más diestro, el profesor va retirando esta ayuda, con la finalidad de que el niño pueda desenvolverse independientemente y así poder desempeñarse mejor en la adquisición e internalización de contenidos.

Cervantes (2000) comenta que es importante que el profesor valore los mapas individuales que realicen los alumnos teniendo en cuenta que ellos están proyectando que el aprendizaje es personal y que por lo tanto no existen dos mapas iguales ni siquiera definitivos.

Cuando la tarea está centrada sobre la práctica de un mapa grupal, el profesor debe convertirse en un animador del aula. En su práctica el alumno participa en forma activa en su propio aprendizaje sintiéndose más libre y creativo.

Finalmente, para Buzan (2000) los mapas mentales son una propuesta donde el niño puede emplear al máximo sus capacidades mentales, haciendo a través de un esquema que refleja sus pensamientos de manera ordenada y concisa con significado propio, es aquí donde se promueve el lenguaje, el ritmo, la secuencia, la repetición, las imágenes y la implicación de todos los sentidos.

El papel del alumno y del docente en la construcción de mapas mentales.

El papel del alumno es participativo, es activo, ya que se involucra en las actividades de la elaboración de los mapas mentales, en la irradiación del pensamiento, en la lluvia de ideas, y en todas las subcategorías que lo hacen

actor de la construcción de las distintas ramas de los mapas que construyen, o de los mapas que descifran (Reyes, 2005).

Ontoria (2006) determina que los mapas mentales permiten al alumno que se percate de sus capacidades para pensar y de sus posibilidades como persona total para lograr su propio aprendizaje y que desarrollen aptitudes y habilidades que de igual manera favorezcan su propio pensamiento.

Las aptitudes que desarrollan los alumnos, según Reyes (2005) son principalmente todas las habilidades cognitivas previamente mencionadas, estableciéndose como trascendentes las que se presentan a continuación:

- Análisis
- Síntesis
- Imaginación
- Preparación perceptual
- Memoria
- Resolución de problemas
- Toma de decisiones

Así como el mapa mental tiene funcionalidades para los propios alumnos, no debemos olvidar que también para el docente. En este caso el papel del docente que desempeña es igualmente activo en cuanto al empleo del mapa mental y a su vez que a este le ayuda como herramienta de planificación de sus clases, lo ayuda a preparar mejor el material que pretende enseñar a sus alumnos y lo ayuda a estructurar y organizar sus ideas entorno a lo que quiere que los alumnos aprendan.

Así mismo dentro de los principales beneficios que el docente obtiene de la realización o del empleo de los mapas mentales son:

- Planeación de sus clases y material didáctico
- Organización de contenido
- Toma de decisiones

- Síntesis de información relevante.

Capítulo 2. El mapa mental y sus aplicaciones en el contexto educativo. Investigaciones sobre la temática.

Hemos encontrado que diferentes autores han realizado investigaciones y estudios en cuanto a la aplicabilidad del mapa mental como herramienta o recurso didáctico para favorecer el aprendizaje de ciertos contenidos en diferentes asignaturas.

Es por ello que en este apartado se hace mención de cada uno de los estudios realizados por los autores correspondientes, así mismo se detalla de manera concisa lo que cada investigación arrojó durante su realización.

Estudios realizados sobre mapas mentales y comprensión lectora.

En este sub apartado se encuentran aquellas investigaciones que se han realizado sobre el mapa mental y su aplicabilidad dentro de la comprensión lectora. La primera investigación que encontramos en este rubro, es la realizada por Servin (2004) en cuyo estudio se enfocó en el área de la comprensión lectora, pero realizando un estudio con los mapas mentales y la identificación de ideas principales. En dicho estudio tuvo como objetivo el diseñar, aplicar y evaluar un programa de intervención psicopedagógico que permitiera a los alumnos desarrollar su comprensión lectora, utilizando las estrategias de creación de mapas mentales e identificación de ideas principales del texto.

La investigación se realizó con un grupo de quinto grado de primaria, que estuvo conformado por 28 alumnos cuyas edades comprendidas fueron de 10 y 11 años respectivamente. El grupo fue seleccionado por ser el más grande con el que contaba la institución educativa.

Los instrumentos que fueron utilizados durante la aplicación de la investigación fueron: Estrategia para el nivel de lectura de comprensión, este instrumento se encuentra dividido en dos partes; la primera es la presentación de una lectura y la segunda es un cuestionario de 3 preguntas abiertas, el tiempo de aplicación fueron de 30 min, durante la primera sesión. Después se utilizó un instrumento

para crear mapas mentales, el cual consiste en un texto de cinco párrafos mediante el cual los alumnos realizaron un mapa mental, este instrumento lo retomaron de Sambrano y Steiner (2000), el tiempo de aplicación fue de 30 minutos. Y para finalizar se aplicó el programa de intervención con mapas mentales, para desarrollar la comprensión lectora.

Para el registro de las actividades realizadas dentro del programa de intervención el cual estuvo constituido por 8 sesiones se utilizó una hoja de cotejo en donde se realizó un registro del desarrollo de todas las sesiones, de cada uno de los alumnos, la observación se centró en las habilidades por parte de ellos en la elaboración de mapas mentales y en realizar su lista de ideas principales del texto.

El procedimiento de aplicación consistió en aplicarles a los 28 sujetos una evaluación inicial con el instrumento de estrategia para el nivel de lectura de comprensión y el instrumento para crear mapas mentales.

Los resultados obtenidos de esta investigación fueron analizados tanto cualitativamente como cuantitativamente.

Los resultados obtenidos del análisis cuantitativo fueron que en el pretest las ideas principales con mayor número de aciertos fueron la primera, segunda y cuarta, mientras que la tercera y quinta idea principal que eran más compleja para identificar la mayoría del grupo no logro identificarlas, y esto, era consecuencia de que los alumnos no contaban con una estrategia correcta para sustraer las ideas principales del texto.

En el posttest se obtuvo que los alumnos al haberse vuelto diestros para utilizar la estrategia de identificación de ideas principales a pesar de la complejidad para sustraer las ideas principales del texto hay una tendencia uniforme, lo cual comprueba que después de haber aplicado el programa de intervención los alumnos lograron desarrollar la comprensión lectora.

El segundo propósito del pretest buscó analizar los conocimientos previos con los que contaban los 28 sujetos para realizar los mapas mentales, para ello se les

aplico el instrumento para crear mapas mentales. El análisis arrojó que solo uno de ellos contaba con conocimientos previos de los mapas mentales.

Finalmente después para corroborar si los 28 alumnos desarrollaron los conocimientos necesarios para realizar un mapa mental, después de aplicar el programa de intervención psicopedagógico, para crear mapas mentales en la evaluación final se utilizaron los criterios para evaluar un mapa mental. En él se encontró que todos los sujetos lograron desarrollar dicha habilidad después de la intervención.

El análisis cualitativo de la investigación fue realizado a través de la observación del desarrollo de las sesiones, la observación se encuentra centrada en la habilidad por parte de los alumnos en la elaboración de los mapas mentales e identificación de las ideas principales. Por lo tanto, con los resultados obtenidos en el pretest dentro de la primera sesión se realizó una exposición de las estrategias “identificación de ideas principales, y la creación del mapa mental”, para que los niños aprendieran a utilizar dichas estrategias, para ello se trabajó con la lectura “el tren que camina al revés”.

Los resultados obtenidos en esta sesión fueron que 16 alumnos no lograron realizar correctamente la identificación de ideas principales del texto. Referente a los mapas mentales cabe señalar que solo un alumno demostró contar con conocimientos previos de los mapas mentales. El resto del grupo no contaba con conocimientos previos de los mapas mentales. En la segunda sesión, fue muy evidente observar que la mayoría del grupo no logro rescatar las ideas principales del texto. Referente a la identificación del número de párrafos del texto algunos equipos no lograron identificarlos.

En la tercera sesión se recordó a los alumnos las características que constituían el mapa mental. Sin embargo, a pesar de que los niños trabajaron en equipo no lograron identificar las ideas principales, el mayor tiempo de la actividad transcurrió en discutir cuales eran las ideas principales, no logrando terminar la actividad que era realizar un mapa mental.

Como resultado en las siguientes sesiones de trabajo individualmente puesto lo que se pretendía en este estudio era que los alumnos desarrollaran sus habilidades cognitivas, que les permitieran obtener la comprensión lectora, pudiendo sintetizarla y plasmarla en un mapa mental. En la cuarta sesión los alumnos tuvieron que leer una lectura, analizarla y responder el cuestionario correspondiente.

De los 28 alumnos, solo 24 de ellos si realizaron su lista de la lectura asignada, los 4 alumnos restantes que no la hicieron fueron por que no asistieron a clases. En esta sesión se observó un mejor trabajo en las actividades de identificación de ideas principales, debido a que los niños se centraron mejor al trabajar individualmente.

En este caso los alumnos incrementaron su nivel de aciertos, por lo que se pudo percatar que los niños que obtuvieron una evaluación baja en el pretest en su mayoría se equivocaron de idea de idea principal al transcribirlas en el cuestionario, lo cual puede ser causado a que no enumeraron los párrafos o no subrayaron las ideas principales del texto.

En la quinta sesión se trató de recuperar la lista de ideas principales de la lectura correspondiente para dicha sesión y se procedió a la elaboración del mapa mental. De los 28 niños del grupo, los 24 que asistieron a clases realizaron su mapa mental, sin embargo no todos quedaron completos.

En la sexta sesión, se realizó un análisis de una lectura para posteriormente responder al cuestionario correspondiente.

Los 26 alumnos que asistieron a clases, si realizaron su lista, sin embargo caben señalar que no todas fueron concretas. En consecuencia, se percibió que los alumnos tenían que trabajar más en la jerarquía de la lectura, haciendo énfasis que cuando algo no les quedara claro volvieran a releer el párrafo, para que sustrajeran lo más importante.

En la séptima sesión de trabajo nuevamente con la lista de las ideas principales de la lectura anterior trabajada en la sesión pasada. En esta sesión, se observó cómo los niños lograron plasmar significados a sus ideas principales, a través de las imágenes y colores, lograron transportar a su mundo interior la información leída plasmándola en sus mapas mentales, incluso se pudo observar que si los niños no podían decir con palabras precisas una síntesis del texto analizado, en su mapa mental se apreció que estaban logrando crear sus esquemas o modificarlos con el nuevo conocimiento que les aportaba la lectura.

El programa diseñado para esta investigación no contempló a los alumnos que presentaban necesidades educativas especiales, por lo tanto para futuras investigaciones se sugiere la adecuación del mismo para que dichos alumnos también se beneficien de dicho programa.

En la octava sesión, se buscó que los niños realizaran el postest el cual consistió en 7 preguntas del cuestionario estrategia para el nivel de lectura de comprensión, en donde se encontraba la lectura que tenían que analizar, mientras que para realizar su mapa mental se les entregó el instrumento para crear mapas mentales.

En esta ocasión los resultados fueron satisfactorios, ya que se pudo observar como al resolver los niños el cuestionario lograron identificar la idea principal de cada uno de los párrafos. Se pudo observar que los niños lograron apropiarse de la estrategia de identificación de ideas principales, ya que de los 28 sujetos del grupo experimental, 19 de ellos lograron obtener un nivel medio, y 8 de ellos un nivel alto, mientras que en el pretest solo 2 lograron alcanzar el nivel más alto, sin embargo solo 1 alumno quedó aun en el nivel bajo.

En general, Servin (2004) llega a la conclusión que el programa de intervención diseñado con los mapas mentales para desarrollar la comprensión lectora de los alumnos de quinto grado de primaria, favoreció significativamente la comprensión lectora de los alumnos. Así mismo los resultados obtenidos en el trabajo permiten confirmar que se lograron los objetivos de la investigación, puesto que se logró

desarrollar la comprensión lectora en los estudiantes a través del programa de intervención psicopedagógico.

El programa resultó ser innovador y atractivo para los alumnos ya que mostraron una participación activa y dinámica en las sesiones trabajadas. En general concluye que la investigación da pie para que se continúen realizando investigaciones sobre el campo y así ampliar los conocimientos y la utilidad que los mapas mentales pueden tener para desarrollar la comprensión lectora en los estudiantes de los diferentes grados de educación básica.

Ahora bien siguiendo dentro de la misma línea de investigación sobre el uso de los mapas mentales y su aplicabilidad dentro del campo de la comprensión lectora, Rodríguez (2008) presenta su trabajo investigación realizado en el campo de la comprensión lectora pero dirigido a trabajar con niños que presentan TDAH.

Rodríguez (2008) comenta que el motivo para realizar esta investigación ha sido el hecho de actualmente hoy en día los niños con TDAH siguen presentando problemas severos en el contexto escolar. La cual la conlleva a plantear la siguiente problemática: ¿Pueden los mapas mentales ser una estrategia que favorezca el desarrollo de la comprensión lectora de niños de 10 a 12 años con trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad?

El objetivo que persiguió la investigación fue diseñar, aplicar y evaluar un taller que permitiera favorecer el desarrollo de la comprensión lectora en niños con trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad utilizando la estrategia de los mapas mentales. El tipo de estudio que se realizó fue descriptivo con un análisis de tipo cualitativo.

La muestra seleccionada para trabajar durante la investigación fueron 6 niños y 2 niñas de entre 10 y 12 años diagnosticados con TDAH, a los cuales les brindan servicios en una fundación cultural.

Los instrumentos utilizados en la investigación fueron el pretest y el postest cuyo objetivo fue evaluar la comprensión lectora de los alumnos. El programa de

intervención cuya finalidad fue trabajar con los mapas mentales para niños con TDAH, cuya duración fue de 1 hora por sesión, en total fueron 12 sesiones.

Los resultados obtenidos en la investigación fueron en primera parte en la aplicación del pretest, el 87.5% de los participantes obtuvieron dos aciertos de cinco reactivos, por lo que es necesario favorecer la comprensión lectora y solo el 12.5% obtuvo tres aciertos de los cinco que consta el instrumento. Sin embargo todos estuvieron bajos.

De igual forma se tomaron en cuenta las representaciones gráficas que los niños realizaron no llevan un orden cronológico de los hechos ocurridos en el texto, por lo que fue necesario agregar una explicación verbal dentro del instrumento.

En lo que respecta a los resultados cualitativos de comprensión lectora reflejada en forma gráfica se pudo observar que en el pretest los niños realizaron más representaciones graficas que palabras, aunque en la mayoría de los casos no lograron manifestar la información más importante del texto.

Por el contrario en el postest el 50% de los participantes obtuvo, cuatro aciertos de cinco reactivos que consta el instrumento, mientras el 37.5% obtuvo los cinco aciertos que conforman el instrumento y solo el 12.5% obtuvo tres aciertos de los cinco que consta el instrumento.

Los mapas mentales que realizaron los niños fueron con muchas representaciones gráficas, llevando un orden cronológico de los hechos ocurridos en el texto. En consecuencia se logró percibir que los alumnos lograron manifestar la información más importante del texto.

A las conclusiones que Rodríguez (2008) llego después de realizar esta investigación fue, una forma de apoyar a la población evaluada de niños con TDAH, que presenta dificultades en comprensión lectora, fue el diseño, aplicación y evaluación de un taller, utilizando como estrategia los mapas mentales para promover en el niño el aprendizaje.

Esta estrategia para los niños que tienen trastorno por déficit de atención con hiperactividad es adecuada, pues cumple con el objetivo de organizar y jerarquizar la información, pero esto es más fácil aprender conceptos, facilita la agrupación de mucha información en un esquema sencillo, es fácil de consultar, leer y recordar, obteniendo aprendizaje.

El objetivo central de la investigación, fue favorecer el desarrollo de la comprensión lectora en niños con TDAH, utilizando los mapas mentales, por lo cual se puede afirmar que esta estrategia si favorece la comprensión lectora.

Continuando con el rubro de investigaciones realizadas en el campo de la comprensión lectora, encontramos que Pizarro (2006) realizó una investigación sobre la aplicación de los mapas mentales en la comprensión lectora en estudiantes del ciclo I de instituciones de educación superior.

Pizarro (2006) plantea como problemática principal a resolver con la investigación la siguiente: ¿Existen diferencias significativas en la Comprensión Lectora entre un grupo de estudiantes del I ciclo de Institutos Superiores Tecnológicos y Pedagógicos de la zona urbana del distrito de Huaral al que se le aplica la técnica del Mapa Mental con respecto a otro al que no se le aplica dicha técnica?

El objetivo principal de esta investigación consistió en determinar si existen diferencias significativas en la Comprensión Lectora del grupo de estudiantes del Ciclo I de los Institutos Superiores Tecnológicos y Pedagógicos de la zona urbana del distrito de Huaral que aplican la técnica del Mapa Mental (Grupo Experimental) con respecto al grupo de estudiantes que no aplican dicha técnica (Grupo Control).

Las hipótesis planteadas para este trabajo de investigación fueron las siguientes:
HG Existen diferencias significativas en la Comprensión Lectora entre un grupo de estudiantes del I ciclo de Institutos Superiores Tecnológicos y pedagógicos de la zona urbana del distrito de Huaral al cual se le aplica la técnica del Mapa Mental (Grupo Experimental) con respecto a otro al que no se le aplica dicha técnica (Grupo Control).

La metodología de la investigación es Cuasi Experimental con Pre Prueba – Post Prueba y Grupo de Control y Experimental. En el desarrollo de la presente investigación se aplica un diseño Cuasi Experimental. Con Pre Prueba – Post Prueba con grupo de Control y Grupo Experimental. Los sujetos no son asignados al azar a los grupos; sino que dichos grupos ya estaban formados antes del experimento, son grupos intactos. Aunque la designación de los grupos como Control y Experimental es al azar.

A ambos grupos se les administró la Pre Prueba simultáneamente. Luego, el Grupo Experimental recibió la capacitación sobre el uso de los Mapas Mentales, por un lapso de tres meses, luego fue evaluado con el Instrumento para la Evaluación de Mapas Mentales propuesto por Sambrano (2000:115) Finalmente, se les administró a ambos grupos la Post Prueba.

La población seleccionada para trabajar en la investigación fue conformada por los estudiantes de Institutos Superiores Tecnológicos y Pedagógicos del distrito de Huaral que hacen un total de 850 alumnos entre 18 y 25 años en su mayoría. Sin mayor diferencia significativa entre el porcentaje de ambos géneros. Siendo el 60 % de procedencia rural según consta en las fichas de matrícula. A demás se ha constatado que dicha población no ha tenido un taller de Comprensión Lectora.

La muestra es no probabilística, ya que su selección no ha sido al azar sino que se trata de grupos ya establecidos. Los instrumentos utilizados para la recolección de datos fueron Prueba Cloze de Comprensión Lectora diseñada por Moreyra en 1998 y que consta de 6 textos con un total de 120 ítems. Instrumento para la Evaluación de los Mapas Mentales, modelo propuesto por Sambrano.

Los resultados obtenidos con esta investigación fueron los siguientes: El Grupo Experimental muestra un 47.05, mientras que el Grupo Control un 48.82. Si consideramos que la Prueba tiene 120 ítems, y que en un primer momento cada ítem equivale a 1 punto (antes de la conversión para establecer el Nivel de Comprensión por categorías) podríamos decir que tanto la Media del primer como del segundo grupo no consiguen representar en forma general ni el 50 % del valor

total del Test. Se obtuvo que en el Pre – Test, el 41.3 % se agrupan en el nivel Deficiente malo mientras que un 34.6% en el nivel Dependiente con dificultad, un 18.3% serían pésimos lectores. Por otro lado, en el Post – Test, luego de aplicarse la Técnica del Mapa Mental, el 51.9% se agruparían en la categoría de Lectores Dependientes con Dificultad y un 21.2. % serían Deficientes malos mientras que el 17.3% serían Lectores de la Sub categoría Dependiente Instruccional, estando tan sólo el 9.6 % en el Grupo Pésimo.

Pizarro (2006) concluye que existen diferencias significativas en la comprensión lectora entre un grupo de estudiantes del primer ciclo de los Institutos Tecnológicos Superiores y Pedagógicos de Huaral al cual se le aplica la técnica del mapa mental (Experimental) con respecto a otro al que no se le aplica dicha técnica (Control). El nivel de comprensión lectora en ambos grupos tanto en el pretest como en el postest puede catalogarse entre deficitario y dependiente con bajo porcentaje en el nivel instruccional y ningún caso en el nivel bueno ni excelente.

El uso de la técnica del mapa mental influyó porcentualmente en el incremento del nivel de comprensión lectora en el grupo de alumnos que la aplicaron.

Estudios realizados sobre mapas mentales y su aplicación en matemáticas.

Continuando en el rubro sobre las investigaciones que se han realizado con los mapas mentales y su aplicabilidad a las diferentes asignaturas académicas, en este apartado se presentan aquellas investigaciones que se relacionan con las matemáticas y como se han podido utilizar los mapas mentales para mejorar el rendimiento y el aprendizaje de los estudiantes.

Muñoz y Obando (2009), realizaron una investigación que tenía como objetivo medir el impacto de los Mapas Mentales y las UVES Heurísticas, en el incremento de las habilidades matemáticas en los estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas del tercer semestre de la Universidad Cooperativa de Colombia, tomándose como muestra representativa a 20 estudiantes a los cuales se les

implemento un diseño cuasiexperimental de series cronológicas. Inicialmente los estudiantes dieron respuesta a una encuesta de tipo cualitativo manejado por el método de la escala Lickert, instrumento que permitió verificar las conclusiones encontradas en la prueba de hipótesis de tipo cuantitativo.

Para comprobar la hipótesis de que los mapas mentales y las uves heurísticas si contribuyen a la comprensión planteo y desarrollo de los problemas matemáticos, se diseñaron una serie de pruebas que fueron aplicadas en cuatro momentos (pre-prueba y pos-prueba) conformados por dos problemas matemáticos manejados con estrategias heurísticas para los problemas de la pre-prueba; los mapas mentales para la comprensión y las Uves heurísticas para el planteo y desarrollo en la pos prueba. La hipótesis se demostró utilizando la prueba no paramétrica de diferencias de Wilcoxon para muestras pequeñas.

La prueba de hipótesis determinó que la utilización de los mapas mentales en la comprensión de los problemas matemáticos tiene una alta incidencia generando empatía y curiosidad en los estudiantes; en un grado menor, los estudiantes reconocen que las uves heurísticas si contribuyen a desarrollar habilidades para plantear un problema y finalmente darle solución.

Los propósitos que llevaron a la realización de esta investigación, según Muñoz y Obando (2009), estuvieron basados en la descripción de las características de la construcción y el uso de los mapas mentales y las uves heurísticas, en el marco de la comprensión de las matemáticas, identificando habilidades en el desarrollo de problemas matemáticos en el grupo en estudio.

El planteamiento del problema de esta investigación fue planteado de la siguiente manera: ¿Cuál es el impacto de los mapas mentales y las uves heurísticas en el incremento de las habilidades matemáticas en los estudiantes de tercer semestre del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Cooperativa de Colombia – Sede Villavicencio?

La hipótesis planteada fue la siguiente: Los mapas mentales y las uves heurísticas contribuyen al incremento de las habilidades matemáticas en la comprensión, planteo y desarrollo de los problemas matemáticos.

El marco metodológico consistió en que el problema en estudio corresponde a un enfoque positivista que maneja en su forma variables de tipo cuantitativo, el planteamiento sugiere una relación de causa-efecto del problema estudiado, al tratar de predecir de qué manera los mapas mentales y las uves heurísticas permiten el incremento de habilidades matemáticas para la comprensión, planteo y desarrollo de los problemas matemáticos.

Como complemento, se realizó una encuesta en la escala Likert para una evaluación no estadística de la aplicación de los mapas mentales y uves heurísticas en la comprensión, planteo y desarrollo de problemas matemáticos y así obtener una valoración cualitativa del mismo.

El diseño fue cuasiexperimental de series cronológicas de un solo grupo (Grupo Control) o de series cronológicas, de pre-prueba – post-prueba de un solo grupo. Se utilizó un único grupo (grupo de control) al cual se le aplican varias pre pruebas (O1y O2) y se les somete a un estímulo o tratamiento experimental; (X) (consistente en la preparación y entreno de mapas mentales y uves heurísticas) y finalmente se le aplica varias pre-pruebas.

Los sujetos que participaron en la investigación fueron estudiantes de tercer semestre de ingenierías de sistemas de la Universidad Cooperativa de Colombia, Seccional Villavicencio. En las pre pruebas y las pos pruebas, participaron estudiantes de ambos sexos. El grupo en estudio lo conforman 20 estudiantes que cursan la asignatura de cálculo integral del tercer semestre del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad Cooperativa de Colombia Sede Villavicencio.

Instrumentos: En el desarrollo de la metodología se implementaron los siguientes instrumentos:

Pre prueba: Conformado por dos cuestionarios relacionados con la solución de problemas matemáticos, aplicando integrales en el desarrollo de modelos que tienen relación con los movimientos en caída libre, acelerados, problemas relacionados con el trabajo, la ley de Hooke y los problemas de ondas. Cada cuestionario aplicado consta de dos problemas, relacionados con la aplicabilidad de las integrales y con el mismo nivel de complejidad.

Cuestionario Pos-prueba:

Está conformado por dos cuestionarios relacionados con la solución de problemas aplicando integrales en el desarrollo de modelos que tienen relación con los movimientos en caída libre, acelerados, problemas relacionados con el trabajo, la ley de Hooke, y los problemas de ondas. Cada cuestionario aplicado consta de dos problemas, relacionados con la aplicabilidad de las integrales y con el mismo nivel de complejidad.

Encuestas Escala Likert:

Los instrumentos aplicados sobre el grupo de control permiten medir la actitud hacia las estrategias empleadas, las cuales contienen aspectos relacionados con incentivar la motivación, la ansiedad, la concentración, el procesamiento de la información, la selección de ideas principales, la autoevaluación, la presentación y preparación de exámenes.

Los resultados obtenidos en esta investigación fueron los siguientes: el valor de la puntuación general correspondiente a 1281, está en el intervalo 1280 - 1660, por lo que se puede concluir que el uso de los mapas mentales en el planteo y comprensión de los problemas matemáticos para los estudiantes de la muestra representa una actitud favorable, con tendencia a muy favorable.

El valor de la puntuación general correspondiente a 1169, está en el intervalo 900 - 1200, por lo que se puede concluir que el uso de heurísticas en el planteo y desarrollo de problemas matemáticos para los estudiantes de la muestra representa una actitud de indiferencia con alta tendencia a una actitud favorable.

Prueba de hipótesis: Los resultados de la aplicación de los ejercicios mediante métodos heurísticos en la primera etapa (pre-prueba), fueron analizados y recogidos en el cuadro 1, permitiendo obtener puntajes en la prueba de hipótesis de diferencia de signos, Wilcoxon. La pre-prueba sirvió de diagnóstico para evaluar el nivel en la comprensión, planteo y desarrollo de problemas matemáticos. Los dos cuestionarios de la pre-prueba se realizaron en un tiempo aproximado de 1 mes, con la misma estructura de los modelos heurísticos propuestos por Polya (1979) y Schoenfeld (1985) en sus tres etapas (Análisis, Exploración y prueba).

Tanto en la pre-prueba como en la pos-prueba, se plantearon dos problemas, a cada problema y por cada fase del heurístico propuesto por Polya (1979) de la pre-prueba y la pos-prueba se les asignó un puntaje de uno (1), si los procesos conllevan a una buena solución, o cero si no se realiza bien el proceso, por lo tanto, un estudiante podía obtener doce (12) como puntaje máximo en la pre-prueba y 12 en la pos-prueba.

A las conclusiones que llegaron Muñoz y Obando (2009) fueron las siguientes: El uso de las uves heurísticas determina un aprendizaje de mayor profundidad cuando se relacionan todos sus componentes y el estudiante siente la sensación del nuevo conocimiento adquirido. Al igual que en los mapas mentales algunos estudiantes piensan que la implementación de las uves heurísticas en el planteo y desarrollo de los problemas matemáticos se convierten en una oportunidad para comprender todo lo que se enseña en una clase. El uso de los mapas mentales y las uves heurísticas en la comprensión, planteo y desarrollo de problemas matemáticos, permite que el estudiante acepte el problema y asuma un compromiso formal, en lo posible manejar el nivel de estrés generado por factores tanto externos como internos, cuando se enfrenta a un problema en donde la solución no es tan evidente. Por lo anterior se puede afirmar que los instrumentos utilizados desarrollan comportamientos que permiten manejar el estrés, el cansancio, el aburrimiento en el planteo, comprensión y desarrollo de un problema matemático.

Finalmente: La prueba de hipótesis, la encuesta desarrollada en la escala Likert, permitieron medir y determinar que los mapas mentales y las uves heurísticas si inciden sobre la comprensión, planteo y desarrollo de los problemas matemáticos.

Estudios realizados sobre mapas mentales y su aplicación en la enseñanza de la historia.

En este apartado se presentan las investigaciones encontradas acerca de los mapas mentales y su aplicación dentro de la asignatura de historia.

Corona y Anaya (2006) realizaron una investigación acerca de la utilización de los mapas mentales para fomentar el aprendizaje significativo dentro de la materia de historia con estudiantes de sexto grado de primaria.

El objetivo que esta investigación persiguió fue observar la incidencia que tienen los mapas mentales como estrategia de aprendizaje en el aprendizaje significativo de los contenidos de la materia de historia en sexto año. Se aplicó en una escuela primaria pública con dos grupos de sexto grado, compuesto por 15 sujetos cada uno, con una media de edad de 11 años. Para evaluar el impacto del plan de entrenamiento tanto en el uso de la estrategia como en el aprendizaje, se utilizaron tres elementos: el instrumento de Suárez y García (2001), para la elaboración del mapa y para evaluar el aprendizaje significativo el texto libre y un cuestionario.

El planteamiento del problema de esta investigación consistió: ¿Facilitan los mapas mentales utilizados como estrategia de aprendizaje el aprendizaje significativo de contenidos de la materia de historia con alumnos de sexto grado de primaria?

El tipo de investigación utilizada fue correlacional, ya que se busca medir el grado de relación que existe entre dos variables, es decir, medir el grado de relación que existe entre el uso de mapas mentales como estrategia de aprendizaje y el aprendizaje significativo de historia.

Las hipótesis planteadas para la investigación fueron las siguientes: **Hi:** Los mapas mentales utilizados como estrategia de aprendizaje facilitan el aprendizaje significativo de contenidos de la materia de historia en sexto grado de primaria. **H0:** Los mapas mentales utilizados como estrategia de aprendizaje no facilitan el aprendizaje significativo de contenidos de la materia de historia en sexto grado de primaria.

Diseño de la investigación fue cuasiexperimental con pretest – Posttest, grupo experimental y grupo control, con un enfoque experimental.

La muestra seleccionada fueron: Se trabajó con dos grupos intactos compuestos por 15 alumnos los cuales cursan el sexto grado de primaria, sin problemas específicos con la materia de historia. El grupo experimental lo conformaron 8 sujetos del género femenino y 7 sujetos de género masculino. Con una media de edad de 11 años. El grupo control lo conformaron 9 sujetos del género femenino y 6 sujetos de género masculino. Con una media de edad de 11 años.

Resultados obtenidos en la investigación para el grupo control pretest y el grupo Experimental pretest cada una de sus variables (representatividad, análisis y síntesis, creatividad, ideas propias y cartografía) tienen una media igual a 1 Lo cual indica que los grupos iniciaron igual en un nivel “malo” en la elaboración del mapa mental, es decir, ninguno tenía noción de su elaboración. Para el Posttest se obtuvo una media total de 17.4667, y una desviación estándar de 1.8848, al realizar la prueba “t” se obtiene un valor de 25.617 con 28 grados de libertad (gl) y un valor de significancia de 0.000; lo que indica que existen diferencias significativas entre los resultados del pretest y Posttest tanto en cada una de las variables como en el total, es decir, iniciaron con un nivel “malo” de elaboración del mapa mental y terminaron en un nivel “bueno” de elaboración, lo que apunta que el plan de entrenamiento en mapas mentales obtiene los resultados esperados. Para el Posttest del grupo experimental se obtuvo una media total de 17.4667 (nivel bueno en la elaboración del mapa mental) y una desviación

estándar de 1.8848 mientras que para el grupo control se obtuvo una media de 5 (nivel bajo en la elaboración del mapa mental) y no existe desviación estándar; al realizar la prueba “t” se obtiene un valor de 25.617 con 28 grados de libertad y un valor de significancia de 0.000, lo que indica que, existen diferencias significativas entre los grupos, apoyando igualmente la efectividad del plan de entrenamiento.

Lo anterior se explica a partir de que el grupo experimental recibió la intervención en el entrenamiento y uso de los mapas mentales, lo cual favoreció el texto libre.

A las conclusiones que se llegó con la realización de esta investigación la estrategia de aprendizaje que se propone son los mapas mentales en el aprendizaje de la historia, ya que como se mencionó con anterioridad, el mapa mental es un medio para que el alumno reflexione sobre los mecanismos propios del aprendizaje, ayudándole a aprender por sí mismo cualquier contenido en la materia de historia. Así mismo se observó el avance significativo que presentó el grupo experimental a comparación del grupo control, tanto en el uso de la estrategia, como en su aprendizaje. El grupo control terminó en el mismo nivel “malo” en el que inició, lo que se suponía, ya que este no recibió el plan de entrenamiento, así como también como los bajos puntajes que obtuvieron los alumnos en su aprendizaje.

Con relación a lo anterior los mapas mentales se rescatan como una propuesta alternativa para su implementación en el ámbito escolar sustentados teóricamente por el constructivismo, debido a esto se promueven resultados positivos en la asignatura de historia, ya que a partir de su explicación se facilita la comprensión, organización y visión de la información adquirida por el alumno, construyendo su propio conocimiento declarativo, es decir, adquisición de hechos y conceptos.

Se concluyó que el mapa mental utilizado como estrategia de aprendizaje influye positivamente en el aprendizaje significativo de contenidos en la materia de historia.

Continuando sobre el mismo rubro de los mapas mentales como herramienta de aprendizaje en la asignatura de historia, encontramos que Cárdenas y Rico (2003) realizaron un estudio sobre la aplicación de los mapas mentales y mapas conceptuales en la enseñanza de la historia en secundaria.

El objetivo general de la investigación fue conocer cómo los mapas mentales y conceptuales son una estrategia eficaz para la enseñanza – aprendizaje en la materia de historia. La muestra seleccionada para trabajar fue de 5 alumnos cuyas edades fueron entre los 13 y 15 años que se encontraban cursando el 3° de secundaria.

Las hipótesis planteadas para este estudio consistieron: **H1**: Los mapas mentales y conceptuales como estrategia de estudio permite que el aprendizaje de la Historia sea significativa. **H0**: Los mapas mentales y conceptuales como estrategia de estudio no permiten que el aprendizaje de la Historia sea significativo. **H alternativa**: Los mapas mentales y conceptuales serían estrategias de estudio que podrían ayudar al aprendizaje de la Historia.

Los instrumentos utilizados para la recolección de datos consistieron en: Texto de recuerdo libre.

El análisis de los datos obtenidos fueron realizados mediante: análisis cuantitativo y análisis cualitativo.

Existe un cambio de puntuaciones entre los momentos de aplicación, es decir, antes de la intervención y después de ella; alrededor de 3 a 5 puntos en los sujetos 1, 2, 3, 4; no obstante el sujeto 5 bajó un punto. El cambio es notorio en sus trabajos, pues plasman el avance de un trabajo a otro. Los alumnos durante el **pretest** obtuvieron una calificación media de 5.20, es decir que la mayoría de ellos tuvo esa puntuación; no obstante la puntuación más baja durante el pretest fue 3 y el máximo fue casi el doble.

Al terminar la intervención, se aplicó el postest donde la puntuación media elevó 3 puntos, es decir, resultó ser 8; mientras que el valor mínimo fue exactamente el doble del mínimo del pretest (6) y su máximo fue 11. Se demuestra que los alumnos recuperan el conocimiento de tipo declarativo, se observa que no ofrecen más información, sino la que posee una mayor significación, aunque no existe mucha jerarquía y el recuerdo es de forma superficial.

Se puede observar que los alumnos obtuvieron un cambio significativo en el Postest, observándose que el programa de intervención modificó el tipo de estrategia utilizada por ellos. A lo que se refiere a los conceptos, existe un recuerdo de aquellos que tienen un mayor significado, la información la presentan con una estructura jerarquizada (Ontoria, 1997).

Se puede concluir que los alumnos en la materia de Historia recuperan de su memoria a largo plazo, utiliza la memoria de tipo semántica en primer lugar y posteriormente la episódica como complemento de la información, si se aplica algún tipo de estrategia (como mapa mental y/o mapa conceptual) el alumno aprende a organizar la información en su MLP de manera ordenada y con un mayor nivel de significado y a su vez mediante el discurso de manera oral se puede ver como almacena la información y los criterios que utilizó para ello, presentándola de una forma jerarquizada y a su vez estructurada de manera general a particular. Aceptándose la hipótesis y encontrando una respuesta en relación con el planteamiento del problema.

Se concluye que los mapas mentales y conceptuales son estrategias de estudio que contribuyen a organizar los conceptos en la materia de Historia de manera significativa ya que dichas estrategias reestructuran y jerarquizan el conocimiento de manera ordenada, logrando que el alumno rescate lo importante y fundamental de la historia. A pesar de que los alumnos hayan tenido un bajo nivel en sus conocimientos previos, como ya se mencionó anteriormente las estrategias facilitan a vincular la información adquirida y apropiársela.

En el caso de los mapas mentales se puede aplicar al inicio del curso, ya que estos ayudan a organizar el conocimiento de una forma jerarquizada mediante los conceptos y proporcionando al alumno que se familiarice con dicha estrategia, pues esta se maneja rápida y fácilmente, pues cada alumno plasma su manera de aprender y el cómo tiene estructurada esa información.

Estudios realizados con los mapas mentales y su aplicación dentro de las ciencias.

Mazzarella y Monsanto (2009), realizaron una investigación acerca de los usos de los mapas mentales dentro de la construcción de un concepto actualizado de ciencia.

El propósito de la investigación consistió en describir una experiencia de enseñanza aprendizaje, con estudiantes de educación especial de las menciones dificultades de aprendizaje y deficiencias auditivas instruidos en el uso de mapas mentales. Es una investigación de campo, descriptiva, donde se cotejan, analizan y evalúan productos (mapas mentales) elaborados por estudiantes regulares de la asignatura estrategias didácticas III de los periodos académicos entre 2002-I y 2006-I. Las etapas fueron: a) Diagnóstico; b) Revisión Documental y Discusión; c) Elaboración del Mapa Mental y d) Evacuación. Los datos sugieren que los estudiantes progresan en la elaboración del mapa, probablemente por la ejercitación continua que promueve la instrucción, los estudiantes alcanzan un rendimiento satisfactorio en la construcción de un concepto actualizado de Ciencia y en la elaboración del mapa mental.

El método utilizado dentro de la investigación corresponde a una investigación de campo, que permitió recoger los datos en forma directa de la realidad, y de carácter descriptivo y evaluativo, debido a que los diferentes productos elaborados por los grupos de estudiantes fueron cotejados, analizados y evaluados de manera sistemática. Los grupos de estudiantes pertenecen al área de Educación Especial, en las menciones de Dificultades de Aprendizaje y Deficiencias Auditivas correspondientes a las cohortes de los períodos académicos desde el 2002-I al

2006-I, que cursaron la asignatura Estrategias Didácticas III administrada por la cátedra de Ciencias Naturales del Departamento de Biología y Química.

Aplicación y procedimiento de la investigación: Se les presentaron a los estudiantes varios modelos de mapas mentales realizados a mano alzada y con el uso del programa computarizado "Mind Manager" cuyos temas eran diferentes a la temática planteada en la clase. Éstos sirvieron para identificar los elementos del mapa que son fundamentales para su elaboración: a) tema central: constituido por una palabra acompañada de una imagen central relacionada, la palabra va escrita en letras de color negro y la imagen a color; b) ideas principales ordenadoras: escritas en letras de color negro y subrayadas con un trazo grueso y de un color distinto para cada una de ellas; c) las ramificaciones: surgen a partir de cada idea principal ordenadora y se subrayan con el mismo color seleccionado para cada una, pero con un trazo que se va afinando a medida que aumenta la ramificación. En cada ramificación debe escribirse en color negro una palabra relacionada con la idea principal; d) las imágenes: deben colocarse a todo color, al final de las últimas ramificaciones de cada idea principal ordenadora.

Los resultados obtenidos con esta investigación fueron los siguientes: En cuanto a la exploración de las ideas previas que poseían los estudiantes sobre el concepto de ciencia, la mayoría coincidió en señalar que la ciencia es *"un conjunto de conocimientos", que "utiliza el método científico", "busca la verdad sobre los fenómenos naturales", "sigue pasos", es "objetiva y confiable", y establecían relaciones entre la ciencia y la tecnología afirmando que la ciencia "proporciona avances científicos y tecnológicos"*.

Mediante discusión dirigida se presentaron diversos conceptos de ciencia y de tecnología, ampliados y profundizados, los cuales coincidieron en muchos de los casos con las ideas ya diagnosticadas. Sin embargo, no se efectuó ningún tipo de señalamiento sobre aspectos que podían estar inmersos en un concepto actualizado de ciencia tal. Posterior a la discusión se presentaron conceptos de ciencia categorizados como no actualizados, debido a que coincidían con las ideas

expresadas en las informaciones consultadas por los estudiantes en las diferentes fuentes.

Los productos obtenidos en un segundo momento del estudio están representados por este mapa mental en el cual se observa que aún no logra la calificación máxima establecida debido a que no se acata la norma de utilización del color negro en todas las palabras, sin embargo pueden notarse avances en la profundización y en su presentación.

En el tercer momento todos los modelos se ubicaron prácticamente bajo la norma establecida, como puede observarse en el producto presentado. No obstante, las palabras que representan el tema central, presentan relleno otro color lo cual fue justificado y acordado en consenso por el grupo de trabajo y se observa que mantiene correspondencia con la norma del uso del color negro ya que aparecen remarcadas de esta forma las palabras. Se visualiza además, que aumenta la profundización y la calidad de la presentación es excelente.

Para el proceso de evaluación se aplicó un instrumento que contenía todos los criterios señalados anteriormente, el cual fue utilizado tanto por el docente como por los compañeros en el proceso de coevaluación, obteniendo de esta forma puntajes que fueron promediados.

Las calificaciones obtenidas por los estudiantes en los mapas mentales durante el primer momento del estudio variaban entre 7,4 y 8 puntos, resultando como promedio 7,6 pts., en general los grupos presentaban fallas en la elaboración en aspectos que se relacionan con: amplitud, profundización, uso del color negro, carencia de imágenes al final de las ramificaciones y uso de colores diferentes para la identificación de las ideas principales ordenadoras. En un segundo momento el puntaje obtenido en los productos finales oscilaba entre 8 y 9 pts, con un promedio de 8,8 pts. Las fallas manifestadas se centraban fundamentalmente en el uso correcto del color negro y en la profundización del contenido, a pesar de observar una notable mejoría en relación a los resultados

obtenidos en el primer momento. En el tercer momento las calificaciones alcanzan prácticamente el puntaje máximo, entre 9,2 y 10 ptos, siendo la media 9,6 ptos. Todos los grupos coinciden en la correcta aplicación de la norma para la elaboración de los mapas, aun cuando persiste la tendencia del relleno de otro color para las palabras del tema central.

Finalmente a las conclusiones que llegaron Mazzarella y Monsanto (2009) fueron que el mapa mental constituye una herramienta de gran valor para la formación docente en el área de Educación Especial, específicamente para las menciones Dificultades de Aprendizaje y Deficiencias Auditivas, su utilización favorece la disminución de las restricciones semánticas que dificultan el aprendizaje de las personas con discapacidad.

Resulta importante y útil la aplicación del Mapa Mental como estrategia educativa siguiendo una secuencia de pasos como la presentada en el estudio: 1) Diagnóstico; 2) Revisión documental y Discusión; 3) Elaboración del mapa mental en sus tres etapas: instrucciones para su realización, elaboración del diseño preliminar y elaboración del producto final definitivo, el cual es sometido a la fase 4) Evaluación.

A continuación presentamos un cuadro resumen en el que se presenta una síntesis de las investigaciones realizadas sobre el mapa mental y sus aplicaciones dentro del contexto educativo. A continuación se presenta un cuadro (1) en el que se resumen las principales investigaciones:

Cuadro. 1 Principales investigaciones sobre el uso del mapa Mental.

Autores	Tema	Conclusiones principales
Servin García María Guadalupe (2004)	Comprensión lectora.	El programa de intervención diseñado con los mapas mentales para desarrollar la comprensión lectora de los alumnos de quinto grado de primaria, favoreció significativamente la comprensión lectora de los alumnos. Se lograron los objetivos de la investigación puesto que se logró desarrollar la comprensión lectora en los estudiantes de Quinto grado de primaria.

Rodríguez Moreno Elizabeth (2008)	Comprensión lectora.	La propuesta metodológica de utilizar mapas mentales para la producción textos, en alumnos de Cuarto Básico de la Escuela E-26 de San Pedro de Atacama, permitió generar mapas mentales centrados en un tema de pertinencia cultural. Dichos mapas aportaron información interesante desde el enfoque lingüístico de la escritura creativa: a través del análisis de palabras, su frecuencia de aparición y su relación con las imágenes que se vinculan a ellas.
Pizarro Cherre Edwin Fernando (2006)	Comprensión lectora	Existen diferencias significativas en la Comprensión Lectora entre un Grupo de Estudiantes del Primer Ciclo de los Institutos Tecnológicos Superiores y Pedagógicos de Huaral al cual se le aplica la Técnica del Mapa Mental (Experimental) con respecto a otro al que no se le aplica dicha Técnica (Control). El Nivel de Comprensión Lectora en ambos Grupos tanto en el Pre Test como en el Post Test puede catalogarse entre Deficitario y Dependiente con bajo porcentaje en el Nivel Instruccional y ningún caso en el Nivel Bueno ni Excelente. El uso de la Técnica del Mapa Mental influyó porcentualmente en el incremento del Nivel de Comprensión Lectora en el Grupo de alumnos que la aplicaron.
Muñoz Jiménez Ruth y Obando Bastida Alejandro (2009)	Matemáticas	El uso de los mapas mentales y las uves heurísticas en la comprensión, planteo y desarrollo de problemas matemáticos, permite que el estudiante acepte el problema y asuma un compromiso formal, en lo posible manejar el nivel de estrés generado por factores tanto externos como internos, cuando se enfrenta a un problema en donde la solución no es tan evidente.
Beltrán Corona Heidi e Figueroa Anaya María De Los Ángeles. (2006)	Historia	El mapa mental utilizado como estrategia de aprendizaje influye positivamente en el aprendizaje significativo de contenidos en la materia de historia.

Cárdenas Aburto Jorge Cristian y Rico López María Montserrat (2003)	Historia	Se concluye que los mapas mentales y conceptuales son estrategias de estudio que contribuyen a organizar los conceptos en la materia de Historia de manera significativa ya que dichas estrategias reestructuran y jerarquizan el conocimiento de manera ordenada, logrando que el alumno rescate lo importante y fundamental de la historia. A pesar de que los alumnos hayan tenido un bajo nivel en sus conocimientos previos, como ya se mencionó anteriormente las estrategias facilitan a vincular la información adquirida y apropiársela.
Mazzarella Clemen y Monsanto Rosana (2009)	Ciencias Naturales	Que el mapa mental constituye una herramienta de gran valor para la formación docente en el área de Educación Especial, específicamente para las menciones Dificultades de Aprendizaje y Deficiencias Auditivas, su utilización favorece la disminución de las restricciones semánticas que dificultan el aprendizaje de las personas con discapacidad.

Finalmente, como podemos ver cada una de las investigaciones realizadas sobre el empleo del mapa mental como herramienta de enseñanza – aprendizaje dentro del contexto educativo han obtenido resultados positivos, es decir, han llegado a la misma conclusión sobre que el mapa mental es una herramienta sumamente novedosa y aplicable para enseñar contenidos de asignaturas que van desde Comprensión lectora hasta las propias ciencias naturales.

Así mismo se observa que existen más investigaciones acerca de los mapas mentales y su aplicación en la comprensión lectora, lo que nos hace concluir que este ha sido el campo más estudiado por los investigadores interesados en el tema, por otra parte, la asignatura de historia se presenta como la segunda categoría más estudiada por los investigadores y en la que se recopila más información sobre la aplicabilidad de los mapas mentales dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje de la historia tanto en nivel básico como en nivel secundaria. En tanto que matemáticas y ciencias naturales han sido dos temáticas menos estudiadas y abordadas acerca de que tan factible resultaría el uso de los mapas mentales como herramienta de enseñanza – aprendizaje.

Y es por ende, que es nuestro interés ampliar el campo de investigaciones realizadas acerca de la utilización de los mapas mentales dentro de las ciencias naturales, ya que actualmente es considerada como una asignatura sumamente importante dentro del curriculum escolar, sin embargo, muchos alumnos consideran esta asignatura como una materia tediosa y complicada, y es nuestro interés mostrar que a través de los mapas mentales, puede ser una manera sencilla, motivadora y novedosa de enseñar los contenidos que constituyen la asignatura de ciencias naturales, principalmente dentro de la educación primaria.

Capítulo 3. Didáctica de las ciencias naturales y el uso del mapa mental como herramienta de enseñanza – aprendizaje.

En el presente capítulo se hace referencia sobre la didáctica de las ciencias naturales, lo que plantea el plan de estudios de la asignatura de ciencias naturales para cuarto grado de primaria, los objetivos, la organización del programa, etc. Asimismo también se menciona en este capítulo los contenidos del tema de ecosistema que se trabajaran con posterioridad en el programa de intervención.

Enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.

El conocimiento en el campo de las ciencias naturales avanza y cambia vertiginosamente; como consecuencia de ello, también lo hace el desarrollo tecnológico. Actualmente, las sociedades están diariamente afectadas por esos cambios.

Giordano (1991) comenta que resulta difícil para un docente que enseña ciencias naturales, estar al día con los avances del conocimiento científico y tecnológico, debido a su ritmo de crecimiento y desarrollo. Además, es imposible detener ese avance para lograr que el docente logre ponerse al día; lo que se requiere es un docente con capacidad analítica y sintética que le permita enfrentar más eficazmente las grandes transformaciones que nuestra sociedad sufre diariamente.

Uno de los retos que tiene el docente que enseña ciencias naturales es desarrollar una actitud científica que le permita al educando estar al día con la comprensión y aplicación del avance científico y tecnológico. El docente debe impulsar el desarrollo de una actitud científica por medio de experiencias de aprendizaje que le permitan al alumno encontrarle sentido a la disciplina; para ello debe establecer estrategias didácticas adecuadas que transforman los contenidos de la disciplina en contenidos pedagógicos posibles de ser aprendidos por los alumnos.

De acuerdo con la SEP (2009), la enseñanza de las ciencias naturales en la educación primaria responde a un enfoque fundamentalmente formativo que requiere de una transformación profunda de las concepciones y formas más usuales de planear la enseñanza y de la evaluación que se realiza en el aula.

Considera al alumno como el centro de los procesos de enseñanza y aprendizaje favoreciendo su autonomía en la construcción personal de conocimientos.

Redimensiona y fortalece el papel de los profesores en la formación de los alumnos, con atención a la diversidad cultural y social, promoviendo el uso adecuado de recursos didácticos, estrategias e instrumentos de evaluación.

El propósito de la enseñanza de las ciencias naturales es desarrollar las capacidades del niño para entender el medio natural en el que vive. Al razonar sobre los fenómenos naturales que lo rodean y tratar de explicarse las causas que los provocan, se pretende que evolucionen las concepciones del niño sobre el medio, pero sobre todo que se desarrolle su actitud científica y su pensamiento lógico.

Con la enseñanza de las ciencias se intenta también que los alumnos ubiquen la situación del medio ambiente en que viven dentro del contexto económico y político nacional. Al relacionar sus prácticas cotidianas y sus problemas con la situación nacional, pueden entender mejor cómo actuar en su propio medio para conservar los recursos y optimizar su uso en beneficio colectivo y a largo plazo (Sep, 2009).

La formación que los alumnos reciben pretende contribuir a mejorar sus condiciones de vida, a prepararlos para entender la causa de algunos de los problemas de su medio natural y social y así poder contribuir a su superación.

Las ideas de los niños se modifican al confrontarlas con nuevas experiencias, y al razonar sobre las opiniones que les dan otras personas. El niño aprende cuando

modifica sus ideas y añade a ellas nuevos elementos para explicarse mejor lo que ocurre a su alrededor. Para que un niño comprenda un nuevo concepto lo tiene que relacionar con algunas de sus experiencias o con las ideas que él ya ha construido. Los alumnos no pueden entender algunas de las explicaciones que dan las ciencias, por mucho que las presenten con actividades y de manera interesante, porque son muy distintas de lo que ellos piensan. Por la misma razón, los niños se entienden mejor y aceptan más fácilmente las nuevas explicaciones que da otro niño o una gente que piensa de manera parecida a ellos.

Para que las ideas de los niños se vayan acercando a las de las ciencias, es necesario seguir un proceso en el que las concepciones de los niños pueden parecer errores pero que en realidad son pasos indispensables en el camino que los acerca a las concepciones científicas. Muchos de estos aparentes errores en las ideas de los niños también han sido concepciones que en otros tiempos ha mantenido la ciencia. La ciencia también sigue un proceso en su construcción y lo que hoy parece correcto mañana se encuentra que es insuficiente o parcial y debe ser cambiado por una explicación mejor para algún fenómeno natural (Giordano, 1991).

En ese proceso es necesario que los niños se den cuenta de cuáles son sus ideas y las comenten con otras personas. Por eso la enseñanza de las ciencias pretende que los alumnos piensen sobre lo que saben acerca de su realidad, que lo sepan exponer y confronten sus explicaciones con las de sus compañeros, con la información que les da el maestro u otros adultos y con lo que leen en los libros o reciben a través de otros medios de comunicación como la televisión. De esta manera los niños pueden modificar las ideas que les resulten inadecuadas.

En esta interacción con el medio social y natural se va desarrollando el hábito de reflexionar sobre la realidad y con ello los alumnos construyen poco a poco su conocimiento sobre ella.

Lo que un alumno es capaz de aprender, en un momento dado, depende de características individuales (como su nivel de desarrollo, sus conocimientos previos, sus aptitudes intelectuales, su interés), pero también del contexto de las relaciones que se establecen en esa situación en torno al conocimiento, y sobre todo, del tipo de ayuda que se le proporcione (Giordano, 1991).

Al seguir el proceso de reflexión de los niños en su aprendizaje, el maestro puede darse cuenta de cuándo es necesario hacer una pregunta, introducir una duda, confrontar dos explicaciones distintas de los niños sobre un mismo problema, hacer un comentario o dar una información para que los niños avancen en sus explicaciones y reflexionen sobre que piensan. En esas situaciones puede aportar la información que se requiera o ayudar a que los niños la busquen.

No se debe olvidar que no todos los niños son iguales y que cada uno expresa lo que sabe y lo que le preocupa de diferente manera. Unos tienen más facilidad para dar sus opiniones o para argumentar lo que creen, otros tienden a hacer las cosas más que a explicarlas con palabras y a desarrollar una habilidad práctica que es importante. Otros más pueden expresarse mejor por escrito o con dibujos. Tomar en cuenta estas diferencias es importante para valorar el trabajo de los niños de acuerdo a sus aptitudes naturales y a las dificultades que pueden tener para ciertas formas de manifestación.

El maestro no debe olvidar que él es el único que conoce a su grupo, que él es el que sabe interpretar los intereses y las inquietudes de sus niños y que en sus manos está tomar las decisiones que considere convenientes para meterse con sus niños en la aventura del conocimiento y para enseñarlos a disfrutar el placer de conocer nueva información y de entender lo que antes resultaba inexplicable (SEP, 2009).

Asimismo se busca promover la adquisición de una cultura científica y tecnológica, por lo que se hace necesario ofrecer una enseñanza de las ciencias adecuada y pertinente en el tramo etario de la enseñanza obligatoria. La

enseñanza de las ciencias favorece en niños y jóvenes el desarrollo de sus capacidades de observación, análisis, razonamiento, comunicación y abstracción; permite que piensen y elaboren su pensamiento de manera autónoma. Además, construyendo su cultura científica, ese niño-adolescente desarrolla su personalidad individual y social.

Según Giordano (1991) la enseñanza de las ciencias naturales debe estimular entre otros los siguientes aspectos:

- la curiosidad frente a un fenómeno nuevo o a un problema inesperado.
- el interés por lo relativo al ambiente y su conservación.
- el espíritu de iniciativa y de tenacidad.
- la confianza de cada adolescente en sí mismo.
- la necesidad de cuidar de su propio cuerpo.
- el espíritu crítico, que supone no contentarse con una actitud pasiva frente a una «verdad revelada e incuestionable».
- la flexibilidad intelectual.
- el rigor metódico.
- la habilidad para manejar el cambio, para enfrentarse a situaciones cambiantes y problemáticas.
- el aprecio del trabajo investigador en equipo.
- el respeto por las opiniones ajenas, la argumentación en la discusión de las ideas y la adopción de posturas propias en un ambiente tolerante y democrático.

Es importante añadir que hoy en día los alumnos necesitan tener una cultura científica y tecnológica para aproximarse y comprender la complejidad y globalidad de la realidad actual. Al estudiar Ciencias Naturales los alumnos adquieren habilidades y destrezas que les permite un mejor desenvolvimiento en la vida cotidiana y relacionarse con su entorno, con el mundo del trabajo, de la producción y del estudio mismo, en forma adecuada.

Las Ciencias Naturales se han incorporado en la vida social de tal manera que se han convertido en la clave esencial que les permite interpretar y comprender la cultura contemporánea (Kaufman y Fumagalli, 1999).

La importancia de la enseñanza de las ciencias en la sociedad actual, es plenamente reconocida, y entre otros aspectos de manera general, sirve para estimular a los alumnos en aspectos, tales como:

- La curiosidad frente a fenómenos nuevos o problemas inesperados.
- El interés por lo relativo al ambiente y a su conservación.
- El espíritu de iniciativa y perseverancia.
- La confianza en sí mismos.
- La necesidad de conocer y cuidar su propio cuerpo.
- El espíritu crítico.
- La flexibilidad intelectual.
- El rigor metódico.
- La habilidad para enfrentarse a situaciones cambiantes y problemáticas.
- El aprecio del trabajo investigador “en equipo”.
- El respeto por las opiniones ajenas.

De acuerdo con la SEP (2009), el estudio de las ciencias naturales en la educación básica se orienta en lograr que los alumnos cuenten con una formación científica acorde con este nivel educativo, misma que se orienta, en términos generales, a desarrollar sus capacidades intelectuales, éticas y afectivas. De manera específica se busca dotar a los alumnos de las competencias necesarias para indagar en la realidad natural de manera objetiva, sistemática y contrastada.

Con el estudio de las ciencias naturales se busca estimular una formación científica básica sustentada en las siguientes competencias:

- Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica.

- Toma de decisiones favorables al ambiente y la salud orientadas a la cultura de la prevención.
- Comprensión de los alcances y las limitaciones de la ciencia y la tecnología en diversos contextos.

La enseñanza de las ciencias favorece en niños y jóvenes el desarrollo de sus capacidades de observación, análisis, razonamiento, comunicación, etc.; permite que piensen y elaboren su pensamiento de manera autónoma. Además, construyendo su cultura científica, el niño desarrolla su personalidad individual y social.

Programa de estudios de Ciencias Naturales de cuarto grado de primaria 2009.

En el cuarto grado de educación primaria el alumno avanza en su formación científica con el estudio de temas que dan continuidad a los grados anteriores. Tal es el caso de los seres vivos, el funcionamiento del cuerpo humano, la conservación del ambiente, así como algunas propiedades, interacciones y cambios de los materiales. Dichas temáticas retoman aspectos de cada ámbito de estudio: *La vida, El ambiente y la salud, El cambio y las interacciones, Los materiales, El conocimiento científico y La tecnología*, y se relacionan con el desarrollo psicológico, físico, afectivo y cognitivo de los alumnos (SEP, 2009).

Organización del programa.

Ámbitos de estudio.

El programa se organiza en torno a seis ámbitos que remiten a temas clave para la comprensión de diversos fenómenos y procesos de la naturaleza. Los ámbitos tienen el propósito de articular los tres niveles de la educación básica. Los ámbitos están asociados con preguntas cuyo propósito es abrir el horizonte de cuestionamientos de los propios alumnos que, con apoyo de los docentes, habrán de enriquecer.

Bloques.

El programa de ciencias naturales se estructura en cinco bloques a desarrollarse por bimestre. Cada bloque enfatiza el estudio de los conocimientos, habilidades y actitudes de un ámbito y se vincula al menos con otro de la siguiente manera:

- **Bloque I.** El ambiente y la salud, La tecnología, El conocimiento científico.
- **Bloque II.** La vida, El ambiente y la salud, El conocimiento científico.
- **Bloque III.** Los materiales, La tecnología, El conocimiento científico.
- **Bloque IV.** El cambio y las interacciones, El ambiente y la salud, El conocimiento científico.
- **Bloque V.** El cambio y las interacciones, La tecnología, El conocimiento científico.

Los primeros cuatro bloques incluyen tres temas cada uno y un proyecto de integración y aplicación, cuya planeación deberá considerarse al inicio del bloque para concretarlo durante las dos últimas semanas del bimestre. El quinto bloque contiene un tema de estudio y propuestas para la realización de un proyecto a desarrollar en lo que resta del bimestre.

En todos los bloques se promueve el fortalecimiento de las competencias científicas respecto de los contenidos sin perder de vista los aprendizajes que los alumnos han desarrollado en años anteriores (SEP, 2009).

En el caso del tema de ecosistema que es nuestro punto de interés dentro de este trabajo de investigación se encuentra dentro del bloque II el cual se encuentra estructurado de la siguiente manera:

Bloque II: ¿Cómo somos los seres vivos?

Ámbitos

- La vida

- El ambiente
- El conocimiento científico.

Este bloque continúa con el estudio de las interacciones entre los seres vivos y los factores físicos del ambiente, a partir del análisis de algunos procesos de la reproducción de plantas y animales, así como la revisión de los correspondientes al ciclo del agua y las cadenas alimentarias en el mantenimiento de la estabilidad de los ecosistemas.

Se avanza en el conocimiento sobre la diversidad de los seres vivos al estudiar los hongos y las bacterias, mediante la identificación de algunas de las funciones que comparten con plantas y animales.

El desarrollo de los temas se orienta al fortalecimiento de la investigación, el intercambio de ideas, la experimentación, el registro y la sistematización de información así como el trabajo colaborativo (SEP, 2009).

Por otra parte el tema de ecosistema se encuentra ubicado dentro del **tema 3. “Estabilidad del ecosistema y acciones para su mantenimiento”**. En el que se presenta la siguiente propuesta para trabajar con los alumnos de cuarto grado.

Aprendizajes esperados	Sugerencias didácticas
<ul style="list-style-type: none"> • Explica la dinámica de un ecosistema a partir de algunas de las interacciones que ocurren entre los factores físicos y biológicos. • Reconoce los efectos de las actividades humanas en los ecosistemas, a fin de proponer acciones para mantener su estabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Destaque que la estabilidad de un ecosistema depende de las condiciones en las que se encuentren los factores físicos y biológicos (calidad del agua y del aire, presencia o ausencia de una especie y extracción excesiva de algún recurso, entre otras), lo que a su vez favorece el mantenimiento de la vida. • Oriente a los alumnos en la búsqueda de información y en la discusión del efecto de las actividades de los seres humanos en los ecosistemas. Haga hincapié en la necesidad de mitigar los efectos negativos, por ejemplo, a través del establecimiento de vedas, la

	<p>rotación de cultivos, el empleo de fertilizantes naturales y el establecimiento de Unidades de Manejo Ambiental, entre otras.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fomente el trabajo colaborativo en campañas dirigidas a promover el cuidado del ambiente, por ejemplo, plantar y cuidar árboles, separar la basura, limpieza de áreas verdes o elaboración de carteles, entre otras.
--	---

Proyecto. Nuestro ecosistema.

Preguntas opcionales.

- ¿Cuáles son las alteraciones que podemos identificar en el ecosistema de nuestra localidad?
- ¿Cómo podemos participar desde la escuela en la regeneración del ecosistema?

Aprendizajes esperados	Sugerencias didácticas.
<ul style="list-style-type: none"> • Aplica sus conocimientos relacionados con la estabilidad y regeneración de los ecosistemas en acciones para cuidar el ambiente. • Selecciona y sistematiza información obtenida mediante entrevistas, encuestas y observación directa en el ecosistema de su localidad. • Utiliza diversos medios de comunicación como periódico mural, folletos y carteles, para dar a conocer los resultados de su investigación a la comunidad escolar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Organice un recorrido a fin de que los estudiantes identifiquen las alteraciones que han ocurrido en el ecosistema de su localidad, por ejemplo, pérdida de cobertura vegetal, suelos erosionados y disminución de especies animales, entre otras. Asimismo, que infieran las causas más frecuentes de alteración de los ecosistemas. • Oriente la elaboración de esquemas que muestren una alteración en el ecosistema local y el impacto de las actividades humanas y los fenómenos naturales en el resto de los elementos. • Promueva la coevaluación entre equipos sobre las habilidades, actitudes y conocimientos puestos en práctica en el proyecto.

Como se puede observar, esta es la propuesta de trabajo planteada dentro del programa de estudios de la asignatura de ciencias naturales para cuarto grado de primaria, en la que vemos que realmente para este tema solo se toman en

consideración dos contenidos: la dinámica de los ecosistemas y el como la intervención humana puede afectar los ecosistemas.

Prácticamente sobre este tema no se les enseña mucho a los niños en este grado, siendo que hoy en día debería de ser un tema al que convendría darle un poco más de importancia dentro de los planes de estudio, para que los alumnos realmente vayan tomando esa conciencia y esa responsabilidad sobre el cuidado del medio en el que se desenvuelven, que es una de los propósitos que se menciona dentro del programa de estudios.

En cuanto a la propuesta se observa que no se le ofrece mucho al docente para trabajar este tema, siendo que existen infinidad de herramientas y recursos que los docentes pueden emplear para enseñar estos temas a los alumnos y no solo quedarse en exposición, lecturas, dictados, entre otros, sino que hay más de donde pueden escoger los docentes y que les pueden ayudar a fomentar el aprendizaje significativo en los alumnos sobre el contenido de ecosistema.

Trabajo por proyectos en ciencias naturales.

Los proyectos son el espacio privilegiado para constatar los avances en el desarrollo de las competencias de los alumnos, pues les permiten integrar y aplicar sus conocimientos, habilidades y actitudes, y darle sentido social y personal al conocimiento científico (SEP, 2009).

En el desarrollo de los proyectos los alumnos deberán encontrar oportunidades para la reflexión, la toma de decisiones responsables, la valoración de actitudes y formas de pensar propias, a organizarse para trabajar en equipo priorizando los esfuerzos con una actitud democrática y participativa que contribuye al mejoramiento individual y colectivo. Con fines prácticos, en el campo formativo para la educación básica se plantean tres posibles tipos de proyectos, que pueden ubicarse en una, dos o las tres categorías, dependiendo de sus procedimientos y finalidades:

- Proyectos científicos
- Proyectos tecnológicos
- Proyectos ciudadanos

Consideraciones para el trabajo educativo.

El papel del docente.

Los profesores tienen un papel central en el logro del aprendizaje de sus alumnos, son ellos quienes planean, coordinan y acompañan los procesos didácticos que atienden características, intereses y necesidades desde la diversidad. Para ello, necesitan familiarizarse con los contenidos curriculares de la educación básica; obtener un dominio suficiente de las bases científicas que sustentan las explicaciones de los fenómenos naturales que los alumnos conocen y explican desde su cultura, y adquirir una idea clara de los conocimientos, habilidades y actitudes que deben fomentar, prioritariamente en el desempeño de su quehacer.

El papel del alumno.

En el enfoque se enfatiza que el alumno tiene un papel protagónico en el proceso educativo. Esto implica que debe asumirse como el principal responsable de construir o reconstruir sus conocimientos. Esto requiere propiciar ambientes favorables para las situaciones de aprendizaje, con acuerdos consensuados que definan atribuciones y expectativas positivas respecto a lo que el docente va a enseñar y lo que el alumno podrá aprender.

La evaluación.

La evaluación es de carácter formativo ya que proporciona al docente los elementos necesarios para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, y a

su vez, le permite orientar y apoyar el proceso de aprendizaje que están siguiendo los alumnos (SEP, 2009).

Una vez mencionado como se encuentra organizado y estructurado el programa de estudios de la asignatura de ciencias naturales, así como hecho énfasis en lo que se espera lograr con la enseñanza de la misma, procedemos a explicar a detalle los temas que se tomaron como referencia para la investigación sobre el tema de ecosistema y que se consideran que son temas de estudio que deberían estar integrados en el programa de estudios, pues son temas que llevan una secuencia y que permitirían a los alumnos tener una mejor comprensión del medio en el que se desenvuelven.

Definición de ecosistema.

Es definido como la unidad de estudio de la ecología. El ecosistema es una unidad delimitada espacial y temporalmente integrada por un lado, por los organismos vivos y el medio en que estos se desarrollan, y por otro, por las interacciones de los organismos entre sí y con el medio. En otras palabras, el ecosistema es una unidad formada por factores bióticos (o integrantes vivos, como los vegetales y los animales) y abióticos (componentes que carecen de vida, como por ejemplo los minerales y el agua), en la que existen interacciones vitales, fluye la energía y circula la materia (Bernard y Wright, 1999).

El ecosistema es el nivel de organización de la naturaleza. Es un sistema complejo en el que interactúan los seres vivos entre sí y con el conjunto de factores no vivos que forman el ambiente: temperatura, sustancias químicas presentes, clima, características geológicas, etc.

La extensión de un ecosistema es siempre relativa: no constituye una unidad funcional indivisible y única, sino que es posible subdividirlo en infinidad de unidades de menor tamaño. Por ejemplo, el ecosistema selva abarca, a su vez,

otros ecosistemas más específicos como el que constituyen las copas de los árboles o un tronco caído.

Características y Estructura de los ecosistemas.

Los ecosistemas se caracterizan por:

1. Ser sistemas abiertos
2. Estar formados por elementos tanto bióticos como abióticos
3. Poseer componentes que interaccionan estableciendo mecanismos de retroalimentación
4. Presentar interacciones que establecen redes tróficas (alimenticias) e informacionales
5. Estar estructurados jerárquicamente
6. Cambiar en el tiempo
7. Poseer propiedades emergentes

Por estructura entendemos las partes y su correspondencia al formar un todo. Hay dos aspectos fundamentales en cualquier ecosistema: la biota o la comunidad biótica y los factores ambientales abióticos. La estructura biótica es la manera en que se conforman las diversas clases de organismos (Bernard y Wright, 1999).

Estructura biótica.

A pesar de su diversidad, todos los ecosistemas tienen una estructura biótica similar basada en las relaciones de alimentación; es decir, todos los ecosistemas presentan las mismas tres categorías básicas de organismos que interactúan de los mismos modos (Bernard y Wright, 1999).

Categorías de organismos: las principales categorías de organismos son (1) productores, (2) consumidores y (3) saprofitos y descomponedores. Juntos, estos grupos producen alimentos, los pasan por las cadenas alimentarias y devuelven los materiales originales a las partes abióticas del entorno.

Productores: los productores son principalmente plantas verdes, que aprovechan la energía luminosa del sol para convertir agua y dióxido de carbono en un azúcar llamado glucosa y liberar oxígeno como subproducto. Esta conversión química propiciada por la energía solar, recibe el nombre de fotosíntesis. Los vegetales elaboran todas sus complejas moléculas a partir de la glucosa producida por la fotosíntesis y unos pocos nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio y azufre que absorben del suelo o del agua.

Las plantas verdes son indispensables en cualquier ecosistema, ya que realizan la fotosíntesis y por este proceso y su crecimiento propician la producción de la materia orgánica que sustenta a todos los otros organismos del sistema.

En efecto, todos los organismos de la biosfera pueden dividirse en dos categorías: autótrofos y heterótrofos, según que produzcan o no los compuestos orgánicos que necesitan para sobrevivir y crecer. Los organismos que elaboran su propia materia orgánica a partir de los constituyentes orgánicos del medio usando una fuente externa de energía, son autótrofos.

Los autótrofos más importantes y comunes son por mucho las plantas verdes; sin embargo, unas cuantas bacterias emplean un pigmento púrpureo para realizar la fotosíntesis y algunas otras adquieren su energía de compuestos químicos inorgánicos. Todos los demás organismos que deben consumir materia orgánica para obtener energía y nutrientes, son heterótrofos que pueden dividirse en numerosas subcategorías de las que las dos principales son consumidores y saprofitos y descomponedores, que se alimentan de organismos muertos y sus productos (Bernard y Wright, 1999).

Consumidores: los consumidores comprenden una gran variedad de organismos que van de bacterias microscópicas a las ballenas azules, e incluyen grupos tan diversos como los protozoarios, los gusanos, los peces, los crustáceos, los insectos, los reptiles, los anfibios, las aves y los mamíferos (entre estos el hombre).

Con el fin de entender la estructura de los ecosistemas, los consumidores se clasifican en varios subgrupos de acuerdo con su fuente de alimentos. Los animales sean grandes como los elefantes o tan pequeños como los ácaros que se alimentan de productores se llaman consumidores primarios o herbívoros.

Los animales que se alimentan de los consumidores primarios reciben el nombre de consumidores secundarios. Así los alces, que se alimentan de hierbas son consumidores primarios, en tanto que los lobos, que comen a los alces, son secundarios. También pueden haber consumidores de tercero y cuarto ordenes, y hasta superiores y ciertos animales ocupan más de un lugar en la escala. Por ejemplo, el ser humano es consumidor primario cuando ingieren hortalizas, secundario si come carne de res y terciario si come peces que se alimentan de otros que a su vez consumen algas. Los consumidores de segundo orden y superiores se llaman también carnívoros, los que se alimentan tanto de plantas como de animales, se denominan omnívoros (Bernard y Wright, 1999).

Se llama depredador, al animal que ataca, mata y se come a otro, que recibe el nombre de presa. Se dice que sostienen una relación de depredador y presa.

Los parásitos son una categoría importante de consumidores. Se trata de organismos vegetales o animales que se vinculan estrechamente a su presa y se alimentan de ella durante un largo periodo, por lo regular sin matarla, aunque a veces la debilitan tanto que la vuelven propensa a que la maten otros depredadores o las condiciones adversas. Esta planta o animal del que se alimenta recibe el nombre de huésped, siguiendo el significado original.

Saprofitos y descomponedores de detritos. Se llama detritos a los materiales vegetales muertos, como hojas, ramas y troncos caídos y hierba seca así como a los desechos fecales de animales y, a veces, a sus cadáveres. Muchos organismos se han especializado en alimentarse de estos elementos, y se les conoce como saprofitos o detritívoros. Entre los ejemplos se encuentran las lombrices de tierra, los miriópodos, los cangrejos de río, las termitas, las hormigas y los escarabajos (Giordano 1991).

Un grupo extremadamente importante de devoradores primarios de detritos es el de los descomponedores de detritos. A saber, hongos y bacterias de putrefacción.

En suma, a pesar de la aparente diversidad de los ecosistemas, todos poseen una estructura biótica similar: todos son susceptibles a ser descritos en términos de autótrofos, o productores que elaboran la materia orgánica, que es la fuente de energía y nutrimento para los heterótrofos, de los que hay varias categorías de consumidores, saprofitos y descomponedores (Bernard y Wright, 1999).

Asociaciones alimentarias: cadenas y redes o tramas alimentarias y niveles tróficos.

Al describir la estructura biótica de los ecosistemas, es evidente que las principales relaciones entre los organismos son de alimentación. Podemos identificar numerosas secuencias en que un organismo es comido por otro, y este a su vez por uno más, etc. Cada una de estas secuencias recibe el nombre de cadena alimentaria.

Al respecto, del número de cadenas alimentarias teóricas y de la complejidad de sus tramas, hay un patrón simple general: básicamente, todas las cadenas avanzan por una serie de pasos o niveles, de los productores a los consumidores primarios a los secundarios, etc. Que llamamos niveles tróficos. Todos los productores pertenecen al primer nivel trófico; todos los consumidores primarios (en otras palabras, todos los herbívoros), que se alimenten de productores vivos o muertos, se encuentran en el segundo nivel y los organismos que se alimentan de estos pertenecen al tercer nivel, etc.

En suma, las cadenas y tramas alimentarias así como los niveles tróficos deben comenzar con los productores, y estos deben tener condiciones ambientales adecuadas para crecer. Las poblaciones de todos los heterótrofos, incluido el hombre, están limitadas a la producción de los vegetales, de acuerdo con el concepto de la pirámide de la biomasa (Giordano, 1991).

Relaciones no alimentarias: Asociaciones de sustento mutuo.

La estructura general de los ecosistemas esta denominada por las asociaciones de alimentación en las que consideramos que una especie se beneficia y la otra resulta dañada en mayor o menor medida. Pero hay muchas otras asociaciones que favorecen a las dos partes, fenómeno al que llamamos mutualismo. En algunos casos, la asociación mutualista se hace tan estrecha que las especies participantes no pueden vivir solas (Bernard y Wright, 1999).

Aunque no las clasifiquemos como mutualistas, vemos numerosas asociaciones en los ecosistemas que colaboran con la capacidad general de sostenimiento.

Asociaciones de competencias.

Dado el concepto de tramas alimentarias parecería que algunas especies animales se enfrascarían en competencias sin reglas. En realidad, las competencias fieras ocurren rara vez, porque cada especie tiende a especializarse y adaptarse a su propio hábitat o nicho.

El hábitat se refiere a la clase de lugar definida por la comunidad vegetal y el entorno físico al que la especie está adaptada biológicamente para vivir. Aun si especies diferentes ocupan el mismo hábitat, la competencia puede ser ligera o inexistente para la mayor parte, porque cada especie tiene su nicho, que se refiere a que come el animal, donde y cuando, donde se refugia y donde anida. Competidores en apariencia coexisten en el mismo hábitat, aunque en nichos diferentes.

Suele haber competencia entre especies cuando se superponen hábitats o nichos. Si dos especies compiten directamente en todos los aspectos, como a veces ocurre cuando se introduce alguna de otro continente por lo regular una de las dos perece, tal es el principio de exclusión competitiva (Bernard y Wright, 1999).

Factores abióticos.

El ambiente comprende la acción recíproca de muchos agentes físicos y químicos, o factores abióticos, de los que los principales son el régimen de lluvias, temperatura, luz, viento, nutrientes químicos, pH, salinidad e incendios. El grado al que cada factor está presente o no y en qué medida afecta intensamente la capacidad de sobrevivir de los organismos, si bien cada uno influye en forma distinta en cada especie.

Son los principales frenos del crecimiento de la población. Varían según el ecosistema de cada ser vivo. Por ejemplo el factor biolimitante fundamental en el desierto es el agua, mientras que para los seres vivos de las zonas profundas del mar el freno es la luz (Giordano, 1991).

Luz (energía solar)

La luz es un factor abiótico esencial del ecosistema, dado que constituye el suministro principal de energía fría para todos los organismos. La energía luminosa es convertida por las plantas en energía química gracias al proceso llamado fotosíntesis. Ésta energía química es encerrada en las sustancias orgánicas producidas por las plantas.

Temperatura

Es útil para los organismos ectotérmicos, para ser preciso, los organismos que no están adaptados para regular su temperatura corporal (por ejemplo, los peces, los anfibios y los reptiles). Las plantas utilizan una cantidad pequeña del calor para realizar el proceso fotosintético y se adaptan para sobrevivir entre límites de temperatura mínimos y máximos. Esto es válido para todos los organismos, desde los Archaea hasta los Mamíferos. Existen algunos microorganismos que toleran excepcionalmente temperaturas extremas (extremófilos).

Elementos químicos.

Los organismos están constituidos, (obviamente) por materia. De los 92 elementos naturales conocidos, solamente 25 elementos forman parte de la materia viviente. De estos 25 elementos, el carbono, el oxígeno, el hidrógeno y el nitrógeno están presentes en el 96% de las moléculas de la vida. Los elementos restantes llegan a formar parte del 4% de la materia viva, siendo los más importantes el fósforo, el potasio, el calcio y el azufre (Bernard y Wright, 1999).

Agua

El agua (H₂O) es un factor indispensable para la vida. La vida se originó en el agua, y todos los seres vivos tienen necesidad del agua para subsistir. El agua forma parte de diversos procesos químicos orgánicos, por ejemplo, las moléculas de agua se usan durante la fotosíntesis, liberando a la atmósfera los átomos de oxígeno del agua.

Funcionamiento de los ecosistemas.

El funcionamiento de todos los ecosistemas es parecido. El ecosistema funciona como un sistema prácticamente cerrado, sin influencias externas (Bernard y Wright, 1999).

Dentro de las principales funciones que realiza un ecosistema están:

- Función de regulación: la capacidad natural y semi natural de los ecosistemas para regular el proceso ecológico y el sistema de soporte de vida, proveyendo y manteniendo un medio ambiente sano y una atmósfera, agua y suelo limpios.
- Función de sostén: la capacidad natural y semi natural de los ecosistemas para proporcionar espacio y sustrato a las actividades humanas.

- Función de producción: esta función se relaciona con los recursos suministrados por la naturaleza tanto materias primas para usos industriales como alimento o recursos energéticos.
- Función de formación: esta función está relacionada con capacidad que los ecosistemas naturales tienen para contribuir a mantener la salud mental y emocional, proveyendo oportunidades recreacionales, actividad deportiva o relax, entre otras.

Así mismo, para Dajoz (2001) los ecosistemas necesitan mantener proporciones adecuadas entre especies, recursos y de más para funcionar en forma correcta. Es decir, el funcionamiento de los ecosistemas se refiere al proceso dinámico que ocurre en su interior, el movimiento de materia y energía y las interacciones y relaciones de los organismos y materiales en el sistema.

Por otro lado la energía lumínica procedente del sol es captada por los productores primarios (autótrofos) quienes la transforman en materia orgánica, punto de partida de la cadena alimentaria (o red trófica); el ecosistema se equilibra cuando la producción de materia orgánica (biomasa) se mantiene estable.

En principio cuando solo hay organismos autótrofos, la biomasa aumenta muy rápidamente, hasta que aparecen los primeros herbívoros, que hacen disminuir la velocidad de producción de la misma, la llegada de carnívoros equilibra el consumo de materia orgánica al reducir el número de herbívoros. Los descomponedores presentes desde el inicio, cierran la cadena.

Los dos procesos fundamentales en cualquier ecosistema son el flujo de energía entre las partes y el ciclo de nutrientes.

Flujo de energía.

Cada individuo en un ecosistema usa constantemente energía para llevar a cabo sus procesos fisiológicos, por lo tanto, sus fuentes de energía deben ser continuamente renovadas. La energía en un ecosistema es como la electricidad en

una casa; fluye constantemente dentro del sistema a partir de fuentes externas permitiendo así su funcionamiento (Bernard y Wright, 1999).

El flujo de energía en un ecosistema está directamente relacionado con su estructura trófica. Al examinar el flujo de energía, el enfoque es hacia sus fuentes y su movimiento, más que en la estructura por sí misma.

La energía que fluye dentro de un ecosistema es el resultado de la captura de la energía solar, por las plantas, las productoras del sistema. Así la energía se mantiene almacenada en las estructuras químicas de la biomasa que las plantas producen. Los ecosistemas varían en su capacidad de convertir la energía solar en biomasa.

La energía que abandona al ecosistema natural es principalmente en forma de calor, generado en parte por la respiración de los organismos de los diferentes niveles tróficos y por la actividad de descomposición de la biomasa. La cantidad total de energía que abandona el sistema usualmente es similar a la energía solar capturada en la biomasa de las plantas.

Ciclo de nutrimentos.

En adición a la energía, los organismos requieren entradas de materia para mantener sus funciones vitales. Esta materia, en forma de nutrimentos que contienen una variedad de elementos y compuestos cruciales es usada para formar células, tejidos y las complejas moléculas orgánicas que se requieren para el funcionamiento de células y organismos (Bernard y Wright, 1999).

El ciclo de nutrimentos en un ecosistema está conectado con el flujo de energía: la biomasa transferida de un nivel trófico a otro contiene tanto energía como nutrimentos. La energía, sin embargo, fluye en los ecosistemas en una sola dirección: sol, productores, consumidores, atmosfera. En contraste, los nutrimentos se mueven en ciclos pasando de los componentes bióticos a los abióticos y regresando a los bióticos. Debido a que tanto los componentes bióticos

como abióticos están involucrados en este proceso, estos se denominan ciclos biogeoquímicos.

Como un todo, los ciclos biogeoquímicos son complejos e interconectados, adicionalmente muchos ocurren a escala global, trascendiendo así los ecosistemas individuales.

Algunos nutrientes pueden existir en formas que son fácilmente disponibles para los organismos. El carbono es un ejemplo de lo anterior, ya que se mueve fácilmente de su forma abiótica en la atmósfera. En la atmósfera, los nutrientes existen en formas poco disponibles para ser utilizados, de modo que debe convertirse en otras formas antes de ser utilizado.

Tanto los macro como los micronutrientes son absorbidos por los organismos y almacenados en la biomasa viva o materia orgánica. En caso de que algún elemento en particular se pierda o se remueva del sistema en cantidades significativas, se puede convertir en un factor limitante para el buen desarrollo de un organismo. Los componentes biológicos de cada sistema son importantes para determinar la eficiencia del movimiento de los nutrientes, un sistema eficiente minimiza las pérdidas y maximiza el reciclaje. Esto es relevante ya que la productividad del sistema puede estar directamente relacionada con la eficiencia en que los nutrientes son reciclados (Bernard y Wright, 1999).

Principios del funcionamiento de los ecosistemas.

Según Dajoz (2001) Un ecosistema sostenible debe tener 3 características básicas:

- El reciclado de los nutrientes
- El aprovechamiento de la luz solar como fuente básica de energía
- Poblaciones de dimensiones que no tengan un consumo excesivo.

Importancia de los ecosistemas.

Los seres vivos que habitan en un lugar no solo viven juntos, sino que se necesitan unos a otros para alimentarse, reproducirse o simplemente para protegerse. También requieren de factores físicos y todos ellos se organizan para conservarse y subsistir. En los últimos tiempos la mano del hombre ha modificado mucho los ecosistemas, poniendo en peligro la supervivencia de los organismos. Cada elemento vivo y no vivo de los ecosistemas tiene una función importante que hay que preservar (Bernard y Wright, 1999).

Todos los ecosistemas existen pues tienen un equilibrio implícito en su interior de manera que los organismos que viven dentro puedan vivir en él. Si no se conservan entonces se desequilibran y decaen. Cada ecosistema tiene diferentes especies de organismos que son compatibles entre ellos y en conjunto los ecosistemas brindan diversidad al planeta.

Es importante conservarlos por la biodiversidad, además si uno se destruyen entonces los organismos que sobreviven emigran a otro ecosistema y lo desequilibran provocando una reacción en cadena destructiva o maligna hasta que se haga un reacomodo natural y sobrevivan los más fuertes.

El ecosistema es importante para la vida humana ya que el ecosistema favorece a la humanidad, tanto en los árboles que son útiles para un buen ecosistema y que nos dan beneficios útiles, también los animales pertenecen a lo que es un ecosistema y algunos son provechosos para el subsistir de la vida por tal razón es importante cuidar nuestro ecosistema ya que sin un ecosistema sano nuestro mundo está dañado y son el sustento de la base productiva del país y de los procesos ecológicos esenciales que garantizan la existencia de las especies y propician la vida (Giordano, 1991).

Clasificación de los ecosistemas.

Para Campbell y Leece (2007) la clasificación de los ecosistemas está determinada por sus características físicas. Hay grandes ecosistemas o Biomas

terrestres en el mundo. Cada uno es muy diferente de los otros, también se pueden diferenciar los Biomas marinos y los Biomas de agua dulce.

Tundra: la tundra ártica ha sido también llamada desierto polar, debido a su escasa producción. Su latitud circumpolar hace que pase gran parte del año en la oscuridad, a temperaturas muy bajas, sin posibilidad de realizar la fotosíntesis. En el corto verano, la tundra resurge. Las plantas aletargadas florecen rápidamente y las hierbas y los abundantes líquenes aprovechan la bonanza para crecer lo que permite alimentar a gran cantidad de animales que suelen ser migratorios. El suelo está congelado, constituyendo el permafrost y solo la capa superficial se descongela en verano. En el agua procedente de la descongelación, se desarrollan multitudes de mosquitos capaces de hibernar y se encuentran las sales minerales que permiten la nutrición vegetal. El ciclo de nutrientes es lento y el frío conserva la materia orgánica producida de año en año (Campbell y Leece, 2007).

Taiga: Los bosques de coníferas forman un anillo alrededor de las latitudes más altas del hemisferio norte, en Siberia, Rusia, Escandinavia y Canadá. Los inviernos son fríos y los veranos son suaves e incluso calurosos.

Praderas: son formaciones propias del interior de los continentes, donde el clima es continental, de estaciones muy acusadas, con veranos calurosos e inviernos fríos. Los árboles son escasos y la vegetación es escasa y herbácea, dominada por las gramíneas. La presión de los herbívoros y los incendios ocasionales explican la ausencia de vegetación arbórea. La producción, considerando la poca biomasa existente, es relativamente alta, y está muy relacionada con la humedad.

Sabana: es un bioma cálido que está bien representada en los trópicos, especialmente en África, la India y Australia. El paisaje de la sabana es abierto, con árboles ocasionales y la sabana Africana sin duda la más representativa, es el hábitat de los grandes rebaños de herbívoros y de los grandes carnívoros que siguen sus migraciones al compás de los ritmos estacionales.

Durante la larga estación seca la sabana destaca por su escasez de vegetación. Con la aparición de las lluvias, el suelo se cubre de plantas herbáceas principalmente gramíneas, que sirven de pasto a los herbívoros. Su producción, así como su biomasa, son bajas comparadas con las selvas tropicales. En la sabana es importante el papel de los incendios naturales, que, si se mantienen dentro de ciertos límites, detienen la deforestación arbórea y favorecen la liberación de sales minerales al suelo. Los suelos en general pobres y el crecimiento vegetal están limitados por la escasez de nutrientes, por la marcada estacionalidad y por la presión que ejercen los herbívoros sobre la vegetación.

Bosque caducifolio: Se hallan en zonas templadas, con inviernos fríos y veranos cálidos. Recuerdan a las selvas tropicales, pero su estratificación es menor, al igual que su productividad, como corresponde a una latitud con irradiación solar. El invierno frío determina la principal característica de este tipo de bosque. Los árboles se desprenden de las hojas e hibernan. La biodiversidad es escasa, pero tienen un importante sotobosque formado por arbustos (Campbell y Leece, 2007).

La humedad, favorecida por las temperaturas relativamente bajas, permite el crecimiento de musgos y herbáceas. Los nutrientes del suelo son abundantes, lo que favorece la nutrición vegetal por medio de las raíces.

Desierto: Un desierto es un ecosistema que recibe pocas precipitaciones. Tienen reputación de tener poca vida, pero eso depende de la clase de desierto; en muchos existe vida abundante, la vegetación se adapta a la poca humedad y la fauna usualmente se esconde durante el día para preservar humedad. El establecimiento de grupos sociales en los desiertos es complicado y requiere de una importante adaptación a las condiciones extremas que en ellos imperan.

Los desiertos pueden contener valiosos depósitos minerales que fueron formados en el ambiente árido, o fueron expuestos por la erosión. En las zonas bajas se pueden formar salares. Debido a la sequedad de los desiertos, son lugares ideales para la preservación de artefactos humanos y fósiles.

Pluviselva: es la denominación de la selva tropical lluviosa que se caracteriza por unas elevadas precipitaciones (2000 a 5000 mm anuales) y una elevada temperatura media. Las pluviselvas se sitúan en las proximidades del ecuador terrestre, en Sudamérica, África y Asia (Campbell y Leece, 2007).

Es un ecosistema con una gran riqueza y variedad de especies y de gran interés porque su biodiversidad es fuente de muchos recursos: alimentos, medicinas, sustancias de interés industrial. Aunque ocupan menos del 7% de la superficie de las tierras emergidas, contienen más del 50% (según algunos científicos este porcentaje se elevaría hasta más del 90%) de las especies animales y vegetales del mundo. Una hectárea de pluviselva tropical puede contener más de 600 especies arbóreas.

Ecosistema acuático: Se entiende por ecosistemas acuáticos a todos aquellos ecosistemas que tienen por biotopo algún cuerpo de agua, como pueden ser: mares, océanos, ríos, lagos, pantanos etc. Los dos tipos más destacados son: los ecosistemas marinos y los ecosistemas de agua dulce (Campbell y Leece, 2007).

Chaparral: es un ecosistema de arbustales o brezales, primariamente de California, EE. UU., con un clima mediterráneo (medio, inviernos húmedos y veranos cálidos y secos) y quemazones. Similares comunidades vegetales se encuentran en cinco regiones climáticas mediterráneas del mundo, incluyendo la cuenca endorreica mediterránea (conocida bosque o matorral mediterráneo), Chile central (matorral chileno), región del Cabo en Sudáfrica (conocida como fynbos), y el oeste y sur de Australia (Bernard y Wright, 1999).

Crece muy densamente, que se hacen impenetrables a animales grandes y a humanos. Esto, más su generalmente condición árida, lo hace notoriamente próximo a los fuegos.

Arrecife de coral: Un arrecife de coral es un tipo de arrecife biótico que se desarrolla en aguas tropicales. Son estructuras sólidas del relieve del fondo marino formadas predominantemente por el desarrollo acumulado de corales

pétreos, no obstante también se pueden encontrar en la Zona nerítica debido al oleaje y las corrientes marinas, estas zonas reciben un flujo continuo de nutrientes, lo que las convierte en hábitats ideales para una gran diversidad de especies acuáticas (Campbell y Leece, 2007).

Por su situación estratégica entre la costa y el mar abierto, Los arrecifes sirven de barreras que protegen a los manglares y praderas de yerbas marinas de los embates del oleaje; los manglares y praderas de yerbas, a su vez, protegen al arrecife de la sedimentación y sirven de áreas de reproducción y crianza para muchas de las especies que forman parte del ecosistema del arrecife.

Pantano: son aguas estancadas y poco profundas, en el cual crece una vegetación acuática a veces muy densa. Son la consecuencia del avenamiento insuficiente en un terreno llano. La mayoría de las veces, el pantano ocupa en un valle la parte abandonada por las aguas de un río, como antiguos meandros, lechos antes muy anchos y luego reducidos por alguna causa que haya afectado al caudal del río. En las regiones semidesérticas no es raro que el endorreísmo dé lugar a la formación de extensos pantanos cuya área esté sujeta a enormes variaciones estacionales. Los pantanos pueden ser de agua dulce o de agua salada y de marea o sin ella (Campbell y Leece, 2007).

Selva: es un bioma de la zona intertropical con vegetación exuberante, en regiones de clima isoterma con abundantes precipitaciones y con una extraordinaria biodiversidad. Hay muchas especies vegetales diferentes (como puede observarse en la imagen con la floración de distintas especies), pero con pocos ejemplares de cada especie en cada unidad de superficie. Este tipo de bioma se da en climas intertropicales, especialmente en la franja ecuatorial, y algunas veces en las regiones subtropicales, en este último caso, en condiciones muy específicas y favorables. El nombre de selva tropical no es muy apropiado, aunque de uso muy extendido. Es preferible el nombre de selva ecuatorial, mucho más apropiado desde el punto de vista de su localización latitudinal (Bernard y Wright, 1999).

Bosque: Los bosques pueden hallarse en todas las regiones capaces de mantener el crecimiento de árboles, hasta la línea de árboles, excepto donde la frecuencia de fuego natural es demasiado alta, o donde el ambiente ha sido perjudicado por procesos naturales o por actividades humanas. Por regla general, los bosques dominados por angiospermas (bosques de hoja ancha) son más ricos de especies que aquellos dominados por gimnospermas (bosques de coníferas, de montaña, o de hoja estrecha), aunque hay excepciones (por ejemplo, las zonas de abedules y álamos temblones de las latitudes boreales, que tienen muy pocas especies). Los bosques a veces contienen muchas especies de árboles dentro de una pequeña área (como la selva lluviosa tropical y el bosque templado caducifolio), o relativamente pocas especies en áreas grandes (por ejemplo, la taiga y bosques áridos montañosos de coníferas). Los bosques son a menudo hogar de muchos animales y especies de plantas, y la biomasa por área de unidad es alta comparada a otras comunidades de vegetación. La mayor parte de esta biomasa se halla en el subsuelo en los sistemas de raíces y como detritos de plantas parcialmente descompuestos. El componente leñoso de un bosque contiene lignina, cuya descomposición es relativamente lenta comparado con otros materiales orgánicos como la celulosa y otros carbohidratos (Campbell y Leece, 2007).

Prado: es una tierra llana o de relieve suave, húmeda o de regadío, en la cual crece la hierba con el fin de generar pasto para el ganado y forraje para conservar, cuando hay producción sobrante. Por lo general los prados mesofíticos crecen en regiones húmedas y no muy frías, en las que apenas existe sequía, bajo el dominio de los bosques caducifolios o aciculifolios. Los prados forman ecosistemas creados como consecuencia de la actividad humana consistente en una economía rural basada en la ganadería, manteniendo la vegetación en un estado de subclímax, gracias a la alternancia de siega y pastoreo; estas actuaciones alternantes se complementan frecuentemente con otros cuidados como enmiendas calizas, o fertilización orgánica o mineral (Campbell y Leece, 2007).

Posee una gran potencia productiva que va en dependencia del estado de estrés hídrico de éstas y sobre todo la disponibilidad de nutrientes, en especial el nitrógeno. El periodo vegetativo y de pastoreo de estos espacios varía en función del frío y la duración del período seco estival. La biodiversidad de esta comunidad vegetal depende de la intensidad del aprovechamiento en relación a la producción. Tanto si se aprovechan con gran intensidad y frecuencia como si se hace el aprovechamiento de forma incompleta, la biodiversidad tiende a reducirse, empobreciéndose grandemente tanto la flora, como la fauna asociada.

En ciertos lugares geográficos la vegetación de estos ecosistemas ha alcanzado un estado clímax, siendo prados naturales. Éste es el caso de los prados de montaña de tipo alpino, así como el de las grandes formaciones herbáceas del mundo, como las praderas norteamericanas de gramíneas altas anuales (Campbell y Leece, 2007).

Contenidos seleccionados para la elaboración del programa.

Los contenidos que fueron seleccionados para diseñar el programa de intervención fueron los siguientes:

- Que son los mapas mentales.
- Características de los mapas mentales.
- Leyes de la cartografía mental.
- Aplicaciones de los mapas mentales.
- Como elaborar el mapa mental.
- Definición de ecosistema
- Características y estructura de los ecosistemas
- Funcionamiento de los ecosistemas
- Importancia de los ecosistemas

- Clasificación de los ecosistemas.

Capítulo 4. Método.

Tipo de estudio: El tipo de estudio que se decidió realizar es cuasiexperimental dado que no existe aleatoriedad de los sujetos, así mismo porque se involucra únicamente la comparación de los grupos de tratamiento. En este caso el grupo de tratamiento sirve como su propio control (se compara el "antes" con el "después") y se utilizan métodos de series de tiempo para medir el impacto neto del programa. Este tipo de diseño se basa en la medición y comparación de la variable respuesta antes y después de la exposición del sujeto a la intervención experimental. Los diseños antes-después con un sólo grupo permiten al investigador manipular la exposición, pero no incluyen un grupo de comparación. Cada sujeto actúa como su propio control (Hurtado y Toro, 2007).

Sujetos: Se seleccionó un grupo de 20 alumnos que se encuentran cursando el cuarto grado de primaria con edades entre 9 – 10 años ya que es el único grupo que hay dentro de la escuela.

Escenario: Escuela primaria "Axusco" ubicada al sur de la ciudad de México, dentro de la delegación Tlalpan, la escuela oferta preescolar y primaria. Para preescolar cuenta con 3 grupos (cada uno del grado correspondiente) mientras que en primaria se cuenta con 6 grupos, uno por cada grado escolar. La escuela es particular y únicamente oferta el turno matutino.

Instrumentos:

- **Cuestionario de evaluación.** El presente cuestionario de evaluación inicial tiene como finalidad evaluar los conocimientos previos que los alumnos tienen sobre el contenido de ecosistema que forma parte de la asignatura de Ciencias Naturales dentro del Bloque 2. El cuestionario está estructurado en cinco apartados, de la siguiente manera (ver anexo 1):

- A) Definición de ecosistema (pregunta 1)
- B) Componentes y Características de los ecosistemas (pregunta 2 y pregunta 3).
- C) Estructura y funcionamiento de los ecosistemas (de la 4 a la 10)
- D) Importancia de los ecosistemas (pregunta 11)
- E) Clasificación de los ecosistemas (pregunta 12)

Validación del instrumento:

El proceso de validación del instrumento se dividió en dos momentos: El primer momento fue la aplicación del instrumento en el salón de clases con alumnos de octavo semestre de la carrera de psicología educativa, cuya aplicación arrojó aportaciones importantes para el acomodo y reorganización del instrumento, ya que esta primera aplicación denoto que existían errores en algunas preguntas, y que algunas respuestas estaban confusas. Por otro lado, el segundo momento de validación del instrumento fue con la aplicación del mismo pero de manera externa con especialistas en metodología y en el área de ciencias naturales egresados de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). En cuya aplicación se obtuvieron comentarios favorables, y se obtuvo como sugerencia que había que darle un mejor formato al instrumento. Con todas estas aportaciones, se pudo elaborar la versión final del instrumento

Este cuestionario será utilizado para la evaluación inicial y final.

- **Instrumento para crear mapas mentales de Sambrano y Steiner (2000).** Este Instrumento está constituido por un texto de cinco párrafos mediante el cual los alumnos realizará un mapa mental, en una hoja de papel. Este instrumento es retomado de Sambrano y Steiner (2000). Inicialmente lo que se busca es valorar los conocimientos que los alumnos tienen acerca de los mapas mentales y su utilización de los mismos (ver anexo 2).

- **Lista de criterios para evaluar los mapas mentales de Sambrano y Steiner (2000).** Este instrumento está constituido por una lista de criterios para evaluación de los mapas mentales, entre los cuales se contemplan aspectos como: Representatividad, Análisis y síntesis, Creatividad, Ideas propias y Cartografía.

- **Programa de intervención.** La finalidad de este programa es que con ayuda de los mapas mentales los alumnos de 4° grado favorezcan su aprendizaje y mejoren su comprensión de los contenidos de ciencias naturales, específicamente el contenido de ecosistema. El programa consta de 12 sesiones que se aplicaron los días martes con una duración de 1 hr. Y que fueron distribuidas de la siguiente manera:
 - 1) Primera sesión: en esta primera sesión se trabajó el contenido sobre que son los mapas mentales y cuál es su propósito como herramienta didáctica de aprendizaje.
 - 2) Segunda sesión: Se trabajó el contenido sobre los usos que el mapa mental tienen como recurso didáctico.
 - 3) Tercera sesión: En esta sesión se trabajó con los alumnos de cuarto grado las leyes de la cartografía mental que son las pautas o reglas que todo mapa mental debe cubrir, para considerarse como apropiado.
 - 4) Cuarta sesión: Para esta sesión se trabajó el proceso de elaboración de un mapa mental, cuales son los pasos a seguir y que estructura debe de tener.

- 5) Quinta sesión: En esta sesión se trabajó la conceptualización de ecosistema y que puedan plasmar lo aprendido mediante el uso del mapa mental.
 - 6) Sexta sesión: Se trabajó para esta sesión cuales son las características y como se encuentran estructurados los ecosistemas.
 - 7) Séptima sesión: Dentro de esta sesión el contenido que se trabajó con los alumnos de cuarto grado el subtema “Factores abióticos y bióticos” que forman parte del tema Estructura de los ecosistemas.
 - 8) Octava sesión: Para esta sesión, se trabajó el contenido “Cadenas alimentarias y Niveles tróficos con los alumnos de cuarto grado que continúa siendo parte del tema “Estructura de los ecosistemas”.
 - 9) Novena sesión: En esta sesión el contenido que se trabajó con los alumnos es el que se refiere al funcionamiento de los ecosistemas.
 - 10) Décima sesión: El contenido que se abordó en esta sesión hace referencia a la importancia que tienen los ecosistemas para el mantenimiento del equilibrio ecológico.
 - 11) Décima primera sesión: Para esta sesión el contenido que se trabajó del apartado de ecosistema es sobre la clasificación de los diferentes tipos de ecosistemas que actualmente existen en el planeta.
 - 12) Décima segunda sesión: En esta sesión se siguió trabajando el contenido de los diferentes tipos de ecosistemas con los alumnos de cuarto grado.
- **Observación:** Durante la aplicación del programa de intervención se realizaron observaciones las cuales se fueron anotadas en un registro que

fue elaborado en cada una de las sesiones. No hubo guía de observación (Ver anexo 5).

Procedimiento.

Con el cuestionario, se aplicara una evaluación inicial para conocer los conocimientos que los alumnos poseen sobre el tema de ecosistema.

Una vez aplicado la evaluación inicial (Cuestionario e instrumento para crear mapas mentales de Sambrano y Steiner) se aplicara el programa de intervención con que permita fomentar el uso de los mapas mentales como herramienta de aprendizaje y el cual a su vez facilite la comprensión de los sub contenidos que respaldan al tema de ecosistema.

Durante el desarrollo de las sesiones del programa de intervención se utilizara la lista de criterios para evaluar mapas mentales diseñado por Sambrano y Steiner) para valorar los mapas mentales que los alumnos elaboren durante cada una de las sesiones.

Por último, con el mismo cuestionario que se empleó inicialmente, se aplicará una evaluación final en la que se tomará en cuenta como los alumnos desarrollan cada uno de los subtemas vistos durante las sesiones de trabajo, a través de un mapa mental.

Propuesta de análisis de resultados.

Se realizaran un análisis cuantitativo en el que se hará un análisis comparativo entre las puntuaciones obtenidas en la evaluación inicial y la evaluación final. También se llevara a cabo un análisis cualitativo basado en la identificación de categorías identificadas durante en desarrollo de las sesiones.

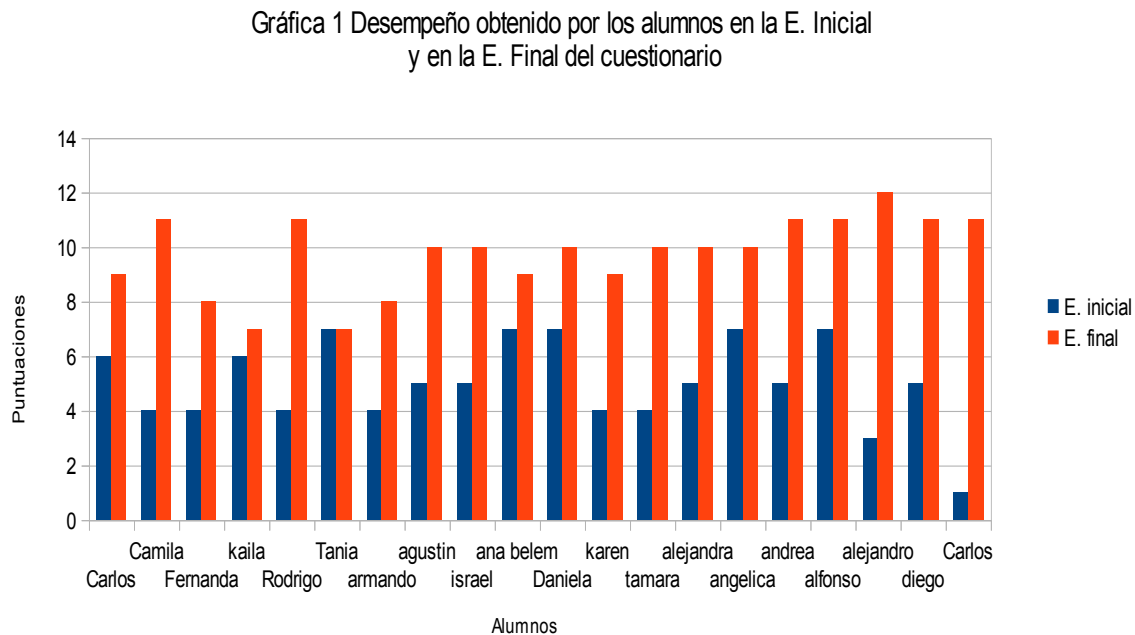
Capítulo 5. Análisis de resultados.

En este apartado se presenta el análisis de resultados que está dividido en dos apartados: a) un análisis cuantitativo en donde se describen los datos obtenidos en las distintas evaluaciones y b) un análisis cualitativo en donde se presentan distintas categorías que dan cuenta de las interacciones y aprendizajes durante el desarrollo de las sesiones indicadas en el programa de intervención.

Análisis cuantitativo.

A) Desempeño obtenido por los alumnos en el contenido.

En la presente gráfica se muestran los resultados obtenidos por los alumnos, tanto en la evaluación inicial (EI) como en la evaluación final (EF), en la aplicación del cuestionario sobre el contenido de ecosistema.



Como puede observarse en la gráfica 1, en la evaluación inicial se obtuvo que el 25% de los alumnos (5 de 20) obtuvieron el 58% de respuestas correctas (7 de 12), lo que nos indica que $\frac{1}{4}$ parte del grupo obtuvo una puntuación aceptable.

Mientras que el 75% de los alumnos (15 de 20) obtuvieron el 42% de respuestas correctas por debajo de lo esperado. Lo cual nos permite inferir que más de la mitad del grupo tiene dificultades con los contenidos que fueron evaluados en el cuestionario sobre la temática de ecosistema.

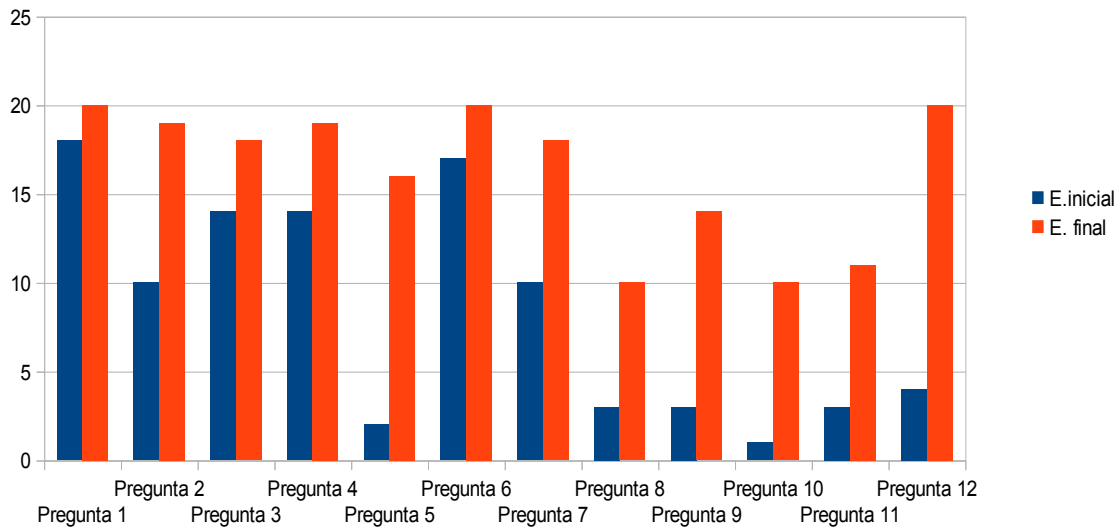
Posteriormente después de haber aplicado el programa de intervención, en la evaluación final se obtuvo que el 0.05% de los alumnos (1 de 20) obtuvo el 100% (12 de 12) de las respuestas correctas. Mientras que el 30% de los alumnos (6 de 20) obtuvieron el 91% (11 de 12) de respuestas correctas En tanto que el 30% de los alumnos (6 de 20) obtuvieron el 83% (10 de 12) de las respuestas correctas. Todo lo anterior nos permite inferir que estos alumnos son lo que mejor puntaje han obtenido dentro del cuestionario. Por otra parte el 15% de los alumnos (3 de 20) obtuvieron el 75% (9 de 12) de respuestas correctas. Mientras que el otro 10% de los alumnos (2 de 20) obtuvieron el 66% (8 de 12) de respuestas correctas. . Por último el otro 10% de los alumnos restantes (2 de 20) obtuvieron el 58% (7 de 12) de las respuestas correctas.

En general, puede decirse que inicialmente los alumnos no tenían muy buen dominio de los conocimientos de los contenidos que se manejaban en el cuestionario y que fue evidenciado en el cuestionario con sus bajas puntuaciones, en tanto que posteriormente una vez hecha la intervención con los alumnos y nuevamente aplicado el cuestionario de ecosistema, pudimos obtener que los alumnos mejoraron de manera importante en el dominio de estos contenidos.

Por lo tanto podemos concluir que en efecto, el programa de intervención tuvo efectos positivos en los alumnos y en consecuencia favoreció la comprensión y dominio de cada uno de los temas que fueron evaluados dentro del cuestionario sobre ecosistema.

En la siguiente gráfica se ilustra el rendimiento obtenido en cada una de las preguntas que se manejaron en el cuestionario sobre ecosistema.

Gráfica 2. Comparativo de puntuaciones obtenidas en la E. Inicial y E. final en el cuestionario.



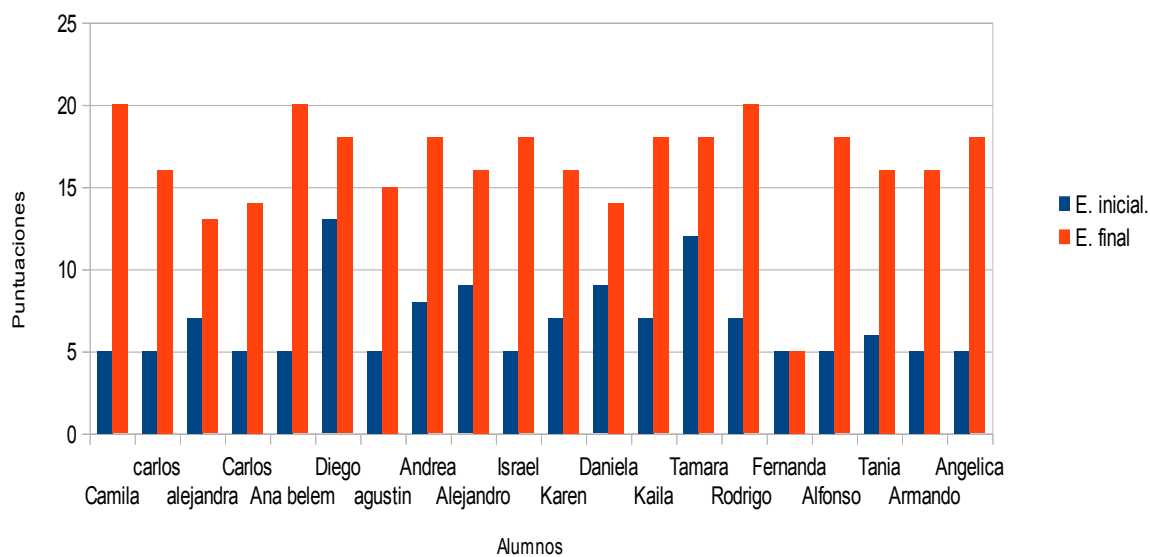
Como puede observarse en la gráfica 2, particularmente, para la evaluación inicial, las preguntas 1 y 6 (Definición de ecosistema y Cadena alimenticia) fueron los dos temas que mejor puntuación obtuvieron en la EI, lo cual nos permite inferir que probablemente los alumnos ya conocían sobre el tema y por tanto eso permitió que se reflejará en el cuestionario un mejor dominio y una mejor comprensión de los mismos. Mientras que las preguntas 2, 3, 4 y 7 obtuvieron una puntuación que refleja que los alumnos tienen un conocimiento aceptable de los contenidos referidos (componentes de los ecosistemas, características de los ecosistemas, estructura de los ecosistemas y el subtema de hábitat), es decir, son contenidos que si bien tienen un nivel de conocimiento medio, aún no los dominan totalmente y esto puede ser debido a que posiblemente los estén apenas revisando en clase. Por su parte, las preguntas 5, 8, 9, 10, 11 y 12, fueron las que menos respuestas correctas obtuvieron, esto es, aquí los alumnos presentaron serias dificultades en los contenidos que hacen referencia a factores bióticos, la competencia entre especies, factores abióticos, funciones de los ecosistemas, importancia de los ecosistemas y tipos de ecosistemas. El poco conocimiento sobre estos contenidos (reflejado en las puntuaciones) muestra, probablemente, que no han sido revisados en clase o que simplemente se dificulta su comprensión.

A diferencia de la evaluación inicial, la mayoría de las preguntas (2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11 y 12) presentan una mejora importante en cuanto a puntuaciones obtenidas por los alumnos dentro del cuestionario en la evaluación final. Estos contenidos tuvieron un avance significativo en cuanto a la comprensión y dominio por parte de los alumnos. Por su parte, las preguntas 1 y 6 que inicialmente obtuvieron mejores puntuaciones en la evaluación inicial, se percibe en la evaluación final un gran avance en el aprendizaje de dichos temas.

B) Desempeño obtenido en la elaboración del mapa mental.

En la gráfica 3 se muestran los resultados obtenidos por los alumnos tanto en la evaluación inicial, como en la evaluación final sobre la elaboración de los mapas mentales.

Grafica 3. Desempeño obtenido en la E. inicial y E. final en la elaboración del mapa mental.



En la gráfica 3 se ilustran las puntuaciones obtenidas en la evaluación inicial y final relacionada con el desempeño obtenido por cada uno de los alumnos en la elaboración de los mapas mentales. En la comparación de estas dos evaluaciones se observa una mejoría notable por parte de los alumnos en la elaboración de los mapas mentales.

En la **evaluación inicial** encontramos que solamente Diego y Tamara demuestran una puntuación alta (13 y 12 pts. respectivamente) lo cual nos indica que son los alumnos que inicialmente presentaron un alto dominio en cuanto a la elaboración de los mapas mentales. Mientras que Andrea, Alejandra, Alejandro, Kaila, Daniela, Karen, Rodrigo y Tania demuestran una puntuación media (entre 6 a 9 pts. respectivamente) en cuanto a la elaboración de mapas mentales, además de que son los alumnos que presentaron un nivel medio de conocimiento y dominio sobre los mapas mentales, es decir, saben lo que es un mapa mental pero aún les cuesta un poco de trabajo la elaboración de estos. Por otra parte, Agustín, Carlos, Ana Belem, Camila, Carlos, Israel, Fernanda, Alfonso, Angélica y Armando, obtuvieron una puntuación baja (5 pts.) lo que refleja que son los alumnos que menos dominio y conocimiento tienen sobre los mapas mentales y en consecuencia son los alumnos que presentaron más dificultades en el proceso de elaboración de los mismos.

Por otra parte, dentro de la misma gráfica podemos observar que los resultados obtenidos por los alumnos en cuanto a su desempeño en el proceso de elaboración de los mapas dentro de la **evaluación final** se encontró que la mayoría de los alumnos reflejaron un avance importante en cuanto al proceso de elaboración de los mapas mentales, es decir, la mayoría logro dominar el proceso de elaboración de los mapas mentales así como su puesta en práctica.

En este caso, a diferencia de la evaluación inicial donde solamente dos alumnos (Diego y Tamara) reflejaron ser los que mejor conocimiento y dominio tenían sobre los mapas mentales, en la evaluación final se observó que diez alumnos (Camila, Ana Belem, Diego, Andrea, Israel, Kaila, Tamara, Rodrigo, Alfonso y Angélica) obtuvieron una puntuación alta (entre 20 a 18 pts.) en la elaboración de mapas mentales, lo que nos permite inferir que fueron los alumnos que mejor dominio y desarrollo de elaboración de los mapas mentales tuvieron durante la evaluación final.

Mientras que seis alumnos (Carlos, Agustín, Alejandro, Karen, Tania y Armando) obtuvieron una puntuación aceptable (entre 15 a 17 pts) dentro de la evaluación y

por tanto nos permite inferir que tienen dominio de lo que son los mapas mentales así como de su proceso de elaboración. Por otra parte, tres alumnos (Alejandra, Carlos, Daniela) obtuvieron una puntuación media (entre 10 – 13 pts), lo que nos deja ver que, estos alumnos saben el proceso de elaboración de los mapas mentales, pero aún siguen existiendo carencias en el dominio total de estos o que se les continúe dificultando ciertos aspectos del proceso de elaboración de los mapas. Por último, solamente un alumno (Fernanda) obtuvo la misma puntuación baja tanto en la evaluación inicial como en la final (5 pts). Lo que nos permite inferir que ha sido la única alumna que no logró tener un avance en el dominio de la elaboración de los mapas mentales y, por el contrario, se mantuvo en el mismo nivel de desempeño. Por lo que podemos inferir que su desempeño fue bajo y por tanto continuó presentando dificultades para elaborar los mapas mentales.

En general, puede decirse que existen grandes cambios notorios entre los resultados obtenidos por los alumnos en la evaluación inicial y la evaluación final sobre los mapas mentales y que el avance obtenido por los alumnos ha sido importante pues de encontrarse en una puntuación de entre 5 a 9 pts la mayoría de los alumnos, se logró que los alumnos alcanzarán a tener una puntuación mayor a la que inicialmente habían obtenido (entre 13 a 20 pts según desempeño por alumno), y por tanto podemos inferir que la mayoría de los alumnos lograron casi en su totalidad dominar el proceso de elaboración de los mapas mentales.

Evaluación de los mapas mentales por categorías

Los mapas mentales también fueron evaluados tomando en cuenta las siguientes categorías:

Representatividad: Se refiere a si los estudiantes seleccionaron las teorías / conceptos fundamentales de la unidad temática evaluada.

Análisis y síntesis: Se considera si los alumnos extrajeron de manera jerárquica las ideas ordenadoras básicas de la información.

Creatividad: Se considera si los estudiantes al realizar el mapa, además de ayudar a recordar y analizar la información, actúan a modo de trampolín para el pensamiento creativo.

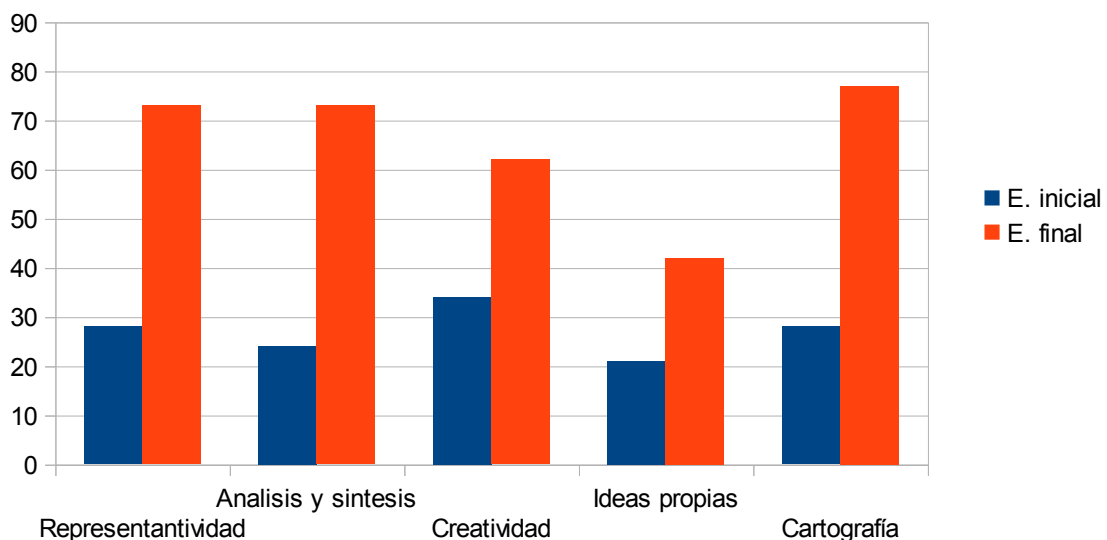
Ideas propias: Se considera si el estudiante establece conexiones entre las teorías y los conceptos y sus propias ideas.

Cartografía: Se considera si los estudiantes usaron las estrategias de cartografía mental de forma correcta, tales como: Color, Símbolo, Flechas.

Dichas categorías fueron elaboradas por Suarez y García del departamento de educación física, de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador retomadas por los autores Sambrano y Steiner (2000).

En la siguiente gráfica (4) se presenta los resultados obtenidos por categorías a través de las cuales fueron evaluados los mapas mentales tanto en la evaluación inicial como en la final.

Gráfica 4. Comparativo entre E. inicial y E. final en categorías evaluadas por el mapa mental.



Como se puede apreciar en la gráfica 4, dentro de la **evaluación inicial** se obtuvo una puntuación de 34 pts en la categoría “Creatividad”. Es decir, los mapas

mentales iniciales que fueron elaborados por los alumnos fueron hechos utilizando ayudas visuales, colores y diferentes formas que les permitió dar a cada uno de ellos un toque innovador y hacer resaltar su mapa mental de los otros compañeros. Mientras que en las categorías de “Representatividad” y “Cartografía” se obtuvo una puntuación por ambas partes de 28 pts. Lo que nos permite inferir que los alumnos hicieron una representación del mapa mental fue deficiente y que los alumnos tuvieron algunas complicaciones en esta categoría, ya que la mayoría no sabía cómo era un mapa mental ni cómo se elaboraba y de hecho tenían la idea de que mapa mental era igual que mapa conceptual, así que la mayoría lo hizo como tal.

En relación con la categoría cartografía, ésta se refiere a las técnicas que se utilizaron para desarrollar los mapas mentales, así como el proceso de diagramación, y en este caso, observamos que los alumnos tienen un dominio bajo y que hay aspectos en los que se debe de trabajar como : que sean más claros en sus ideas, que asocien sus ideas con alguna imagen o ayuda visual, o que sigan un orden en la elaboración de cada idea en el mapa pues en algunos los alumnos fueron muy desordenados y no tenía coherencia ni jerarquía.

Por otra parte, en la categoría “Análisis y Síntesis” se obtuvo una puntuación de 24 pts, esto es, que los alumnos en general tienen un dominio bajo para hacer análisis y sintetizar información, así como seleccionar ideas claves; esto se vio reflejado claramente en los mapas mentales que presentaron los alumnos, pues 18 de ellos colocaron a lo mucho 5 ideas claves nada más, y solamente 2 colocaron más de 5 ideas del texto que se les dio para que elaborarán el mapa. Por lo que podemos deducir que esta es una de las áreas en la que los alumnos presentan serias dificultades para poder sintetizar y seleccionar información y por tanto que se debe trabajar más con los chicos para que desarrollen estas habilidades.

Finalmente la categoría “ideas propias” obtuvo una puntuación de 21 pts. Lo que nos indica que los alumnos tienen serias dificultades para incorporar y expresar sus ideas propias dentro del mapa mental, solamente algunos alumnos hicieron

uso de esta categoría y ampliaron más la información que se les había dado en el texto, integrando así sus ideas al respecto y así ampliando un poco más su mapa mental.

Para la **evaluación final**, los resultados obtenidos en cada una de las categorías que fueron evaluadas por el mapa mental mostraron avances importantes. En este caso, la categoría de “Cartografía” obtuvo una puntuación 73 pts, la cual se consideraría a diferencia de la evaluación inicial, como un puntaje alto. Es decir, los alumnos lograron un avance significativo en el dominio de la cartografía mental (Diagramación, Expresión y Técnicas) la cual se vio reflejada en cada uno de los mapas mentales que fueron hechos por los alumnos.

En este caso, los mapas mentales fueron más completos ya que siguieron algunos de los requerimientos de la cartografía mental como énfasis, uso de imágenes, colores, dimensión de la imagen, tipo de letra, organización del espacio, la mayoría de los alumnos utilizaron flechas y símbolos para hacer las ramificaciones en sus mapas mentales, siguieron una jerarquía y un orden, así como siguiendo las pautas de la cartografía, la mayoría de los alumnos colocaron las ideas sobre líneas, enlazaron las líneas entre si y las ramas mayores con la imagen central, etc. En general puede decirse, que en esta área es donde mejor desempeño obtuvieron los alumnos y por tanto se entiende que tienen un mejor dominio y no presentan ya dificultades como las presentaban en la evaluación inicial.

Las categorías “Representatividad” y “Análisis y síntesis” ambas obtuvieron una puntuación de 73 pts. Lo que nos indica que son dos áreas en las que los alumnos presentan una mejoría importante a comparación con los resultados obtenidos en la evaluación inicial en estas áreas. Para la categoría de “Representatividad” que se refiere al uso de distintas ayudas visuales en los mapas mentales, encontramos que los alumnos mostraron un gran avance en este aspecto, pues de presentar en la evaluación inicial un mapa mental simple y sencillo; pasaron a hacer un mapa mental mucho más representativo y colorido y por tanto mucho más completo. En cuanto a la categoría de “Análisis y síntesis” hubo un gran avance significativo y por tanto una mejoría en la habilidad por parte de los alumnos para analizar y

sintetizar la información, ya que en la evaluación inicial los alumnos presentaron serias dificultades para sintetizar la información del texto que se les había brindado para que pudieran elaborar el mapa mental. En general, se notó un avance importante en esta área, pudiendo inferir que los alumnos mejoraron su capacidad para sintetizar información.

En cuanto a la categoría “Creatividad” esta obtuvo una puntuación de 62 pts, que a diferencia de la puntuación obtenida en la evaluación inicial, muestra unos grandes avances en cuanto al desempeño obtenido en esta área por los alumnos en general y que la mayoría de los alumnos no presentaron algún problema para la realización de su mapa mental. Con esto, podemos inferir que los alumnos fueron altamente creativos en la realización de su mapa mental y que hicieron uso de todas las herramientas así como ayudas visuales que les permitieron hacer resaltar su mapa mental.

Finalmente, la categoría “ideas propias” obtuvo un puntaje de 42 pts, que si bien, si se compara esta puntuación con la obtenida en la evaluación inicial, resulta tener un avance importante pero que aún muestra un puntaje bajo en comparación con las otras categorías. Lo cual nos permite inferir que es un área en la cual los alumnos siguen presentando ciertas dificultades a la hora de incorporar sus propias ideas dentro del mapa mental y que por lo tanto es un aspecto que se debe seguir trabajando con los alumnos para que logren desarrollar esta habilidad y dejen de presentar estas dificultades como las que presentaron a la hora de elaborar sus propios mapas mentales e incorporar sus ideas propias dentro de los mismos.

En conclusión, podemos decir que hubo grandes avances importantes en el desempeño de los alumnos en cuanto al proceso de elaboración de los mapas mentales, y que si bien aún existen áreas que tienen puntajes bajos como es el caso de la categoría de “ideas propias”, es necesario tomar en consideración la importancia de fomentar y desarrollar esta habilidad en los alumnos para que tengan la capacidad de incorporar sus propias ideas, en el desarrollo de mapas mentales.

Evaluación de los mapas mentales por el nivel de desempeño

El desempeño de los alumnos obtenidos en la elaboración del mapa mental fue clasificado en las siguientes categorías las cuales se obtuvieron en base al instrumento diseñado por Suarez y García (1999) y que más reciente fuera retomado por Sambrano y Steiner (2000).

Las categorías empleadas para ubicar el desempeño del alumno de acuerdo al puntaje en la elaboración del mapa mental fueron las siguientes:

Excelente (20 – 18 puntos)

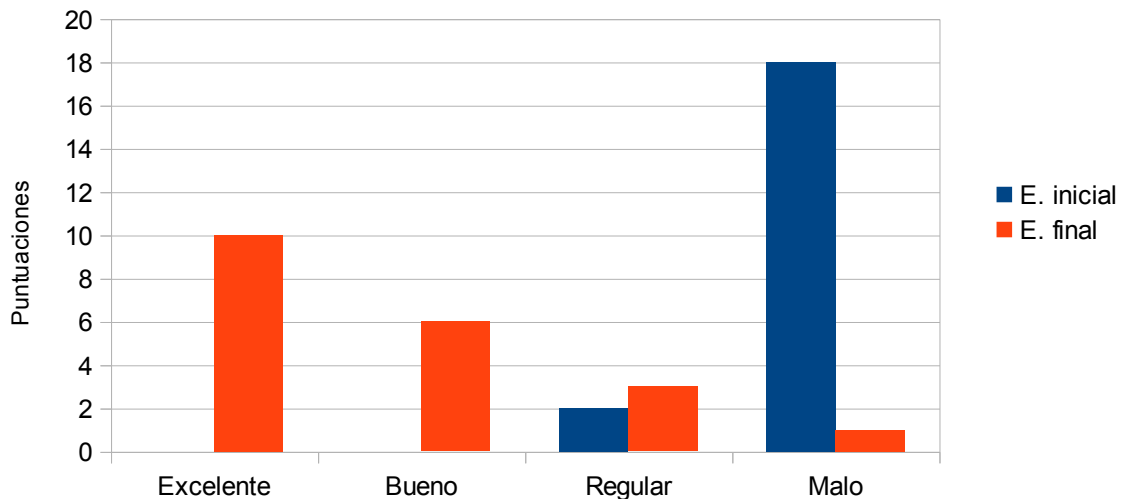
Bueno (15 -17 puntos)

Regular (10 – 14 puntos)

Malo (01 – 09 puntos)

En la siguiente gráfica (5), se puede observar el desempeño obtenido por los alumnos en la elaboración del mapa mental.

Gráfica 5. Niveles de desempeño en los mapas mentales.



Como se puede observar en la gráfica 5, vemos cambios importantes entre el nivel de desempeño obtenido por los alumnos dentro de la evaluación inicial, al

obtenido en la evaluación final. En un principio 18 de los alumnos aparecen dentro de la categoría “Malo”. Ya que durante la elaboración del mapa mental inicial, los alumnos presentaron bastantes problemas para poder elaborar el mapa, a lo que al final dio como resultado que en la evaluación obtuvieran un desempeño deficiente o por debajo de lo esperado. Y solamente dos alumnos fueron los que únicamente parecían tener conocimiento y dominio sobre los mapas mentales y fueron lo que como se puede observar en la gráfica, se ubicaron dentro de un nivel regular, es decir, que tienen dominio pero aun presentan serias dificultades para su elaboración.

En tanto que en la evaluación final, los cambios son bastante significativos, es decir, alumnos que se encontraban en un desempeño malo pasaron a reducirse solamente a uno, en tanto que en alumnos regulares encontramos a tres alumnos, es decir, aquellos con los que no se logró tener un gran avance; en el nivel bueno encontramos a seis alumnos, lo cual significa que lograron tener un gran desarrollo en el proceso de elaboración de los mapas mentales y en consecuencia obtuvieron un buen desempeño pero teniendo todavía algunos errores. Finalmente en el nivel excelente se logró que diez alumnos obtuvieran este nivel de desempeño, que si lo comparamos con los resultados obtenidos en la evaluación inicial, ningún alumno había entrado dentro de esta categoría. Por lo que puede inferirse que estos alumnos fueron los que mejor desempeño obtuvieron dentro del proceso de elaboración de los mapas mentales y son los que mejor dominio tienen de ellos.

Análisis cualitativo.

Para llevar a cabo el análisis cualitativo se describieron las distintas sesiones del programa las cuales se retomaron del registro de observaciones que se fue llevando a cabo en cada sesión, posteriormente se identificaron seis categorías que permiten analizar el tipo de interacción (experimentador alumnos y entre alumnos), el trabajo colaborativo e individual, niveles de participación y actitud de los alumnos. A continuación presentamos dichas categorías.

- **Interacción alumno – experimentador.**

Se refiere a todas las interacciones llevadas a cabo por el alumno durante la sesión de trabajo con el experimentador.

A continuación presentamos un ejemplo.

Exp: ¿Conocen los mapas mentales?

Andrea: Son esquemas en forma de jerarquía.

Rodrigo: Yo no sé qué son los mapas mentales, ¿Miss? ¿Qué son los mapas mentales?

(El experimentador explica el tema de los mapas mentales y da algunos ejemplos).

Andrea: Ah, son esos. Aquí la “profesora” nos ha dicho que son mapas conceptuales.

Exp: No Andrea, los mapas conceptuales son otra herramienta de aprendizaje que se utiliza para aprender mejor.

Andrea: Ah!! Entonces los mapas mentales también son una herramienta de aprendizaje.

Exp: Así es.

Otro ejemplo sobre la relación entre alumnos y el experimentador es el siguiente:

Kaila: Mariana... ¿para qué sirven los mapas mentales?

Exp: Sirven para tomar notas, para organizar información de manera fácil, sencilla y creativa, a diferencia de la toma de apuntes tediosa a la que uno está acostumbrado como el resumen, el dictado, etc.

Kaila: Entonces es una forma de sintetizar información grande, en algo más concreto y preciso pero de forma más creativa.

Exp: Si.

- **Interacción alumno – alumno.**

Se refiere a las interacciones realizadas por los alumnos con sus demás compañeros dentro del salón de clases.

A continuación presentamos un ejemplo.

Para la elaboración del primer mapa mental, la mayoría de los alumnos estuvieron intercambiando materiales entre sí, así como se estuvieron dando ideas de cómo realizar el mapa mental.

Andrea: Yo voy a poner todo de color rosa... ¡Porque me gusta el color rosa!

Rodrigo: Yo no tengo idea que poner de imágenes.... A ya se...pondré un reloj y un bosque...

Karen: Me prestan los colores....

Kaila: Pásenme el color azul....

Daniela: Yo voy a hacer mi mapa con diferentes colores para que se vea bonito y también voy a usar diferentes materiales...¡¡ Fernanda dame el lápiz!!

Rodrigo: Listo...ya he terminado...

Otro ejemplo sobre la relación entre alumnos es el siguiente:

Intercambio de opiniones y discusión entre los alumnos a la hora de identificar en el ejemplo puesto del mapa mental las leyes de la cartografía mental.

Rodrigo: que las líneas se enlazan con la imagen central y en cada una está escrito una palabra con su imagen respectiva.

Andrea: Que tiene una imagen central y abajo una palabra clave tal como lo indica las leyes del mapa mental.

(Ambos comienzan a discutir entre ellos y empiezan a señalar en el ejemplo donde identifican cada una de las leyes que mencionaron).

Andrea: ¿Verdad que es cierto lo que acabo de decir?

Rodrigo: ¿Verdad que yo también tengo la razón?

Exp: Los dos están en lo correcto, ambas observaciones son correctas.

- **Trabajo colaborativo.**

Se refieren a las actividades realizadas en grupo por parte de los alumnos dentro del salón de clases.

A continuación presentamos un ejemplo.

Una vez que ya los alumnos observaron la presentación, se continuó con la siguiente actividad, la cual consistía en que los alumnos en unas cartulinas blancas junto con las palabras clave impresas que venían anexadas a la cartulina deberían de elaborar su mapa mental. En dicho mapa mental tenía que contener las características y la estructura de los ecosistemas que ya se les había presentado. Para esta actividad se trabajó en parejas.

Rodrigo y Andrea formaron una pareja.
Diego y Camila formaron otra pareja.
Alejandra y Karen formaron otra pareja.
Fernanda y Tania formaron otra pareja.
Alejandro y Armando formaron otra pareja.
Kaila y Daniela formaron otra pareja.

En este caso Rodrigo y Andrea formaron una pareja. Cada uno de ellos estuvo trabajo de manera colaborativa y se apoyaron mutuamente en la realización de las actividades. Mientras Rodrigo coloreaba, Andrea se dedicaba a pegar las ideas claves y posteriormente a enlazarlas con otras ideas claves. Además que tanto ella como Rodrigo elaboraron las imágenes respectivas de cada una de las ideas. Lo cual facilitó el trabajo y fueron los primeros en terminar.

Rodrigo: Yo voy a poner color azul para que resalten las ideas de las demás...

Andrea: Entonces en lo que tú pones las líneas yo sigo buscando las otras ideas para ir las acomodando...

Rodrigo: ...Y después me las pasas y yo las pego...

Andrea: Y les vamos dando color entre los dos para que sea más rápido...

Rodrigo: ¿Y las imágenes?

Andrea: Las imágenes las ponemos hasta el final ya que hayamos colocado todas las ideas clave y las hayamos enlazado entre sí.

Rodrigo: Ok.

(Continúan trabajando en silencio).

Otro ejemplo sobre el trabajo colaborativo es el siguiente:

Para la elaboración del primer mapa mental, Fernanda presentó serias dificultades para empezarlo por lo que sus compañeros tuvieron que apoyarla para que lograr terminar la actividad.

Andrea: Fernanda coloca en el centro un círculo y escribe la palabra del tema.

Daniela: Después le haces como el mío, alrededor le pones líneas y sobre estas escribes las demás palabras clave que tú quieras.

Rodrigo: y le agregas colores y dibujos para que se vea bien.

(Fernanda trabajando)

Fernanda: Miss... ya termine.

Exp: Ok.

Fernanda fue realizando poco a poco su mapa mental, así como le fueron diciendo sus compañeros, aunque no lo termino totalmente.

- **Trabajo individual.**

Se refiere a las actividades realizadas por los alumnos de manera individual dentro del salón de clases.

A continuación presentamos un ejemplo.

Se les dan las instrucciones que como siguiente actividad deberían realizar un mapa mental, en base a lo que ya se les había explicado anteriormente y a lo que habían podido observar. Que lo hicieran como lo mejor les pareciera y que no había un límite de tiempo o de espacio para hacerlo.

(Todos trabajan de forma individual)

Diego: Miss... ¿Podemos hacerlo como queramos?

Exp: Si.

Diego: Yo lo voy a hacer si utilizar colores y solamente voy a poner las ideas más importantes de lo que vi...

Diego:Aunque no sé cuántas ideas ni que imágenes poner.... (Pensando)

Diego: Bien. Ya voy a ponerme a trabajar. No molesten.

Después de este dialogo hecho por Diego, inmediatamente se dispuso a trabajar, constantemente se acercaba al pizarrón para anotar las ideas que estaban colocadas en el mismo, y comenzaba a trazar su mapa mental, si se equivocaba comenzaba de nuevo y volvía a hacer el mapa mental hasta quedara como él quería.

Otro ejemplo sobre el trabajo individual realizado por los alumnos es el siguiente:

Durante las explicaciones del tema “Los usos de los mapas mentales como herramienta de aprendizaje”. La mayoría de los alumnos tomaron notas de todas las explicaciones que se dieron acerca del tema.

Kaila: Mariana ¿Puedo tomar apuntes en mi cuaderno?

Exp: Claro.

Kaila: Ok. Si por que con esto me ayudo para estudiar o para repasar el tema.

Exp: Si, Kaila adelante.

Kaila: Además, creo que es un tema muy interesante y quiero tener anotado en mi cuaderno lo más importante del tema.

Kaila fue una de las alumnas que más apuntes estuvieron tomando durante la explicación, así mismo estuvo atenta a todas las explicaciones y aportaciones que sus compañeros iban haciendo durante el transcurso de la sesión.

- **Nivel de participación.**

Se refiere al nivel de participación que los alumnos mostraron durante la sesión de trabajo dentro del salón de clases.

A continuación se presenta un ejemplo.

Para abrir la sesión se les inicio haciendo la siguiente pregunta ¿Creen que los mapas mentales tienen reglas o deben de seguir un orden para su elaboración?

(Comienza la participación de los alumnos).

Andrea: Yo pienso que los mapas mentales siguen un orden para que pueda estar bien hecho.

Rodrigo: Yo creo que no. Los mapas mentales no deben seguir un orden pues son algo espontáneo y creativo ¿No?

Kaila: Por lógica los mapas mentales, al igual que los mapas conceptuales llevan un orden, sino entonces por qué dicen jerarquía.

Diego: Así es. Los mapas mentales hasta donde yo me quede con mi otra maestra son que llevan un orden y que no puedes saltarte un paso para pasarte al otro.

En un principio solo Andrea, Rodrigo, Kaila, y Diego fueron los únicos alumnos que se mostraron muy participativos dentro de la primera actividad de apertura de la sesión de trabajo.

Otro ejemplo sobre el nivel de participación de los alumnos es el siguiente:

Para comenzar la explicación del tema Se les pregunto a los alumnos ¿Qué entendían por ecosistema?

(Participación voluntaria de los alumnos que estuvieron presentes en esta ocasión en la sesión)

Rodrigo: Es el lugar donde viven animales y plantas.

Andrea: Ecosistema es un lugar donde los animales tienen que aprender a convivir y a compartir alimentos, agua, suelo, etc.

Kaila: Es el lugar donde habitan muchas especies que comparten suele y alimentos entre sí.

Karen: Es vida.

Armando: Es parte de la naturaleza en donde encontramos diferentes especies.

Tania: Es la parte esencial donde habitan muchas especies.

Alejandra: es el medio en el que se desenvuelven las especies.

Diego: Es el lugar donde viven muchos animalitos y plantas y que pueden hallarse en diferentes continentes.

Daniela: Ecosistema equivale a vida.

Ana Belem: El ecosistema es un hábitat donde viven muchos animales y plantas y que tiene un clima variable según donde se encuentren.

Estos alumnos fueron los que más participaron durante esta primera actividad de apertura de la sesión de trabajo.

- **Actitud del alumno.**

Se refiere a todas las actitudes adoptadas por los alumnos en las diferentes actividades realizadas dentro del salón de clases.

A continuación se presenta un ejemplo.

Al iniciar la sesión del trabajo el grupo se encuentra con una actitud motivada e interesada, se les da las indicaciones que para esta ocasión el contenido que se va a trabajar se refiere al proceso de construcción de los mapas mentales, por lo que muchos alumnos se emocionan y hacen comentarios al respecto.

Rodrigo: Miss... ¿Hoy oficialmente nos enseñaras a hacer mapas mentales bien?

Exp: Si, hoy comenzaremos a abordar el proceso de elaboración y de construcción de los mapas mentales.

Rodrigo: (Expresión de emoción) ¡Qué bien!... Yo quiero aprender a hacer bien los mapas mentales, ¡son divertidos!

Diego: Que bueno que la Miss nos vaya a enseñar a hacer bien los mapas mentales por que de plano que hay varios de aquí del salón que no saben ni cómo hacerlos.

Rodrigo: Sí... es emocionante.

Andrea: e interesante aprender cómo se elaboran los mapas mentales.

Fernanda: Yo quiero aprender a hacer mapas mentales, Miss.

Exp: Aprenderás a hacerlos Fernanda solo no te estés distraendo.

Karen: me agrada el tema que nos va a enseñar hoy Miss, los mapas mentales son muy divertidos y muy creativos.

Exp: ¿Les gusta el tema verdad?

Todos: Si, Miss.

Diego: Queremos hacer ya mapas mentales, son divertidos y además creativos.

Una actitud muy positiva por parte de los alumnos y mucha emoción pues los alumnos se interesan de lleno por aprender a dominar lo que son los mapas mentales y su proceso de elaboración. Se sienten emocionados y lo demuestran en sus expresiones y comentarios hechos hacia el tema.

Otro ejemplo sobre la actitud asumida por los alumnos es el siguiente:

Fernanda solicito la ayuda a su compañera Daniela para que le ayudara o le explicara cómo hacer su mapa mental de la sesión.

Fernanda: Daniela, ¿Podrías ayudarme a hacer mi mapa mental?

Daniela: No, Fernanda... Hazlo tu sola y no me estés molestando.

Fernanda: (Observa a sus demás compañeros)... Uhm... Miss... no puedo hacerlo...

Exp: Si, si puedes hacerlo Fernanda.

Fernanda: No, No puedo... (Avienta el lápiz y asume una postura de enojo).

Fernanda: Miss... me puedo ir...

Exp: Termina tu mapa mental...

Fernanda: No... No lo haré... no quiero... (Se recuesta en la banca)... no quiero.
Exp: Ok.

En general encontramos que los alumnos son un grupo muy unido, que saben trabajar en equipo y que se apoyan entre sí para realizar diferentes actividades (aunque hubo sus excepciones) cuando es necesario. Así mismo cuando se trata de trabajo individual, los alumnos son concentrados, atentos y se dedican de lleno a la actividad, pudimos ver que muy difícilmente se distraían, siempre estuvieron atentos a las indicaciones y muy participativos durante la clase. Fernanda fue la única alumna con la que relativamente tuvimos que estar supervisándola pues se distraía con facilidad, no quería hacer las actividades y en una ocasión se negó rotundamente a terminar la actividad, si no controlábamos a Fernanda esta iba y distraía a sus compañeros y en consecuencia ellos se quejaban de que no los dejaba trabajar, de allí en fuera no existió algún inconveniente para que los alumnos terminaran su trabajo en clase de manera individual o en su caso colaborativa cuando llego a serlo.

En pocas palabras fue un grupo de trabajo que se prestó para la investigación sin ningún problema y eso sin duda favoreció la realización de este trabajo. Ya que por lo que pudimos observar son alumnos que se interesan por su aprendizaje y están abiertos a las diferentes propuestas de trabajo que se les planteen, además de que son altamente colaborativos y muy participativos.

Conclusiones

Dentro del presente estudio, se propuso el uso de los mapas mentales como herramienta de aprendizaje de contenidos en ciencias naturales. La pregunta que guió esta investigación fue: “¿Los mapas mentales, como recurso didáctico, favorecen el aprendizaje y la enseñanza de los contenidos de ciencias naturales principalmente del contenido de ecosistema?”

De acuerdo con los datos obtenidos, podemos afirmar que los alumnos mejoraron su nivel de comprensión sobre este tema. Ello se ve reflejado en las puntuaciones obtenidas en la evaluación final, después de aplicar el programa.

Los datos obtenidos indican resultados positivos acerca del uso de los mapas mentales como herramienta de aprendizaje. Es decir, que los mapas mentales, en todo caso, resultaron tener un resultado efectivo para la enseñanza de contenidos de aprendizaje, en este caso, sobre los referidos al tema de ecosistema, favoreciendo en consecuencia que los alumnos tuvieran una mejor comprensión de estos temas y que además lograrán tener un conocimiento, un dominio y un uso de una herramienta didáctica novedosa como lo es el mapa mental.

En cuanto a los objetivos que fueron planteados dentro de la investigación, podemos decir que todos se cumplieron satisfactoriamente, dado que se pudo llevar a cabo el objetivo principal de la investigación, que en este caso fue el diseño, la aplicación y la evaluación del programa de intervención, que en consecuencia una vez aplicado permitió la consecución de los otros objetivos como fue: ***Evaluar a los alumnos antes y después de aplicar el programa***, la cual como ya hemos dicho a través de ella nos pudimos dar cuenta de cómo se encontraban los alumnos en cuanto a nivel de conocimientos sobre el tema de ecosistema y sobre el uso de mapas mentales, y sobre si después de la aplicación de la intervención los alumnos realmente habían logrado un avance o no en cuanto a su nivel de conocimientos previos con los que inicialmente fueron evaluados.

Así mismo, otro de los objetivos que también se cumplió fue **Aplicar el programa**, el cual se realizó sin ningún problema y se pudieron llevar a cabo todas las sesiones que fueron diseñadas para trabajar con los alumnos.

También se logró cumplir con el objetivo de llevar a cabo la realización de un **análisis comparativo entre las dos evaluaciones (inicial y final)**, para determinar si existieron diferencias o no entre los resultados obtenidos por ambas evaluaciones tanto E. inicial como en la E. final, y que posteriormente nos permitieron observar que progresos se obtuvieron con los alumnos o en todo caso si se mantuvieron en el mismo nivel después de llevar a cabo la intervención con ellos y así determinar si el programa de intervención había sido funcional o no.

Por último, otro de los objetivos alcanzados fue la realización de un **análisis cualitativo a través de categorías identificadas en el desarrollo de las sesiones**, en el cual se identificaron las principales categorías que más se presentaron durante las sesiones de trabajo que se llevaron a cabo para la aplicación del programa de intervención, y que esto nos permitió detectar que factores tuvieron un impacto dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje y además de que con también se observó cómo fue el comportamiento del grupo durante las sesiones de trabajo.

Por otra parte, retomando los resultados obtenidos en el análisis cuantitativo encontramos que en la Evaluación Inicial se pudo observar que inicialmente los alumnos presentaban un nivel bajo de conocimientos sobre los contenidos que fueron manejados dentro del cuestionario, y que así mismo también se refleja que solamente 2 contenidos obtuvieron una puntuación alta en comparación a los otros. Pudiendo inferir que fueron éstos temas en los que los alumnos en un inicio se encontraban con un mejor dominio que el resto de los temas. Por lo que para poder lograr que los alumnos mejoraran su comprensión y dominio de los temas, se requería aplicar el programa para posteriormente verificar si este había logrado ser de utilidad y ser funcional para mejorar el aprendizaje de los alumnos en cuanto a los contenidos que aún no dominaban del tema de ecosistema

Una vez hecha la aplicación del programa de intervención y aplicada la Evaluación Final, encontramos grandes avances importantes entre los resultados obtenidos en las evaluaciones (inicial y final) del cuestionario sobre ecosistema, que fueron aplicados a los alumnos en los diferentes momentos del proceso de investigación. En los que encontramos que en la Evaluación inicial, los alumnos habían obtenido una puntuación baja en cuanto al dominio de contenidos del cuestionario sobre ecosistema, es decir, los alumnos en ese momento no tenían muy claros algunos de los temas que se les presentaron en el cuestionario o aun no eran vistos en clase y por ello, se vio reflejado claramente en los resultados bajos obtenidos por los alumnos en la evaluación inicial.

Mientras que después de llevar a cabo nuestra intervención con ellos, y posteriormente aplicar el cuestionario nuevamente, encontramos que se observaron grandes avances logrados por los alumnos en cuanto al dominio y comprensión de los contenidos del tema de ecosistema. Es decir, de encontrarse inicialmente en un nivel bajo los alumnos, pasaron a colocarse a un nivel aceptable después de haberse realizado la intervención, lo que reflejo que efectivamente el programa de intervención había sido funcional y les había ayudado a mejorar su comprensión en la mayoría de los contenidos, en los que en un principio (Según los datos obtenidos de la Evaluación inicial), tuvieron una puntuación baja y que reflejaron ser temas que no estaban muy claros o que posiblemente aun eran temas no revisados.

Por otra parte, los dos conocimientos que inicialmente aparecieron como los más fuertes dentro de la Evaluación Inicial, se vieron reforzados con el programa de intervención y en los que se observó a los alumnos que mejoraron más aun su comprensión esos temas.

Por lo tanto, esto nos permite decir que efectivamente el programa de intervención con los mapas mentales aplicado con los alumnos tuvo efectos positivos sobre su aprendizaje y se favoreció de manera importante la comprensión y dominio de los contenidos del tema de ecosistema, cuyos resultados se ven reflejados en la Evaluación Final.

En cuanto a los resultados obtenidos en la elaboración de mapas mentales, podemos comentar al respecto lo siguiente: Según los resultados de la Evaluación Inicial los alumnos obtuvieron puntuaciones entre 5 -9 puntos respectivamente en la elaboración de mapas mentales, los cuales fueron evaluados con el instrumento retomado por Sambrano y Steiner (2000) y que en base a la escala que se plantea dentro de la misma, es el nivel que les corresponde ocupar a los alumnos con esa puntuación. Lo que nos indicó claramente, que los alumnos no tenían conocimiento ni dominio claro de lo que eran los mapas mentales y por tanto requerían de ayuda para poder entenderlos y en consecuencia aprenderlos a usar.

De hecho, cuando se hizo la primera visita al grupo y se les hizo la pregunta sobre si conocían los mapas mentales, algunos alumnos comentaron que eran como los mapas conceptuales, es decir, tenían una concepción errónea de lo que era un mapa mental y pensaban que era lo mismo que un conceptual, por lo que fue necesario explicarles la diferencia entre uno y otro para que les quedara más claro.

Posterior a la intervención, aplicada la Evaluación Final logramos observar un claro avance en este aspecto con los alumnos, pues de colocarse en puntuaciones bajas (5 – 9 puntos), se logró que estos alcanzarán a tener una puntuación mayor a la que inicialmente habían obtenido (entre 13 a 20 pts., según desempeño por alumno), solamente 1 alumna fue la que se mantuvo en el mismo nivel regular con la que no se logró tener algún avance, en general, podemos decir que la mayoría de los alumnos lograron casi en su totalidad dominar el proceso de elaboración de los mapas mentales y con ello desarrollar habilidades como la creatividad, el pensamiento, la comunicación, la comprensión etc., que les serán de utilidad más adelante.

En cuanto a los resultados obtenidos en el análisis cualitativo encontramos 6 categorías que se marcaron durante todo el proceso de intervención realizado con los alumnos y estas fueron: 1) interacción entre alumno – experimentador; 2) interacción entre alumno y alumno; 3) Trabajo colaborativo; 4) Trabajo individual; 5) Nivel de participación; y 6) Actitud del alumno. Cabe señalar que estas

categorías fueron las que más se pudieron apreciar dentro de la investigación y que por tanto tienen un peso importante dentro del desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje que se llevó a cabo dentro del salón de clases con los alumnos. Sobre esto podemos decir que, encontramos que los alumnos son un grupo muy unido, que saben trabajar en equipo y que se apoyan entre sí para realizar diferentes actividades (aunque hubo sus excepciones) cuando es necesario. Así mismo cuando se trata de trabajo individual, los alumnos son concentrados, atentos y se dedican de lleno a la actividad, pudimos ver que muy difícilmente se distraían, siempre estuvieron atentos a las indicaciones y muy participativos durante la clase. En referencia al trabajo en colaborativo vimos que los alumnos saben trabajar conjuntamente, que hay comunicación entre ellos y que se dividen el trabajo por igual o en consecuencia en conjunto lo realizan para alcanzar el objetivo, lo que nos habla de que están preparados para asumir tareas de este tipo y que pueden realizarlas de manera precisa y adecuada.

El nivel de participación de los alumnos, podemos decir que fueron bastante participativos los alumnos, ya que siempre compartían alguna anécdota que tuvieran en referencia con el tema que se estaba viendo, relacionaban ejemplos con el tema, si tenían dudas las preguntaban durante la explicación, en fin, fue una participación activa y constante la que se tuvo durante las sesiones de trabajo. Las relaciones entre compañeros pues como ya lo mencionábamos son activas, son recíprocas, de alguna manera siempre se tratan de ayudar en la medida que pueden, saben intercambiar puntos de vista, discutir y llegar a un acuerdo, intercambian materiales en general hay un apoyo recíproco por parte de los alumnos hacia sus demás compañeros, lo cual facilita mucho el trabajo, y más cuando se trata en trabajo de equipo.

La relación entre alumno – experimentador pues como ya lo mencionábamos fueron evidentes los alumnos constantemente estuvieron haciendo aportaciones a la clase, o haciendo comentarios sobre lo que más o menos conocían del tema, o en su caso hasta bromeaban con el experimentador, fue una relación recíproca y

abierta al dialogo y al trabajo conjunto. En cuanto a la actitud asumida por los alumnos, en un inicio los alumnos se mostraban nerviosos, inciertos sobre lo que se iba a trabajar, tenían muchas dudas del por qué estaba uno allí con ellos, pero eso no impidió que estuvieran abiertos a trabajar y a participar colaborativamente y positivamente en todas las actividades, salvo Fernanda que como ya lo hemos mencionado fue la única de las alumnas con la que tuvimos un poco de conflicto pues mostraba en ocasiones una actitud renuente y negativa a hacer las cosas por su propia voluntad y había de cierta manera que motivarla para que lo hiciera, pero de allí en fuera el resto del grupo siempre mostraron una actitud positiva y abierta al dialogo, al trabajo en equipo, al trabajo individual, al intercambio de opiniones, etc.

En general, éstos factores formaron parte dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje que se realizó durante todas las sesiones de trabajo mientras se aplicó el programa de intervención y que pudimos ver como se comportó el grupo durante estas, comprobando así que son un grupo de alumnos que se interesan por su aprendizaje, y que están abiertos a las diferentes propuestas de trabajo que se les planteen, es decir, se interesan por conocer nuevas alternativas de trabajo en el salón de clases o en su caso, nuevas herramientas de aprendizaje, en este caso, los mapas mentales. Además de que son alumnos altamente colaborativos y muy participativos, que llevaron a cabo cada una de las actividades apropiadamente y las disfrutaron bastante cada una de ellas, y además de que se mostraban motivados a la hora de trabajar, por tanto, esto influyo de manera positiva para que se logrará el objetivo de que aprendieran a elaborar mapas mentales a la vez que mejoraban su comprensión de los contenidos del tema de ecosistema, ya que a los alumnos se les hizo interesante la estrategia y se mostraron abiertos a trabajar con ella para mejorar su aprendizaje, el cual gracias al programa de intervención que fue diseñado se logró tener resultados positivos.

Por tanto, podemos decir que los mapas mentales son una herramienta altamente efectiva para la enseñanza y aprendizaje de contenidos en la asignatura de

ciencias naturales, y que pueden ser aplicados para la enseñanza de otros contenidos en otras asignaturas como un recurso didáctico innovador, que puede aportar grandes beneficios en el aprendizaje de los alumnos si sabe utilizar correctamente y que también puede ser de gran utilidad para el docente.

Mientras que para el docente el emplear este tipo de estrategias en clase, no solo le resulta más fácil y sencillo, sino que también le da la oportunidad de darse cuenta de lo que sus alumnos ya saben, y de lo que desconocen con respecto a un tema o materia determinada así como también le permite detectar posibles fallos o conceptos mal asimilados y confusos. Permitiendo así al docente poder determinar en donde está el error y partir de allí para tratar de corregirlo y remediarlo y que el alumno no se quede con ese concepto erróneo. Además de que le sirve como un instrumento de evaluación para comprobar si realmente el alumno entendió o no el tema.

Además de ser una excelente herramienta para la organización de la información, es una estrategia de estudio que facilita al alumno, el estudio y el repaso en consecuencia mejorar su aprendizaje. Son herramientas que incentivan la confianza en el alumno sobre su capacidad de aprender, incentivan a que los alumnos se interesen en su proceso de aprendizaje, haciéndolos autónomos y responsables de este. En este caso, fue evidente observarlo ya que aunque en un principio los alumnos se mostraban inseguros por que no conocían la herramienta o tenían una concepción errónea de esta, conforme la fueron llevando a la práctica y fueron elaborando sus mapas mentales en cada una de las sesiones, se fue viendo que los alumnos iban desarrollando más confianza y seguridad en sí mismos sobre su aprendizaje, muchos de los que no les gustaba tomar nota en las sesiones, comenzaron a hacerlo, algunos hacían comentarios en base a su mapa mental o relacionaban comentarios vistos en la sesión anterior con el tema que se trataba en ese momento, es decir, de alguna forma u otra el mapa mental les sirvió tanto como herramienta de estudio y de aprendizaje y a su vez les incentivo a confiar y sobre su en su capacidad para aprender.

Por último, podemos decir que los mapas mentales pueden ser una herramienta eficaz y estimulante, gracias a su estructura conformada por la interacción de imágenes e información que es fácilmente accesible al recuerdo de manera significativa, que pueden ser aprovechados al máximo como una alternativa para presentar y aprovechar la información, a través de un estilo diferente y además con ello lograr generar grandes beneficios para el alumno, ya que a través de los mapas mentales pueden desarrollarse de diferentes habilidades tales como son la creatividad, el pensamiento, la comunicación, la comprensión, el estudio, etc.; y que en consecuencia pueden beneficiar significativamente el aprendizaje.

Referencias.

- Bernard, j y Wright, T. (1999) Ciencias ambientales: Ecología y desarrollo sostenible. Pearson, México. pp. 75 165.
- Burgos, P. (2005) Evaluación del aprendizaje en educación no formal. Narcea, España. pp. 57 -58.
- Buzan, T. (2000) Como elaborar mapas mentales. Urano, España. pp. 26 – 34.
- Campbell, N y Leece, B (2007). Biología. Editorial médica panamericana, España, pp.1184 -1206
- Cárdenas, J y Rico, M (2003) *Mapas mentales y conceptuales para el aprendizaje de la historia en educación secundaria*. UPN. México. (Tesis de Licenciatura)
- Campos, A. (2005) Mapas conceptuales, mapas mentales y otras formas de representación del conocimiento. Magisterio. Colombia. pp. 59-63.
- Cervantes, V. (2000) “El mapa mental para el aprendizaje efectivo”, En padhia desarrollo humano. N° 74, Berol, México. pp. 13 – 14.
- Corona, H y Anaya, M (2006) *Los mapas mentales como estrategia de aprendizaje significativo en la materia de historia, con alumnos de sexto grado de primaria*. UPN. México. (Tesis de licenciatura)
- Dajoz, R. (2001) Tratado de ecología. Mundi prensa, España, pp.280 -301
- Giordano, M. (1991) Enseñar y aprender ciencias naturales. Troqvel educación, Argentina. Pp. 25 – 75.
- Guzmán, A. (2002) Maestría personal: Como hacer la vida una obra de arte. Prax, México. pp. 21 – 24.
- Hurtado, I y Toro, J. (2007) Paradigmas Y Métodos de Investigación en Tiempos de Cambios. Venezuela, CEC. p. 97.

- Kaye, T. (2008) Motivación y creatividad en clase. GRAÓ. Barcelona. p. 38
- Kaufman, M y Fumagalli, L. (1999) *Enseñar ciencias naturales*. Paidós, España. pp. 35 – 40.
- Mazarella, C y Monsanto, R (2009). **Uso de Mapas Mentales en la construcción de un concepto actualizado de ciencia**. Recuperado el 21 de enero del 2011 de <http://www2.scielo.org.ve/>
- Muñoz, R y Obando, J, (2009)**Estrategias de aprendizaje: uves heurísticas y mapas mentales para evidenciar aprendizajes en matemáticas**. Recuperado el 14 de enero del 2011 de <http://funes.uniandes.edu.co/712/1/estrategias.pdf>
- Ocaña, J. (2010) Mapas mentales y estilos de aprendizaje. Club universitario, España. pp. 99 – 110.
- Ontoria, A. (1997) Mapas conceptuales: una técnica para aprender. Narcea. España. pp. 31- 54
- Ontoria, A. (2006) Aprender con mapas mentales: una estrategia para pensar y estudiar. Narcea, España. pp. 7-58
- Pizarro, E (2006). **Aplicaciones de los mapas mentales en la comprensión lectora en estudiantes del ciclo I de instituciones de educación superior**. Recuperado el 22 de enero del 2011, (www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2008/pizarro.../pizarro_che-TH.2.pdf)
- Reyes, Y. (2005) *La utilización de mapas mentales en segundo grado de educación primaria para un aprendizaje significativo*. UPN, México. (Tesis de licenciatura).

Rodriguez, E. (2008) *Los mapas mentales como estrategia para favorecer la comprensión lectora en niños con TDAH*. UPN. México. (Tesis de licenciatura).

Sambrano, J y Steiner, A. (2000) *Los mapas mentales*, Agenda para el éxito. Alfadil ediciones. Caracas. pp. 75 – 76.

Servin, M. (2004) *La comprensión lectora. Un estudio sobre los mapas mentales y la identificación de las ideas principales*. UPN. México. (Tesis de licenciatura).

SEP. (2009) Programa de estudios de cuarto grado de primaria. México, pp.121 - 135.

Anexos.

Anexo 1. Cuestionario de evaluación “Que sabes de ecosistema”.



Instrucciones: lee con atención las preguntas que a continuación se te presentan y selecciona la respuesta que consideres más apropiada.

- 1) **Según las ciencias naturales un ecosistemas es:**
 - a) Niveles Tróficos
 - b) Las Sucesiones ecológicas.
 - c) Niveles de organización de los ecosistemas.
 - d) Nichos ecológicos.

- 2) **Son componentes esenciales de los ecosistemas:**
 - a) Agua, Luz, Temperatura
 - b) Bacterias y Microorganismos
 - c) Hongos y Bacterias
 - d) Plantas, Hongos y Animales.

- 3) **Las principales características de los ecosistemas son:**
 - a) Mecanismos para salvaguardar la vida de las especies.
 - b) Ser sistemas abiertos.
 - c) Ser sistemas inalterables y equilibrados.
 - d) Ser sistemas renovables.

- 4) **La estructura de los ecosistemas se encuentra dividida en dos factores importantes:**
 - a) Cadenas alimentarias y Sucesión ecológica.
 - b) Factores abióticos y Factores bióticos.
 - c) Factores geológicos y Factores ambientales.
 - d) Niveles tróficos y Nicho ecológico.

- 5) **Son elementos importantes de los factores bióticos.**
 - a) Agua, Luz, Temperatura.
 - b) Bacterias. Microorganismos, Hongos
 - c) Consumidores y depredadores
 - d) Productores, consumidores y descomponedores.

- 6) **Es la secuencia en la que un organismo es comido por otro, a esto se le**

denomina:

- a) Cadena alimentaria
- b) Desequilibrio ecológico
- c) Sucesión ecológica
- d) Niveles tróficos

7) Es el lugar definido por la comunidad vegetal y el entorno físico al que la especie está adaptada biológicamente para vivir.

- a) Ecosistema
- b) Hábitat.
- c) Nicho ecológico.
- d) Sucesión ecológica.

8) Se dice que existe competencia entre especies cuando...

- a) Aparecen nuevas especies en el hábitat.
- b) Existe una sobrepoblación de la especies.
- c) No existe el suficiente alimento y espacio para vivir.
- d) Se superponen en riesgo los nichos.

9) Son elementos importantes de los factores abióticos.

- a) Consumidores, Depredadores y Bacterias.
- b) Hongos, Bacterias y Plantas
- c) Lluvia, Temperatura y Luz
- d) Plantas, Bacterias y Animales.

10) Dentro de las principales funciones de los ecosistemas se encuentran:

- a) Funcionar como sistema abierto que recibe influencias internas.
- b) Favorecer el crecimiento de hongos y plantas.
- c) El propiciar el equilibrio entre las especies.
- d) Ser fuentes de producción y de sostén.

11) Los ecosistemas hoy en día son importantes conservarlos porque:

- a) Le hacen un bien a la sociedad.
- b) Permiten la sobrevivencia de las especies.
- c) Son el sustento de los procesos ecológicos esenciales.
- d) Son los que mantienen al país.

12) En nuestro país, existen diferentes tipos de ecosistemas, dentro de los cuales destacan:

- a) El arrecife de coral y Bosques
- b) Biomas marinos y Biomas de agua dulce
- c) Desierto y Pantano
- d) Ninguno de los anteriores.

Anexo 2. Instrumento para crear mapas mentales de Sambrano y Steiner (2000)

INSTRUMENTO PARA CREAR MAPAS MENTALES *

Autor (a): _____
Grupo: _____ Título de la lectura _____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES: Realiza el mapa mental de la lectura que acabas de leer, y recuerda hacer uso de todas las características de: creatividad, organización de las ideas, análisis y síntesis (ideas principales del texto), iluminación de imágenes.

*Instrumento de Suárez y García, del departamento de educación física, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, (1999); Retomado por Sambrano y Steiner (2000).

Anexo 3. Lista de criterios para evaluar mapas mentales de Sambrano y Steiner (2000)

CRITERIOS PARA EVALUAR UN MAPA MENTAL *

OBJETIVO: comprobar si los alumnos de cuarto grado de primaria desarrollaron la habilidad de crear mapas mentales, logrando así desarrollar su comprensión y aprendizaje de los contenidos del tema de Ecosistema.

Aspectos	Clasificación
RP	Representatividad
AS	Análisis y síntesis
CR	Creatividad
IP	Ideas propias
CF	Cartografía

Para evaluar el mapa mental se utilizara la siguiente escala de estimación.

Nivel alto	Nivel medio	Nivel bajo
4 puntos	2 puntos	1 punto

IDENTIFICACIÓN DEL MAPA MENTAL:

Escala de estimación

ASPECTOS	NIVEL ALTO (4)	NIVEL MEDIO (2)	NIVEL BAJO (1)
Representatividad RP			
Análisis y síntesis AS			
Creatividad CR			
Ideas propias IP			
Cartografía CF			
Suma integral			

TOTAL:(X1 + X2 + X3) =

Ubicación en las categorías de cada mapa mental de acuerdo al puntaje obtenido:

EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MALO
18 a 20	15 a 17	10 a 14	01 a 09

Resultado de la evaluación del mapa mental: Juicio cualitativo:

*Instrumento de Suárez y García, del departamento de educación física, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, (1999); retomado por Sambrano y Steiner (2000)

Anexo 4. Programa de Intervención para favorecer la comprensión de ecosistema en alumnos de cuarto grado de primaria.

Primera sesión.

Objetivo.

Que los alumnos conozcan e identifiquen que son los mapas mentales y cuáles son sus características principales como herramienta didáctica.

Materiales.

- Listado de palabras clave.
- Presentación sobre los mapas mentales.
- Lápices de colores.
- Hojas blancas.

Actividades.

- Inicialmente comenzaremos preguntándoles a los alumnos, que es lo que saben de los mapas mentales, cuáles son sus características, para que sirven, y si en estos casos ellos los han utilizado en algún momento de su vida escolar.
- Una vez realizada la actividad anterior, se les procederá a proyectarles una presentación donde se aborda lo que son los mapas mentales, cuál es su propósito y como puede ser utilizado. Así mismo se les pedirá que presten completa atención, ya que a partir de esta presentación es como podrán ellos en la siguiente actividad realizar lo que sería un mapa mental.
- Finalmente, para el cierre se les pedirá a los alumnos que elaboren un mapa mental con el listado de palabras clave que se les entregara. Así mismo se les pedirá que no se limiten y que lo hagan como mejor les parezca o crean conveniente, lo importante será que todos cubran la actividad de la sesión.

Evaluación.

Inicialmente la evaluación será mediante la observación y registro anecdótico se valorara la actitud de los alumnos durante la sesión, y por medio del instrumento diseñado por Sambrano y Steiner (2000) se evaluarán los mapas mentales elaborados por los alumnos durante la sesión.

Segunda sesión.

Objetivo.

Que los alumnos reconozcan los usos que el mapa mental puede tener como herramienta de aprendizaje.

Materiales.

- Hojas blancas
- Plumones
- Video sobre los usos y aplicaciones del mapa mental.
- Hojas de colores.

Actividades.

- Como actividad inicial, comenzaremos preguntando a los alumnos sobre Qué usos y aplicaciones son las que los mapas mentales pueden tener con base a lo que ya han visto en la sesión anterior y porque. Cada una de las respuestas que se obtengan serán anotadas en un pedazo de hoja de color que previamente tendremos preparadas a la mano. Una vez que todas las respuestas aportadas por los alumnos hayan sido colocadas en las hojas de color, se colocaran dentro de una caja y se pondrán en el centro del salón a la vista de todos los alumnos.
- Posteriormente, siguiendo con las actividades se les explica a los alumnos que se les mostrara un video en el que se amplía más el tema de sobre cuáles han sido las aplicaciones y usos que han tenido los mapas mentales tanto como recurso didáctico y como herramienta de enseñanza.
- Finalizando la presentación del video, se les dará la instrucción en su hoja blanca correspondiente, diseñaran un mapa mental en el que puedan plasmar lo visto en el video, es decir, que plasmen cuáles son los usos que los mapas mentales tienen y como se podrían aplicar para las asignaturas que llevan en su grado escolar. Terminado el mapa, se

procederá a solicitarles que pasen frente al grupo y den su explicación sobre cómo podrían aplicar el mapa mental dentro de alguna de sus materias.

Evaluación.

Los mapas mentales realizados por los alumnos serán evaluados a través de la lista de criterios de evaluación diseñados por Sambrano y Steiner (2000). Mientras que se empleara la observación y el registro anecdótico para tomar nota de las actitudes y la participación de los alumnos durante el desarrollo de las actividades.

Tercera sesión.

Objetivo.

Que los alumnos conozcan las leyes de la cartografía mental que son elementos fundamentales en el proceso de la elaboración de los mapas mentales.

Materiales.

- Esquema de las leyes de la cartografía mental.
- Cartulinas
- Lápices de colores.
- Texto libre.
- Ejemplo de mapa mental.

Actividades.

- Inicialmente se les explica a los alumnos que en esta sesión se trabajara las leyes de la cartografía mental, las cuales son el elemento fundamental del cual se rige todo mapa mental. Se les presenta un esquema en el que se abordara de manera concreta y precisa cada una de las leyes que fueron establecidas para poder elaborar un mapa mental adecuado. Se les hará la siguiente pregunta: ¿Creen que los mapas mentales tienen reglas o deben seguir pautas para su elaboración? ¿Por qué? Cuyas respuestas darán pie para poder dar la explicación del contenido.
- Finalizando la explicación, se les mostrara un ejemplo a los alumnos de un mapa mental, en el que, tendrán que identificar las leyes de la cartografía mental, según lo que ya se habrá expuesto anteriormente.

- Y al término de esta actividad los alumnos en una cartulina y con el texto que les será entregado tendrán que elaborar un mapa mental, pero siguiendo las leyes de la cartografía mental, para ayudarlos un poco se les dará impreso las leyes de la cartografía mental.

Evaluación.

Para esta sesión se evaluarán los mapas mentales realizados por los alumnos por medio de la lista de criterios propuestos por Sambrano y Steiner (2000), así mismo se empleará la observación y el registro anecdótico para valorar las actitudes y comportamientos que los alumnos van teniendo durante la realización de cada una de las actividades.

Cuarta sesión.

Objetivo.

Que los alumnos conozcan cómo se elabora el mapa mental y cuáles son sus pasos para su construcción.

Materiales.

- Hojas de rotafolio
- Plumones
- Hojas de colores
- Cinta adhesiva
- Esquema sobre el proceso de elaboración de los mapas mentales.

Actividades.

- Inicialmente para abrir la sesión, en una caja se colocaran hojas de colores dobladas, en las cuales cada una contendrá uno de los pasos fundamentales para la elaboración de los mapas mentales. Cada uno de los alumnos tendrá que pasar y sacar un papelito y leer la frase que está escrita en la hoja. Una vez hecho la lectura de la frase, se le pedirá que en el pizarrón, en base al orden escrito en el mismo coloque la frase donde crea que debería ir colocada ya sea en el 1 o en el 10. Posteriormente se les hará la siguiente cuestión: ¿Por qué colocaron la frase en ese número? Una vez que todos los alumnos hayan hecho la actividad, se les comentara si ellos creen que ese es el orden que el proceso de elaboración de un mapa mental debe seguir y porque.
- Posteriormente, en base a sus respuestas que se anotarán en el registro anecdótico, se procederá a presentarles la lámina con el esquema sobre el proceso de elaboración de los

mapas mentales y se les explicara cada uno de los pasos que rigen la construcción adecuada de los mapas mentales.

- Finalmente, una vez comprendido y aclaradas las dudas que pudieran presentarse en cuanto al proceso de construcción de los mapas mentales, grupalmente, los alumnos construirán un mapa mental siguiendo los pasos que siguen y al término de la actividad se les pedirá a los alumnos que hagan una presentación del mapa mental.

Evaluación.

Para la evaluación del mapa mental se empleará el instrumento de evaluación diseñado por Sambrano y Steiner (2000), así mismo se empleara el registro anecdótico para ir registrando y valorando el desarrollo de cada una de las actividades realizadas así como las actitudes de los alumnos durante la sesión.

Quinta sesión.

Objetivo.

Que los alumnos comprendan la conceptualización de ecosistema y que sean capaces de definirlo y explicarlo por sí mismos, mediante el uso del mapa mental.

Materiales.

- Video sobre ecosistema
- Hojas blancas
- Lápices de colores / crayones
- Lápices
- Gomas
- Sacapuntas.

Actividades

- Previamente antes de iniciar la sesión se les explicará a los alumnos que en esta sesión lo que se pretende es que ellos conozcan la conceptualización de ecosistema y sus implicaciones del concepto en el medio ambiente, se les dará una breve explicación sobre cómo es conceptualizado el termino de ecosistema según las Ciencias Naturales y como es que se encuentra conformado, una vez hecha esta breve introducción al tema, se les presentara un video relacionado con ecosistema, esto con la finalidad de complementar

más la explicación que ya previamente se les procedió a darles sobre el tema y dentro del cual los alumnos tendrán que observar y tomar notas para que a partir de estas notas puedan realizar la otra actividad.

- Una vez que se presentó el video sobre ecosistema, se les explicará a los alumnos que en base con las ideas o puntos clave que tomaron del video, elaboraran un mapa mental, en el que plasmen una definición de lo que es ecosistema y como este se encuentra conformado, todo en base a lo que ya se les explico y lo que pudieron observar en el video.
- Posteriormente, una vez terminada la elaboración del mapa mental sobre la definición de ecosistema, se procederá a explicarles a los alumnos que la última actividad consiste en que frente al grupo, expliquen su mapa mental y definan que entienden por ecosistema y como se encuentra conformado el mismo.

Evaluación.

A través del uso de la observación, del registro anecdótico es como se evaluará esta sesión, se tomará en cuenta la actitud tomada por los alumnos durante las actividades así como el desarrollo de las mismas. Mientras que los mapas mentales elaborados por los alumnos, se evaluarán mediante la lista de criterios para evaluar los mapas mentales diseñados por Sambrano y Steiner (2000).

Sexta sesión.

Objetivos.

Que el alumno comprenda y sea capaz de establecer cuáles son las características de los ecosistemas y como es que se encuentran estructurado los ecosistemas.

Materiales.

- Presentación en power point sobre Características y Estructura de los ecosistemas.
- Cartulinas blancas
- Plumines / Crayones.
- Cinta adhesiva.
- Palabras clave impresas referentes al tema.

Actividades.

- Inicialmente se les explica a los alumnos que en esta sesión se trabajaran los contenidos que se refieren a las características de los ecosistemas y como se encuentran

estructurados. Así mismo se les explica que se les mostrara una presentación en power point en la que verán todo lo relacionado con las características y estructura de los ecosistemas y de ser necesario y pertinente se les pide que tomen nota de lo que consideren importante.

- Una vez que los alumnos observaron la presentación, se les explica que en las cartulinas blancas y junto con las palabras claves impresas que están colocadas en el centro del salón, deberán elaborar un mapa mental. Dicho mapa mental deberá contener las características y la estructura de los ecosistemas que ya se les ha presentado y que para dicha actividad podrán trabajar en grupos de 2 personas.
- Terminada la actividad, los alumnos colocaran sus cartulinas en el pizarrón y cada uno de los integrantes del equipo explicara cuales son las características y estructura de los ecosistemas.

Evaluación.

Para evaluar el trabajo realizado en la sesión se empleará la lista de criterios diseñados por Sambrano y Steiner (2000) para evaluar los mapas mentales construidos por los alumnos, así mismo mediante el registro anecdótico se tomará nota de las actitudes, comportamientos y el desenvolvimiento de los alumnos durante la sesión.

Séptima sesión

Objetivos.

Que los alumnos identifiquen, comprendan y analicen mediante el mapa mental, el subtema de los factores bióticos y abióticos, el cual forma parte del contenido “Estructura de los ecosistemas” y sean capaces de establecer cuáles son las diferencias entre ambos factores.

Materiales.

- Hojas blancas
- Lápices de colores
- Esquema de los factores bióticos y abióticos.
- Cinta adhesiva

Actividades.

- Inicialmente comenzaremos la sesión, realizando algunos cuestionamientos a los alumnos para saber si saben que son los factores bióticos y abióticos que forman parte del

ecosistema, como están integrados y cuáles son las funciones de cada uno dentro del ecosistema.

- Una vez realizada esta actividad previa, se procederá a explicarles el esquema previamente elaborado en donde se presentan tanto los factores abióticos y bióticos que integran el ecosistema, como actúan sobre este y cuáles son los resultados de su existencia para el bienestar y el mantenimiento de los ecosistemas.
- Finalizada la actividad, se les pedirá a los alumnos que elaboren un mapa mental donde plasmen como están conformados los factores bióticos y abióticos, cuál es su propósito dentro del ecosistema.

Evaluación.

La evaluación a utilizar para esta sesión será la observación y el registro anecdótico de cómo los alumnos realizan las actividades así como la actitud mostrada durante la clase. Los mapas mentales elaborados por los alumnos, serán evaluados por medio del instrumento de evaluación diseñado por Sambrano y Steiner (2000).

Octava sesión.

Objetivo.

Que los alumnos comprendan, analicen y diferencien la importancia de las cadenas y tramas alimentarias así como los niveles tróficos, que forman parte de la estructura de los ecosistemas.

Materiales.

- Video sobre las cadenas alimentarias.
- Esquema de las cadenas alimentarias y niveles tróficos.
- Hojas de colores
- Plumines, Crayones y lápices
- Sacapuntas

Actividades.

- Inicialmente se les explicara a los alumnos que en esta sesión se trabajara el subtema de cadenas y tramas alimentarias y niveles tróficos que forma parte del tema "Estructura del ecosistema". Una vez dicho esto, se les hará algunas preguntas a los alumnos sobre si

conocen lo que son las cadenas alimentarias, como funcionan, como están integradas, y cuáles son los niveles tróficos existentes dentro de los ecosistemas.

- Una vez hecha esta actividad inicial, se les indicara a los alumnos que para que tengan una mayor claridad en qué consisten los niveles tróficos y las cadenas alimentarias, se les proyectara un video en el que tendrán que prestar mucha atención y de ser necesario tomar notas de lo que consideren importantes.
- Al finalizar el video, se les entregara a los alumnos una hoja blanca en la que plasmaran un mapa mental que represente los contenidos trabajados en esta sesión, en este caso sobre los niveles tróficos y las cadenas alimentarias y una vez que terminen dicha actividad,

Evaluación.

Se empleara el registro anecdótico para registrar la participación y actitudes de los alumnos durante la sesión y finalmente a través de la lista de criterios de evaluación diseñados por Sambrano y Steiner (2000) se valorarán los mapas mentales hechos por los estudiantes.

Novena sesión.

Objetivo.

Que los alumnos mediante el uso del mapa mental puedan identificar y comprender el funcionamiento de los ecosistemas.

Materiales.

- Presentación sobre el funcionamiento de los ecosistemas.
- Mapas mentales impresos (Que el alumno tendrá que llenar)
- Palabras e imágenes impresas
- Pegamento
- Tijeras.
- Lápices de colores.

Actividades.

- Inicialmente se les indica a los alumnos que en esta sesión el contenido a trabajar es sobre el funcionamiento de los ecosistemas, Se les preguntara a los alumnos si conocen como los ecosistemas funcionan, cuales son los mecanismos de los que dependen para su funcionamiento y las características que todo ecosistema sostenible debe poseer.

- Una vez ubicado el nivel de conocimiento que tienen los alumnos sobre el tema, se les mostrará una presentación en la que se explica de manera concreta y precisa como se lleva a cabo el funcionamiento del ecosistema y que elementos intervienen en dicho proceso.
- Finalizada la proyección de la presentación y hecha la explicación correspondiente, se les pedirá a los alumnos, que completen el mapa mental que se les entregara junto con un sobre donde contienen palabras clave impresas e imágenes que podrán utilizar para poder realizar su mapa mental de acuerdo a como ellos conceptualizan el funcionamiento de los ecosistemas y sus componentes.

Evaluación.

El proceso de evaluación será mediante el registro anecdótico de lo que sucede en la sesión, mientras que los mapas mentales elaborados por los alumnos serán evaluados por el instrumento diseñado por Sambrano y Steiner (2000).

Décima sesión.

Objetivo.

Que los alumnos conozcan y sean conscientes de la importancia que tienen los ecosistemas hoy en día para el mantenimiento del equilibrio ecológico así como para la supervivencia de las especies.

Materiales.

- Video sobre la importancia de los ecosistemas.
- Cartulina de color
- Recortes de revista
- Pegamento
- Lápices de colores
- Sacapuntas

Actividades

- Inicialmente se les pedirá a los alumnos que salgan al jardín de la escuela, en donde, se les dará la instrucción que deben observar si el jardín de la escuela puede considerarse como un ecosistema o no, para ello deberán de observar cada estructura y componente

del mismo, una vez finalizada esta actividad, se les preguntara a los alumnos si consideran que el jardín de la escuela podría considerarse como un ecosistema y porque.

- Terminada la actividad inicial, se les pedirá a los alumnos que regresen de nueva cuenta al salón de clases, en el que se les presentara un video en el que se explica cuál es la importancia de los ecosistemas y porque es necesario conservarlos para preservar el equilibrio entre las especies. Se les indica a los alumnos que deberán tomar notas del video, para posteriormente poder realizar su mapa mental de la sesión.
- Posteriormente una vez que los alumnos observaron el video, se les solicita que con la cartulina que se les entrego y el sobre con los recortes de revista deberán elaborar un mapa mental que plasme la importancia de los ecosistemas.

Evaluación.

Para evaluar la narración de los alumnos que plasmen en sus mapas mentales se utilizará una lista de cotejo en la que se contemplan aspectos tales como: Congruencia, número de líneas escritas, conceptos manejados, lógica, estructura y organización de ideas etc. Mientras que para el mapa mental se continuará utilizando el instrumento diseñado por Sambrano y Steiner (2000) y por último se empleara la observación y el registro anecdótico para registrar actitudes y comportamientos de los alumnos durante la sesión.

Onceava sesión.

Objetivo.

Que los alumnos comprendan, identifiquen y sean capaces de diferenciar los diferentes tipos de ecosistemas que existen no solo en el país sino en otras partes del mundo.

Materiales.

- Cuadro sinóptico con la clasificación de los ecosistemas.
- imágenes de los tipos de ecosistemas
- Plumines / Crayones
- Cinta adhesiva
- Hojas blancas

Actividades.

- Inicialmente se les presentara a los alumnos las láminas con las imágenes de los diferentes tipos de ecosistemas que existen, y se les ira cuestionando acerca de cada uno

si los reconocen, si conocen el nombre de cada uno, cuáles son sus características, que diferencias existen entre uno y otro, etc.

- Posteriormente se presentara la lámina con el cuadro sinóptico de la clasificación de los ecosistemas, donde ya se aborda más claro y preciso los tipos de ecosistema existentes, sus características y en qué lugares pueden encontrarse.
- Finalmente como última actividad se les solicitara a los alumnos que elaboren un mapa mental sobre los tipos de ecosistemas existentes en base a lo que ellos pudieron percibir en las láminas y en el cuadro sinóptico que se les presento con anterioridad.

Evaluación.

Se evaluará por medio de la observación y del registro anecdótico tanto la actitud como la participación de los alumnos en clase y durante la realización de las actividades, mientras que los mapas mentales serán evaluados mediante el instrumento de Sambrano y Steiner (2000).

Doceava sesión.

Objetivo.

Reforzar los conocimientos que los alumnos ya poseen sobre los diferentes tipos de ecosistemas así como sus características.

Materiales.

- Memorama sobre los tipos de ecosistemas.
- Hojas blancas
- Lápices de colores
- Cinta adhesiva
- Palabras clave sobre tipos de ecosistema.
- pegamento

Actividades.

- Dándole continuidad a la sesión anterior, se les indicara a los alumnos que en esta ocasión, se pretende reforzar lo que ya saben sobre los tipos de ecosistemas que existen y cuáles son sus características que los hacen diferenciarse unos de los otros. Para la primera actividad se utilizara un Memorama de los tipos de ecosistemas, en el que los alumnos tendrán que encontrar las parejas de todos los ecosistemas que se vieron en la

sesión anterior, esto con el fin de ver si realmente comprendieron el tema y si son capaces de reconocer cada uno de los tipos de ecosistemas que existen.

- Una vez terminada de realizar la actividad, se les hará la siguiente cuestión: Cuántos tipos de ecosistema encontraron en el Memorama y cuáles son los nombres con los que se les conoce a esos ecosistemas. Las respuestas se irán anotando en el pizarrón para después elaborar un esquema grupal en donde se representen los ecosistemas encontrados en el Memorama y así poderles dar una explicación más detallada del tema.
- Finalmente se les entregará un sobre con palabras impresas con los nombres de todos los ecosistemas que hay, se les entregara la hoja blanca y los lápices de colores y después se les indicara que con el material entregado, deberán elaborar el mapa mental sobre el tema que se ha trabajado en la sesión en este caso sobre los diferentes tipos de ecosistemas.

Evaluación.

Mediante la observación, y el registro anecdótico se tomará dato de la actitud y participación de los alumnos durante las actividades, mientras que los mapas mentales resultantes serán evaluados con el instrumento de Sambrano y Steiner (2000).

Anexo 5. Registro de observaciones.

A continuación se presentan algunos de los registros de observaciones realizados durante las sesiones de aplicación del programa de intervención con los alumnos de cuarto grado.

Sesión	Descripción	Observaciones.
1	<p>Presentación. Instrucciones a los alumnos sobre lo que se iba a trabajar. Explicación del tema, en este caso se trataba de que los alumnos comprendieran y conocieran más acerca de que son los mapas mentales. Se les hizo la pregunta: ¿Conocen los mapas mentales?</p> <p>Andrea respondió: Son esquemas en forma de jerarquía. Mientras que Rodrigo dijo: Yo no sé qué son los mapas mentales, ¿Miss? ¿Que son los mapas mentales?</p> <p>Se les explico que eran los mapas mentales y se les mostro un ejemplo.</p> <p>Andrea: Ah, son esos. Aquí la teacher nos ha dicho que son mapas conceptuales.</p> <p>Yo (mariana): No Andrea, los mapas conceptuales son otra herramienta de aprendizaje que se utiliza para aprender mejor.</p> <p>Andrea: Ah!!..Entonces los mapas mentales también son una herramienta de aprendizaje.</p> <p>Yo (mariana): Así es.</p> <p>Kaila: Mariana... ¿para qué sirven los mapas mentales?</p> <p>Yo (mariana): Sirven para tomar notas, para organizar información de manera fácil, sencilla y creativa, a diferencia de la toma de apuntes tediosa a la que uno está acostumbrado como el resumen, el dictado, etc.</p> <p>Kaila: Entonces es una forma de sintetizar información grande, en algo más concreto y preciso pero de forma más creativa.</p> <p>Yo: Si.</p> <p>Una vez terminada la explicación sobre que son los mapas mentales, se les pregunto a los alumnos si tenían dudas. A lo que todos respondieron que no.</p>	<p>Los alumnos intercambian opiniones entre sí.</p> <p>Andrea y Rodrigo se mostraron altamente participativos durante la explicación.</p> <p>Todos los alumnos estaban tomando notas durante la explicación sobre que son los mapas mentales.</p> <p>Fernanda se muestra nerviosa ante la nueva actividad a realizar y comienza a mirar a su compañero de junto para ver cómo está haciendo la actividad, por lo que fue necesario ayudarle.</p> <p>Todos los alumnos estuvieron trabajando en silencio, algunos se ayudaron entre sí para realizar la actividad.</p> <p>Hubo mucha participación individual en cuanto a los alumnos así como intercambio de ideas entre ellos.</p> <p>Andrea fue la primera alumna en terminar su mapa mental, que si bien no fue lo que se esperaba al menos fue uno de los mejores de la sesión.</p> <p>Fernanda tuvo serios problemas para terminar el mapa mental de hecho fue la única alumna que no termino bien el mapa mental. Se desespera y se distrae con facilidad y empieza a distraer a los demás compañeros.</p>

	<p>Se retiro el ejemplo del mapa mental.</p> <p>Siguiente actividad.</p> <p>Se les dan las instrucciones que como siguiente actividad deberían realizar un mapa mental, en base a lo que ya se les había explicado anteriormente y a lo que habían podido observar. Que lo hicieran como lo mejor les pareciera y que no había un límite de tiempo o de espacio para hacerlo.</p> <p>Entrega de material: Hojas, Colores, Plumones y Crayones.</p> <p>Diego: Miss... ¿Podemos hacerlo como queramos?</p> <p>Yo: Si...de la forma y manera que lo crean conveniente, lo importante es que terminen la actividad.</p> <p>Kaila: ¿Podemos utilizar colores o plumones para ilustrar mejor el mapa mental?</p> <p>Yo: Claro, si usan colores e imágenes mucho mejor, será más entendible.</p> <p>Andrea: ¿Para representar las ideas principales de cada línea debemos utilizar una imagen necesariamente?</p> <p>Yo: De ser posible sí. El hecho de que empleen imágenes en sus mapas mentales lo hace más enriquecedor y tiene más posibilidades de ayudarles a ustedes a recordar con mayor facilidad.</p> <p>Los alumnos terminaron a las 2 pm justamente a la hora de término de clases.</p> <p>Kaila: Me agrado la actividad Miss. Rodrigo: A mí también...aunque no sabía que imágenes poner. Andrea: Si, lo difícil es relacionar las palabras con alguna imagen sencilla.</p> <p>Yo: Con el tiempo irán adquiriendo práctica. No se desesperen por ahora todos han hecho un buen trabajo. Los veo en la próxima sesión.</p>	
--	--	--

Sesión	Descripción	Observaciones
5	<p>Presentación.</p> <p>Para esta sesión, el contenido con el que comenzaríamos a trabajar con los alumnos fue el tema de la “conceptualización de ecosistema”.</p> <p>Se les dio la indicación a los alumnos y se les explico que hoy iniciaríamos a trabajar con el primer contenido referido al tema de “Ecosistema” y que pusieran atención, pues se espera que conozcan el concepto de ecosistema y sus implicaciones de este dentro del medio ambiente.</p> <p>Para comenzar la explicación del tema Se les pregunto a los alumnos ¿Qué entendían por ecosistema?</p> <p>Rodrigo: Es el lugar donde viven animales y plantas.</p> <p>Andrea: Ecosistema es un lugar donde los animales tienen que aprender a convivir y a compartir alimentos, agua, suelo, etc.</p> <p>Kaila: Es el lugar donde habitan muchas especies que comparten suele y alimentos entre sí.</p> <p>Karen: Es vida.</p> <p>Armando: Es parte de la naturaleza en donde encontramos diferentes especies.</p> <p>Alejandra: es el medio en el que se desenvuelven las especies.</p> <p>Yo: Todos ustedes ya han mencionado lo que entienden por ecosistema. Y efectivamente ecosistema es una unidad que se encuentra integrada por seres vivos así como por el medio en el que se desarrollan.</p> <p>Ahora bien, a continuación les voy a presentar un video que explica más a detalle sobre la temática, esto es para que les quede mucho más claro la definición de ecosistema y vean cuáles son sus implicaciones dentro del medio ambiente. Por favor pongan atención.</p> <p>Finalizada la proyección del video hubo comentarios por parte de los alumnos.</p> <p>Andrea: Ahora me queda más claro el termino de ecosistema porque ahora sé que el termino ecosistema también se incluyen las interacciones que los organismos entre si sostienen con el medio.</p> <p>Rodrigo: Ecosistema no es solo vida sino que hay una</p>	<p>Grupo ordenado, guardando sus cosas de la clase anterior y preparando para empezar la sesión de hoy.</p> <p>Participación activa de los alumnos.</p> <p>Fernanda como de costumbre se muestra distraída e intenta distraer a sus compañeros quienes están escuchando las opiniones de sus otros compañeros sobre ¿Qué es ecosistema?</p> <p>Se cambió de lugar a Fernanda para que dejara de distraer a sus compañeros.</p> <p>Durante la proyección todos los alumnos prestaron atención así como algunos fueron tomando notas como Kaila, Andrea, Diego, Tamara, Karen, e Israel.</p> <p>Daniela y Fernanda se pusieron a pelear por el asiento mientras Andrea hacia su comentario sobre lo que había visto en el video.</p> <p>Karen y Kaila intercambian y discuten entre si sobre el concepto de ecosistema.</p> <p>Andrea le explica a Rodrigo la relevancia del concepto de ecosistema.</p> <p>La mayoría de los alumnos estuvo tomando notas durante todo el tiempo.</p> <p>La que más estuvo distraída fue Fernanda que intentaba distraer a sus demás compañeros.</p> <p>Todos los alumnos trabajan individualmente.</p>

<p>serie de factores que intervienen en este para mantener su equilibrio y que de ahí depende la existencia de muchas especies.</p> <p>Karen: además de que es un nivel de organización de la naturaleza muy importante.</p> <p>Yo: así es. ¿Les ha quedado mucho más claro el concepto de ecosistema?</p> <p>Todos: sí.</p> <p>Yo: Fernanda, para ti ahora después de que viste el video ¿Qué entiendes por ecosistema?</p> <p>Fernanda: (pensando) el lugar donde viven miles de especies y que interactúan entre sí.</p> <p>Yo: Bien.</p> <p>Ahora bien, ya que ha quedado claro el termino de ecosistema pasemos a la siguiente actividad en la que se les indico a los alumnos que tendrían que elaborar un mapa mental en la cual plasmen la definición de ecosistema y como se encuentra conformado en base a lo que ya han podido escuchar de sus otros compañeros y haber visto en el video.</p> <p>Rodrigo:¿ y tenemos que ponerle color e imágenes?</p> <p>Yo: Si, tienen que hacerlo siguiendo las pautas y los pasos que ya revisamos en las sesiones anteriores.</p> <p>Todos: ok.</p> <p>Karen: Miss... ¿Cuántas palabras – clave debe de llevar el mapa?</p> <p>Yo: Las que consideren necesarias y que expliquen lo que ustedes entienden por ecosistema así como está estructurado.</p> <p>Andrea: podemos poner animales, plantas, suelo, clima, etc.</p> <p>Yo: si Andrea. Lo que quieran pero que les haga ver más claro el término de ecosistema.</p> <p>Una vez que todos los alumnos terminaron su mapa mental, se les dio la consigna de la siguiente actividad para cerrar la sesión de este día, en la que tendría que explicar frente a sus compañeros su mapa mental y como definen el termino de ecosistema.</p>	<p>Intercambian entre ellos material.</p> <p>Fernanda observa a todos como trabajan mientras piensa como empezar a hacer su mapa mental.</p> <p>Daniela se acerca a Fernanda y le dice que empiece colocando una palabra clave en el centro.</p> <p>Se tuvo que apoyar a Fernanda para que iniciar su mapa mental, se le dijo como empezarlo y como continuarlo por ella misma.</p> <p>Andrea fue la primera que termino el mapa mental y fue ayudar a Fernanda a que terminara el suyo.</p> <p>Participación voluntaria por parte de los alumnos para la última actividad.</p> <p>Los alumnos a excepción de Fernanda prestaron atención durante la explicación de algunos mapas mentales de los compañeros.</p> <p>Se pudo observar una mejoría en la comprensión de la definición de ecosistema.</p>
--	---

	<p>Kaila: en mi mapa yo plasme que ecosistema es un lugar donde viven tanto seres vivos y seres inertes que interaccionan entre si manteniendo la estabilidad del medio que los rodea.</p> <p>Rodrigo: En mi mapa puse que ecosistema es vida, y que hay agua, animales, plantas, que se relacionan entre sí.</p> <p>Alejandra: Yo puse en mi mapa que el ecosistema es un espacio del medio ambiente donde viven miles de especies y plantas.</p> <p>Camila: Para mi ecosistema se encuentra conformado por seres vivos y seres muertos que mantienen en equilibrio el medio en el que conviven.</p> <p>Andrea: En mi mapa yo puse que el ecosistema es un medio en el que los animales y plantas conviven entre si y que son el sustento del medio.</p> <p>Israel: Yo en mi mapa entiendo por ecosistema que es el lugar donde viven los animales y que varían de tamaño.</p> <p>Alejandra: el ecosistema es el medio en el que tanto plantas y animales viven y conviven entre sí.</p> <p>Ana Belem: En mi mapa mental el ecosistema está conformado por seres vivos y seres muertos que dependen del uno del otro y permiten la supervivencia de estos dentro del medio en el que viven.</p> <p>Una vez que terminaron de presentar sus mapas mentales y de explicarlos respectivamente, se les dio las gracias a los alumnos por su participación.</p>	
--	---	--

Sesión	Descripción	Observaciones
7	<p>Presentación.</p> <p>En esta sesión se les explico a los alumnos que el contenido que se trabajaría sería el de “factores bióticos y abióticos”, el cual ya había sido abordado brevemente en la sesión anterior, pero que en esta lo retomáramos más completo y a profundidad.</p> <p>Para iniciar el trabajo en clase, se realizaron algunas preguntas a los alumnos con la finalidad de conocer que tanto sabían del tema de Factores bióticos y abióticos.</p> <p>Yo: ¿Alguno de ustedes podría decirme que es lo que conocen acerca del tema “Factores bióticos y abióticos”?</p> <p>Kaila: Los factores bióticos son aquellos que tienen vida.</p> <p>Andrea: Son los que interactúan con el medio y permiten la existencia de otros organismos.</p> <p>Karen: Los factores bióticos son los animales y plantas lo que tienen vida y los factores abióticos son aquellos que no tienen vida.</p> <p>Yo: ¿Y saben cómo están conformados los factores bióticos? ¿Cuál es la función de los factores abióticos?</p> <p>Todos: No hemos visto todavía eso.</p> <p>Yo: Bien. Entonces continuemos en el pizarrón está colocado un esquema en el cual está representado tanto los factores bióticos y abióticos, como están integrados y cómo funcionan dentro del ecosistema. Como pueden darse cuenta y de lo que ya han mencionado los factores bióticos representan a todos los seres vivos mientras que los abióticos son todos los elementos que permiten la existencia de los animales y plantas u organismos en este caso los factores bióticos.</p> <p>Andrea: entonces la diferencia de uno del otro es que unos tienen vida y los otros no.</p> <p>Yo: así es, además los factores bióticos están divididos en 3 categorías: productores, consumidores y descomponedores. ¿Alguien conoce la función de cada uno de estas categorías?</p> <p>Keila: Los productores serían como las plantas verdes y producen su propio alimento, los consumidores serían los que se comen lo que producen las plantas y los descomponedores son lo que eliminan lo que ya no sirve.</p>	<p>El grupo se encontró bien organizado, ubicado en sus lugares, preparados para trabajar en la sesión.</p> <p>Alumnos atentos a las instrucciones.</p> <p>Kaila, Andrea y Karen fueron los alumnos que más participaron dentro de la primera actividad.</p> <p>Andrea le explica a Rodrigo la diferencia entre biótico y abiótico mientras se indican las instrucciones para la siguiente actividad.</p> <p>Alumnos atentos a la explicación del tema. Rodrigo interrumpe la explicación y Andrea le calla para que deje escuchar a los demás.</p> <p>Los alumnos intercambian comentarios entre ellos durante la sesión.</p> <p>Algunos alumnos tomaron notas durante la explicación que se realizó del esquema.</p> <p>Los alumnos trataron de aclarar todas sus dudas.</p> <p>El resto del grupo que no participaba o no hacía preguntas solo se remitió a prestar atención y a escuchar las explicaciones que se hacían sobre el tema.</p> <p>Fernanda y Daniela irrumpieron la sesión cuando esta comenzó a jalarle el cabello para distraerla. Por lo que se le llamo la atención y se le cambio de lugar.</p> <p>Los alumnos mostraron mucho mayor interés cuando se les ejemplifico un ecosistema y se señalaron sus factores tanto bióticos como abióticos.</p>

	<p>Yo: Muy bien Kaila exactamente. Los productores pueden ser plantas verdes que producen su propio alimento del cual otros seres vivos se alimentan o producen el oxígeno que es indispensable para la supervivencia de las especies. En tanto que los consumidores son los animales u organismos que consumen lo que los productores producen o se alimentan de otros y los descomponedores se encargan de eliminar los desperdicios que los consumidores dejan y convertirlo en alimento que pueda ser reutilizado por el suelo y que ayude en muchos casos al crecimiento de las mismas plantas.</p> <p>Andrea: Entonces ¿se podría decir que los descomponedores son como los que convierten los desperdicios en abono para las plantas para que los reutilicen?</p> <p>Yo: Así es.</p> <p>Rodrigo: Y los factores abióticos ¿Cuáles son sus funciones?</p> <p>Yo: Como bien ya saben, los factores abióticos son los que no tienen vida, su función principal es la de favorecer el desarrollo de los seres vivos ya que sin estos elementos no sería posible la existencia de vida tal cual la conocemos.</p> <p>Alejandra: Entonces, ¿son los elementos que ayudan al ecosistema a que las plantas y animales puedan existir y puedan adaptarse al medio?</p> <p>Yo: así es, los factores abióticos son elementos esenciales para el desarrollo y la existencia de las especies dentro del medio. Como saben cada ecosistema es diferente y por tanto tiene diferentes factores abióticos y bióticos.</p> <p>Rodrigo: Así... no es lo mismo lo de un bosque que un desierto.</p> <p>Yo: Así es... en un desierto los factores bióticos son las ratas, las serpientes, etc... mientras que los factores abióticos es la luz, la temperatura, etc. Qué bien son los mismos que podemos encontrar en algunos ecosistemas no todos presentan todos estos elementos algunos difieren según el ecosistema.</p> <p>Karen: entonces miss...los factores bióticos dependen de los factores abióticos para poderse desarrollar dentro del ecosistema... ¿no es así?</p>	<p>Se nota que los alumnos les ha quedado mejor claro el tema y algunos comentan entre si principalmente Karen y Kaila.</p> <p>Se observa al grupo motivado.</p> <p>Fernanda se muestra distraída.</p> <p>Los alumnos comienzan a trabajar en sus mapas mentales individualmente.</p> <p>Algunos alumnos se apoyaron en las notas que habían tomado en su cuaderno para realizar su mapa mental.</p> <p>Fernanda no sabe cómo empezar a elaborar el mapa mental por lo que Daniela le ayuda a iniciarlo, pero Fernanda quiere copiarle a lo cual Daniela le dice que ella haga el suyo propio.</p> <p>Se le apoyo a Fernanda para que terminara su mapa y no se quedara rezagada.</p> <p>El ambiente de trabajo para esta sesión fue cálido, el grupo se mostró motivado e interesado en la clase.</p>
--	---	--

	<p>Yo: Así es...es correcto. ¿Tienen alguna duda?</p> <p>Todos: Ya entendimos bien miss.</p> <p>Yo: Bien entonces continuemos con el trabajo de la sesión.</p> <p>Una vez realizada la explicación del esquema y de haber aclarado las dudas que los alumnos pudieron tener al respecto, se les paso a dar las siguientes instrucciones para finalizar las actividades contempladas para esta séptima sesión de trabajo.</p> <p>Se les pidió que elaborarán un mapa mental en el cual plasmarán como están conformados los factores bióticos y abióticos, cuál es su función dentro de los ecosistemas.</p> <p>Rodrigo: Miss... ¿tenemos que poner todo lo que se vio en el esquema que nos puso en el pizarrón?</p> <p>Yo: Si. Pero trata de plasmar lo que entendiste del tema no copies.</p> <p>Karen: Miss...y tenemos que ponerle imágenes ¿Verdad?</p> <p>Yo: Si.</p> <p>Una vez que todos finalizaron la actividad, entregaron sus mapas mentales y abandonaron el salón de clases.</p>	
--	--	--

Sesión	Descripción	Observaciones
10	<p>Presentación.</p> <p>Para esta décima sesión de trabajo con los alumnos se les comunico a los estudiantes que el tema que se trabajaría hoy sería “importancia de los ecosistemas”. Para lo cual se les pidió que guardaran silencio y pusieran atención a las instrucciones que se les iban a dar a continuación.</p> <p>Para la actividad inicial con la que se parte el trabajo de la sesión se les pidió a los alumnos que abandonaran el salón y salieran al jardín, el cual se encontraba en la parte trasera del edificio escolar, una vez que todo el grupo se concentró en el jardín, se les procedió a darles las indicaciones para realizar la primer actividad, que en general consistió en que observarán el jardín y pensarán si podría considerarse como un ecosistema o no y que es importante que observen cada estructura y componente del mismo para poder desarrollar dicha actividad.</p> <p>Comentarios realizados por los alumnos sobre esta actividad:</p> <p>Andrea: Yo creo que el jardín si se podría considerar como un ecosistema, pues es un lugar donde viven seres vivos y plantas.</p> <p>Kaila: Si sería un ecosistema pues ya que aquí podemos encontrar diferentes tipos de plantas y animales que viven en él.</p> <p>Rodrigo: Yo pienso miss, que si es un ecosistema por que mire hay plantas, hay algunos insectos que serían como los animales que habitan aquí, por ejemplo hay lagartijas en los árboles, hormigas, pájaros, etc.</p> <p>Ana Belem: Si, si es un ecosistema pues es el refugio para animales y para el crecimiento de plantas.</p> <p>Todos: Si miss, si puede ser considerado como un ecosistema.</p> <p>Realizada la primera actividad con los alumnos en el jardín de la escuela, se les pidió que nuevamente regresaran al salón de clases para continuar con las actividades que se tenían programadas para esta sesión.</p> <p>Ya en el salón, se les dice a los alumnos que lo que sigue es la proyección de un video en el cual se explica cuál es la importancia de los ecosistemas así como por que son importantes conservarlos. Por los que se les sugiere a los</p>	<p>El grupo se encontró ordenado y todos sentados en sus lugares guardando sus clases de la clase anterior.</p> <p>Primera actividad se realiza fuera del salón, el grupo sale en orden.</p> <p>Concentración del grupo en el jardín escolar.</p> <p>Los alumnos se separan y cada uno comienza a observar el jardín...algunos alumnos se reúnen en pareja para hacer esta actividad.</p> <p>Fernanda y Daniela se la pasaron jugueteando durante la actividad.</p> <p>Los alumnos se mostraron muy observadores y estuvieron curioseando durante la actividad.</p> <p>Regreso de los alumnos al salón de manera desordenada y muchos entran corriendo y empujándose.</p> <p>Los alumnos se organizan y toman asiento en su lugar correspondiente.</p> <p>Proyección del video sobre la importancia de los ecosistemas.</p> <p>Se observa a los alumnos con mucha atención en el video.</p> <p>Algunos alumnos como son Diego, Tamara, Kaila, Karen, Daniela, Alejandro y Agustín comenzaron a tomar notas desde el inicio del video.</p> <p>Nadie hizo comentarios después de la proyección del video.</p> <p>Los alumnos trabajan individualmente en su mapa mental. En algunos momentos</p>

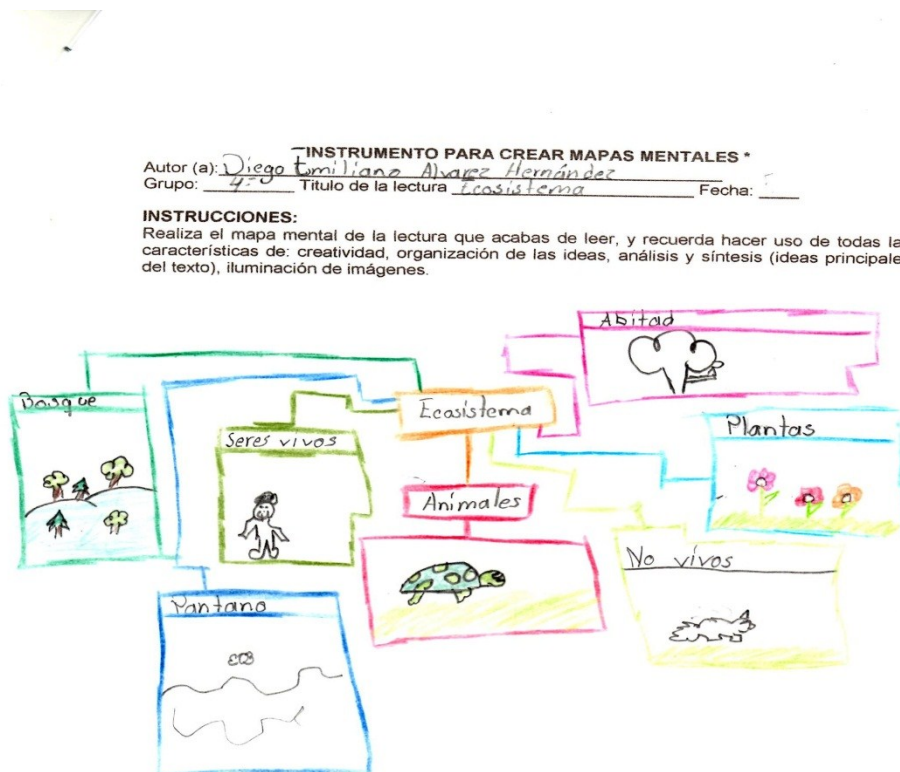
	<p>alumnos prestar mucha atención y de ser necesario y de requerirlo que tomen notas.</p> <p>Terminada la proyección del video se les pregunto a los alumnos si tenían dudas o comentarios que hacer al respecto. Todos respondieron que no.</p> <p>Para finalizar la sesión se les pidió a los alumnos que como última actividad tendrían que elaborar un mapa mental en el cual plasmaran la importancia que tienen los ecosistemas.</p> <p>Una vez que los alumnos terminaron de realizar sus mapas mentales, los entregaron y fueron saliendo respectivamente del salón.</p>	<p>llegan a intercambiar materiales entre sí.</p> <p>Los alumnos que tomaron notas del video que se les proyecto, fueron los que más rápido terminaron el mapa mental.</p> <p>Daniela de nueva cuenta se detuvo a ayudar a Fernanda para que terminara su mapa mental y no se quedara rezagada hasta el último.</p> <p>Los alumnos en general durante esta sesión trabajaron activamente. Todas las actividades se desarrollaron sin ningún problema.</p>
--	--	---

Anexo 6. Ejemplos de mapas mentales elaborados por los alumnos.

En este anexo se presentan algunos ejemplos de los mapas mentales que fueron elaborados por 2 de los alumnos (el mejor y el peor) pudiendo observar los avances o en su caso retrocesos logrados por los alumnos en cada etapa del programa de intervención.

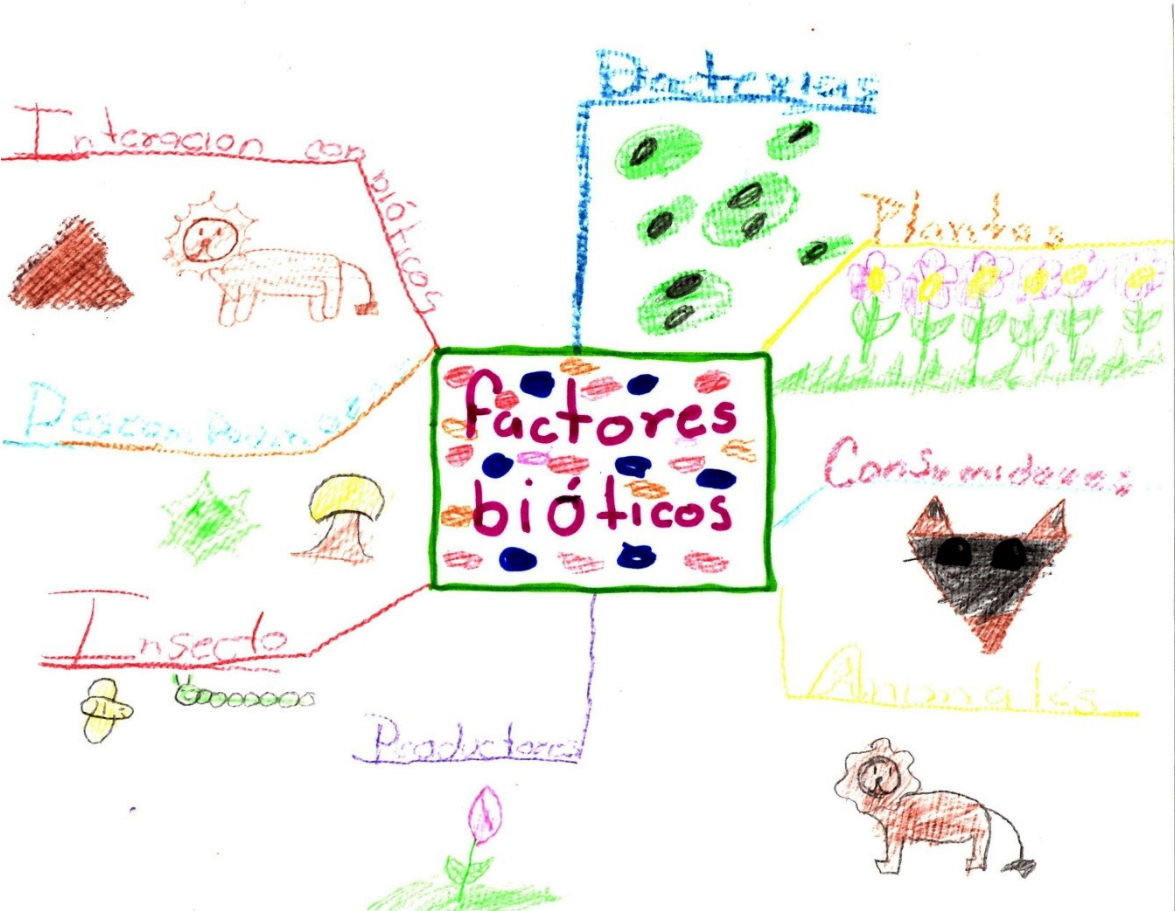
EL MEJOR MAPA MENTAL.

Mapa mental elaborado por diego (Evaluación inicial)

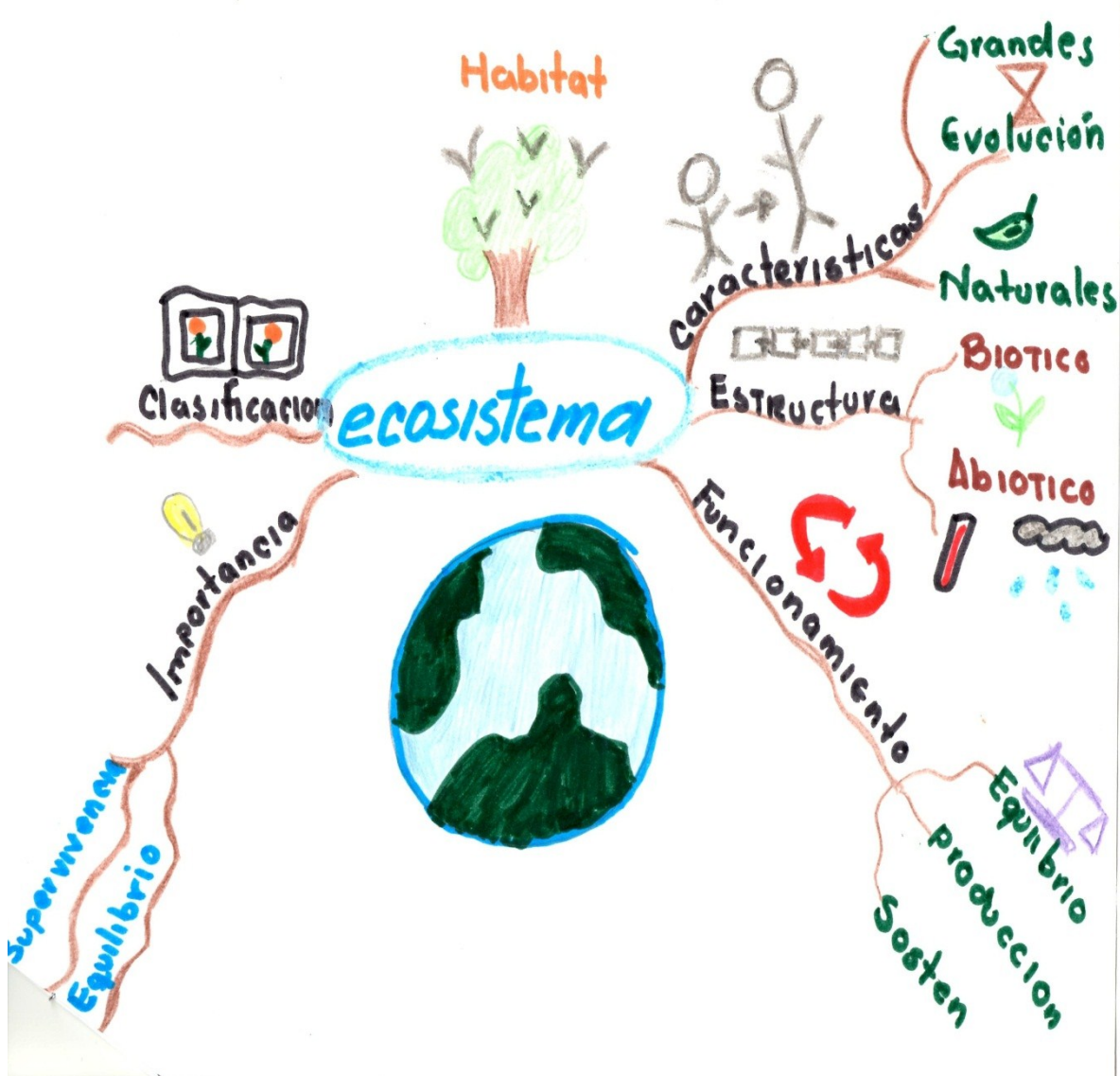


*Instrumento de Suárez y García, del departamento de educación física, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, (1999); Retomado por Sambrano y Steiner (2000).

Mapa mental elaborado por diego (sesión 7).

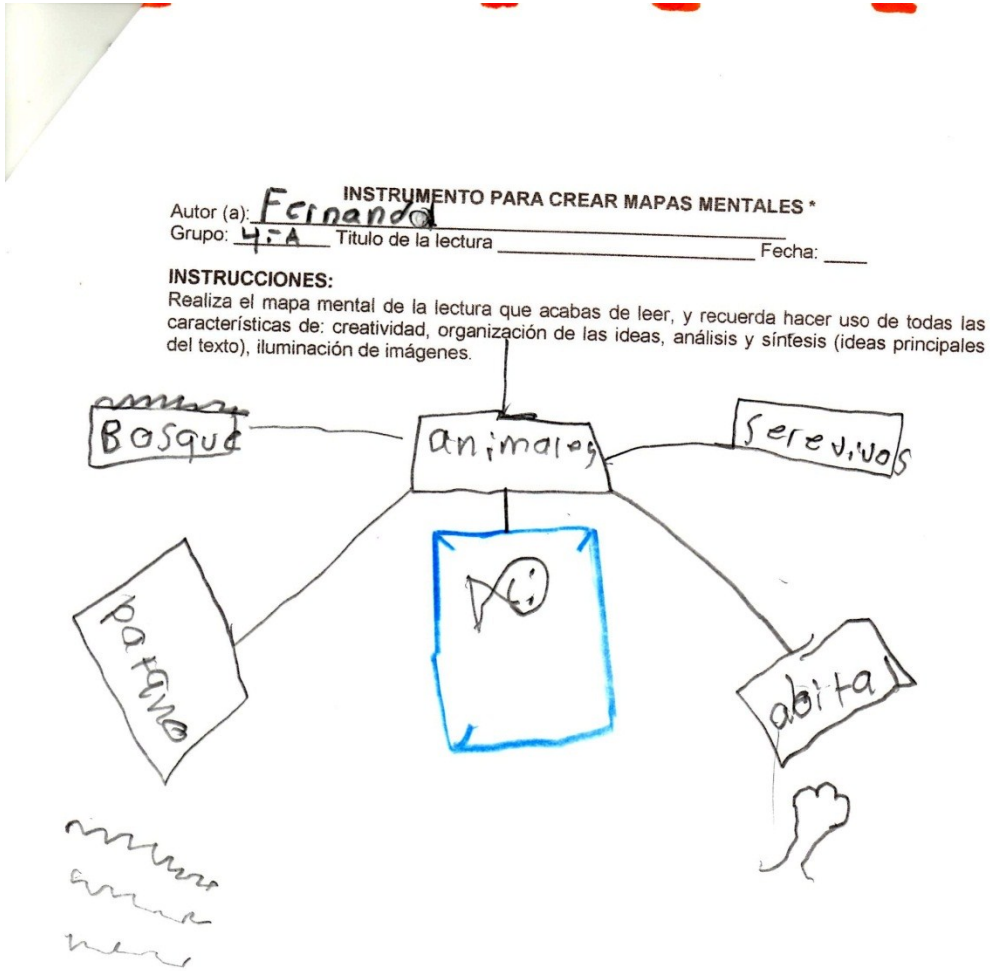


Mapa mental elaborado por diego (Evaluación final)



EL PEOR MAPA MENTAL

Mapa mental elaborado por Fernanda (Evaluación inicial)



*Instrumento de Suárez y García, del departamento de educación física, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, (1999); Retomado por Sambrano y Steiner (2000).

Mapa mental elaborado por Fernanda (Sesión 7)



Mapa mental elaborado por Fernanda (Evaluación final)

