

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

**“LA MALETA VIAJERA DE MATEMÁTICAS DEL MUUA, UN RECURSO
DIDÁCTICO NOVEDOSO PARA
ARTICULAR SUS ELEMENTOS A LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS“**



Trabajo de investigación realizado por:
MARCO FIDEL SUAREZ PEREZ
GERARDO ARLEY FLOREZ VELEZ
JAVIER FERNANDO CHAVERRA HENAO

Dirigido por:
VICTOR NICOLAS FLÓREZ JIMENEZ
JAIRO ELÍAS MORENO ALDANA
MAGISTERES EN EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
SECCIONAL SUROESTE
Facultad de Educación
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
Línea: Relación museo - Escuela

ANDES, 2011

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

HOMENAJE A SU MEMORIA

A nuestro gran maestro Víctor Nicolás Flórez Jiménez, asesor de práctica y monografía, fallecido durante el proceso de formación, por su gran compromiso, apoyo, dedicación y acompañamiento. Por ser una persona sencilla y humilde, admirada por su profesionalismo y ética para formar maestros comprometidos y honestos con su labor.

Te recordaremos por siempre, maestro de maestros.

“Las cosas más simples son las más extraordinarias, y solo los sabios consiguen verlas”

Paulo Coelho

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

DEDICATORIA

A nuestras familias, amigos y profesores por su apoyo incondicional.

Gerardo Arley Flórez Vélez

Javier Fernando Chaverra Henao

Marco Fidel Suárez Pérez

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

AGRADECIMIENTOS

A nuestros queridos profesores por su excelente disposición y acompañamiento desinteresado en todas las actividades realizadas durante los cursos dirigidos a los autores, que fueron sus grandes aportes los que propiciaron los resultados obtenidos. Para ellos, nuestro más sincero agradecimiento.

Así mismo, a los Centros Educativos Rurales La Lejía y Monseñor Efrén Montoya, a la Institución Educativa María Auxiliadora del municipio de Ciudad Bolívar, por permitirnos realizar una práctica docente acorde con los objetivos planteados; en especial, a las maestras: Ana Francisca Mosquera, Marínela Palacio Chavarriaga, y Amparo Castrillón por su comprensión y apoyo.

A nuestro asesor, Jairo Elías Moreno Aldana, por su dedicación y los aportes que influenciaron la consolidación de nuestro trabajo.

Al Grupo de Educación en Ciencias Experimentales y las Matemáticas (GECM) de La Universidad de Antioquia, por el apoyo brindado en la implementación de la línea museo-escuela en la subregión del suroeste antioqueño.

Al Museo Universitario de la Universidad de Antioquia (MUUA) por vincularse con el proyecto y facilitar la visita de los estudiantes, bajo condiciones específicas; en especial agradecemos la ayuda intelectual brindada por los guías de los talleres del recorrido por este espacio y por permitirnos conocer la maleta viajera de

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

matemáticas y los elementos didácticos que los componen, además por el aporte de los objetivos y propuestas que plantea esta herramienta, realizada mediante una conferencia brindada a los autores de este proyecto de investigación.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

| | |
|---|---------------|
| 1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA..... | pág.15 |
| 1.1 Descripción y planteamiento del problema..... | pág15 |
| 2. OBJETIVOS..... | pág.18 |
| 2.1 General..... | pág.18 |
| 2.2 Específicos..... | pág.18 |
| 3. MARCO TEÓRICO..... | pág.20 |
| 3.1 Fundamentos de la educación científica..... | pág.20 |
| 3.1.1. Objetivos y Metas para el siglo XXI..... | pág.20 |
| 3.2 El Museo..... | pág.22 |
| 3.2.1. Historia evolutiva de las concepciones y fines de los museos..... | pág.22 |
| 3.2.1.1. Concepciones a través de la historia..... | pág.22 |
| 3.2.1.2. Metas y objetivos de los museos..... | pág.24 |
| 3.3. Los museos de ciencia..... | pág.26 |
| 3.3.1. Clasificación de los Museos de ciencias..... | pág.27 |
| 3.3.2. Los museos un ambiente de aprendizaje no formal..... | pág.29 |
| 3.3.3. El Museo y la escuela..... | pág.30 |

| | |
|---|--------|
| 3.3.4. Maleta viajera..... | pág.31 |
| 3.3.5. La descentralización del MUUA, mediante el uso de Maletas Viajeras de matemáticas..... | pág.33 |
| 3.3.6. La maleta pedagógica, un apoyo en la enseñanza formal..... | pág.34 |
| 3.3.7. La transversalidad de las disciplinas en el aprendizaje de las ciencias..... | pág.36 |
| 3.4. Cambio Conceptual y Metacognición en Función del Aprendizaje..... | pág.40 |
| 3.4.1. Cambio conceptual..... | pág.40 |
| 3.4.2. Pensar Metacognitivamente..... | pág.44 |
| 3.5. La clasificación de los seres vivos, un trasegar de la historia..... | pág.48 |
| 3.5.1. Importancia de la clasificación de los seres vivos..... | pág.50 |
| 3.5.2. Evolución de la clasificación de los reinos..... | pág.55 |
| 3.5.3. Historia de la clasificación de los animales..... | pág.56 |
| 3.5.3.1 Características de los Animales..... | pág.57 |
| 3.5.3.2 Invertebrados..... | pág.59 |
| 3.5.3.3 Artrópodos..... | pág.60 |
| 3.5.3.4 Vertebrados..... | pág.62 |
| 3.5.4. Clasificación actual de los animales..... | pág.66 |
| 3.5.4.1 Clasificación intuitiva de los animales..... | pág.67 |
| 3.5.4.2 Clasificación científica de los animales..... | pág.68 |

| | |
|---|---------------|
| 4. METODOLOGÍA..... | pág.72 |
| 4.1. Cronograma y fases de la investigación..... | pág.73 |
| 4.1.2. Cronograma de la investigación..... | pág.73 |
| 4.1.3. Fases de la investigación..... | pág.76 |
| 4.2. Tipo de estudio..... | pág.79 |
| 4.2.1. El enfoque cualitativo..... | pág.80 |
| 4.2.1.2. Observación..... | pág.82 |
| 4.2.1.3. Fuentes..... | pág.84 |
| 4.2.1.4. Instrumentos y técnicas..... | pág.84 |
| 4.2.1.4.1. Instrumentos..... | pág.84 |
| 4.2.1.4.2. Técnicas..... | pág.85 |
| 4.3. Análisis de la observación..... | pág.87 |
| 4.3.1. Definición..... | pág.87 |
| 4.3.1.1. Características del análisis..... | pág.88 |
| 4.3.2. Selección de los módulos en la sala taller de la maleta viajera..... | pág.90 |
| 4.3.2.1. Categorías temáticas de cada uno de los módulos..... | pág.95 |
| 5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS..... | pág.99 |
| 5.1. Propuesta didáctica, desde la inteligibilidad..... | pág.100 |
| 5.2. Propuestas de aprendizajes, desde la plausibilidad..... | pág.101 |
| 5.3. Propuestas didáctica desde la fructibilidad..... | pág.103 |
| 5.4. Diseño de guía de visita al modulo de la sala de ciencia..... | pág.105 |

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

| | | |
|------------|-----------------------------|----------------|
| 6. | CONCLUSIONES..... | pág.138 |
| 7. | RECOMENDACIONES..... | pág.143 |
| 8. | BIBLIOGRAFÍA..... | pág.145 |
| 9. | CIBERGRAFÍA..... | pág.147 |
| 10. | ANEXOS..... | pág.148 |

RESUMEN

Este estudio se planteo dentro de una metodología cualitativa, en la cual se utilizó la observación como medio de análisis de una forma empírica, y se fundamento en la observación y el contacto directo con la Maleta Viajera de Matemáticas del Museo de la Universidad de Antioquia (MUUA), y posteriormente realizamos un análisis de su contenido y de esta manera las posibles alternativas Didácticas que nos ofrece en la enseñanza de las Ciencias Naturales y en particular la clasificación de los animales en el ciclo educativo de la Básica Primaria.

Palabras Clave: maleta viajera, matemáticas, ciencias, interdisciplinariedad, tangram, bloques lógicos, palillos chinos, cambio conceptual, MUUA, conocimiento, características morfológicas, animales, clasificación, relación museo - escuela.

INTRODUCCION

Este proyecto se enmarca dentro del proceso de formación de profesores de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Medio Ambiente de la Universidad de Antioquia Seccional Andes, en la línea de investigación Relación Museo – Escuela que coordina el grupo de investigación de la enseñanza de las ciencias experimentales y las matemáticas, de la Facultad de Educación. (GECEM).

Dentro de los objetivos más relevantes de esta línea de investigación, se encuentra la producción de conocimientos en el campo de la didáctica de las ciencias experimentales y las matemáticas, desde una perspectiva epistemológica y cognitiva, mediante investigaciones de corte teórico y experimental.

Se utilizó la Maleta Viajera de Matemáticas del Museo de la Universidad de Antioquia (MUUA), como una herramienta itinerante que nos posibilitará relacionar los objetos que expone en su contenido con la enseñanza de las ciencias naturales, para hacer del aprendizaje un mundo más dinámico y activo, donde se pueden aplicar los elementos con los que normalmente se trabaja las matemáticas.

El producto de este análisis fue el diseño de una guía didáctica que comprendió la articulación de las matemáticas y las ciencias naturales, de una forma creativa de manera que las dos disciplinas conversaran alrededor de un

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

tema específico como lo es la clasificación de los animales y se evidenció que se puede aprender a través de la transversalización de estas dos áreas del conocimiento.

De igual manera, el cambio conceptual fue el modelo teórico a seguir, el cual sostiene que los conocimientos previos (preconceptos), han de estar relacionados con aquellos que se quieren adquirir, de modo que funcionen como punto de apoyo para la construcción de nuevos conocimientos o para mejorar los construidos en su aprendizaje.

Estudios recientes muestran que los niños que no son aprendices pasivos, sino activos, le dan sentido a las experiencias, lo que conduce al conocimiento intuitivo llamado “ciencia de los niños”. (Gilbert, Osborne & Feshan, 1982. citado en Duit, Treagust, 2003). Lo que queremos decir, es que los alumnos no deben ser considerados como una “tabula rasa”, sin información previa acerca de cómo interpreta el mundo, por el contrario, estos poseen concepciones arraigadas en su estructura cognitiva, aunque la mayoría puedan estar totalmente desligadas de la realidad científica. Dicho de otro modo, la estructura de los conocimientos previos es un condicionamiento precedente para el desarrollo de los nuevos conocimientos y experiencias, y éstos, a su vez, se pueden modificar y reestructurar.

Es así como el modelo de cambio conceptual nos permite explicar cómo los docentes a través de un proceso metacognitivo se apropien, reflexionen y vean otra manera de enseñar las ciencias, además de considerar diferentes espacios de aprendizaje como entorno de instrucción en el que los alumnos pueden entender y asimilar mejor los conceptos científicos. Por lo tanto, esta forma de

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

aprendizaje promueve la autonomía y la confianza para poder utilizar lo aprendido en nuevas situaciones, en un contexto diferente, por lo que más que memorizar, hay que comprender. (Duit & Treagust, 1998).

Muchas experiencias educativas y en especial las pruebas censales (pruebas saber), han arrojado resultados muy desconcertantes en cuanto la comprensión de conocimientos en el área de las Ciencias Naturales, debido a la falta de interpretación, argumentación y proposición de los conocimientos para desarrollar las competencias. Una manera de mejorar estas dificultades es relacionar elementos trabajados desde las matemáticas, como base fundamental para comprender algunos fenómenos naturales.

Consideramos que estos aprendizajes en este campo se siguen dando de forma tradicional, enmarcándose en una repetición mecánica de contenidos, sin incorporar una transversalización o integración de las áreas en los currículos, lo que ha dado como resultado bajos puntajes en los diferentes niveles y componentes que se evalúan las pruebas saber. Estos indicadores generan la necesidad de buscar nuevas estrategias de enseñanza, modelos que permitan la interacción de los contenidos, la lúdica, la transversalización de las áreas, en especial las fundamentales, que respondan las demandas en el campo académico y social.

Por tal razón, se buscó dinamizar y realizar una adecuada relación entre las áreas del conocimiento y generar espacios más agradables de aprendizaje, incorporando el museo como estrategia de complemento para la formación de los estudiantes, en este caso vinculando la maleta viajera de matemáticas a partir de sus exposiciones itinerantes, combinando los aprendizajes formales con los no

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

formales, lo que permitió un engranaje entre el conocimiento y su aplicación. Además, esta se constituyó en un instrumento pedagógico y de aprendizaje para el profesor en formación, que desde el MUUA ha querido implementar como estrategia de enseñanza para abordar las Matemáticas de una forma más divertida. Se ha denominado con el nombre de maleta porque se puede transportar y llevar a cualquier parte del territorio Antioqueño. Además, en la medida en que se trabaje con ella se generan ideas que podrán convertirse en replicas que quedan en cada Institución educativa y contar con un elemento propio para abordar las matemáticas de una forma más práctica y diferente para trabajar algunos conceptos de las ciencias en el aula de clase.

Esta investigación monográfica, se utilizó básicamente elementos conceptuales sobre la maleta viajera de matemáticas, para indagar y analizar la forma de cómo vincularla al proceso educativo, para fortalecer el aprendizaje de las ciencias. Partiendo de los elementos, abordamos la enseñanza de las ciencias naturales, no solo de una forma atractiva, novedosa y motivante, sino articulada con otras áreas del conocimiento al hacerla más interesante y seductora en el campo escolar y dejar la monotonía que en ocasiones se presentan en las clases de ciencias naturales.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

1.1. Descripción y planteamiento del problema.

En la actualidad, el mundo de la ciencia viene experimentando grandes cambios que no solo le interesan a las disciplinas científicas en particular, sino cómo enseñarlas y es la didáctica de las ciencias las que deben desarrollar las competencias de una forma general, sin aislar los conceptos, en las áreas del conocimiento. Los problemas de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, pueden ser esencialmente interdisciplinarios como lo indica Adriana Rabino en su texto: “Integración e Interdisciplinariedad” un argumento muy común en los docentes, es que no les alcanza el tiempo para dar todos los ejes y contenidos del diseño curricular” (Rabino, 2000:1).

Esto obliga a tener una fundamentación teórica en diversas áreas, desde las propias disciplinas científicas (Física y Química) a los campos afines como la Psicología Educativa, la Filosofía de la Ciencia y otros, que tienen que aportar en la solución de tales problemas. Ahora bien, es posible que en el aprendizaje de la ciencia, los estudiantes puedan aprehenderla desde diferentes medios y múltiples entornos al igual que los docentes desde diferentes estrategias didácticas.

De esta forma, es necesario buscar la manera didáctica y de entender cómo aprenden nuestros estudiantes, es decir, algunos lo hacen mediante el contacto

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

directo con los textos, el lenguaje hablado, las imágenes, las animaciones, el audio, el video, las simulaciones, los modelos tridimensionales, los modelos virtuales y los recursos didácticos como las maletas viajeras, considerando esta última como alternativa para mejorar la enseñanza y potenciar los aprendizajes.

Igualmente, “se reconoce como objeto de estudio de la Didáctica de las Ciencias los sistemas de enseñanza-aprendizaje que abordan fenómenos materiales y naturales” (Porlán, 1998:178). En este sentido, se identifican dos dimensiones complementarias: Análisis de problemas y dificultades de aprendizaje; búsqueda y experimentación de nuevos enfoques de enseñanza.

En este orden de ideas, consideramos primordial aprender cómo vincular efectivamente el aprendizaje en las escuelas con el aprendizaje de la naturaleza, en ambientes tecnológicos y a través de prácticas, donde el estudiante entre en contacto directo con una serie de elementos, que propicien fortalezcan y consoliden su proceso de aprendizaje. Es así, como desde la práctica pedagógica, se ha evidenciado muy poca articulación entre los procesos de enseñanza-aprendizaje y metodologías alternativas como la interacción con los museos, las bibliotecas, y parques interactivos; de tal manera, que obliga al profesor a usar estrategias novedosas para que no siga convirtiendo el aprendizaje de las ciencias en una actividad monótona, de repetición y de transmisión de conocimientos (Porlán, 1998).

En virtud de lo anterior, se hace necesario la búsqueda de estrategias que acerquen al estudiante de una forma más dinámica y motivadora al conocimiento, articulando los planes de estudio con la transversalidad de las áreas (matemáticas

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

y ciencias naturales), lo que implica relacionar los conceptos desde diferentes puntos de vista y temáticas para desarrollar las competencias científicas, donde se fusionen los programas educativos y haciéndolos eficaces en el aprendizaje de los conceptos.

Es por eso, que desde la perspectiva teórica del cambio conceptual, como método de aprendizaje eficaz para la construcción del conocimiento y considerando los propósitos de la estrategia didáctica de la relación entre el Museo y la Escuela, pretendemos formular la siguiente pregunta de investigación.

¿CUÁLES SON LAS ALTERNATIVAS DIDÁCTICAS QUE OFRECE LA MALETA VIAJERA DE MATEMÁTICAS DEL MUSEO DE LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA (MUUA), PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN EL CICLO DE LA BÁSICA PRIMARIA?

Considerando la integración de áreas, no como la simple yuxtaposición de disciplinas esperando a ver que resulta, sino que lo importante de esta transversalidad, es plantear situaciones en donde exista una relación directa entre dos o más disciplinas, en este caso matemáticas y ciencias naturales, facilitando la cooperación y la intercomunicación entre ellas para ofrecer un enriquecimiento mutuo.

2. OBJETIVOS.

2.1. General.

Desde la perspectiva del Cambio Conceptual en la cual, la Metacognición es condición necesaria para la articulación de estrategias didácticas que vincula la integración de las matemáticas con las ciencias naturales, se pretende:

- Analizar las alternativas didácticas que ofrece la maleta viajera de Matemáticas del Museo de la Universidad de Antioquia (MUUA), para diseñar una guía didáctica como recurso museístico novedoso, en la enseñanza de las Ciencias Naturales, en particular la clasificación de los animales.

2.2 Específicos.

- Fundamentar las relaciones teóricas y metodológicas que existen entre los ambientes de aprendizaje formal e informal, mediante el rastreo bibliográfico en diferentes bases de datos, principalmente la del grupo GECEM.
- Realizar una visita de observación al MUUA, que nos permita el

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

acercamiento a la Maleta Viajera de Matemáticas, en especial con su material didáctico.

- Describir que aspectos o módulos de brinda la Maleta Viajera de Matemáticas del MUUA son pertinentes para la enseñanza de la clasificación de los seres vivos.

- Aportar estrategias didácticas que permitan vincular el museo, a través de la Maleta Viajera de Matemáticas, como herramienta novedosa para reforzar los contenidos de la educación formal.

3. MARCO TEÓRICO.

3.1. Fundamentos de la educación científica.

3.1.1. Objetivos y metas para el siglo XXI.

Las metas de la educación científica deben ser formuladas dentro del contexto de las nuestras para la educación definir aquello que contribuye a una mejor vida y sociedad para todas las personas. Más allá de educar al individuo para insertarlo en una sociedad cada vez mas consumista y globalizada, los objetivos de la educación deberían ir dirigidos a formar personas criticas, capaces de transformar toda esa globalización en nuevas ideas que le permitan mejorar su calidad de vida dentro de su contexto desde el punto de vista, social, económico y cultural (Lemke, 2006).

Así mismo, lo que pretende actualmente la educación científica, es buscar las herramientas metodológicas para darle un verdadero sentido a la formación en ciencias; que los niños, jóvenes y adultos vean la ciencia como algo atractivo, además tener bases suficientes para criticar los usos que se le pueda dar al conocimiento científico. Para los niños sería muy importante enseñarles además de valor, el mundo que habitan, a conservar, fomentar la curiosidad, el misterio y

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

el asombro que es la base para construir una sociedad más culta con respecto al conocimiento científico (Lemke, 2006).

La educación científica en muchos países desarrollados e incluso en vía de desarrollo, muestra unas falencias sobre todo en la falta de claridad de los contenidos, en que se educa para el trabajo, las estrategias pedagógicas y didácticas suelen ser aburridas para muchos estudiantes y los contenidos se enseñan de igual manera para todos y no se tiene en cuenta que todos no aprenden de la misma manera y al mismo ritmo. Además, se presenta la ciencia de una forma deshumanizada y descontextualizada (Lemke, 2006).

Por tal motivo, se sugiere unos parámetros que puestos en práctica pueden contribuir a rediseñar la didáctica de las ciencias. Estos pueden ser:

- Incentivar a los niños a la experimentación por medio de actividades de campo, interactuando con seres vivos u objetos, historias asombrosas, entre otros, de manera que llamen la atención del individuo.
- Realizar Los proyectos dentro del aula de clases, dejarlos a libre elección, pues esto garantiza un mayor compromiso en niños y jóvenes.
- Permitir a los estudiantes que experimenten la ciencia a través de visitas a fábricas, parques, museos, zoológicos etc., para que interactúen en todos los procesos y actividades donde se involucre la ciencia y así aplicar toda esta experiencia en los sucesos cotidianos (Lemke, 2006).

3.2. El museo.

3.2.1. Historia evolutiva de las concepciones y fines de los museos.

3.2.1.1. *Concepciones a través de la historia:* La palabra Museo, se deriva del griego museion (lugar donde habitan las musas), sin embargo, recopilando la historia de las concepciones sobre los museos, podríamos ilustrar de una forma particular todas las definiciones que se han generado a medida en que se ha abordado su estudio.

Podemos iniciar remontándonos a la época del Renacimiento en donde después de mucho dilucidar sobre la generalización de un concepto apropiado al termino museo, se da un poco de claridad al denominarlo como aquel lugar que sirve para recoger y guardar el patrimonio de una sociedad, esto asemejándolo a una bodega en la que se puede almacenar una cantidad de objetos catalogados como tesoros artísticos.

Durante los acontecimientos presentados en la Revolución Francesa, aparece la actividad coleccionista, la cual consistía en la acumulación de objetos que guardaban valor, por su rareza y por lo tanto, se guardaban con mucho celo y no eran expuestos al público (Beyer, 2003).

Es entonces hasta el siglo XVIII, cuando se ponen de moda las expediciones científicas y propician una revolución en la concepción que se tenía del museo y se abre la posibilidad de exponer aquellos objetos al público. Comienza entonces una de las posibilidades más grandes del museo para conocer el pasado, vivir el presente y proyectar el futuro, mediante la exposición de las colecciones y objetos que se integran allí.

Se demostró entonces, que los museos deberían convertirse en espacios abiertos al público y que su finalidad principal fuera buscar el bien común y no el particular, atendiendo a las necesidades de la sociedad en general, y de esta manera poder romper los lazos que lo unían a sólo ser una gran bodega de almacenamiento de objetos o colecciones artísticas y demás (Beyer, 2003).

Abandonando las definiciones oficiales; Teather, matiza que el concepto de museo se encuentra intrínsecamente relacionado con otros tres: el objeto, el significado y la persona. El primer concepto, el de objeto, es quizás el más asociado con el concepto de museo, una vez que se relaciona con su propia evolución histórica. El segundo concepto, el de significado, se encuentra relacionado con la información y con la idea de que los objetos poseen valor por la información intrínseca a ellos, más que por su valor material y por último el tercero de estos conceptos, es el relacionado con las personas, deviene del hecho de que éstas son el centro mismo de la

experiencia museística, los receptores de los significados que se están transmitiendo en la experiencia de visita.

De esta manera, se podría decir, que son las personas que dan sentido a la existencia del museo y que se aprovechan de sus actividades de investigación, inspiración, educación o entretenimiento. Esta línea de pensamiento toma principal importancia hoy, con la introducción de los museos virtuales, pues está profundamente relacionada con la concepción de éstos últimos (Teather, 1998).

En la actualidad y según el ICOM, (Consejo Internacional de Museos), en la creación de sus estatutos en especial el artículo 3, define al museo como “Toda institución permanente que conserva y expone colecciones de objetos de carácter cultural o científico, para fines de estudio, educación o deleite”. Es entonces, como se genera inmediatamente una clasificación de estos lugares según esta nueva definición, incluyendo desde los monumentos históricos, los lugares históricos, las catedrales, los jardines botánicos, los zoológicos, los acuarios entre otros lugares que cumplan con las condiciones antes mencionadas.

- 3.2.1.2.** *Metas y objetivos de los museos:* Un museo que se vincula con su comunidad, debe cumplir con una serie de objetivos para lograr su propósito principal que es la de servir como soporte de construcción del conocimiento. Dentro de estos objetivos tenemos:

En primer lugar, velar por una adecuada presentación de sus exposiciones y de los contenidos que se van a desarrollar durante la visita, de una forma tal que respondan a las necesidades de un público en general, atender a las agendas políticas o las preferencias de unos cuantos, centrando el interés más desde la calidad de la visita, que en la cantidad de visitantes que reciben.

En segundo lugar, el museo debe aplicar estudios del público que va a recibir, evaluando las exhibiciones que va a presentar y las actividades que se abordaran en el desarrollo de la visita; asimismo retroalimentándose en forma directa del contacto que ofrece el visitante; como también tener en cuenta la sensibilidad que presentan los derechos de las minorías y atender a las necesidades de grupos especiales como los discapacitados, los niños de la calle, los indígenas etc. (Beyer, 2003).

Ahora, las nuevas tendencias pedagógicas consideran que algunas ideas como, la educación permanente, la educación a través de la experiencia a partir del contacto directo con las cosas, da lugar a una gran influencia en la concepción educativa de la institución museística.

Hoy, estos centros están en condiciones de potenciar las producciones propias, como la labor de fomento de la cultura en el ámbito social en el que se desenvuelve, teniendo en cuenta el enorme estímulo del capital cultural acumulado en sus colecciones, pues existe en ellos una realidad viva y en continua actividad que

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

hay que potenciar. El esfuerzo de los museos, por llegar al público, el interés en los aspectos de formación, hacen que se planteen un Departamento Didáctico, - en solitario o en concierto con otros museos, entidades públicas o privadas, desarrollando un plan educativo.

Su política se suele centrar en exposiciones temporales que acercan al gran público, o bien, divulgan aspectos poco conocidos, exposiciones monográficas, temas didácticos, organización de programas concretos, cursos, seminarios, congresos, conferencias, publicaciones, videos y audiovisuales, actividades específicamente divulgadoras y educativas que potencian tanto la participación social en los museos como su nivel cultural (Beyer, 2003).

3.3. Los museos de ciencia.

Los museos de ciencia se denominan así por tomar como herramienta de trabajo el conocimiento científico para la potencialización de las actividades de aprendizaje en los individuos y específicamente a los estudiantes, mediante el contacto directo de las exposiciones de objetos, que se consideran atractivos e interesantes a un público en general, propiciando de esta manera la divulgación de la ciencia.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

Por lo tanto, Los museos de ciencias son considerados como espacios ideales para presentar a la ciencia de una forma atractiva, teniendo como principales componentes el factor social y el humano de la ciencia (Pérez et al., 1998).

3.3.1. Clasificación de los museos de ciencias.

Los museos de ciencias se clasifican con base en sus objetivos, más que en el área temática que representan. Así, los museos que tuvieron sus orígenes en colecciones de curiosidades, máquinas o instrumentos, tenían como objetivo mostrar la ciencia, a través de la enumeración de las realizaciones técnicas de un país en una determinada época.

Los museos creados en el primer tercio del siglo XX tenían como objetivo demostrar la ciencia, "añadiendo a la conservación y presentación del patrimonio científico y técnico una decidida voluntad pedagógica y cultural". Por fin, a partir de los sesenta una nueva tendencia, ha orientado cada vez más un gran número de instituciones, con el objetivo de comunicar la ciencia, "centros de percepción" en los cuales se despertaría la curiosidad, dotados de atractivo estético y pedagógico, también conocidos como centros de ciencia (Pérez et al., 1998).

Según la definición propuesta por Wagensberg (2000): Un museo de ciencia (MC) es un espacio dedicado a crear en el visitante estímulos a favor del conocimiento y del método científico (lo que se consigue con sus exposiciones) y promover la opinión científica en el ciudadano (lo que se consigue con la credibilidad y prestigio que sus exposiciones dan al resto de las actividades que

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

se realizan en el museo: conferencias, seminarios y congresos...) (Wagensberg, 2000).

Sin embargo, los museos de ciencia corren el riesgo de caer en la monotonía y convertirse en un centro de entretenimiento, debido a que tiene integrado en sus exposiciones una serie de herramientas interactivas, novedosas que despiertan la curiosidad en las personas, especialmente en las de menor edad.

Es aquí, donde entra a hacer parte fundamental la misión educativa que estos promueven y potenciarla cada día más, ya que es la herramienta fundamental para lograr el objetivo con el cual son puestos en escena estos espacios, los cuales los diferencia de otros que hacen exposiciones novedosas pero solo para el deleite y no trasciende en sus propósitos didácticos.

Por tal razón y de una manera lógica, se hace necesario conocer y apropiarse del valor educativo que llevan integrado cada una de las exposiciones, colecciones y objetos presentados en los museos de ciencia, para que se les pueda sacar el mayor provecho cuando se entra en contacto con ellos y que su verdadero fin sea la propagación del conocimiento.

De acuerdo con lo anterior, Los museos de ciencia, con objetivos bien claros pueden reforzar y retroalimentar los procesos educativos que desde la escuela se proporcionan a los individuos de una sociedad, convirtiéndose en un punto de apoyo primordial para que los docentes de ciencias integren y dinamicen sus planes de estudio, incorporando la estrategia del museo de ciencias como espacio de encuentro para la apropiación del conocimiento.

3.3.2. Los museos un ambiente de aprendizaje no formal.

Desde la perspectiva de los museos interactivos como recurso didáctico y novedoso, deslumbran diversos mecanismos y estrategias para descentralizar el aprendizaje de la escuela, ambiente formal y llevarlos a los ambientes no formales, museos, parques interactivos e incluso el ciberespacio, ya que estos proporcionan infinidad de recursos para adquirir conocimiento de una forma más agradable, donde se tiene la posibilidad de interactuar con los diferentes elementos que los constituyen.

Mantener la relación entre interactuar y aprender, se convierte en la esencia y éxito del museo incorporando al individuo en especial al estudiante para que sea el sujeto quien marque las variaciones en el aprendizaje de los conceptos de ciencias y dimensione la realidad de los diferentes fenómenos de la naturaleza desde una visión fuera del aula de clase (Varela & Stengler, 2004, citado en Aguirre & Vásquez, 2004).

Las actividades que se desarrollan en el museo están relacionadas con la teoría y la práctica, con esto se quiere decir, que mientras se hacen exposiciones de un tema al mismo tiempo se interactúa con los elementos. Esta metodología no se aplica en la mayoría de las aulas de clase, puesto que los alumnos tienen solo el acceso a una teoría e incluso con falacias proporcionadas por el docente mal documentado o mal preparado para el área de las ciencias.

Los museos de ciencias, están enfocados a unos destinatarios, en nuestro caso, se hace referencia a los estudiantes los cuales se clasifican en los niveles

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

escolares y para utilizarlos se diseñan unas actividades para trabajar antes, durante y después de la visita y es aquí donde se hace importante la relación museo- escuela (Varela & Stengler, 2004, citado en Aguirre & Vásquez, 2004).

3.3.3. El museo y la escuela.

El valor didáctico de los espacios museísticos o también llamados espacios de aprendizaje informal, ha marcado su territorio dentro del campo de la pedagogía y la didáctica convirtiéndose en referencia a la hora de implementar nuevas estrategias de enseñanza en el campo de las ciencias naturales.

En la retina de muchos sujetos, la imagen que tienen del museo es bastante distorsionada como lo afirma Bailly, la visión del espectador es limitado y las deformaciones ópticas pueden ser importantes según sea la postura en el que aquel se halle. El transeúnte alejado que vive en un edificio aislado posee una visión de conjunto, mas no tiene en cuenta los detalles (Bailly, 1979).

Por lo tanto, se quiere llamar la atención del público para que se acerque al museo e interactúe con los elementos y se beneficie desarrollando su capacidad cognitiva, sino también la capacidad de asociarse y hacer parte de una comunidad y desmitificar al museo como un simple edificio que solo sirve de depósito de antigüedades.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

3.3.4. La maleta viajera.

Dentro de las posibilidades didácticas que ofrece el museo, las maletas viajeras se convierten en una representación en escala reducida del museo, lo que le permite al estudiante tener acceso directo y real. Según Piaget, el conocimiento viene acondicionado por las informaciones visuales sucesivas y la información táctil (necesidad de tocar los objetos), es decir, cuando el estudiante interactúa con el objeto o los elementos del museo su aprendizaje es verdaderamente significativo (García, 2000).

Por lo tanto, el uso de la maleta viajera y su respectivo análisis del contenido, hace reflexionar al estudiante y a los docentes sobre las infinitas formas de construir el conocimiento de manera más fácil, didáctica y divertida, esto gracias al aporte educativo que ofrece el museo.

Las maletas viajeras o itinerantes, son pequeñas exposiciones que se convierten en herramientas didácticas para la divulgación y la educación en diferentes áreas del conocimiento. Cada maleta, es un compartimiento didáctico de fácil transporte y que posee materiales con replicas de piezas y elementos representativos de las colecciones del Museo Universitario, acompañadas de un práctico manual de uso para el profesor o para el instructor que coordine la actividad, las Maletas Viajeras pueden solicitarse en calidad de préstamo, al Museo Universitario, como material complementario para el aula de clase (García, 2000).

El Museo Universitario de la Universidad de Antioquia, se une a la metodología de educación consolidando el programa Museo en la escuela. El primer mecanismo

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

que incorporó el MUUA es la implementación de las maletas viajeras. Este material está dirigido principalmente a instituciones educativas y culturales que no cuentan con los recursos suficientes para desplazarse hasta el museo o para comprar este tipo de material.

La idea es llevarle al estudiante, las maletas con las áreas del conocimiento en las que el museo tiene competencia, estas son: artes visuales, antropología, ciencias naturales, arqueología e historia. Cada maleta trae rompecabezas, figuras y textos, además, trae una guía para que el profesor sepa cómo utilizar el material que se le presta y practique de manera lúdica las actividades educativas que se proponen.

Estos proyectos no solo benefician al estudiante dentro de su proceso de aprendizaje, sino también al profesor porque lo obliga a actualizar sus conocimientos y a replantear su didáctica y pedagogía (García, 2000).

Dentro de los propósitos del Museo se encuentran acompañar la evolución de los museos y contribuir con la descentralización de este espacio de conocimiento científico, además una de las estrategias concretas se enfoca en la implementación de maletas viajeras que contribuyan al desarrollo de una comunicación adecuada entre los museos y las escuelas, que se ocupe entre otras cosas, de abordar temas sobre educación, sus públicos, la investigación y las nuevas tendencias en materia museológica (García, 2000).

En ese sentido y como parte de las experiencias de alianzas y de coordinación institucional, se puede mencionar el Museo Universitario de la Universidad de Antioquia (MUUA), el cual viene propiciando un espacio de encuentro para intercambiar información, ideas y experiencias sobre educación en los museos a

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

nivel local, garantizar que la educación haga parte de la misión, las políticas, programas y proyectos de estas instituciones, promover altos estándares de profesionalización interna y externa de los proyectos educativos de los museos y realizar proyectos conjuntos de carácter educativo.

3.3.5. La descentralización del MUUA, mediante el uso de maletas viajeras de matemáticas.

El museo en la escuela, es un programa educativo que traslada los contenidos del Museo Universitario a las bibliotecas e instituciones educativas en general, mediante la concepción y diseño de herramientas pedagógicas que refieren las ciencias naturales, las artes, la antropología y la historia, con el fin expreso de transmitir y afianzar conocimientos desde la lúdica que suscitan otras formas de enseñar y de aprender (Gómez, Zapata & Larrea, 2010).

El MUUA en su permanente labor educativa y de difusión artística, científica y cultural, ha concebido el programa “**Museo en la Escuela**” y sus tres herramientas pedagógicas: **Maletas viajeras, Cubos pedagógicos y Juegos didácticos**, para contribuir al reconocimiento, valoración y conservación del patrimonio cultural, histórico y científico.

Las Maletas Viajeras, son exposiciones itinerantes de fácil transporte y manipulación que se utilizan como herramientas pedagógicas complementarias en la educación y divulgación de saberes en las diferentes áreas del conocimiento. Este programa educativo contiene generalmente apoyos pedagógicos y didácticos

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

desarrollados en instructivos, paneles expositivos, material didáctico variable y replicas de las colecciones patrimoniales del MUUA, propuestos para el intercambio entre los saberes y experiencias directas entre cada participante y el MUUA (Gómez, et al, 2010.).

La Maleta Viajera “**Viajemos por las Matemáticas**”, se concibe como herramienta pedagógica en el apoyo de los diferentes procesos y niveles de aprendizaje y formación. El instructivo y material didáctico complementario tiene la función de promover la participación activa y el desarrollo de habilidades, actitudes y destrezas abordadas desde el área específica y la transversalidad con otras áreas.

Durante el desarrollo de las temáticas de la Maleta Viajera, los participantes tendrán la posibilidad de desarrollar habilidades matemáticas y fortalecer el razonamiento lógico, formulando esquemas de representación concreta y abstracta a partir de las actividades planteadas en el instructivo para el docente, en donde se presentan actividades de familiarización y aplicación de conocimientos con una organización clara de los contenidos y varias metodologías sugeridas para su comprensión (Gómez, et al,2010.).

3.3.6. La maleta pedagógica, un apoyo en la enseñanza formal.

El aprendizaje informal, es aquel que se da fuera de un ambiente escolar o aula de clases y se caracteriza por su interactividad e independencia con respecto al currículo, ya que no se tiene la presión de cumplir con una lección estipulada por el

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

maestro; tan solo requiere del interés que el alumno le ponga a lo que desee aprender o le cause curiosidad.

Dentro de este tipo de aprendizaje se puede encontrar el impartido por los museos, en especial los de Ciencias Naturales, entendiendo el Museo como aquel espacio en donde se exponen elementos vivos u objetos que puedan brindar además de un interés visual, información que explique una situación o fenómeno en especial (García, 2000).

En vista de que en muchas ocasiones, se hace difícil el desplazamiento de grupos a estos sitios museísticos, estos centros han optado por descentralizar sus exposiciones de tal manera que diseñaron unas herramientas didácticas llamadas maletas pedagógicas o maletas viajeras que constituyen un montaje a escala de algunas de las exposiciones del museo central, con la finalidad de llevar estas propuestas a los centros educativos urbanos y rurales de regiones alejadas de las ciudades.

En el caso especial de la maleta pedagógica, esta suele ser una ayuda previa al museo para que el estudiante a la hora de la visita esté familiarizado con la misma y se ambientalice sobre lo que puede encontrar en el museo; además, debe brindar las herramientas necesarias para que el primer contacto de los niños con el museo sea agradable, divertido y sobre todo educativo (García, 2000).

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

3.3.7. La transversalidad de las disciplinas en el aprendizaje de las ciencias.

En la actualidad, la educación no ofrece las garantías para el desarrollo del pensamiento de los individuos en lo concerniente a las destrezas y competencias que debe tener el sujeto para desarrollarse en una sociedad cada día más globalizada y con exigencias mayores a las que percibe en la escuela.

Cuando le damos un vistazo al currículum de la Educación Primaria y Secundaria, aparece un nuevo concepto general que se denomina temas transversales, que se dice que deben impregnar toda la práctica educativa y estar presentes en las diferentes áreas curriculares.

Los temas considerados «transversales» en el currículum son los siguientes:

- Educación Moral y Cívica.
- Educación para la Paz.
- Educación para la Salud.
- Educación para la Igualdad de Oportunidades entre los Sexos.
- Educación Ambiental.
- Educación Sexual.
- Educación del Consumidor y Educación Vial.

Estas tienen una especificidad que la diferencia de las materias o asignaturas curriculares e incluso algunas de ellas aparecen por primera vez en la enseñanza obligatoria con una denominación propia, lo cual no quiere decir que no exista en muchos casos una larga experiencia por parte de determinados sectores

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

educativos en su aplicación (Busquets, Cainzos, Fernández, Leal, Moreno & Sastre, 1995).

En los programas de las universidades, esta puesta la imagen de educar individuos capaces de afrontar sus propios retos y proponer estrategias de acción y de este modo sea un sujeto activo y competente en una sociedad.

Cuando hablamos de materias de las áreas curriculares, nos estamos refiriendo a contenidos que, en último término, corresponden a disciplinas como la Matemática, la Física, la Química, la Biología, Lengua castellana, la Literatura, la Historia, la Geografía, la Filosofía, el Arte... es decir, aquellas que giran en torno a temáticas que podemos calificar cómo milenarias. Estas son artes y saberes a los que la humanidad se ha dedicado a construir desde siglos; sus orígenes coinciden con los de nuestra cultura europea, algo a lo que no podemos renunciar. Ellas parecen haber dado forma a nuestro pensamiento y al de quienes nos precedieron en el tiempo; son nuestra herencia cultural (Busquets, et al, 1995).

Para entender el presente, resulta siempre muy útil reconstruirlo a partir del pasado y esto nos lleva a reflexionar sobre los orígenes de este pensamiento -que suele llamarse «occidental»- y sobre los contenidos en los que se materializan las disciplinas científicas que la enseñanza pretende transmitir. Es preciso destacar, que la educación no solo pretende educar, sino formar al individuo en un saber específico, prepararlo para que realice una tarea especial y de este modo, desarticularlo de todo un mundo de potencialidades y conocimientos para hacerlo dependiente. Es decir, lo se busca es preparar a las personas para una vida laboral y muy poco para que esta desarrolle habilidades que le permitan hacer ciencia.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

Asimismo, a nadie se le escapa el hecho de que las materias que se enseñan actualmente en los centros de Educación Primaria y Secundaria tienen su origen en la temática que preocupó a los varones pudientes de la Grecia clásica. Los avances científicos realizados a lo largo de los siglos han modificado las preguntas que se plantean en la actualidad y las respuestas que a ellas se aportan (Busquets, et al, 1995).

Han surgido nuevas disciplinas y se han ampliado los campos de estudio; además una potente tecnología que ha transformado la vida cotidiana de las personas, consiguiendo una alta valoración social. De estas reflexiones surgen los siguientes interrogantes:

¿Podemos considerar por ello que el espíritu que imperaba en los orígenes de las actuales disciplinas científicas está completamente erradicado? ¿Conservamos sólo algunas de las palabras por ellos creadas para dar nombre a nuestras disciplinas (Matemática, Física, Filosofía...) y nada más? Resulta dudoso.

Estas cuestiones son de carácter reflexivo y por tanto, es fácil admitir que nuestras instituciones sociales y políticas, nuestra división territorial o incluso el idioma que hablamos, obedecen a razones históricas y son el resultado de una serie de sucesos ocurridos a través de los siglos que han ido conformando el presente. Pero tal vez no resulte tan fácil aceptar esto en el campo del pensamiento. Al igual que nuestras instituciones, nuestro sistema político o nuestro idioma no son los únicos posibles, tampoco lo es nuestra manera de pensar, ni siquiera nuestro sistema colectivo de evidencias. De Boglie lo expresa diciendo: «Muchas de las ideas científicas de hoy en día serían distintas de lo que son, si los

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

camino seguidos por el espíritu humano para llegar a ellas hubieran sido otros» (Bachelard, 1975, citado en Busquets, et al, 1995:8).

Si la historia hubiera transcurrido por otros derroteros, si las preocupaciones científicas y sociales de quienes lideraron la ciencia hubieran sido distintas, muy posiblemente nuestra manera de razonar y nuestra lógica, -y por supuesto nuestra ciencia- serían también diferentes. Dicho de otra manera: nuestros sistemas de pensamiento no son independientes de su historia.

En nuestra sociedad, la educación le entrega un poder a quien lo sabe administrar, en este sentido, quien tiene el poder son los centros de educación, ya que en ocasiones utiliza el conocimiento como forma de sumisión, cuando obliga al alumnado a aceptar como acto de fe aquello que no entiende, habitualmente a sustituir la razón por la creencia (Busquets, et al, 1995).

Siempre que esté de por medio el poder, llámese como se llame, la educación siempre está enmarcada en dar solución parcial a las necesidades de unos cuantos, sin tener en cuenta las dificultades de toda una sociedad. Es por eso que ha llegado la hora de implementar estrategias de enseñanza y un punto de partida es la transversalidad de áreas en el aula de clase. (Busquets, et al, 1995).

En las Programaciones de Aula donde se concretan las técnicas y procedimientos didácticos, que permiten llevar a término los aprendizajes. Si se toman los temas transversales como hilo conductor de los trabajos del aula, se haría girar en torno a ellos las materias curriculares; así tratados se convertirán en valiosos instrumentos que desarrollan una serie de actividades que, a su vez, conducen a nuevos conocimientos, al plantear y resolver problemas, hacerse

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

preguntas y dar respuesta, todo ello relacionado con las finalidades hacia las que apuntan los temas transversales. (Busquets, et al, 1995).

Esto no quiere decir que todos los contenidos del currículum deben subordinarse exclusiva y rígidamente a dichos temas, sino únicamente que, si se hace esta opción metodológica, sea el punto de partida, para evitar el aprender por aprender, es decir, el ejercicio de conocimientos carentes de finalidad fuera de sí mismos, al ligarlos y relacionarlos entre sí y a un objetivo.

Desde este punto de vista, lo que se pretende es demostrar la importancia que posee la integración de las áreas ya que permitirá conducir a los alumnos de unos niveles complejos y abstractos del conocimiento científico a otros más concretos y contextualizados haciéndolos más entendibles para todos.

Esta transversalidad dentro del aula, permite que el estudiante realice un trabajo de aprendizaje abierto y globalizado donde todas las Áreas del conocimiento convergen y deben integrarse en un solo conjunto, puesto que cada una tiene el mismo propósito en común el cual se enmarca en la construcción del conocimiento (Busquets, et al, 1995).

3.4. Cambio conceptual y metacognición en función del aprendizaje

3.4.1. Cambio conceptual

En la experiencia de la práctica pedagógica como docentes en formación, se ha logrado identificar que los niños siempre tienen una explicación para cada concepto

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

científico que se les proponga en el aula de clases, aunque tal ilustración no necesariamente este acorde con la realidad, lo interesante entonces seria entender, primero que todo como se construyen esos conceptos.

Desde la filosofía del lenguaje, se puede comprender cuáles son esos mecanismos de construcción y de cambio conceptual, teniendo en cuenta la forma cómo se ha concebido el lenguaje desde sus inicios y su relación con el contexto y las expresiones culturales que han dado significado a los conceptos. Cuando se habla de cambio conceptual se alude a un cambio con impacto y ramificaciones en distintos ámbitos del lenguaje y la vida de una comunidad (Nudler, 1999). Es decir, el cambio no se da solamente en los conceptos cotidianos por los científicos, sino también en las demás disciplinas y saberes en general, aclarando que es precisamente en el campo de las ciencias naturales donde va a repercutir el cambio conceptual en este caso.

El lenguaje se construye a partir de darle significados a los objetos, lo que se denominó “Referencialismo Directo Objetivista” (Wittgenstein, 1958, citado en Nudler, 1999). Desde esta denominación el cambio conceptual existiría en la medida en que se fueran descubriendo nuevos objetos, o los que ya existieran fueran reformados en su significado debido a cambios o revoluciones que impliquen desarrollo o nuevas invenciones dentro de una sociedad.

Otra referencia respecto al significado es la del “Referencialismo Indirecto Mentalista” (Locke, 1980, citado en Nudler, 1999). Básicamente difiere de la anterior, al integrar la mente entre el objeto y el significado, en donde el cambio conceptual ya no solo estará dependiendo del mundo como tal, sino que también involucrara la estructura cognitiva del sujeto haciéndose así, mas subjetivo (Nudler,

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

1999). Es decir, el cambio dependerá de la capacidad que pueda tener la persona para modificar los significados y su estructura cognitiva.

El tema del cambio conceptual y las concepciones previas de los estudiantes ha sido uno de los temas que se ha robado el interés de investigadores en el campo de la educación, por tal motivo, existe infinidad de significados que al final terminan confluyendo en uno, más común y que divide el proceso de cambio conceptual en dos tipos:

El primero, se puede dar a través de una reestructuración débil del conocimiento, algo así como mejorar los conceptos ya vistos y el segundo se da por medio de una reestructuración fuerte siendo esta la encargada de generar radicalmente el cambio del concepto.

En síntesis, lo que se busca a partir del cambio conceptual es modificar o mejorar las estructuras pre conceptuales de los estudiantes por conceptos más científicos (Duit, Treagust, 2003). Acercar al niño al conocimiento de las ciencias a partir de la Maleta viajera de Matemáticas como herramienta didáctica para el aprendizaje.

De igual modo, el cambio conceptual implica para el profesor modificar sus ideas, su metodología y didáctica por otras mejores, al usar el museo y específicamente la maleta viajera, su uso es un aprendizaje por innovar y ver más allá de los objetos y poder relacionarlos adecuando las actividades dirigidas a las matemáticas por otra orientada al aprendizaje de las ciencias, en esta caso acomodar los objetos del contenido de la maleta, en actividades poderosas para el aprendizajes de algunos conceptos de las ciencias en primaria, lo que en

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

consecuencia debe hacer un acto metacognitivo y de análisis por mejorar su enseñanza continuamente (Flórez y Moreno, 2009).

En el trabajo e interacción de los estudiantes de básica primaria con la maleta viajera de Matemáticas en el tema de la clasificación de los animales, se tendrá en cuenta los siguientes parámetros, propuestos, para que se produzca el cambio conceptual, los cuales indican que debe haber una “insatisfacción con las concepciones existentes”, es decir, el niño debe ser consciente de que sus pre-concepciones tienen falencias respecto a las nuevas; “una nueva concepción debe ser inteligible”, lo que indica que esta requiere ser entendida; “una nueva concepción debe parecer inicialmente plausible”, o sea que a partir de ésta se puedan resolver problemas; debe ser fructífera, lo que indica que a través de este nuevo concepto se puedan explorar otros, incluso en áreas diferentes (Posner et al. 1982 citado en Moreira & Greca, Sf.).

La insatisfacción a cerca de un concepto surge a partir de la interacción entre la inteligibilidad, plausibilidad y fructibilidad (Hewson, 1982, citado en Duit & Treagust, 2003). En caso tal de que no ocurra una insatisfacción entre dos conceptos competentes, el nuevo concepto simplemente se acumulara con el viejo y solo ocurrirá una “captura conceptual” (Hewson, 1981, citado en Duit & Treagust 2003), ocurrirá intercambio conceptual, siempre y cuando la competencia entre el nuevo y el viejo concepto se muestre incompatible y el nuevo “destrone” el viejo concepto, (Hewson, 1984, citado en Duit & Treagust, 2003), claro está que las concepciones reemplazadas no son olvidadas y que el individuo las puede reincorporar en el momento que lo desee (Duit, Treagust, 2003).

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

Aunque este modelo de cambio conceptual no sea la única alternativa de enseñanza, si está claro que es apropiada para llevar a cabo la propuesta metodológica a partir de la maleta viajera de matemáticas, además puede representar mayor “productividad” si se compara con la enseñanza tradicional.

En este estudio consideramos pertinente tomar el cambio conceptual del profesor para que modifique su actividad de enseñanza, para ello debe tener en cuenta las condiciones de la teoría de cambio conceptual, en tal sentido el profesor ve inteligible usar el museo cuando piensa en él y cómo utilizarlo, luego su idea se modifica cuando, además de inteligible, es plausible cuando la lleva a la realidad al hacerla concreta. De tal manera, es fructífera cuando además de vincular un tema específico para reforzar y profundizar ese tema, también le sirve para enfocar otros temas y potenciar otros aprendizajes desde otros contextos.

3.4.2. Pensar Metacognitivamente.

En el momento del aprendizaje de un nuevo concepto, desde la teoría de cambio conceptual sus componentes como la “insatisfacción”, inteligibilidad, plausibilidad y fructibilidad deben ocurrir durante el proceso, requiere de la mediación del maestro que hoy en día está llamado a ser acompañante de sus estudiantes e implementar nuevas dinámicas (Tovar, 2008), que aporten en el proceso de aprendizaje de las ciencias primero debe darse en él y luego orientarla en sus estudiantes.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

La Metacognición, indica el conocimiento que un individuo tiene a cerca de sus procesos cognitivos en el aprendizaje (Flavell, 1976, citado en Campanario, 2000). Esto implica que tanto el profesor como el estudiante sean conscientes de la importancia que puede tener un concepto para complementar o resolver una situación.

Dentro de la Metacognición se proponen actividades que involucran la predicción, observación y la explicación, proponiendo a los alumnos una situación experimental para que expliquen los resultados (Campanario, 2000). Con estas actividades lo que se busca no es que el alumno cambie inmediatamente sus conceptos, sino que estas incidan en el aprendizaje de conceptos científicos para interpretar los fenómenos y concientizar a cerca del proceso cognitivo (Gunstone, Northfield, 1999, citado en Campanario, 2000).

Además es necesario que el maestro identifique y explique las relaciones existentes entre las pre-concepciones y las teorías científicas que explican el fenómeno o actividad realizada por los alumnos (Campanario 2000).

Complementando esta estructura se puede definir la Metacognición a partir de tres dimensiones donde el sujeto ejecutara tareas. “dimensión de reflexión” donde el individuo hace un reconocimiento de sus estructuras cognitivas y se auto diagnóstica para determinar que tanto puede o no saber a cerca de un concepto.

Luego sigue la “dimensión de administración” que se da cuando el sujeto es consciente de su estado y comienza a ejecutar estrategias para solucionar su tarea. Y por ultimo esta la “dimensión de evaluación” donde el individuo evalúa las estrategias empleadas y verifica en qué grado se está dando la Metacognición. Es

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

así pues, como el sujeto elabora las herramientas propicias para llevar a cabo sus aprendizajes y adquirir así autonomía (Tovar, Gálvez, 2005 citado en Tovar, 2008).

Los trabajos propuestos en el aula requieren entonces de la integración de lo cognitivo y lo didáctico para evaluar los procesos metacognitivos. Todo debe iniciar con un diagnóstico de las pre-concepciones de los estudiantes por parte del maestro a través del planteamiento de situaciones problema que se analizarán a través de una reflexión metacognitiva, lo que indica que es el estudiante la parte activa del proceso sobre todo en la valoración de sus estructuras, ventajas y posibles desventajas. Así entonces, es el estudiante el mediador de su propio proceso a través de una construcción consciente (Tovar, 2008).

Luego de este primer proceso se pasa ya a la “dimensión de administración” a partir de la cual y luego de que se conozca el estado de los componentes cognitivos se relacionaran estos con las estructuras que den solución al trabajo. Dichas estrategias pueden ser consultas, talleres, lecturas entre otros que estén relacionados con la situación problema (Tovar, 2008).

Desde la inteligibilidad según Flórez & Moreno, en una investigación realizada en esta línea de museo-escuela, se pudo observar como el profesor ve el museo como un lugar diferente al aula en donde se puede enseñar los contenidos de las ciencias; además reconocen el Museo, en nuestro caso la Maleta Viajera, como una herramienta que brinda posibilidades y estrategias que se pueden aplicar en la enseñanza tomando así conciencia de los procesos metacognitivos que se deben tener en cuenta en la enseñanza de las ciencias, entendiendo que estas no solo se aprenden de los libros de textos o de exposiciones magistrales (Flórez & Moreno, 2009).

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

En dicha investigación se concluye que para el docente es verosímil y comprensible la idea de utilizar estas herramientas museísticas como un instrumento útil para la enseñanza.

En nuestro caso, la Plausibilidad se da cuando un concepto se hace creíble, el Museo de Ciencias o la Maleta Viajera se constituyen en una ayuda didáctica de gran valor para la enseñanza ya que como lo expresa Flórez & Moreno, en su investigación se hace posible “establecer una relación temática entre el contenido específico y el contenido que ofrece el Museo y así diseñar una unidad didáctica” (Flórez & Moreno, 2009:130), donde se estructuren unas actividades encaminadas al fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes. Desde este punto de vista la idea de utilizar la Maleta Viajera es plausible ya que para el profesor es posible realizar unas actividades con este material didáctico y tangible, ya que estas actividades serán organizadas y enfocadas a un tema determinado como lo es la clasificación de los animales (Flórez & Moreno, 2009).

La propuesta de la Maleta viajera como herramienta para la enseñanza de la clasificación de los animales será fructífera, en la medida en que el docente la emplee para enseñar otros temas o resolver otros problemas dentro de su proceso de enseñanza (Treagust & Duit, 2003, citado en Flórez & Moreno, 2009).

3.5. La clasificación de los seres vivos, un trasegar a través de la historia.

Actualmente en nuestro planeta se han identificado alrededor de dos millones de especies, pero, aun quedan muchas otras por descubrir. Por tal motivo, es que siempre se ha requerido de un sistema de clasificación por el cual se puedan dar a conocer los estudios que se le hagan a todos estos organismos descubiertos y comunicar los conocimientos que se puedan tener de estos (Solomon, E.P, Berg, L.R, Martin, D.W & Vilee, C. 1998.).

El ser humano constantemente está desarrollando herramientas para clasificar diversidad de objetos, animales y plantas de acuerdo a su intuición y su propia percepción, pero aunque esos métodos suelen ser válidos para sus fines, científicamente no son permitidos por obvias razones.

Métodos similares a este se han utilizado en el transcurso de la historia. Por ejemplo, en el siglo IV San Agustín clasificó a los animales como útiles, nocivos o superfluos... para el ser humano. Los antropólogos han descubierto que algunas culturas todavía utilizan un sistema de clasificación similar. En el Renacimiento, los estudiosos comenzaron a crear categorías basadas más en las características de los propios organismos. Desde el principio estas categorías fueron dispuestas de manera aproximada en un orden que va de los organismos más simples a los más complejos. De los muchos esquemas de clasificación que se propusieron, el sistema

diseñado por Carlos Linneo a mediados del siglo XVIII ha sobrevivido con algunas modificaciones hasta la actualidad.

Linneo, botánico e historiador natural sueco, simplificó la clasificación científica de los organismos, en los esquemas anteriores a él, cada organismo tenía un extenso nombre descriptivo, ¡a veces hasta formado hasta por diez o más palabras latinas! Linneo desarrolló un sistema binomial de nomenclatura en el que cada especie se asignaba un nombre único consistente en dos partes. También diseñó un sistema para asignar especies a una jerarquía de grupos cada vez más generales. Probablemente Linneo no pensaba en una teoría de evolución cuando propuso su sistema. Y tampoco tenía idea de la enorme cantidad de organismos vivos y extintos que más tarde se descubrirían. No obstante, su sistema ha resultado ser en extremo flexible y adaptable a los nuevos conocimientos y teorías científicas de la biología. Muy pocas invenciones del siglo XVIII sobreviven como ésta en la actualidad, en una forma que todavía sería reconocible para su creador. El sistema jerárquico usado en nuestros días consiste en reinos, filos, clases, ordenes, familias, géneros y especies (Solomon, et al, 1998:479-480).

3.5.1. Importancia de la clasificación de los seres vivos

Desde tiempos de Aristóteles hasta mediados del siglo XX, los biólogos dividieron el mundo vivo en dos reinos: **Plantae** y **Animalia**. Después del desarrollo de los microscopios, se hizo cada vez más evidente que muchos organismos no podían asignarse con facilidad al reino vegetal o al animal. Hace más de un siglo un biólogo alemán, Ernst Haeckel, sugirió el establecimiento de un tercer reino, el **Protista**. Aunque Haeckel cambió los caracteres que definen este nuevo reino durante el curso de su trabajo, su objetivo era incluir organismos simples, como las bacterias y la mayoría de los organismos que no parecían ajustarse en los reinos vegetal o animal.

En 1937, el biólogo marino francés Edouard Chatton sugirió el empleo del término *procariotique* (que significa “antes del núcleo”) para describir a las bacterias, y del término *eucariotique* (que significa “núcleo verdadero”) para describir todas las demás células. Esta dicotomía es aceptada universalmente en la actualidad por los biólogos como una divergencia evolutiva fundamental.

En el decenio de 1960, los avances en la microscopía electrónica y las técnicas bioquímicas revelaron diferencias celulares básicas que inspiraron muchas nuevas propuestas

para la clasificación de los organismos. En 1969. R.H. Whittaker propuso una clasificación de cinco reinos que ha sido aceptada por la mayoría de los biólogos. Whittaker sugirió que los hongos se clasificaran en un reino aparte, el reino **Fungi**, y no como parte del reino vegetal. Después de todo, los hongos no son fotosintéticos y deben absorber nutrientes producidos por otros organismos. Los hongos también difieren de las plantas en la composición de sus paredes celulares, en su estructura corporal y en sus modos de reproducción.

El reino Prokaryotae (antes llamado mónera) se estableció para incorporar las bacterias, que son fundamentalmente distintas de todos los demás organismos en que carecen de núcleo bien definido y otros orgánulos membranosos. Algunos biólogos han agregado en fechas recientes un sexto reino al dividir el reino Prokaryotae en los reinos Archaeobacteria y Eubacteria. Las bacterias de estos dos grupos tienen importantes diferencias que justifican tal separación. Sin embargo, aun se sigue utilizando la clasificación de los cinco reinos, más ampliamente aceptada: Prokaryotae (bacteria), Protista (algas-incluyendo las formas multicelulares, protozoarios, mohos acuáticos y mohos deslizantes), Fungi (hongos completos y mohos), Plantae y Animalia (Solomon, et al, 1998:483-484).

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

Los virus no entran en ninguna clasificación debido a que estos se encuentran en el límite entre lo vivo y lo no vivo, por tal motivo no son organismos verdaderos. Además no son celulares, ni pueden realizar actividades metabólicas de manera independiente. Carecen de los componentes necesarios para realizar la respiración celular o para sintetizar proteínas y otras moléculas. (Solomon, et al, 1998).

A pesar que la teoría ha cambiado y evolucionado a través de los tiempos, demuestra la diversidad de seres vivos y los criterios por los cuales se clasifican, lo que nos brinda una pauta y un ejemplo para entender el método de estudio.

En la próxima tabla se puede diferenciar las características y funciones ecológicas de los cinco reinos.

Los cinco reinos.

| REINO | CARACTERISTICAS | FUNCION ECOLOGICA Y COMENTARIOS |
|--------------------|---|--|
| Prokaryotae | Carecen de núcleos bien definidos y otros organelos membranosos; una sola célula; microscópicos; paredes celulares por lo general compuestas de peptidoglucanos; metabólicamente variados | La mayor parte son descomponedores; algunos parásitos; otros autótrofos quimiosintéticos; otros más fotosintéticos; importantes en la recirculación de nitrógeno y otros elementos; se utilizan en algunos procesos industriales |

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

| | | |
|------------------------|---|---|
| <p>Protista</p> | <p>Protozoos: microscópicos; heterótrofos; la mayoría se mueven mediante flagelos, cilios o pseudópodos.</p> <p>Alga: fotosintéticas; a veces difíciles de diferenciar de los protozoarios; algunas tienen pigmentos pardos o rojos además de clorofila.</p> <p>Mohos deslizantes y mohos acuáticos: heterótrofos; se reproducen formando esporas</p> | <p>Parte importante del zooplancton; cerca de la base de muchas cadenas alimentarias; algunos son parásitos.</p> <p>Productores de gran importancia, en especial en ecosistemas marinos de agua dulce.</p> <p>Acuáticos o terrestres; modos de nutrición variados.</p> |
| <p>Fungí</p> | <p>Heterótrofos; absorben nutrientes; no son fotosintéticos; cuerpo compuesto de hifas de forma arrosariada que constituyen marañas que se infiltran en el alimento o el hábitat de los hongos.</p> | <p>Descomponedores; algunos parásitos; otros se utilizan como alimento; las levaduras se utilizan en la elaboración de pan y bebidas alcohólicas; otros más se usan para fabricar productos químicos, industriales o antibióticos; ocasionan gran parte de la descomposición y pérdida de cosechas.</p> |
| <p>Plantae</p> | <p>Multicelulares; fotosintéticos; con órganos reproductores</p> | <p>En su función como productoras primarias, las plantas</p> |

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

| | | |
|-----------------|---|--|
| | multicelulares; alternancia de generaciones; paredes celulares de celulosa. | condicionan la existencia de la biosfera terrestre; una de las principales fuentes de oxígeno en la atmósfera terrestre. |
| Animalia | Heterótrofos multicelulares, muchos de los cuales muestran diferenciación tisular avanzada y sistemas orgánicos complejos; la mayor parte son capaces de moverse por contracción muscular; tejido nervioso especializado para coordinar reacciones a estímulos. | Consumidores; algunos se especializan como herbívoros, carnívoros o detritívoros. |

(Solomon, et al, 1998:485).

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

3.5.2. Evolución de la clasificación de los reinos

| Tradicional | Dodson, 1971 | Whittaker, 1969 |
|----------------------|----------------------|------------------------|
| Plantas (plantae). | Móneras (mónera). | Móneras. |
| Bacterias. | Bacterias. | Bacterias. |
| Algas verde azules. | Algas verdiazules. | Algas verdiazules. |
| Crisófitas. | Plantas. | Algas herbiverdes. |
| Algas verdes. | Crisófitas. | Protistas. |
| Algas rojas. | Algas verdes. | Crisófitas. |
| Algas pardas. | Algas rojas. | Protozoarios. |
| Mohos (deslizantes). | Algas pardas. | Hongos (fungi). |
| Hongos verdaderos. | Mohos (deslizantes). | Algas verdes. |
| Briofitas. | Hongos verdaderos. | Algas rojas. |
| Traqueofitas. | Briofitas. | Algas pardas. |
| Animales (animalia). | Traqueofitas. | Briofitas. |
| Protozoarios. | Animales. | Traqueofitas. |
| Metazoarios. | Protozoarios. | Plantas. |
| | Metazoarios | Animales. |
| | | Metazoarios. |

(Tomado de, <http://www.emagister.com/cursos-gratis/caracteristicas-seres>).

3.5.3 historia de la clasificación de los animales

Para los animales pueden distinguirse dos sistemas de clasificación:

- Convencional. Los individuos se agrupan de manera arbitraria, según la conveniencia del autor. Se denomina sistema artificial. Esta sistemática fue la primera puesta en práctica.
- Natural. Se clasifica a los entes según sus afinidades, parentesco y características comunes. Es el sistema científico, especialmente si ordena los animales según la filogenia.

Las primeras clasificaciones de animales conocidas aparecieron en la India en el siglo V a. C. posteriormente se conoce la clasificación de Aristóteles (siglo IV a.C.), modelo de su época que prevaleció durante 2000 años y clasificaba los animales en Enaima (con sangre) y Anaima (sin sangre), grupos homologables a vertebrados e invertebrados respectivamente. Después de Aristóteles hubo algunos autores que propusieron clasificaciones artificiosas, como Plinio (siglo I) o San Isidoro de Sevilla (siglos VI-VII), hasta que Ray (siglos XVII-XVIII) estableció una clasificación comparable a la aristotélica, basada en caracteres anatómicos internos. Posteriormente, se conocen las clasificaciones de Linné (siglo XVIII), rudimentaria, pero ya con establecimiento de grupos definitivos; Buffon (siglo XVIII), que ya intuyó la posible evolución de las formas; Lamarck (siglo XVIII-XIX), que da por primera vez una

clasificación filogenética pero con muchos errores conceptuales; y la de Cuvier (siglos XVIII-XIX), en la que parecen ponerse de manifiesto los conceptos de tipo y organización (incluye los tipos de organización : vertebrados, moluscos, articulados, vermes y radiados). La clasificación de Cuvier prevaleció hasta la aparición de las hipótesis darwinianas. A partir de Darwin (siglo XIX) se consideraron los siguientes grupos: Protozoos, Esponjas, Celentéreos, Gusanos, Artrópodos, Moluscos, Equinodermos, Vertebrados. Más tarde Haeckel (siglos XIX-XX) introdujo el concepto de celentéreos y Celomados e incluyó, en su clasificación, a los procordados. La clasificación actual se basa en la del siglo pasado, atendiendo a los caracteres morfológicos y embriológicos de las especies. (Tomado de Atlas Visual de las Ciencias, Grupo OCEANO).

3.5.3.1 Características de los Animales: La diversidad de animales en el planeta es tal que puede haber excepciones a cerca de cualquier definición de animal, pero sin embargo, hay algunas características que definen por lo menos la mayor parte de los animales (Solomon, et al, 1998).

- Todos los animales son eucariotes multicelulares
- Las células de los animales están especializadas para realizar funciones específicas. En todos los animales, excepto los más sencillos, las células se organizan en

tejidos, y los tejidos se organizan en órganos. En la mayor parte de los fila animales, aparatos o sistemas corporales realizan funciones especializadas.

- Los animales son heterótrofos; la mayoría son consumidores que ingieren el alimento primero y después lo digieren dentro del cuerpo, por lo regular en un aparato digestivo.
- La mayor parte de los animales pueden efectuar la locomoción cuando menos en alguna parte de su ciclo vital. Algunos animales por ejemplo las esponjas tienen la capacidad de desplazarse cuando son larvas pero son sésiles en la fase adulta.
- Casi todos los animales tienen sistemas sensorial y nervioso bien desarrollados y pueden reaccionar con rapidez a cambios en su ambiente.
- La mayor parte de los animales se reproducen sexualmente por medio de grandes óvulos inmóviles y pequeños espermatozoides flagelados. Espermatozoide y ovulo se unen para formar un ovulo fecundado, o cigoto, que pasa por una serie de etapas embrionarias antes de transformarse en una larva o forma inmadura.

En los animales pequeños muy sencillos, procesos vitales como intercambio gaseoso, circulación de

sustancias y eliminación de desechos se realizan por difusión. En los animales grandes y complejos se han desarrollado estructuras y mecanismos especializados para tales procesos.

(Solomon, et al, 1998:589).

3.5.3.2 Invertebrados: Alrededor del 95% de las especies está constituida por los invertebrados, que se denominan así por carecer de una columna vertebral. Éntrelos invertebrados se incluyen formas tan diversas como las esponjas, las medusas, gusanos, moluscos, insectos, crustáceos y estrellas de mar (Solomon, et al, 1998).

- Filum Porífera: este filum describe alrededor de unas 9000 especies. El nombre porífera significa “con poros”, describe bien a las esponjas, las cuales parecen sacos perforados con diminutos agujeros. Estos animales son de hábitat acuático.
- Filum Cnidaria: alrededor de 10000 de este filum son marinas. Los animales reciben el nombre de cnidarios por sus células punzantes denominadas cnidocitos. Existen tres clases principales de animales dentro de este filum, la clase Hydrozoa, incluye las hidras, los hidroides y la fragata portuguesa; la clase Scyphozoa comprende las medusas y la clase Anthozoa que está formada por las anemonas de mar, los corales verdaderos y los alcionarios.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

- Filum Ctenofora: incluye los Ctenoforos o “medusas de peines”, abarca alrededor de 100 especies marinas. Son animales frágiles y luminiscentes.
- Filum Platyheminthes o gusanos planos, son animales alargados y aplanados. Consta de cuatro clases. La clase Turbellaria, que comprende los gusanos planos de vida libre, entre los que se incluyen Planaria y animales afines. La clase Trematoda y Monogenea agrupan las duelas, que son parásitos internos o externos. La clase Cestoda corresponde a los cestodos o tenias, cuyos adultos son parásitos intestinales de vertebrados.
- Filum Nemertea: comprende los gusanos con proboscis, contiene alrededor de unas 900 especies, casi todos son marinos aunque existen algunos de agua dulce. Tienen el cuerpo largo y estrecho, cilíndrico o aplanado con longitudes entre 5cm y unos 2 metros. La proboscis es un tubo largo muscular hueco cuyo fin es capturar alimento.
- Filum Nematodos: constituye los gusanos redondos de gran importancia ecológica ya que contribuyen a la descomposición de la materia orgánica y la recirculación de nutrientes. Existen alrededor de 12000 especies.
- Filum Rotífera: son los invertebrados menos estudiados, son gusanos microscópicos acuáticos multicelulares. Poseen una corona de cilios que le permiten su desplazamiento en busca de alimento (Solomon, et al, 1998).

3.5.3.3 *Artrópodos*: Se considera como el grupo de animales más diverso y exitoso biológicamente, incluye alrededor de un millón de especies, las cuales viven en una variedad de hábitat que los miembros de cualquier otro filum. Poseen apéndices articulados pares, exoesqueleto, cuerpo segmentado,

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

aparato respiratorio especializado (tráqueas, pulmones laminares o en libro), sistema nervioso que consiste en un cerebro y cordones nerviosos ventrales pares con ganglios. Tienen diversos órganos sensoriales muy eficaces.

En el siguiente cuadro se muestran las características generales de las principales clases de artrópodos.

| | <i>Arachnida</i> (65000 especies) | <i>Crustacea</i> (unas 32000 especies) | <i>Insecta</i> (unas 800000 especies) | <i>Chilopoda</i> (unas 3000 especies) | <i>Diplopoda</i> (unas 7500 especies) |
|------------------------------|--|---|--|--|--|
| Hábitat Principal | Principalmente terrestre | Marinos o de agua dulce; pocos terrestres | Principalmente terrestres | Terrestres | Terrestres |
| Divisiones Corporales | Cefalotórax y abdomen | Cefalotórax y abdomen | Cabeza, tórax y abdomen | Cabeza con cuerpo segmentado | Cabeza con cuerpo segmentado |
| Intercambio Gaseoso | Pulmones laminares o tráqueas | Branquias | Tráqueas | Tráqueas | Tráqueas |
| Apéndices | Unirramios | Birramios | Unirramios | Unirramios | Unirramios |

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

| | | | | | |
|----------------------|--------------------------------------|--|---|------------------------------|---|
| Antenas | No | 2 Pares | Un par | Un par | Un par |
| Aparato bucal | Quelíceros | Mandíbula s, dos pares de maxilipedo s | Mandíbulas, maxilares | Mandíbula s, maxilares | Mandíbula s, maxilares |
| Patas | Cuatro pares en el cefalotórax | Un par por segmento o menos | Tres pares en el tórax | Un par por segmento | Usualment e dos pares por segmento |
| Desarrollo | Directo, excepto en los ácaros | Por lo general fases larvales | Por lo general fases larvales; algunos con metamorfosis completa | Directo | Directo |

(Solomon, et al, 1998:625).

3.5.3.5 *Vertebrados*: Los vertebrados se caracterizan por poseer columna vertebral, que constituyen el eje esquelético del cuerpo. La columna vertebral son segmentos óseos o cartilagosos llamados vertebras. En posición anterior con respecto a la columna vertebral se encuentra el cráneo, el cual protege y

encierra el encéfalo. Dentro de los vertebrados existen tres clases de peces y cuatro clases de animales terrestres denominados Tetrápodos (Solomon, et al, 1998.).

Peces, son acuáticos, en la mayoría su cuerpo está cubierto por escamas, sus extremidades se llaman aletas, su respiración es bronquial, presentan vejiga natatoria que permite su estabilidad. Ejemplo: atún, caballitos de mar, huachinango.

- Clase Agnatha: peces sin mandíbulas como las lampreas.
- Clase Chondrichthyes: abarca los tiburones y rayas con esqueletos cartilaginoso.
- Clase Osteichthyes: encierra todos los peces óseos (Solomon, et al, 1998).
- Clase Amphibia: son los animales capaces de vivir tanto en medio acuático como terrestre, poseen cuatro extremidades que terminan en 4 o 5 dedos cada una, su piel está recubierta por viscosidad, son unisexuales, ovíparos y sufren metamorfosis (ranas, sapos y salamandras).
- Clase Reptilia: son animales terrestres que no requieren volver al agua para reproducirse, su cuerpo está cubierto de escamas o caparazón, sus patas son muy cortas o carecen de ellas, por esta razón es que se arrastran, su respiración es pulmonar, son

ovíparos, algunos son venenosos o inyectan ponzoña al hombre.

Ej. la serpiente, el camaleón, la tortuga entre otros.

- Clase Aves: las aves son los únicos animales que poseen plumas y se cree que surgieron a partir de las escamas de los reptiles, son flexibles y muy fuertes en comparación con su peso. Sus maxilares se denominan pico, los huesos de las alas son huecos, sus patas están adaptadas para caminar y nadar rápidamente, su respiración es pulmonar y son ovíparos.
- Clase Mammalia: esta clase se caracteriza por poseer pelo y glándulas mamarias, que producen leche para sus crías, son vivíparos, su respiración es pulmonar, sus extremidades pueden: uña, pezuña, garra, brazos, patas; su alimentación es variada, pueden ser acuáticos y terrestres, son los seres más evolucionados. Ejemplo: murciélago, jaguar, ballena, hombre. Se encuentran agrupados en 13 ordenes que son:
 - Monotremas, mamíferos que ponen huevos (ornitorrinco).
 - Marsupiales, son mamíferos que poseen una bolsa abdominal o marsupio (canguro).
 - Insectívoros, se alimentan de insectos, son considerados los mamíferos placentarios más primitivos (topos, erizos y musarañas).
 - Quirópteros, adaptados para volar, un pliegue de piel se extiende desde los dedos alargados hasta el cuerpo y las patas, formando un ala (murciélagos).

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

- Primates, poseen encéfalo y ojos altamente desarrollados, poseen uñas en lugar de garras, omnívoros (lémures, monos, simios, ser humano).
- Desdentados, poseen dientes reducidos o ausentes, a menudo poseen una coloración protectora impartida por algas verdes que crecen en su pelo (perezosos, osos hormigueros, armadillos).
- Roedores, animales con dientes prominentes (ardillas, castores, ratas, ratones).
- Cetáceos, adaptados para la vida acuática con cuerpo en forma de pez y miembros anteriores en forma de aletas. Muchos tienen una capa de grasa (ballenas, delfines).
- Carnívoros, dientes y molares afilados para desgarrar, agudo sentido del olfato. (gatos, perros, lobos, zorros, osos).
- Proboscídeos, son de los animales más grandes del planeta, cabeza grande orejas amplias, proboscis muscular muy flexible (elefantes).
- Sirénidos, animales herbívoros acuáticos con miembros anteriores parecidos a aletas y sin miembros posteriores (vacas marinas, manatíes).
- Perisodáctilos, herbívoros, pezuñas con número impar de dígitos por pata, dientes adaptados para masticar (caballos, cebras, tapires).

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

- Artiodáctilos, ungulados con número par de dígitos por pata, la mayoría tienen astas o cuernos, casi todos son rumiantes (bovinos, ovejas, cerdos, ciervos, jirafas) (Solomon, et al, 1998.).

3.5.4 Clasificación actual de los animales.

Dado que existen tantas especies animales, es necesario clasificarlas en categorías para simplificar y facilitar su estudio. Por eso, los humanos hemos desarrollado diferentes sistemas para clasificar a los animales. Los sistemas de clasificación de los animales varían según los criterios que se emplean para asignar las especies en las diferentes categorías, pero todos buscan facilitar la comprensión de cómo están organizados los animales.

Existen dos grandes tipos de clasificación para el reino animal: la clasificación intuitiva y la clasificación científica de los animales.

Los sistemas de clasificación intuitiva, son arbitrarios pero fáciles de comprender. Generalmente tienen dos categorías principales que son excluyentes y fáciles de distinguir para cualquier persona. En cambio, los sistemas de clasificación científica de los animales buscan ser más objetivos y menos arbitrarios, y cuentan con más de dos categorías principales. Estos últimos están basados exclusivamente en criterios biológicos de clasificación.

La clasificación de los animales es dinámica, cambiando cuando se hacen nuevos descubrimientos sobre la biología animal. Sin embargo, busca identificar y ubicar a cada especie en una sola categoría, sin que se superpongan los nombres

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

científicos. (Tomado de www.los-animales.com/clasificacion-de-los-animales.html).

3.5.4.1 Clasificación intuitiva de los animales: La clasificación intuitiva de los animales es arbitraria y no se basa en criterios naturales, por lo que su utilidad para comprender a los animales es limitada. Algunos de los diferentes sistemas de clasificación intuitiva de los animales se basan en criterios biológicos y ecológicos, mientras que otros se basan exclusivamente en la relación entre los humanos y los animales no humanos.

Aquellas clasificaciones intuitivas que no se basan en criterios biológicos o ecológicos suelen separar a los humanos de los demás animales, adjudicando a los primeros una supuesta superioridad. Las clasificaciones intuitivas que se basan en la biología o la ecología animal, incluyen al hombre, pero también suelen ser antropocéntricas.

Estos sistemas de clasificación de los animales suelen ser dicotómicos, considerando un solo criterio fundamental de clasificación y dos categorías principales. Aunque no tienen mucha utilidad para el estudio científico de los animales, pueden ser muy útiles en la enseñanza básica y secundaria.

Como ejemplos de sistemas de clasificación intuitiva de los animales se pueden tomar en cuenta: la clasificación según la interacción directa entre humanos y otros animales, la clasificación según la utilidad de los animales y la clasificación según el hábitat de los animales.

Clasificación según la interacción directa entre humanos y animales no humanos. Se pueden clasificar en animales salvajes y animales domésticos. El

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

ser humano no forma parte de esta clasificación, sino que es el parámetro externo que se emplea para la clasificación.

Esta clasificación ayuda a definir qué animales se pueden tener, ya sea como mascotas o como animales de granja. Es una clasificación útil para la educación básica y para fines legislativos sobre el uso y tenencia de animales.

Clasificación según la utilidad de los animales. Es una clasificación muy arbitraria que divide a las especies en animales útiles y animales perjudiciales. Puesto que la utilidad de los animales y el daño que causan depende de la época y del lugar en que existen, esta clasificación depende del momento y de la ubicación geográfica. Esta clasificación de los animales no es de mucha utilidad, si es que tiene alguna, y prácticamente no se usa en la actualidad.

Clasificación según el hábitat de los animales. Se clasifican en animales terrestres y animales acuáticos. Y entre los acuáticos se puede clasificar en animales marinos y animales de agua dulce. Esta clasificación, aunque intuitiva, no excluye al ser humano que queda catalogado entre los animales terrestres.

3.5.4.2 Clasificación científica de los animales: La Taxonomía es la ciencia encargada de nombrar y clasificar los organismos, a través del sistema binomial de nomenclatura, las especies reciben un nombre de dos palabras en donde la primera indica el género y la segunda el epíteto específico o de especie como en el caso del gato común (*Felis catus*), el mismo epíteto específico puede utilizarse como segunda palabra en el nombre de una especie

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

de otro género. Luego de esto se entra a especificar cada uno de los niveles específicos como familia, orden, clase, filum y reino (Solomon, et al, 1998).

Los taxonomistas utilizan tres métodos principales de clasificación, determinando las relaciones entre organismos e identificando grupos monofiléticos (Solomon, et al, 1998).

En la clasificación científica de los animales, el Homo sapiens es una especie más, sin asignarle ninguna característica de superioridad sobre otras especies animales. En consecuencia, el ser humano forma parte de esta clasificación, sin importar cuál de los sistemas de clasificación científica se utilice.

Existen tres escuelas principales de pensamiento acerca de la clasificación de los animales desde la perspectiva científica. Estas escuelas siguen filosofías diferentes y, en consecuencia, dan lugar a diferentes clasificaciones. Las tres principales escuelas de taxonomía animal son la fenética, la cladística y la taxonomía evolutiva (Solomon, et al, 1998).

La clasificación fenética, también conocida como taxonomía numérica, agrupa a los animales de acuerdo con sus similitudes morfológicas y anatómicas, ignorando las relaciones evolutivas entre las especies. Es una clasificación ambigua porque se pueden obtener resultados diferentes si se toman en cuenta diferentes conjuntos de caracteres para clasificar a los organismos (Solomon, et al, 1998).

A pesar de ser ambigua, la fenética tiene algunas ventajas importantes. Una de estas ventajas es que permite agrupar a los animales en el sencillo sistema jerárquico desarrollado por Linneo, con lo que se facilita la clasificación.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

Además, al ignorar las relaciones evolutivas, permite la clasificación de especies de las que se desconocen sus historias evolutivas, y no es necesario cambiar la clasificación cada vez que se realizan nuevos descubrimientos sobre la filogenia (historia evolutiva) de los grupos de animales (Solomon, et al, 1998).

La división en animales vertebrados y animales invertebrados es una clasificación fenética, ya que si bien todos los vertebrados tienen un origen común, no ocurre lo mismo con los invertebrados. Obviamente, también es una clasificación intuitiva basada en características biológicas.

El otro sistema de clasificación es la Cladística, se concentra más en determinar el momento en que los linajes se dividieron en dos ramas distintas. “los cladistas utilizan puntos de ramificación utilizando criterios objetivos definidos con minuciosidad, e insisten en que los taxones son monofiléticos” (Solomon, et al, 1998, pág. 492). Es decir que se tiene en cuenta como argumento principal un ancestro común para todas las especies. Es por esto que los cladistas realizan diagramas con ramificaciones, en donde cada ramificación representa un cambio o separación a partir de un ancestro común (Solomon, et al, 1998).

Por su parte, la taxonomía evolutiva busca combinar la cladística con la fenética, adoptando los aspectos útiles de cada una. Tiene la ventaja de utilizar criterios evolutivos para las especies cuyas filogenias son conocidas, igualmente con las filogenias desconocidas. Además, permite la clasificación en un sistema jerárquico sencillo (Solomon, et al, 1998).

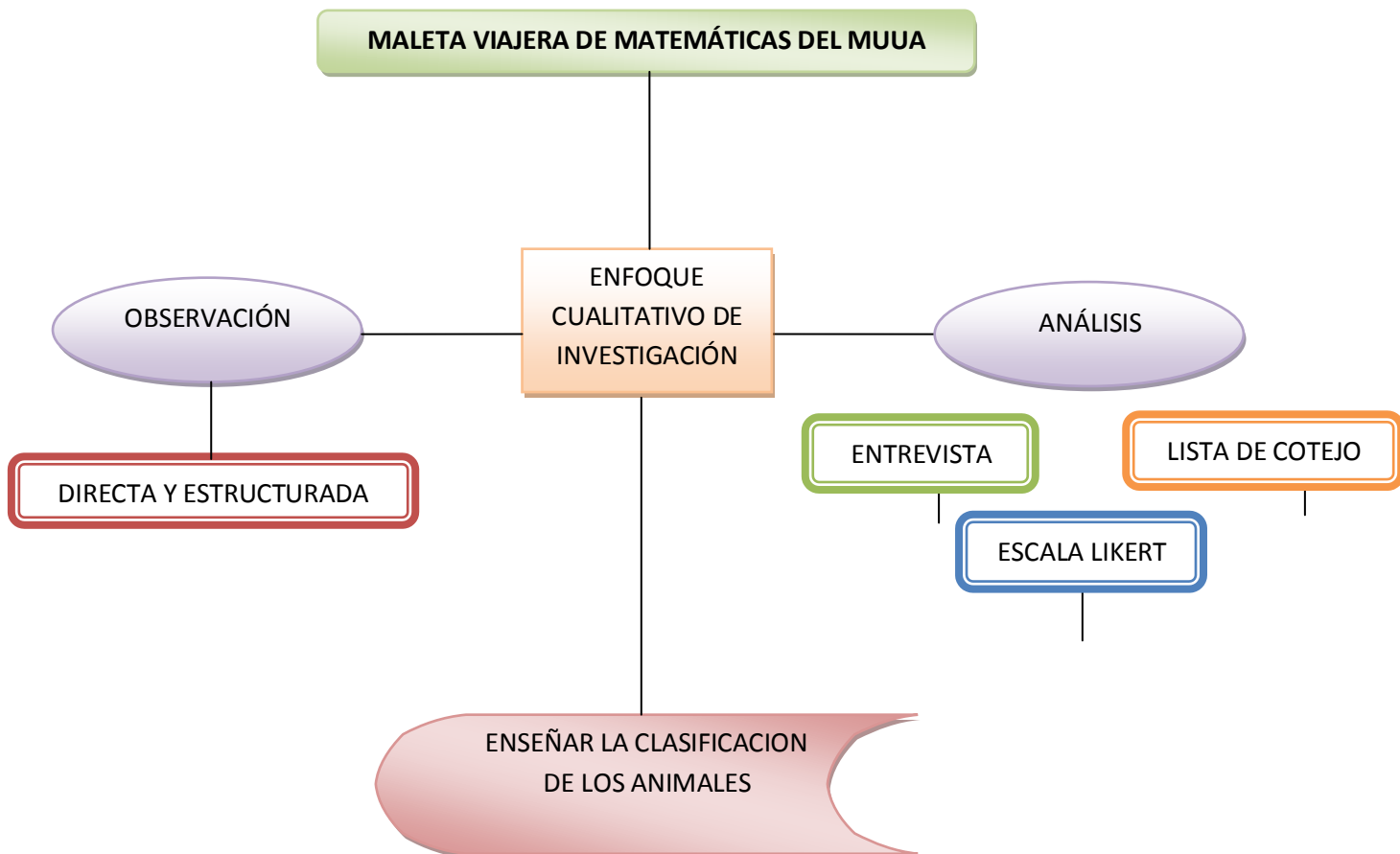
“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

Sin embargo, a pesar de sus ventajas aparentes, la taxonomía evolutiva es tan ambigua como la fenética porque adopta criterios arbitrarios (no evolutivos) en algunos casos. Peor aún, al combinar diferentes criterios para la clasificación de los animales, se convierte en un sistema impreciso que incorpora todas las desventajas de los otros dos sistemas de clasificación (Solomon, et al, 1998).

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

4. METODOLOGÍA.

ESQUEMA DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN



“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

4.1. Cronograma y fases de la investigación.

4.1.2. Cronograma de la investigación.

| AÑO 2009 | SEMESTRE II | AGOSTO | | | | SEPTIEMBRE | | | | OCTUBRE | | | | NOVIEMBRE | | | |
|--|---|--------|---|---|---|------------|---|---|---|---------|---|---|---|-----------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SEMANA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FASE I | ACTIVIDADES | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Observación de forma directa de la manera como se dictan las clases de Ciencias Naturales en los diferentes Centros e Instituciones Educativas | Observación de las clases de ciencias en los diferentes Centros de practica | | | X | | X | | | | X | | | | | | | |
| | Sistematización de la observación en el diario pedagógico | | | | | | | | | | | | | | | X | |
| | Exposición de avances en la Seccional en noviembre de 2009 | | | | | | | | | | | | | | | | X |

| AÑO 2010 | SEMESTRE I | FEBRERO | | | | MARZO | | | | ABRIL | | | | MAYO | | | |
|---------------------------------------|---|---------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SEMANA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FASE II | ACTIVIDADES | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Definición y formulación del problema | Revisión de bases de datos, revistas internacionales sobre museos y aprendizaje sobre el uso del museo en la escuela. | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| | Revisión de inventarios, exposiciones y presentaciones sobre el uso del | | | | | | | | | | | X | | | | | |

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|---|
| museo en el mundo y su vinculación en la escuela. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Configuración permanente del marco teórico. | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| Identificación de antecedentes sobre la relación Museo – Escuela y sobre la relación Metacognición – Cambio Conceptual. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| Confección de capítulos del Marco Teórico. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| Exposición de avances en la Ciudadela Educativa y Cultural. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |

| AÑO 2010 | SEMESTRE II | AGOSTO | | | | SEPTIEMBRE | | | | OCTUBRE | | | | NOVIEMBRE | | | | | | | |
|--|--|--------|---|---|---|------------|---|---|---|---------|---|---|---|-----------|---|---|---|--|--|--|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| SEMANA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FASE III | ACTIVIDADES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diseño de la Metodología de Investigación. | Confección del capítulo sobre Metodología. | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Elección de la maleta Viajera | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Elaboración de Instrumentos para la recolección de información | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Diseño del cuestionario para la entrevista al tallerista | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FASE IV | Visita al Museo de la Universidad de la Maleta | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | |

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacón)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|---|--|
| Viajera de matemáticas del MUUA y Recolección de la información. | Antioquia | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Contacto con la Maleta Viajera de Matemáticas | | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| | Encuentro con el tallerista | | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| | Entrevista al tallerista | | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| | Trascripción de la entrevista | | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| | Grabaciones en video del taller sobre la Maleta Viajera de matemáticas | | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| | Aplicación de la escala likert, lista de cotejo y diario anecdótico a los participantes del taller | | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| FASE V Análisis e interpretación de la información. | Análisis de los datos. | | | | | | | | | | | | X | | | | | | |
| | Interpretación de los datos recolectados. | | | | | | | | | | | | X | | | | | | |
| | Elaboración de la guía de didáctica propuesta para integrar los contenidos de las ciencias, a partir de la utilización de los elementos didácticos que contiene la maleta viajera de matemáticas | | | | | | | | | | | | X | | | | | | |
| FASE VI Comunicación | Presentación del proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | | X | |

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| del proyecto y publicaciones: | final | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

4.1.3. Fases de la investigación.

Esta investigación se realizó, a partir del mes de agosto de 2009 y finalizó en diciembre de 2010. A continuación se mencionan las fases y actividades generales:

FASE I. Observación de forma directa de la manera como se dictan las clases de Ciencias Naturales en los diferentes Centros e Instituciones Educativas.

ACTIVIDADES:

- Observación de las clases de ciencias en los diferentes Centros de práctica, Centros Educativos Rurales La Lejía y Monseñor Efrén Montoya del municipio de Andes y la Institución Educativa María Auxiliadora del municipio de Ciudad Bolívar.
- Sistematización de la observación en el diario pedagógico.
- Exposición de avances en la Seccional Suroeste, Andes, en noviembre de 2009.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

FASE II. Definición y formulación del problema.

ACTIVIDADES:

- Revisión de bases de datos, revistas internacionales sobre museos y aprendizaje sobre el uso del museo en la escuela.
- Revisión de inventarios, exposiciones y presentaciones sobre el uso del museo en el mundo y su vinculación en la escuela.
- Configuración permanente del marco teórico.
- Identificación de antecedentes sobre la relación Museo – Escuela y sobre la relación Metacognición – Cambio Conceptual.
- Confección de capítulos del Marco Teórico.
- Exposición de avances en la Ciudadela Educativa y Cultural del municipio de Andes.

FASE III. Diseño de la Metodología de Investigación.

ACTIVIDADES:

- Confección del capítulo sobre Metodología.
- Elección de la maleta Viajera
- Elaboración de Instrumentos para la recolección de información.
- Diseño del cuestionario para la entrevista al Tallerista.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

FASE IV. Contacto con la Maleta Viajera de matemáticas del MUUA y Recolección de la información.

ACTIVIDADES:

- Visita al Museo de la Universidad de Antioquia.
- Contacto con la Maleta Viajera de Matemáticas.
- Encuentro con el Tallerista.
- Entrevista al Tallerista.
- Transcripción de la entrevista.
- Grabaciones en video del taller sobre la Maleta Viajera de matemáticas.
- Aplicación de la escala likert, lista de cotejo y diario anecdótico a los participantes del taller.

FASE V. Análisis e interpretación de la información.

ACTIVIDADES:

- Análisis de los datos.
- Interpretación de los datos recolectados.
- Elaboración de la guía de didáctica propuesta para integrar los contenidos de las ciencias, a partir de la utilización de los elementos didácticos que contiene la maleta viajera de matemáticas.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

FASE VI. Comunicación del proyecto y publicaciones:

ACTIVIDADES:

- Presentación del proyecto final.

4.2. Tipo de estudio.



Con el propósito de analizar las posibilidades didácticas que ofrece la maleta viajera de matemáticas del MUUA en la enseñanza de ciencias y en particular en la clasificación de los animales, pretendemos implementar una metodología que consiste básicamente en entrar en contacto directo con los elementos que contiene dicho recurso museístico mediante la observación, para luego realizar

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

un análisis de los mismos y determinar las estrategias didácticas que se pueden emplear para planear la enseñanza de la clasificación de los seres vivos. En este sentido, optamos por un estudio cualitativo de observación directa, y establecer una propuesta museística mediante la utilización de una maleta viajera en ciencias naturales.

Por lo tanto, Como ya se menciona antes, La Maleta Viajera “**Viajemos por las Matemáticas**” se concibe como herramienta pedagógica en el apoyo de los diferentes procesos y niveles de aprendizaje y formación. El instructivo y material didáctico complementario tiene la función de promover la participación activa y el desarrollo de habilidades, actitudes y destrezas abordadas desde el área específica y la transversalidad con otras áreas del conocimiento.

De este modo, la investigación se desarrollo bajo un enfoque cualitativo porque permitió dilucidar una forma específica sobre el contenido de este recurso museístico y las diferentes maneras en que puede ser abordada desde las ciencias naturales.

4.2.1. El enfoque cualitativo.

La investigación cualitativa, permite diseñar categoría que extraen descripciones a partir de observaciones que adoptan la forma de entrevistas, narraciones, notas de campo, grabaciones, transcripciones de audio y vídeo cassettes, registros escritos de todo tipo, fotografías o películas y artefactos.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

Sólo desde mediados de los 80s, se han considerado respetables en los círculos educativos. La mayor parte de los estudios cualitativos están preocupados por el contexto de los acontecimientos, y centran su indagación en aquellos contextos en los que los seres humanos se implican e interesan, evalúan y experimentan directamente (Dewey, 1934; 1938).

De igual modo, significa calidad: lo real, más que lo abstracto; lo global y concreto, más que lo disgregado y cuantificado. Así, la investigación cualitativa investiga contextos que son naturales, o tomados tal y como se encuentran, más que reconstruidos o modificados por el investigador (Sherman y Webb, 1988).

Este diseño de investigación que Rippey quería realizar. Robert Rippey centró su evaluación en la quinta esencia de la preguntas cualitativas: ¿Qué está pasando en este escenario?, y ¿qué significa para los participantes? (Erickson, 1986). Estas preguntas han sido utilizadas en investigaciones denominadas de distintas formas: interpretativas (Erickson, 1986), naturalistas (Lincoln y Guba, 1985), fenomenológicas (Wilson, 1997), y descriptivas (Wolcott, 1980).

Estas descripciones de estos autores enfatizan la importancia de los constructos de los participantes, o los significados que los sujetos de la investigación asignan a sus acciones, el contexto del estudio, la relación entre el investigador y los que están siendo estudiados, los métodos para la recogida de datos, los tipos de evidencias aducidas en apoyo de las afirmaciones realizadas, y los métodos y la importancia del análisis utilizado.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

Por lo tanto, optamos por La observación activa porque fue la herramienta principal que nos permitió conocer las características e instrumentos didácticos con las que cuenta la maleta viajera “Viajemos por las Matemáticas.

4.2.1.2. La observación: Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. La observación, es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. Gran parte del acervo de conocimientos que constituye la ciencia ha sido lograda mediante la observación.

Existen dos clases de observación: la Observación no científica y la observación científica. La diferencia básica entre una y otra está en la intencionalidad: observar científicamente significa observar con un objetivo claro, definido y preciso: el investigador sabe qué es lo que desea observar y para qué quiere hacerlo, lo cual implica que debe preparar cuidadosamente la observación. Observar no científicamente significa observar sin intención, sin objetivo definido y por tanto, sin preparación previa.

Para el caso de nuestra investigación, se utilizó la observación científica como fuente principal para recoger los datos, en la cual se tuvo en cuenta los siguientes elementos:

- ✓ Determinar el objeto, situación o asunto a observar (en nuestro caso la maleta viajera de matemáticas del MUUA).

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

- ✓ Determinar los objetivos de la observación, es decir, para qué se va a observar. En este ítem, recordamos una vez más que hicimos énfasis en los elementos didácticos que hacen parte de la maleta viajera de matemáticas de MUUA.
- ✓ Determinar la forma como se van a registrar los datos, para el desarrollo de esta parte se registró la información con cámaras fotográficas, videograbadoras y grabadoras.
- ✓ Observar cuidadosa y críticamente.
- ✓ Registrar los datos observados, este registro se realizó mediante la implementación de una lista de cotejo en donde se constató los elementos allí encontrados, con la guía de la maleta viajera, además se entrevistó al Tallerista o encargado de explicar la dinámica de la maleta, también una escala likert que se realizó a los acompañantes durante la visita.

Además de lo anterior, nuestra investigación fué directa en la medida en que se tuvo contacto personal con el hecho o fenómeno que se investigó, siendo de forma estructurada porque se realizó con la ayuda de elementos técnicos apropiados, tales como: la entrevista, la lista de cotejo y la escala likert, por lo cual la denominamos observación sistemática. Por otra parte se constituyó en una observación de laboratorio en la medida en que fue realizada en el Museo de la Universidad de Antioquia MUUA y en equipo porque se abordó con el grupo de investigación conformado desde la línea investigativa.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

4.2.1.3. Fuentes: Las fuentes de información para la investigación fueron: la entrevista al Tallerista, grabaciones en video del taller sobre las maletas viajeras, fotografías, la escala likert, el registro anecdótico y la lista de cotejo, realizados a los participantes del taller sobre la maleta viajera de matemáticas.

Sobre la transcripción de la entrevista, se analizó las evidencias que indican cuales son los objetivos que persigue la maleta y cada uno de los elementos didácticos que hacen parte de ella, además la forma de integrarla a otras áreas del conocimiento en especial las Ciencias.

El análisis de los resultados de la lista de cotejo identifica, si en realidad los elementos didácticos que aparecen en la guía de la maleta viajera, realmente forman parte de esta. Por otra parte la escala likert recoge la factibilidad que tiene cada uno de los elementos de la maleta para ser integrados a la enseñanza de las ciencias y por último el registro anecdótico recopila la experiencia vivida por cada uno de los asistentes al taller y sus aportes desde una perspectiva personal.

4.2.1.4. Instrumentos y técnicas:

4.2.1.4.1. Instrumentos.

Grabaciones en video del taller sobre la maleta viajera de Matemáticas del MUUA.

Para la filmación del taller, se utilizó una cámara de video aficionado:

una cámara operada por un ayudante, quien siguió la dinámica del taller, sobre los objetivos que persigue la maleta, los elementos didácticos que la componen y la forma como se puede relacionar con otras áreas del conocimiento. La cámara es tipo portátil, marca Canon, de casset de 8 mm, con una duración aproximada de 90 minutos.

Fotografías.

Para evidenciar el proceso del taller se utilizó una cámara digital marca SONY de 12 mega pixeles, en donde se recogió diferentes escenas de la visita al museo y del contacto con los elementos didácticos que contiene la maleta viajera del MUUA.

4.2.1.4.2. Técnicas.

La entrevista.

Es una técnica para obtener datos y consiste en un diálogo entre dos personas: El entrevistador "investigador" y el entrevistado; se realiza con el fin de obtener información de parte de este, que es, por lo general, una persona entendida en la materia de la investigación. La entrevista es una técnica antigua, pues ha sido utilizada desde hace mucho en psicología y, desde su notable desarrollo, en sociología y en educación. De hecho, en

estas ciencias, la entrevista constituye una técnica indispensable porque permite obtener datos que de otro modo serían muy difíciles conseguir.

Empleo de la Entrevista.

- a. Cuando se considera necesario que exista interacción y diálogo entre el investigador y la persona.
- b. Cuando la población o universo es pequeño y manejable.

La lista de cotejo.

Corresponde a un listado de aseveraciones referidas a características, comportamientos, actuaciones, procesos o productos del aprendizaje que observamos, sobre los que interesa determinar su presencia o ausencia.

La escala Likert

Las escalas son instrumentos de medición o pruebas psicológicas que frecuentemente son utilizadas para la medición de actitudes. Summers (1982) define el término actitud como la “... suma total de inclinaciones y sentimientos, prejuicios o distorsiones, nociones preconcebidas, ideas, temores, amenazas y convicciones de un individuo acerca de cualquier asunto específico”.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

La actitud, se expresa por medio de opiniones, por ejemplo una persona que expresa su opinión sobre la caída del muro de Berlín y la reciente desintegración de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, refleja una actitud específica sobre los hechos referidos.

En una escala de medición de actitudes no interesa propiamente la opinión o el conjunto de palabras que expresa la persona. Lo que en realidad es importante es la actitud de quién opina. La escala de medición de actitudes analiza los pensamientos y sentimientos de la persona hacia los hechos ya especificados.

4.3. Análisis de la observación

En la observación directa con cada uno de los elementos didácticos que contiene la maleta viajera de matemáticas de MUUA, nos permitió hacer una valoración de los datos obtenidos mediante la entrevista, la lista de cotejo y la aplicación de la escala likert. Y así diseñar una guía museística el análisis cuidadoso de los datos arrojados en nuestra investigación, nos lleva a considerar las siguientes directrices:

4.3.1. Definición de análisis.

Podríamos definir el análisis, como el proceso a través del cual vamos más allá de los datos para acceder a la esencia del fenómeno de estudio, es decir, a su

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

entendimiento y comprensión; el proceso por medio del cual el investigador expande los datos más allá de la narración descriptiva. Al margen de esta definición de partida, el término “análisis” se mueve entre unos márgenes muy amplios, existiendo cierta ambigüedad al respecto. De modo, que diferentes autores hacen distintas propuestas no existiendo un consenso sobre lo que el término significa, ni sobre las técnicas y estrategias para llevarlo a cabo. (González y Cano, Sf).

En ocasiones, el término análisis, es entendido como el proceso de codificar, de agrupar según significados, de recuperar datos. En este sentido, el análisis adquiere matices propios de tareas o procedimientos de procesamiento y organización de los datos, estando relativamente aislado del ejercicio de interpretación. Para otros autores, el análisis es entendido exclusivamente como el trabajo imaginativo y creativo de interpretación, relegando las tareas de categorización, organización y clasificación de los datos a una fase preliminar al análisis propiamente dicho (González y Cano Sf).

Nosotros nos inclinamos por adoptar una postura integradora entendiendo que el trabajo de organización e interpretación de los datos están intrínsecamente relacionados y que se realizan de forma paralela no teniendo sentido uno sin el otro.

4.3.1.1. *Características del análisis:* Con la intención de seguir indagando en las particularidades del análisis de datos cualitativos, haremos referencia a sus principales características: procesual, dinámico, interactivo,

integrador, reflexivo, inductivo, sagaz, creativo, juguetón, metódico, riguroso, y cognitivamente complejo.

Cuando hablamos del análisis de datos cualitativos hacemos referencia al mismo como “proceso de análisis”. Esto es porque el análisis de los datos no corresponde a una fase determinada del proceso de investigación aislada en el tiempo, sino que es una actividad procesual y dinámica que comienza desde el mismo momento en que el investigador entra en el campo hasta que se retira de éste y se redacta el informe final de investigación (González y Cano, Sf).

Obviamente, las inferencias analíticas no son igual de profundas y ricas al comienzo del proceso que al final, sin embargo, todas ellas contribuyen al entendimiento del fenómeno de estudio. El proceso de análisis, por tanto, evoluciona en la medida en que lo hace el propio proceso de investigación siendo en sus primeras fases más descriptivo y general para pasar a ser más focalizado e interpretativo en las fases más avanzadas.

El análisis es el elemento *integrador* del proceso de investigación en tanto que condiciona la toma de decisiones metodológicas. Las inferencias analíticas que vamos haciendo van a contribuir a que se vayan redefiniendo nuestras preguntas de investigación y, por tanto, nuestros objetivos de estudio; a que se vayan readaptando nuestras decisiones muestrales; y definiendo las técnicas de recogida de datos

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

más congruentes con las necesidades del propio proceso de investigación.

4.3.2. Selección de los módulos en la sala taller de la maleta viajera.

Luego de tener contacto con la maleta viajera pudimos observar que esta posee los siguientes contenidos, y estos a la vez cuentan con sus respectivas actividades así.

Tangram Chino.

Este es un rompecabezas que consta de siete piezas y buscan desarrollar actividades que promuevan la concentración y el uso de la espacialidad. Dentro de las fichas se encuentra, un cuadrado, un paralelogramo y siete triángulos que varían su tamaño.

Las actividades a desarrollar son:

- Construcción del Tangram chino.
- Familiarización con el Tangram chino.
- El Polígono y sus propiedades.
- El Área y el perímetro.
- Tangram chino para áreas:
 - Unidad cuadrada.
 - Rectángulo.

- Cuadrado.
- Triángulo – rectángulo.
- Triángulo.
- Paralelogramo y rectángulo.
- Formalismo matemático.
- Aprendiendo con otros rompecabezas.
- El Tangram chino y las fracciones (Gómez, et al, 2010:19).

Bloques Lógicos:

Los bloques lógicos, son un recurso pedagógico y didáctico que promueven en el alumno esquemas básicos, relacionados con el razonamiento lógico, abstracto y concreto. Consta de 48 piezas diferentes ya que cada una consta con cuatro propiedades fundamentales.

Color: amarillo, azul y rojo.

Tamaño: grande y pequeño.

Forma: cuadrado, círculo, triángulo y rectángulo.

Espesor. Grueso, delgado.

A partir de la descripción de una sola ficha, se puede notar la diferencia que existe ya sea en una, dos, tres o cuatro propiedades.

Las actividades que se pueden realizar con los bloques se dan desde el razonamiento lógico y pueden ser (Gómez, et al, 2010:33)

- Familiarización con los Bloques lógicos.
- Diferenciación.
 - ✓ Una diferencia.
 - ✓ Dos diferencias.
- Lógica.
 - ✓ Secuencia.
 - ✓ Conjunción.
 - ✓ Negación.
- Demuestra tus habilidades (Gómez, et al, 2010:34).

Palitos Chinos:

Consta de 41 palitos de colores, cada uno posee un valor dependiendo del color. Sus objetivos principales es el desarrollo de la coordinación entre el movimiento motriz y la lógica matemática.

Actividades a realizar con los Palitos Chinos:

- Palitos chinos tradicionales.
- Simetrías y Ángulos.
 - ✓ Orientación.
 - ✓ Cuadrado.
 - ✓ Espiral.

- ✓ Iglesia.
- ✓ Contorno cerrado.
- ✓ Octágono regular.
- Otras actividades sugeridas con los palitos.
- Sistemas de numeración y representación.
 - ✓ Numeración.
 - ✓ Representación (Gómez, et al, 2010:43).

Rompecabezas Geométricos:

Puede ser de cinco piezas conformadas por un triángulo, y tres polígonos o un cuadrado y cuatro polígonos iguales. De estos se podrán formar diferentes figuras geométricas. Además también está el rompecabezas T con piezas de diferentes colores y rompecabezas Colmena.

El taller de Rompecabezas geométricos lo componen las siguientes actividades:

1. Dos polígonos regulares.
2. Geometría y Razonamiento lógico.

- Los cuadrados mágicos del Domino:

Los cuadrados mágicos potencian el razonamiento lógico y espacial.

Sus actividades son:

- ✓ Razonamiento lógico.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

✓ Desafiando la creatividad.

En general, para llevar a cabo estas actividades se recomienda, complementar con otras herramientas didácticas, audiovisuales y tecnológicas para afianzar aun más los temas (Gómez, et al, 2010:49).

Luego de conocer, interactuar y aplicar las diferentes técnicas de recolección de datos (escala likert, entrevista y lista de cotejo) durante la visita al Museo Universitario de la Universidad de Antioquia (MUUA), llegamos a la conclusión de que los módulos más apropiados para la enseñanza de la Clasificación de los Animales, sin desconocer la importancia que poseen los demás módulos de la maleta viajera, son:

El Tangram chino, ya que este permite a los estudiantes construir diversos animales, identificar su morfología y poderlos clasificar, además el alumno tendrá la posibilidad de armar otros, según su creatividad; complementando estas actividades se puede trabajar también temas de áreas y perímetros como una manera de trabajar la integración de áreas.

El otro modulo es el de los Bloques Lógicos, porque sus características se puede trabajar el tema de la clasificación de una manera muy general de tal manera que el alumno después pueda establecer sus propios criterios de clasificación. Y por último los palillos chinos, porque ofrece la oportunidad de relacionarlos con el sistema óseo de algunos animales por no decir que todos.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

4.3.2.1.1. *Categorías temáticas de cada uno de los módulos:* La maleta viajera de matemáticas, es una herramienta pedagógica pensada con el fin de apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje dentro de la escuela, promoviendo en el estudiante habilidades desde las matemáticas buscando la transversalidad con otras áreas. Además el instructivo de esta permite la inclusión de otros temas con el fin de complementar la enseñanza (Gómez, et al, 2010).

En el caso de esta investigación, los módulos más pertinentes para la integración de este recurso con la enseñanza de las ciencias y en particular con la clasificación de los animales, son:

Tangram Chino:

“A partir de la manipulación y exploración de las siete piezas, el docente puede abordar temas de relaciones entre forma y posición, construcción por composición y descomposición, coordenadas cartesianas, sistemas de medidas y unidades, elementos que componen las figuras planas (lado, vértice, ángulo, perímetro, área, longitud). Este tipo de contenidos pueden ser aplicados desde diferentes niveles de aprendizaje ya que se concibe como un recurso didáctico enmarcado en objetivos particulares del área y del docente” (Gómez, et al, 2010:18).

Este modulo de la maleta viajera de matemáticas, permite que el docente proporcione a los estudiantes instrucciones necesarias para la construcción de diferentes animales con diferentes características y patrones específicos, dentro de su clasificación interna, los cuales puede tomar y articular desde la guía, la cual contempla una cantidad suficiente de modelos de animales para abordar satisfactoriamente este tema. Por otro lado, despertará en los estudiantes la creatividad al proponer, la construcción de animales que no tengan modelo y que partiendo de las ideas que tienen, los estudiantes puedan formar modelos de animales con las piezas del tangram.

Además, propiciara en el estudiante un espacio para la argumentación e interpretación de imágenes, que serán luego compartidas en un diálogo permanente con el profesor y sus otros compañeros.

Este módulo nos parece el más apropiado porque a partir de este podremos trabajar los animales vertebrados, invertebrados, domésticos, salvajes, mamíferos, reptiles, ovíparos, vivíparos, terrestres, aeroterrestres, acuáticos, en fin, un sin número de animales que se pueden construir con el tangram chino y que se integran a cada una de las características que se mencionan.

Bloques Lógicos:

Los bloques lógicos, son fundamentales en la didáctica infantil ya que le permite al docente abordar conceptos matemáticos lógicos y concretos como: reconocimiento de formas geométricas básicas desde sus variables y valores; clasificación a partir de características específicas; comparación, semejanza, diferencia y pertenencia tanto desde la pieza individual como desde conjuntos y aplicación de conectivos lógicos.

“Para aplicar la transversalidad de otras áreas curriculares, los bloques lógicos se pueden utilizar en el área de lenguaje y artística, aplicando conceptos de clasificación y descripción verbal, escrita y visual de cada pieza o conjunto de éstas, diseño de nuevas formas de representación y valores de las características generales y sub categorías que definen los bloques lógicos” (Gómez, et al, 2010:33-34).

En nuestra investigación, este modulo cobra gran importancia en la medida en que, afianza en los estudiantes la clasificación de diferentes elementos y se puede emplear como conducta de entrada, para que los estudiantes se familiaricen con la clasificación de los bloques lógicos, mediante diferentes categorías. Este proceso permitirá tener una idea más clara del significado de este concepto, además de realizar diferentes ejercicios que ayuden a realizar el trabajo más sencillo con los otros módulos de la maleta en cuanto a la clasificación de los animales.

Palitos Chinos:

Con los palitos chinos se suele trabajar contenidos relacionados con simetría, asimetría, ángulos, numeración espacial, números decimales, conteo, escritura y lectura de cantidades por unidades y decimas (Gómez, et al, 2010).

Este modulo de la maleta, brindara al maestro y a sus estudiantes poder ampliar y profundizar más sobre los animales vertebrados, en la medida en que están conformados por un sistema óseo, que integran los huesos como parte fundamental para el sostenimiento de cuerpo. Los palillos chinos tienen gran semejanza con la idea que los estudiantes tienen sobre los huesos y en especial con el esqueleto, de esta forma se podrán construir diferentes figuras de animales que estén conformados por huesos denominados vertebrados y discutir en grupos sobre estos para afianzar más lúdicamente sus conocimientos al respecto. Mediante el contacto con este modulo podremos básicamente trabajar el tema de los animales vertebrados.

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

Teniendo en cuenta diferentes investigaciones en el campo de las didácticas de las ciencias en el cual se ha evidenciado el cambio conceptual y la metacognición en el aprendizaje, tanto del estudiante para aprender como del docente para aprender a enseñar de otra manera y haciendo uso de un recurso didáctico novedoso.

En nuestra investigación enfocamos el análisis en los componentes que conforman la maleta viajera de Matemáticas del MUUA “Viajemos por las Matemáticas” con el fin de proponer una guía didáctica que permita integrar elementos matemáticos en la enseñanza de las ciencias naturales en el caso particular de la clasificación de los animales.

Dentro de los aspectos analizados, a partir de la información suministrada en la visita al museo asumimos que dentro del marco teórico que nos orienta las ideas del profesor en cuanto al uso de la maleta viajera se pueden catalogar de la siguiente manera: propuesta didáctica desde la inteligibilidad, plausibilidad y fructibilidad.

5.1. Propuesta didáctica desde la inteligibilidad.

La inteligibilidad se refiere al conocimiento de los conceptos o nociones en cuestión; es decir, el individuo debe conocer lo que un concepto u otro significa, debe entenderlo y no debe parecerle contradictorio (Hewson, citado en Blandón & Monsalve, 2009). “El debe ser capaz de entender el nuevo concepto lo suficiente para explotar sus posibilidades; si el estudiante no conoce lo que el concepto anterior y el nuevo significan, no puede haber conflicto” (Nava, Arrieta, & Flores, 2009:101).

En este orden de ideas y tomando como punto de apoyo la maleta viajera de matemáticas del MUUA, el docente toma conciencia al considerar esta herramienta del museo, como recurso didáctico novedoso para la enseñanza, para articular sus elementos didácticos en la enseñanza de un contenido específico como la clasificación de los animales, fuente de conocimiento acerca del valor didáctico y científico que lleva consigo este material para la enseñanza y el aprendizaje, para la articulación de la enseñanza del contenido dentro de los procesos de las ciencias, la relación de los contenidos expuestos en la maleta viajera de matemáticas con la posibilidad de ubicarlos de una mejor forma en el contexto de los estudiantes a través de la integración de las áreas del conocimiento.

De igual modo, reconocer que esta herramienta didáctica permite aprender de manera informal y su evaluación impacta socialmente, por la proyección de la Matemática articulada a la enseñanza de la ciencia. Según lo anterior, el docente

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

después de tomar conciencia y reflexionar acerca de la utilidad didáctica que presenta la maleta viajera de matemáticas del MUUA, que presenta el museo para la enseñanza de las matemáticas y después de entrar en contacto con sus diferentes componentes, manifiesta una convicción viable para que esta herramienta museística, sea empleada en la integración de elementos matemáticos con la enseñanza de las ciencias, en este caso la clasificación de los animales.

En otras palabras para el docente es inteligible la idea de utilizar la maleta viajera del MUUA, para la enseñanza de las ciencias y propone integrar la planeación y elaboración de una Guía Didáctica. Esta idea tiene sentido y la explora como posibilidad para innovar; la idea se hace comprensible y no entra en contradicción con otras que tiene sobre la enseñanza. Para él, la idea de utilizar esta herramienta es verosímil, comprensible desde sus concepciones y la piensa como instrumentalmente útil para una actividad de aprendizaje con los estudiantes.

5.2. Propuesta didáctica desde la plausibilidad.

La plausibilidad, está referida a la comparación que se da entre los conceptos en cuestión, claro está que para que se cumpla la condición de plausibilidad es necesario que el sujeto posea criterios de comparación bien definidos, estos criterios responden a compromisos epistemológicos consistentes e internos. En

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

otras palabras este ve la nueva concepción como creíble (Hewson, citado en Blandón & Monsalve, 2009).

Al respecto encontramos que para poder integrar la maleta viajera de matemáticas del MUUA en el proceso de enseñanza aprendizaje, se requiere la planeación y elaboración de una guía didáctica, donde mediante la aplicación del ciclo didáctico de enseñanza, se integre este elemento para tal fin, reconociendo el valor tan amplio que presenta este instrumento para la enseñanza y su articulación con los contenidos de las ciencias.

Es así, como se reconoce el uso de esta herramienta implementada bajo la construcción de una guía didáctica, dentro de una gama de alternativas pertinentes con los contenidos temáticos, considerando el uso de la maleta viajera de matemáticas del MUUA como recurso didáctico novedoso y como otro espacio para aprender; además de formular la importancia de la aplicación de actividades sobre los contenidos relacionados con la clasificación de los animales, por ejemplo, la construcción de diferentes animales mediante la implementación del tangram, ejecutar procesos de clasificación de diferentes maneras a partir de la utilización de los bloques lógicos.

De esta forma, encontramos cómo se reconoce que a partir del conocimiento de los elementos didácticos que presenta la maleta viajera del MUUA, es posible establecer una relación temática entre el contenido específico y el contenido que esta herramienta ofrece y así diseñar una guía didáctica, que se vincula como estrategia didáctica para fortalecer los procesos de enseñanza. Se evidencia un proceso regulador a nivel metacognitivo, al establecer una relación de los

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

contenidos entre dos espacios totalmente diferentes como el aula y el museo, mediante un contenido específico.

De este modo, se considera que el contacto con la maleta viajera de matemáticas del MUUA, dentro de la fase de aplicación de la secuencia de enseñanza, se identifican las posibilidades didácticas que ofrece esta herramienta para la enseñanza de las ciencias y en función de ello, se decide la organización de actividades en la construcción de la guía didáctica en varias de las fases del ciclo de aprendizaje. Además, esta nueva idea es plausible porque se ve realizable, tangible al organizar y secuenciar sus actividades sobre un tema determinado.

5.3. Propuesta didáctica desde la fructibilidad

La fructibilidad, se refiere a la forma según la cual el individuo toma una decisión por un concepto y no por otro, esto conlleva a la necesidad de analizar su situación; lo cual significa, que este toma una decisión, no sólo de acuerdo a la utilidad del concepto en la situación o el problema del momento, sino, más bien, de acuerdo a la utilidad del concepto en otras situaciones, problemas o fenómenos (Hewson, citado en Blandón & Monsalve, 2009).

En cuanto a la fructibilidad, se propone mediante la construcción de la guía didáctica como producto final de nuestra investigación, integrar diferentes elementos matemáticos que presenta la maleta viajera de matemáticas del MUUA, con la enseñanza de las ciencias, en este caso particular se puede

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

evidenciar en la guía didáctica como en las dos últimas fases del ciclo didáctico, se integran de una forma coherente y novedosa dichos elementos a la enseñanza de la clasificación de los animales.

En este sentido, nuestra propuesta al maestro, ve fructífero el poder interrelacionar diferentes áreas del conocimiento, empleando este recurso museístico en la enseñanza. En nuestro producto final que fue la elaboración de la guía didáctica, se puede observar claramente la integración de elementos matemáticos con la enseñanza de contenidos de las ciencias.

De esta forma, la experiencia de integrar las matemáticas con los conocimientos de ciencias, presenta un índice muy alto en la transversalidad de las áreas, el cual se convertirá en un elemento muy útil para la enseñanza que desde la escuela se da de una forma tradicional. Así mismo, los docentes estarán en la capacidad de crear esta herramienta museística al interior de la escuela, la podrá abordar desde las diferentes áreas del conocimiento, integrando de una forma más fructífera, los diferentes contenidos curriculares que se plasman en los planes de estudio, y al emplear esta herramienta obtendrá mejores resultados en los procesos de enseñanza – aprendizaje.

Al integrar la maleta viajera con los contenidos de las ciencias, aclarando que el término de docente, profesor, educador y maestro utilizado en toda la redacción presenta igual implicación del significado. Encontrará un campo muy amplio de aplicación, de esta forma podrá emplear este recurso para elaborar diferentes guías didácticas con los contenidos de las ciencias naturales, los cuales se desarrollarán de una forma más agradable y motivante para los estudiantes, dejando de lado los procedimientos tradicionales. Además de analizar y comparar

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

las posibilidades didácticas que cada uno de los módulos presenta, para enseñar un tema en particular y elegir él o los módulos más acordes con la necesidad de enseñanza, lo que le permitirá elaborar diferentes actividades que se podrán articular con esta estrategia.

5.4. Diseño de la guía didáctica de integración con las ciencias naturales.

Resumen.

Esta unidad didáctica se estructura para llevar a cabo la enseñanza de la clasificación de los animales, integrando el Museo Universitario Universidad de Antioquia MUUA, a través de unas de sus herramientas itinerantes como lo es la maleta viajera “viajemos por las matemáticas” buscando así la integración de áreas curriculares, en este caso las ciencias naturales y las matemáticas.

Con las diferentes actividades se pretende enseñar la formas en cómo se pueden clasificar los animales, partiendo de la interacción con diferentes módulos de la maleta, en donde el niño establecerá diversos criterios a clasificar, además de construir animales y diferenciarlos según sus características.

Esta unidad está dirigida a estudiantes entre los 8 y 9 años de edad y que estén cursando el grado tercero de básica primaria, con el objetivo de que estos trabajen el tema específico de la clasificación de los animales aprovechando un recurso que inicialmente fue pensado para trabajar conceptos de lógica matemática, pero que también tiene posibilidades dentro de las ciencias

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

naturales, apoyados en unos referentes teóricos que abarcan la Metacognición como base fundamental para que se produzca el cambio conceptual en los estudiantes.

Cambio conceptual y metacognición en función del aprendizaje.

Con esta unidad lo que se busca a partir del cambio conceptual es modificar o mejorar las estructuras pre conceptuales de los estudiantes por conceptos más científicos (Duit, Treagust, 2003).

Acercar al niño a la clasificación de los animales, con el uso de la Maleta viajera de Matemáticas como herramienta didáctica para el aprendizaje, teniendo en cuenta la Metacognición como condición para que se de dicho cambio, porque va a indicar el conocimiento que un individuo tiene a cerca de sus procesos cognitivos en el aprendizaje (Flavell, 1976, citado en Campanario, 2000). Esto implica que el estudiante sea consciente de la importancia que puede tener un concepto para complementar o resolver una situación.

Es por esto que las actividades aquí propuestas involucran la predicción, observación y la explicación, proponiendo a los alumnos una situación experimental para que expliquen los resultados (Campanario, 2000). Con estas actividades lo que se busca no es que el alumno cambie inmediatamente sus conceptos, sino que estas incidan en el aprendizaje de conceptos científicos para interpretar los fenómenos y concientizar a cerca del proceso cognitivo (Gunstone, Northfield, 1999, citado en Campanario, 2000).

El ciclo de aprendizaje.

A partir del ciclo de aprendizaje dentro de la unidad didáctica, se pretende acercar al alumno al conocimiento científico en este caso que intérprete como se da la clasificación de los animales. Partiendo de unos conceptos previos que deberán ser mejorados o sustituidos en su totalidad. En esta guía museística, retomamos las ideas de Jorba & Sanmartí (1996), quienes plantean que la evaluación cumple una función pedagógica, ligada de manera muy estrecha a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las actividades que proponemos son las siguientes.

- De exploración.
- De introducción de nuevos conocimientos.
- De estructuración y síntesis.
- De aplicación.

A continuación describiremos cada una de las fases que para estos autores constituyen el ciclo del aprendizaje, haciendo mucho énfasis a como estas son concebidas, es decir, El ciclo de aprendizaje, es una estructura que requiere de la implementación de cuatro fases fundamentales que conllevaran a buscar objetivos muy diferentes dentro del aprendizaje (Blandón & Monsalve, 2009).

Fase de Exploración: en esta el alumno dará a conocer las concepciones previas que poseen y dará luces al profesor para direccionar sus actividades posteriores.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

Fase de introducción de nuevos conocimientos: a partir de los resultados obtenidos el profesor diseña sus actividades con el fin de que los estudiantes conozcan nuevos puntos de vista para que así comparen el conocimiento nuevo con sus conceptos previos.

Fase de estructuración: en esta etapa el estudiante se debe apropiarse del nuevo conocimiento, además se busca que el alumno asimile la teoría que se le fue propuesta y la utilice para dar explicación a otros fenómenos.

Fase de aplicación: aquí se busca que el estudiante aplique el conocimiento nuevo adquirido a partir de actividades que le permitan analizar y razonar (Blandón & Monsalve, 2009).

Descentralización del MUUA, mediante el uso de la maleta viajera de matemáticas.

El museo en la escuela, es un programa educativo que traslada los contenidos del Museo Universitario a las bibliotecas e instituciones educativas en general, mediante la concepción y diseño de herramientas pedagógicas que refieren las ciencias naturales, las artes, la antropología y la historia, con el fin expreso de construir y afianzar conocimientos desde la lúdica que suscitan otras formas de enseñar y aprender. (Gómez, Zapata y Larrea, 2010).

Las Maletas Viajeras, son exposiciones itinerantes de fácil transporte y manipulación que se utilizan como herramientas pedagógicas complementarias a la

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

educación y divulgación de saberes en las diferentes áreas del conocimiento. Este programa educativo contiene generalmente apoyos pedagógicos y didácticos desarrollados en instructivos, paneles expositivos, material didáctico variable y replicas de las colecciones patrimoniales del MUUA, propuestos para el intercambio entre los saberes y experiencias directas entre cada participante y el MUUA (Lopera, 2010).

La Maleta Viajera “Viajemos por las Matemáticas”, se concibe como herramienta pedagógica en el apoyo de los diferentes procesos y niveles de aprendizaje y formación. El instructivo y material didáctico complementario tiene la función de promover la participación activa y el desarrollo de habilidades, actitudes y destrezas abordadas desde el área específica y la transversalidad con otras áreas del conocimiento.

Durante el desarrollo de las temáticas de la Maleta Viajera, los participantes tendrán la posibilidad de desarrollar habilidades matemáticas y fortalecer el razonamiento lógico, formulando esquemas de representación concreta y abstracta a partir de las actividades planteadas en el instructivo para el docente, en donde se presentan actividades de familiarización y aplicación de conocimientos con una organización clara de los contenidos y varias metodologías sugeridas para su comprensión (Lopera, et al, 2010).

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

**FICHA OPERACIONAL DE LA GUÍA DIDÁCTICA DE TRABAJO CON LA
MALETA VIAJERA DE MATEMÁTICAS DE MUUA “VIAJEMOS POR LAS
MATEMÁTICAS”.**

- **TEMA PRINCIPAL:** Clasificación de los animales.
- **NIVEL DE APLICACIÓN:** Tercer grado de Educación Básica Primaria, niños entre 8 y 9 años de edad.
- **NÚMEROS DE ESTUDIANTES POR CURSO:** 30 a 35.
- **NÚMERO DE SESIONES PARA EL TRATAMIENTO DE LOS CONTENIDOS:** 32 horas.
- **NÚMERO DE HORAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA:** 4 horas semanales.
- **MATERIALES MÍNIMOS REQUERIDOS:** Maleta Viajera de Matemáticas del MUUA, fotocopias, computador, videobean, DVD, videos sobre el reino animal, fincas aledañas a la escuela, afiches, carteles, álbum de colección de figuras de animales a escala.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

EXPLORACIÓN DE CONOCIMIENTOS.

ACTIVIDAD #1:(2 horas para la visita).

Instrucciones para el docente:

Antes de realizar esta actividad, el docente debe escoger el lugar a visitar teniendo en cuenta las características de la salida de campo, algunos lugares sugeridos son: una finca, una granja, el zoológico (si se está en la ciudad), los de la escuela (si hay gran cantidad de animales, plantas y otros seres no vivos). El objetivo primordial es visitar un lugar donde haya cantidad y variedad de seres, tanto vivos como no vivos.

1. Vamos de visita a la granja vecina observando detalladamente lo que nos encontramos en ella y durante el recorrido.



ACTIVIDAD #2: (1 una hora para las tres actividades).

1. De acuerdo a lo observado completa la siguiente tabla.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

| SERES VIVOS | SERES NO VIVOS |
|--------------------|-----------------------|
| | |
| | |
| | |

2. Escriba las diferencias más destacadas que encuentras entre un ser vivo y un ser no vivo.

| SER VIVO | SER NO VIVO |
|-----------------|--------------------|
| | |
| | |

3. Marca con una X en cada uno de los siguientes casos, si se trata de un ser vivo o de un ser no vivo.

| SERES | VIVO | NO VIVO |
|--------------|-------------|----------------|
| Sombrero | | |
| Golondrina | | |
| Girasol | | |
| Plátano | | |
| Diente | | |
| Sol | | |
| Pájaro | | |

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

| | | |
|-------|--|--|
| Nuez | | |
| Leche | | |
| Agua | | |

ACTIVIDAD #3:(1 hora para las dos actividades).

Instrucciones para el docente:

Para el desarrollo de esta actividad el docente divide el grupo en cinco subgrupos, además proporciona los materiales suficientes y herramientas necesarias a cada equipo de trabajo.

www.elinforme.com.ve

1. Con tus compañeros forma grupos de 5 estudiantes cada uno, luego realiza un cartelera en donde dibujes o pegues la figura de un animal y una planta, escribe a cada ser vivo sus partes y sus características principales.



El docente escoge con una gama muy diversa de imágenes, donde relaciona tanto seres vivos y seres no vivos. Por otro lado durante el conversatorio, nombra a un estudiante como el moderador, este se encarga de dar la palabra a sus compañeros y de sostener el orden durante el transcurso del dialogo.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

2. Partiendo de la presentación de diferentes imágenes, por parte del maestro, se realizara un conversatorio relacionado con la imagen que aprecian, expresando ideas como, si es ser vivo o no, si es animal o planta, si se desplaza y como lo hace, su alimentación, sus partes, su hábitat, la relación con el medio etc.



<http://1.bp.blogspot.com>

ACTIVIDAD #4:(30 minutos).

Instrucciones para el docente:

En el desarrollo de esta actividad el docente proporciona una ficha, donde se encuentra la sopa de letras, para cada estudiante, también facilita colores o crayolas para que se coloree el nombre de los animales encontrados.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

1. En forma individual encuentra en la sopa de letras los animales que aparecen en los dibujos.



| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C | O | C | O | D | R | I | L | O | A |
| V | B | N | M | E | W | O | T | A | G |
| D | I | N | O | S | A | U | R | I | O |
| S | R | I | Q | G | P | W | Y | P | O |
| X | S | O | S | O | L | S | T | O | O |
| C | D | P | D | H | G | D | U | L | R |
| V | F | R | D | O | A | F | I | L | R |
| F | E | I | G | U | A | N | A | A | E |
| C | U | L | E | B | R | A | O | B | P |
| Q | A | J | I | T | R | A | G | A | L |
| S | B | O | R | A | J | A | P | C | W |



“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

INTRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS.

ACTIVIDAD # 1: (4 horas).

PRESENTACIÓN:

Instrucciones para el docente:

En el desarrollo de esta actividad que es explicada por el educador con la ayuda de videos, láminas y el power point, explica a sus estudiantes de una forma comprensible, las características de los seres vivos y las características de los seres inertes. De esta forma el estudiante estará en capacidad de construir y comprender mejor el concepto de cada una de estas categorías.

1. DIVERSIDAD DE LOS SERES VIVOS

- a) ¿Qué es un ser vivo?

2. MUNDO ANIMAL

- a) ¿Donde viven los animales?
- b) ¿Cuáles tienen huesos?
- c) ¿Cómo nacen?
- d) ¿Que comen?

3. CLASIFICACIÓN DE LOS ANIMALES

- a) Los terrestres.
- b) Las aves.
- c) Los acuáticos.



“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

d) Los anfibios.

ACTIVIDAD #2: (Durante la actividad de presentación).

SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN:

Instrucción para el docente:

Durante la exposición que va realizando el educador, el estudiante, en su cuaderno de ciencias naturales, toma nota de las definiciones principales de cada aspecto, las cuales acompañara de ejemplos y dibujos para mejorar su comprensión.



<http://2.bp.blogspot.com>

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

ESTRUCTURACIÓN Y SÍNTESIS.

FAMILIARIZACIÓN CON LA MALETA VIAJERA DE MATEMÁTICAS DEL MUUA.

LOS BLOQUES LÓGICOS:

Instrucción para el docente:

En esta actividad se afianza la capacidad de clasificación que posee el estudiante, al entrar en contacto directo con este material. El docente divide el grupo en subgrupos de aproximadamente 5 estudiantes y a cada uno le entrega una fotocopia con una tabla en blanco, que ellos deberán llenar durante la



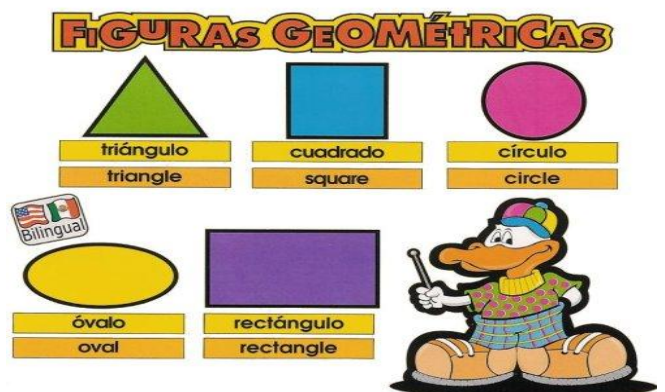
bloques lógicos.

[http:// www.stoksdidactic.com](http://www.stoksdidactic.com)

ACTIVIDAD #1: “EL CONCEPTO DE CLASIFICACIÓN” (30 minutos).

Instrucción para el docente:

1. La actividad debe iniciar con una breve explicación por parte del



“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

profesor a cerca del concepto de clasificación en general, donde le explique al alumno que todo en la naturaleza y en nuestro medio se puede clasificar, siempre y cuando tengan algo en común que definan un criterio de clasificación.

<http://gimnasio-altair.com>

ACTIVIDAD # 2: Familiarización con los bloques lógicos (30 minutos).

Durante el desarrollo de esta actividad el docente está muy pendiente de cada grupo y brinda las instrucciones de la actividad a realizar de la forma más comprensible posible para el estudiante.

1. Identifique las características de las fichas, cuéntelas, tóquelas, juegue con ellas de manera que le permita conocer a fondo este material didáctico.



<http://www.adrada.es/images/>

<http://1.bp.blogspot.com>

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

ACTIVIDAD #3: ACTIVIDAD EXPERIMENTAL (30 minutos).

Instrucción para el docente:

El docente previa planeación, elabora una tabla como la del ejemplo para entregar a cada estudiante. Esto facilitara y agilizara el trabajo a realizar. Luego de familiarizarse con las fichas el estudiante deberá clasificarlas de acuerdo a las características de estas, estableciendo sus propios criterios.

1. Completa la siguiente tabla de acuerdo a los criterios que escojas para la clasificación de las fichas, poniendo el número de fichas por criterio escogido. Por ejemplo el escoge un criterio de clasificación como lo es el color y partiendo de este, completa la tabla con la cantidad de fichas que hacen parte de las rojas, las azules, amarillas, verdes etc. Así lo harás para cada criterio escogido.

| Criterio de clasificación | Numero de fichas según el criterio | | | |
|----------------------------------|---|-----------|---------------|-----------|
| color | 16 rojas | 16 azules | 16 amarillas. | 16 verdes |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

ACTIVIDAD #4: ACTIVIDAD DE CLASIFICACIÓN (30 minutos).

Después de la actividad anterior y bajo la supervisión y apoyo del docente el alumno estará en capacidad de llenar la siguiente tabla de acuerdo a los criterios de clasificación animal (teniendo como base el ejemplo expuesto al inicio de la tabla y explicado con anterioridad por el docente).

| Criterio de clasificación de los animales. | Ejemplo de animales según el criterio. | | | |
|---|---|---------|------|------|
| terrestres | perro | caballo | vaca | gato |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

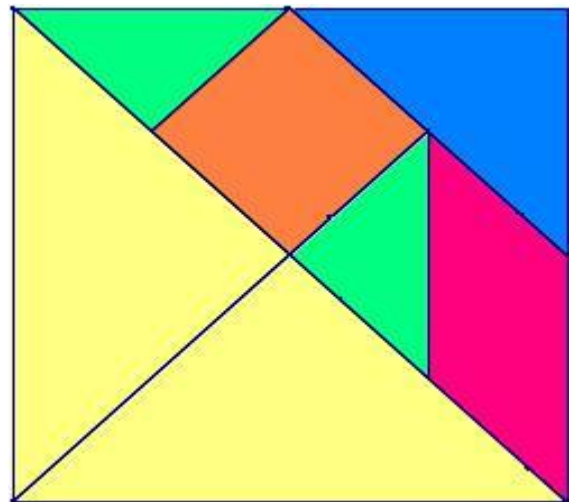
EL TANGRAM.

ACTIVIDAD #1: FAMILIARIZACIÓN CON EL TANGRAM (2 horas).

Instructivo para el docente:

Para el desarrollo de esta actividad es necesario que el docente sea el primero en construir y familiarizarse con este elemento, realizando diferentes ejercicios de construcción de animales. Además con anticipación, elabora el material necesario para llevar a la sesión de clase.

1. Con la ayuda de los materiales entregados por el docente, cada estudiante, se pondrá en la tarea de construir su propio tangram.

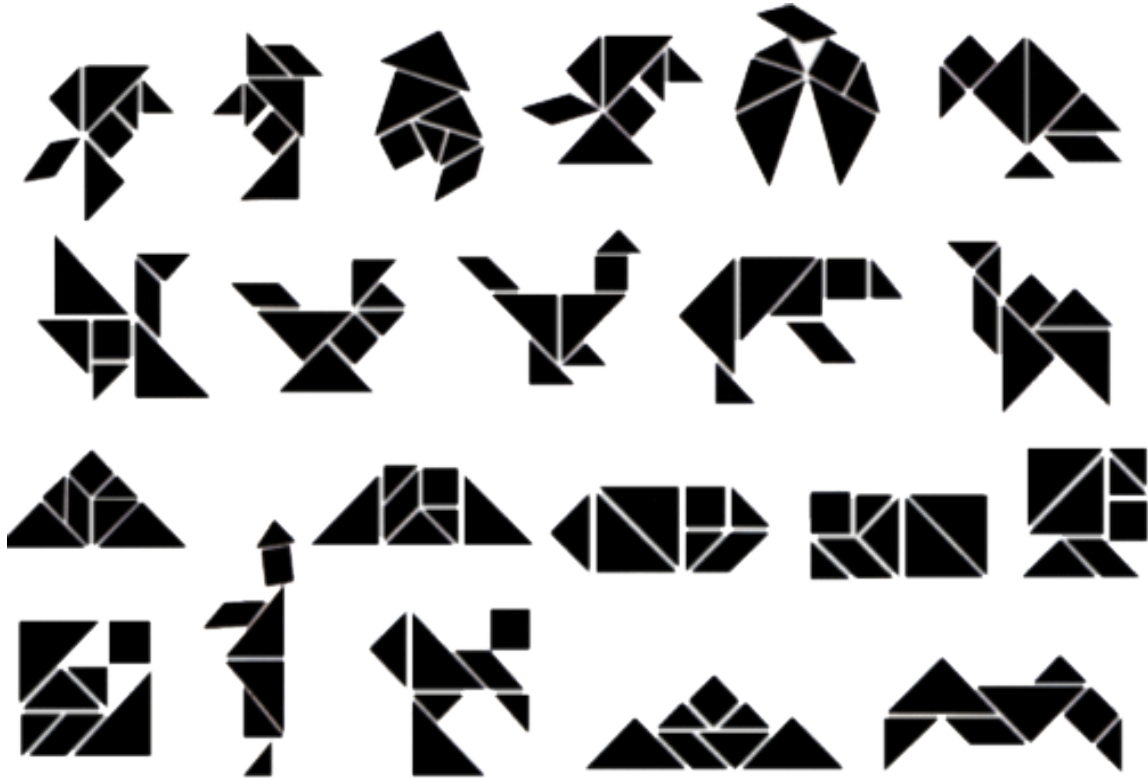


<http://www.matesymas.es>

ACTIVIDAD #2: “LAS ESTACIONES DEL TANGRAM” (3 horas).

Luego de que cada estudiante haya construido su propio tangram, lo pueda manipular y se convierta en su propia herramienta de aprendizaje:

1. Realiza en el menor tiempo posible y de la mejor forma las figuras que mas puedas, teniendo en cuenta la siguiente muestra.



<http://www.asociacionapc.es>

2. Con la ayuda del tangram y la asesoría permanente del docente, el grupo se dividirá en siete subgrupos, cada subgrupo hará parte de una estación, cada una de las cuales tiene un nombre, según la clasificación de los animales así:

Estación 1: animales terrestres.

Estación 2: Las aves.

Estación 3: animales acuáticos.

Estación 4: animales anfibios.

Estación 5: Según la forma en que nacen.

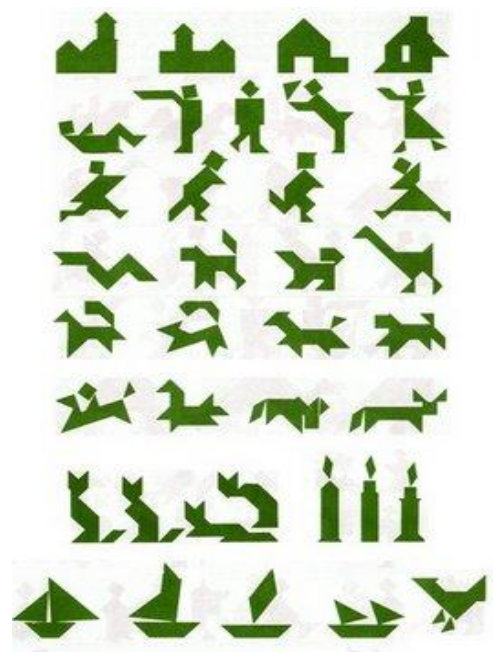
Estación 6: Según lo que comen.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

Estación 7: ¿Tienen o no huesos?

En cada estación, habrá una hoja con animales de diferente clasificación para que el alumno de acuerdo a esto construya los que más pueda según indique el nombre de la estación en el tiempo determinado. Todos los estudiantes tendrán la posibilidad de pasar por cada estación y tendrán un tiempo de 25 minutos por cada una de ellas.

En caso de que no haya animales para cierta clasificación el estudiante tiene la libertad de construir uno utilizando su creatividad con el tangram.



<http://blog.electricbricks.com>

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

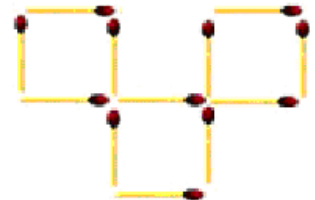
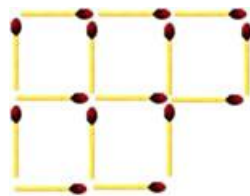
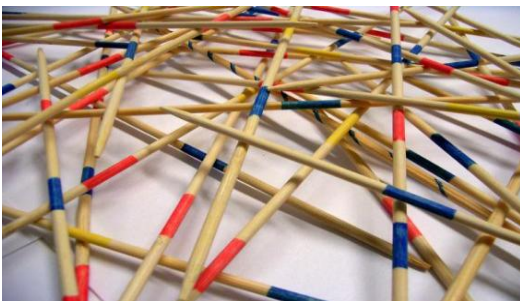
PALILLOS CHINOS.

ACTIVIDAD #1: FAMILIARIZACIÓN CON LOS PALILLOS CHINOS (30 minutos).

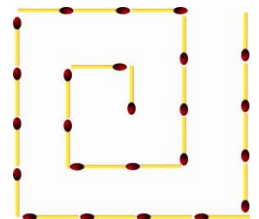
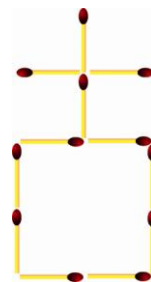
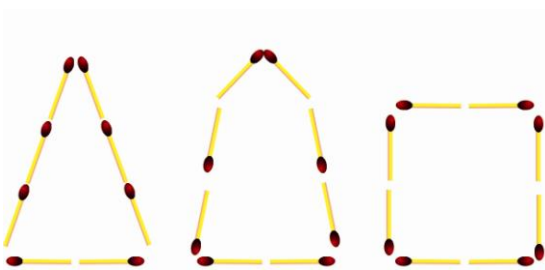
Instrucción para el docente:

Antes de desarrollar esta actividad, el docente socializara este material a los estudiantes, dando una breve explicación de sus características generales.

1. A partir de la manipulación del material, se pretende que el estudiante construya diferentes figuras como cuadrados, rectángulos, triángulos y otras que se le puedan ocurrir y que sean fáciles de formar con este material. De otro lado realizaremos las actividades que plantea la guía de la maleta, para el trabajo con estos elementos.



<http://ltpc.dpa-etsam.com>



“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

Guía de trabajo, “Viajemos por las matemáticas”

ACTIVIDAD #2: ACTIVIDAD EXPERIMENTAL (1 hora y 30 minutos).

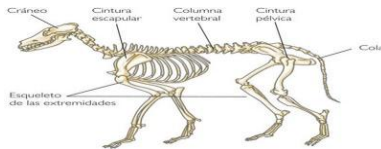
Instrucción para el docente:

En esta sección se hará énfasis en los animales vertebrados, los cuales están constituidos por huesos, los cuales serán reemplazados por los palillos chinos.

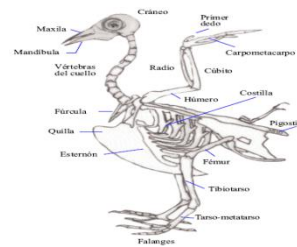
1. El grupo estará dividido en cinco subgrupos, los cuales en un tiempo de 20 minutos tratara de hacer las figuras de los animales que mas puedan, teniendo en cuenta la forma de su esqueleto.

<http://www.kalipedia.com>

A.



B.



C.



“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

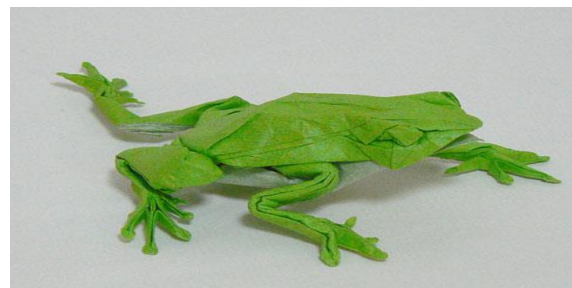
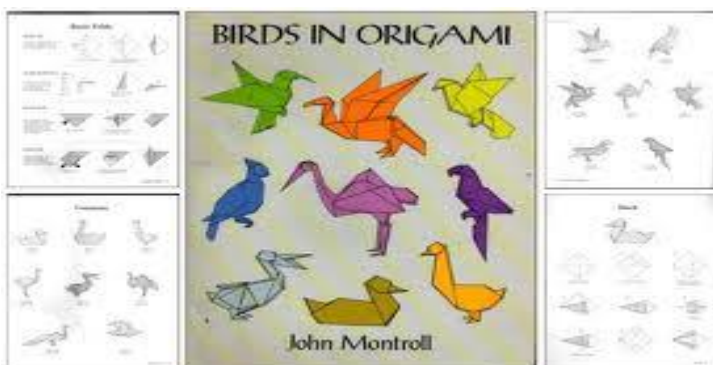
ACTIVIDAD #3: ACTIVIDAD DE CONSULTA (2 horas).

PAPIROFLEXIA.

Esta es una técnica que se puede implementar para complementar el material de la maleta viajera de matemáticas y en nuestro caso enfocándola en la clasificación animal de la siguiente forma.

El docente con anterioridad, indaga sobre esta técnica y la diversa forma que hay para construir animales de diferentes características. Por otro lado, analiza diferentes páginas web adecuadas para sugerir a los estudiantes durante el desarrollo de la siguiente actividad.

1. Por grupos de siete estudiantes, se acercaran a la sala de cómputo para investigar sobre esta técnica, además consultaran la forma de construir animales a partir de esta forma. Luego transmitirán ese conocimiento a sus demás compañeros, enseñándoles a construir los animales que aprendieron a elaborar, esto generara un ambiente de conversación, donde se podrá recapitular sobre las características de cada animal construido.



<http://blogdeorigami.files.wordpress.com>

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

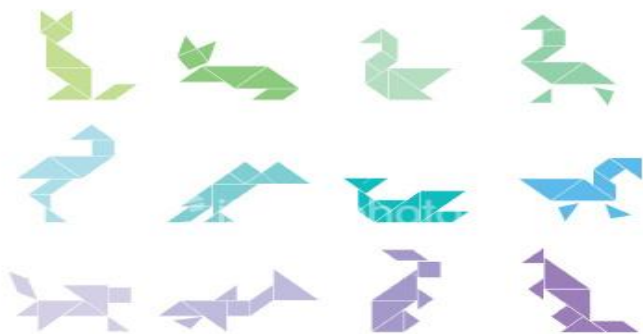
APLICACIÓN.

El siguiente grupo de actividades pretende que el estudiante evidencie lo que aprendió, además realizamos una serie de propuestas didácticas, que se pueden integrar a la maleta viajera de matemáticas y que consideramos, pueden fortalecer la función que desde el museo se pretende otorgar a esta maleta, como una forma novedosa de integrar las áreas del conocimiento.

ACTIVIDAD #1: (2 horas)

Instrucción para el docente:

El docente muestra una serie de figuras del tangram que presentan diferentes animales. Según las características que identifican estos animales, escoge 5, luego elabora y diligencia las siguientes fichas que recogen la información más general de ellos:



<http://espanol.istockphoto.com>

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

FICHAS PARA LLENAR CON LOS DATOS CARACTERÍSTICOS.

| |
|-----------------------------------|
| NOMBRE DEL ANIMAL: |
| ES VERTEBRADO O INVERTEBRADO: |
| ¿Qué CLASE ANIMAL ES? |
| ¿Qué TAMAÑO TIENE? |
| ¿DE QUE TIENE CUBIERTO SU CUERPO? |
| ¿DE QUE SE ALIMENTA? |
| ¿Cómo NACE? |
| ¿Cómo SE DESPLAZA? |
| ¿Cuántas PATAS TIENE? |

ACTIVIDAD # 2: (6 horas).

Instrucción para el docente:

El docente con anterioridad, indaga sobre el material más accesible y menos peligroso para trabajar esta actividad.

1. Cada estudiante recibe una cantidad considerable de plastilina, masa, barro o yeso, el cual emplea para la elaboración de una figura de un animal de cada clasificación. Luego lo pinta con temperas de una forma acorde a sus



“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

características y haciendo uso de su creatividad.

ACTIVIDAD #3 (4 horas).

1. Luego de construidas las figuras, por grupos de 7 estudiantes se encargan de elaborar diferentes dioramas (es un tipo de maqueta que presenta figuras), de una forma pequeña a escala teniendo en cuenta cada clasificación y decorándolo de una forma acorde al hábitat de estos animales.

Este trabajo permanecerá expuesto en el salón de clase para ser socializado a los padres de familia en un encuentro general (esta actividad podrá ser complementada con los animales construidos a partir de la papiroflexia).

<http://img.bebesymas.com>



ANIMALES SALVAJES



ANIMALES DOMÉSTICOS

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

A MODO DE REFLEXIÓN SOBRE LA APLICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.

Al aplicar esta guía didáctica, pretendemos desarrollar dos estrategias importantes a nivel curricular. Por un lado, llevaremos el museo a la escuela a través de la maleta viajera, y así le demostraremos al estudiante que estos sitios que a veces parecen aburridos pueden ser aprovechados didácticamente durante el proceso de enseñanza – aprendizaje, a través de muestras itinerantes, en nuestro caso la maleta viajera “Viajemos por las Matemáticas” que le permitirá al alumno ser el protagonista y artífice de su aprendizaje en la medida en que logre interactuar con los diferentes módulos, de tal manera que desarrolle habilidades desde la indagación, identificación y explicación de conceptos científicos como la clasificación de los animales.

La otra estrategia, es la interdisciplinariedad, ya que, si bien la maleta está diseñada para trabajar temas relacionados con la lógica matemática, se puede también realizar actividades que les permitan a los profesores de ciencias integrar las ciencias naturales en el proceso enseñanza y aprendizaje e innovar pensando que se puede enseñar las ciencias de otra manera, cambiar la idea de una sola metodología modificando su enseñanza mediante la reflexión metacognitiva de su acción en el aula.

Aunque el aprendizaje en los museos por lo general es un aprendizaje informal, en esta unidad pierde ese carácter de informalidad debido a que se realizarán unas actividades que darán cuenta del aprendizaje, pero no por esto esta herramienta deja de ser flexible y agradable para los estudiantes.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA PARA EL DOCENTE.

- Duit, R y Treagust, D, F. (2003). Cambio Conceptual-una estructura poderosa para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia. VOL. 25, Nº 6, 671-688.
- Campanario, J.M. (2000). El desarrollo de la Metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno. Enseñanza de las Ciencias, 18(3). Pág. 369-380.
- Blandón, S.J & Monsalve, A.C. 2009. *La extinción: ¿una consecuencia de la selección natural o de los efectos Antrópicos? Un estudio de caso sobre el aprendizaje en el MUUA*. Universidad de Antioquia. Medellín.
- Gómez, M.L. Zapata, G. Larrea, M.E. (2010). *Viajemos por las Matemáticas, Maleta viajera*. Medellín. Universidad de Antioquia. Museo Universitario Universidad de Antioquia.
- Jorba, J & Sanmartí, N. (1996) Enseñar, Aprender y Evaluar: Un Proceso de Regulación Continua. Propuestas Didácticas Para las Áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas. MEC: Madrid.

ANEXO #1

FICHA METODOLÓGICA DE LA GUÍA DIDÁCTICA

| NOMBRE DE LA GUIA DIDACTICA | LA CLASIFICACION DE LOS ANIMALES |
|--|---|
| CONTENIDOS | |
| CONTENIDOS CONCEPTUALES: <ul style="list-style-type: none">• Definición de seres vivos y no vivos.• Definición de mundo animal• Habitud de los animales• Estructuras de los animales• Reproducción en los animales.• Alimentación en los animales• Clasificación de los animales• Características morfológicas de los animales. CONTENIDOS PROCEDIMENTALES: <ul style="list-style-type: none">• Relacionar las imágenes de los diferentes animales presentados en diferentes medios, con sus estructuras físicas y características morfológicas.• Agrupar los animales según sus características morfológicas comunes.• Clasificar los animales según sus características• Representar los animales, teniendo en cuenta diferentes criterios de | |

clasificación

CONTENIDOS ACTITUDINALES:

- Reconocer las relaciones que se dan entre los animales.
- Concientizarse sobre la importancia de cuidar los animales.
- Debatir en grupo ideas o conceptos que permitan la ampliación e interiorización de nuevos conocimientos.
- Valorar la construcción de trabajos propios y de sus compañeros

SUGERENCIA METODOLOGICA PARA APLICAR LA GUIA DIDACTICA

- Articula diferentes procedimientos para aplicar las formas de clasificación de diferentes elementos, tanto matemáticos como de las ciencias naturales.
- Divide el grupo en subgrupos que presenten características comunes entre sus integrantes.
- Frente a la articulación de la técnica de papiroflexia, consulta sobre este tema antes de llegar a la exposición de esta actividad con el fin de brindar un mejor panorama y ejemplificar el trabajo a seguir.
- Estudia con anterioridad la guía de la maleta viajera de matemáticas, lo mismo que esta guía de integración entre las matemáticas y las ciencias.
- Debes tener en cuenta escoger el espacio apropiado tanto para la ejecución de la guía como la elaboración de los dioramas.
- Recuerda tener los materiales necesarios para la ejecución de la guía didáctica.
- Puedes complementar el trabajo de la guía con propuestas que apoyen la

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

integración de estas dos áreas.

- Estudia con tiempo el material a utilizar.

POSIBLES OBSTÁCULOS EN SU APLICACIÓN

- Escases de materiales para construcción de cada uno de los elementos didácticos.
- Apatía de algunos estudiantes para el desarrollo de las actividades.
- Carencia del espacio físico suficiente para trabajar con comodidad.
- Dificultades de acceso a internet.

ANEXO #2 COMPETENCIAS CIENTÍFICAS QUE PROMUEVE LA UNIDAD DIDÁCTICA.

- **IDENTIFICAR:** esta primera competencia está íntimamente relacionada con el conocimiento disciplinar de las ciencias naturales, de esta forma se pretende que el estudiante comprenda de una mejor forma los conceptos y teorías, que encuentre relaciones entre la física, la química y la biología, además de saber aplicar sus conocimientos en la resolución de problemas.
- **INDAGAR:** en esta competencia se incluye la acción, la acción planeada, orientada en la búsqueda de información que ayude a establecer la validez de una respuesta preliminar. En esta competencia la acción puede tener diferentes expresiones, una de ellas es la experimentación entendida como el diseño de un experimento, el control de variables, la identificación y registro de respuestas. Otra expresión es la obtención de datos, pero no provenientes de un experimento diseñado y controlado a voluntad del

investigador, sino los datos de eventos o fenómenos en sus entorno natural. Además de la acción orientada a la consecución de datos, vienen otros actos relacionados con la indagación; no basta tener datos, ellos deben estar organizados de tal forma que permitan una interpretación preliminar.

- **EXPLICAR:** construir y comprender explicaciones es esencial para el proceso de construcción colectiva de conocimientos de las ciencias; pero también es fundamental someter las explicaciones propuestas a debates y estar dispuestos a cambiarlas cuando se reconozcan que existen razones para ello. La creatividad y la imaginación, como también la crítica y la autocrítica, son soportes de esa capacidad de elaborar explicaciones y corregir permanentemente lo previamente construido, que puede desarrollarse y es crucial en el desarrollo de conocimiento

A partir de estas competencias en concordancia con los estándares básicos de competencias en ciencias naturales, desarrollamos la siguiente malla que recoge la organización de la guía presentada.

GRADO: TERCERO

EJE GENERADOR: CLASIFICACIÓN DE LOS SERES VIVOS.

ESTÁNDAR: ME IDENTIFICO COMO UN SER VIVO QUE COMPARTE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS CON OTROS SERES VIVOS QUE SE RELACIONA CON ELLOS EN UN ENTORNO EN EL QUE TODOS NOS DESARROLLAMOS.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

| PROPÓSITO GENERAL | AMBITOS CONCEPTUALES | OBJETOS DE ENSEÑANZA | COMPETENCIAS | | |
|---|--|--|--|---|--|
| | | | IDENTIFICAR | INDAGAR | EXPLICAR Valorativa - ciudadana |
| Identifico y describo las características morfológicas de los animales, que nos permite agruparlos en diferentes clases, además utilizo diferentes instrumentos para la demostración de dicha clasificación y empleo la modelización para comprender e interiorizar mejor dichos conceptos. | <p>DIVERSIDAD DE LOS SERES VIVOS</p> <p>¿Qué es un ser vivo?</p> <p>MUNDO ANIMAL</p> <p>¿Donde viven los animales?</p> <p>¿Cuáles tienen huesos?</p> <p>¿Cómo nacen?</p> <p>¿Que comen?</p> <p>CLASIFICACIÓN DE LOS ANIMALES</p> <p>Los terrestres.</p> <p>Las aves.</p> <p>Los acuáticos.</p> <p>Los anfibios.</p> | <p>Indagación de ideas previas sobre la concepción de ser vivo su clasificación en plantas y animales.</p> <p>Exposición de la definición del concepto de ser vivo, los animales y su clasificación.</p> | <p>Explico los seres que son vivos y los que no, además cuales son animales y cuales plantas.</p> <p>Represento con la ayuda de diferentes elementos didácticos la clasificación animal.</p> <p>Reconozco las características de los animales que los hace diferentes unos de otros.</p> <p>Relaciono diferentes animales con sus características.</p> | <p>Realizo diferentes composiciones sobre la clasificación animal.</p> <p>Registro mis observaciones y datos de forma organizada y utilizando esquemas y tablas.</p> <p>Establezco relaciones entre la información adquirida y los conceptos estudiados.</p> <p>Utilizo varias fuentes de información para ampliar mis conocimientos.</p> | <p>Escucho a mis compañeros, reconozco otros argumentos, los comparo con los míos y los modifico convirtiéndolos en argumentos.</p> <p>Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto la función de las demás personas.</p> |

Estructura propuesta por la Dra. Raquel Pulgarín Silva. Diploma: La Investigación del territorio como Estrategia de Formación en Ciencias. Universidad de Antioquia, Secretaria de Educación para la Cultura de Antioquia (2006).

6. CONCLUSIONES.

Con relación al objetivo general

- Los resultados de la observación y posterior análisis de los módulos que contiene la maleta viajera de matemáticas del MUUA, permitieron examinar las posibilidades didácticas que esta ofrece para diseñar una guía didáctica como recurso museístico novedoso, en la enseñanza de las Ciencias Naturales, en particular la clasificación de los animales.

Este proceso de observación y análisis revela que la maleta viajera de matemáticas del MUUA, es un recurso museístico muy interesante para articular los contenidos de la enseñanza de las ciencias con los matemáticos. Además desde sus diferentes módulos didácticos, proporciona un sin número de posibilidades pedagógicas que pueden ser aprovechadas por los docentes para dinamizar y complementar las clases que se brindan desde la escuela.

De otra parte, es evidente que algunos módulos de la maleta son mas pertinentes que otros, para articular de una forma concreta las ciencias con las matemáticas. Partiendo de la base de que algunos son más fáciles de emplear y sus elementos son más acordes a lo que esta investigación pretende.

La investigación, deja ver que este recurso museístico, es una herramienta novedosa de aprendizaje, que fácilmente puede ser articulada

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

a los contenidos de las ciencias, en este caso, la clasificación de los animales. Además se muestra lo novedoso que puede llegar a ser la enseñanza escolar, si los maestros se apropian de la elaboración y construcción de este elemento y lo emplean mediante la construcción de una guía bien elaborada en la articulación con las demás áreas del conocimiento.

Con respecto a los objetivos específicos planteados concluimos que:

Al fundamentar las relaciones teóricas y metodológicas que existen entre los ambientes de aprendizaje formal e informal, mediante el rastreo bibliográfico en diferentes bases de datos, principalmente en la del grupo GECEM, podemos concluir que relacionar estos ambientes de una forma adecuada, es una forma novedosa de generar el aprendizaje, además de ser un complemento de ambos ambientes. Por otro lado, se evidencia claramente que la propuesta de articular los ambientes formales con los no formales, es una apuesta muy reciente y con bases teóricas que apenas están en proceso de consolidación para tal efecto.

Los museos y sus diferentes propuestas de descentralización, ofrecen a los procesos escolares una amplia gama de posibilidades de articulación a los diferentes contenidos y áreas de conocimiento que se brindan desde el salón de clases.

La visita de observación al MUUA, nos permitió el acercamiento y contacto directo con la Maleta Viajera de Matemáticas, en especial con su material didáctico, de tal forma que manipulamos su contenido y analizamos que

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

posibilidades nos brinda cada uno para enseñar la clasificación de los animales.

De otro lado, nos enteramos de primera mano cuales son los fines y propósitos de este elemento museístico, en cuanto a los procesos de enseñanza y aprendizaje en el individuo, además de los objetivos de la construcción y elaboración de cada uno de los componentes didácticos que la integran.

En cuanto a la descripción de la vinculación didáctica que brinda la Maleta Viajera de Matemáticas del MUUA para la enseñanza de la clasificación de los animales, podemos concluir que solo con el tangram, los palillos chinos y los bloques lógicos, se obtendrán unos mejores resultados, debido a que son los elementos más sencillos de manejar, la facilidad para comprender su funcionamiento y la factibilidad de su construcción como elementos propios de las escuelas.

En cuanto al aporte de estrategias didácticas que permitan vincular el museo, a través de la Maleta Viajera de Matemáticas, como herramienta novedosa para reforzar los contenidos de la educación formal, podemos evidenciar la construcción de una guía para trabajar, este recurso en la enseñanza de la clasificación de los animales, a los docentes les permitirá complementar de una forma lúdica, los procesos que imparte en la escuela y para los estudiantes se convertirá en una estrategia de aprendizaje más motivante.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

En cuanto a la Metodología y Análisis de los Resultados, podemos concluir que:

Esta investigación, nos permitió confirmar que la observación juega un papel muy importante porque proporciona uno de sus elementos fundamentales, consintiendo al investigador realizar una inspección y estudio, mediante el empleo de sus propios sentidos, con o sin ayuda de aparatos técnicos, de las cosas o hechos de interés social, tal como son o tienen lugar espontáneamente.

Es evidente que la observación se traduce en un registro visual de lo que ocurre en el mundo real, en la evidencia empírica. Así toda observación; al igual que otros métodos o instrumentos para consignar información; requiere que el investigador defina los objetivos que persigue, determinar su unidad de observación, las condiciones en que asumirá la observación y las conductas que deberá registrar.

En consecuencia, cuando decide emplearse la observación como instrumento para recopilar datos, hay que tomar en cuenta algunas consideraciones de rigor. En primer lugar, como método para recoger la información debe planificarse a fin de reunir los requisitos de validez y confiabilidad.

Un segundo aspecto, está referido a su condición hábil, sistemática y poseedora de destreza en el registro de datos, diferenciando los aspectos significativos de la situación y los que no tienen importancia.

La importancia del análisis reside en gran parte en la comprensión de la esencia de un todo, hay que conocer la naturaleza de sus partes. El análisis en esta investigación va de lo concreto a lo abstracto ya que facilita el recurso de la

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

abstracción, donde se puede separar las partes del todo así como sus relaciones básicas que interesan para su estudio de una manera intensiva.

Los resultados permiten afirmar que la entrevistas, la escala Likert, el diario anecdótico y la lista de cotejo, además de la grabación en video, las fotografías y el diseño de la guía didáctica pueden usarse como fuentes de información para indagar por las posibilidades didácticas que ofrece la maleta viajera de matemáticas del MUUA en la enseñanza de la clasificación de los animales. El contenido de estas fuentes de información hizo posible contrastar los resultados y complementarlos para obtener una representación más confiable de la forma de articular cada uno de sus módulos a la enseñanza de este tema. Además de argumentar sobre la incorporación de un recurso no convencional como es el museo (en cuanto al uso de maleta viajera), a la enseñanza de las ciencias, en el marco de su aprendizaje pedagógico.

7. RECOMENDACIONES.

Los resultados de esta investigación, nos permiten hacer ciertas recomendaciones que pueden orientar investigaciones futuras y cualificar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el marco de uso de nuevas estrategias didácticas.

Continuar con el análisis de las posibilidades didácticas que ofrece la maleta viajera de matemáticas del MUUA, como recurso museístico novedoso, para la enseñanza de las ciencias, para determinar la verdadera articulación de este recurso a esta área del conocimiento, implementando guías metodológicas a otros temas y contenidos de las ciencias naturales.

Se recomienda nuevas investigaciones, que den cuenta de la pertinencia que presenta la relación de ambientes formales y no formales para comprender el mejor aprendizaje de los estudiantes. Se sugiere explorar los resultados de investigaciones novedosas enmarcadas en el terreno del discurso de la articulación e integración de las áreas del conocimiento en el aula.

Se sugiere que estos hallazgos se tomen en consideración en el diseño de otras guías didácticas, donde se integre los módulos de la maleta viajera de matemáticas con la enseñanza de las ciencias, en el sentido de introducir aspectos relacionados con la vinculación de recursos novedosos y modificación de las prácticas pedagógicas. Asimismo, la relación museo-escuela surge como un contexto interesante para implementar nuevas estrategias de enseñanza -

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

aprendizaje, en cuanto ofrece una perspectiva para complementar el trabajo en el aula y la reflexión sobre la acción pedagógica.

Finalmente, sería interesante incluir en la maleta viajera de matemáticas del MUUA, el trabajo de la papiroflexia, como una forma de complementar su contenido, y articular esta técnica, tanto en los contenidos matemáticos como los de las ciencias naturales.

8. BIBLIOGRAFIA

- Aguirre Pérez y Vásquez Moliní. Consideraciones Generales sobre la Alfabetización Científica en los Museos de la Ciencia como espacios educativos no formales. Revista Electrónica de la Enseñanza de las Ciencias. Volumen 3, N° 3. PP. 339-362(2004)
- Beyer Ruiz (2003). Razones y Significados del Museo de Ciencias. Revista Elementos: ciencia y cultura, numero 052. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México pp.37-41
- Blandón & Monsalve (2009). *“La extinción: ¿Una consecuencia de la selección natural o de los efectos antrópicos? Un estudio de caso sobre el aprendizaje en el MUUA”* Medellín. Trabajo de investigación monográfica. Universidad de Antioquia.
- Busquets, M.D; Cainzos, M; Fernández, T; Leal, A; Moreno, M & Sastre, G. (1995). Claves de la Formación Integral. Los Temas Transversales. Editorial Santillana. Buenos Aires. Primera Edición. (1995).
- Campanario, J.M. (2000). El desarrollo de la Metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno. Enseñanza de las Ciencias, 18(3). Pág. 369-380.
- Duit, R y Treagus, D, F. (2003). Cambio Conceptual-una estructura poderosa para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia. VOL. 25, N° 6, 671-688.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

- García Rubio. (2000). La Maleta Pedagógica: un Proyecto Educativo para el Museo Nacional de Machado de Castro. Ima Fronte N° 15. (2000) pp. 85-102
- Gómez, M.L. Zapata, G. Larrea, M.E. (2010). *Viajemos por las Matemáticas, Maleta viajera*. Medellín. Universidad de Antioquia. Museo Universitario Universidad de Antioquia.
- Grupo OCEANO. (Ed.). (s.f.).Atlas Visual de las Ciencias. España. OCEANO.
- Lemke, Jay L. (2006). Investigar para el futuro de la Educación Científica: Nuevas Formas de Aprender, Nuevas Formas de Vivir. Revista Enseñanza de las Ciencias, (2006), 24(1),5-12
- Nava, M., Arrieta, X., & Flores, M. (2009). Referentes teóricos de una instrucción orientada a la construcción de conceptos científicos en física. *Revista de la facultad de ingeniería U.C.V* , 24 (4), 98-111.
- Nudler, O. (1999).Cambio Conceptual, Filosofía del Lenguaje y Subjetividad. Revista de filosofía, 3ª época, vol. XI (1999), Núm. 22, Pág. 77-93. Servicio de Publicaciones, Universidad Complutense, Madrid.
- Solomita Bamfi. Estrategias Educativas en el Museo Universitario “F. y C. Ameghino” de la ciudad de Rosario (Santa Fe, Argentina): reflexiones tras una década. Museo Universitario F. y C. Ameghino. FCEIA, UN Rosario
- Solomon, E.P, Berg, L.R, Martin, D.W, Vilee, C. Biología. Cuarta Edición. McGraw-Hill Interamericana. México 1998.
- Tovar, Gálvez J. (2008). Modelo cognitivo como integrador de estrategias de enseñanza y estrategia de aprendizaje de las ciencias, y su relación con las competencias. Revista Iberoamericana de Educación. N° 46/7.

9. CIBERGRAFÍA.

- Moreira, M. A. & Greca, I. M. Cambio Conceptual: Análisis crítico y propuestas a la luz de la teoría del aprendizaje significativo.
- Puente. Técnicas de Investigación.
<http://sistemas.itlp.edu.mx/tutoriales/comadmva/t24.htm>.28 -Agosto-2010
- Gonzales Gil y Cano Arana. Introducción al análisis de datos en la e investigación cualitativa: concepto y características(I)
[http://www.fuden.es/FICHEROS ADMINISTRADOR/F METODOLOGICA/CO](http://www.fuden.es/FICHEROS_ADMINISTRADOR/F_METODOLOGICA/CO)
- AEP. Profesores de Religión. Instrumentos Evaluativos
[http://www.fundacionsepec.cl/estudio/01_AEP_profesores de Religion](http://www.fundacionsepec.cl/estudio/01_AEP_profesores_de_Religion)
- ¿Cómo clasificamos los seres vivos?
[http://www.danival.org/100 biolomar/4000notasbio/cclas](http://www.danival.org/100_biolomar/4000notasbio/cclas)
- Importancia de la clasificación de los animales. Universidad de Antofagasta. Facultad de Ciencias de la Salud. Departamento biomédico.
- <http://www.emagister.com/cursos-gratis/caracteristicas-seres>
- www.los-animales.com/clasificacion-de-los-animales.html
- <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/cambioconceptual.pdf>. 22-Agosto-2010.

10. ANEXOS.

Tabla de anexos.

Nº 1 Cuestionario de la entrevista a los talleristas sobre la maleta viajera del MUUA.

Nº 2 Transcripción de la entrevista.

Nº 3 Lista de cotejo de los elementos que contiene la maleta viajera de matemáticas

Nº 4 Análisis de la lista de cotejo.

Nº 5 Escala Likert aplicada a los participantes del taller.

Nº 6 Interpretación cualitativa consolidado de las escala Likert

Nº 7 Registro anecdótico de la participación del taller

Nº 8 Consolidado cualitativo de los registros anecdóticos de los participantes

ANEXO 1. ENTREVISTA PARA APLICAR AL TALLERISTA Y GUÍA DE LA MALETA VIAJERA DE MATEMÁTICAS DEL MUUA.

1. ¿Cuáles son los objetivos de la maleta viajera de matemáticas?
2. ¿Cuáles son los elementos que integran la maleta viajera de matemáticas y el propósito de cada uno?
3. ¿En qué consiste la maleta viajera?

4. ¿tienen una metodología estructurada o guía para la aplicación del contenido de la maleta?
5. ¿se ha utilizado el contenido de la maleta en otras áreas?
6. ¿Qué temas específicos de Matemáticas se trabaja con la maleta viajera?
7. ¿Cuál es el público que participa en las actividades?
8. ¿se ha llegado a integrar la maleta a los contenidos de las ciencias?
9. ¿Cómo integrar la maleta a la enseñanza de la clasificación de los animales?
10. ¿Cómo se podría realizar una réplica de esta estrategia en cada escuela?

A continuación estas son las respuestas más relevantes que nos dieron los entrevistados, quienes son las personas encargadas del manejo de la maleta viajera de matemáticas.

1. ¿Cuáles son los objetivos de la maleta viajera de matemáticas?
 - Desarrollar habilidades matemáticas que proporcionen elementos para la interpretación y aplicación de conocimientos.
2. ¿Cuáles son los elementos que integran la maleta viajera de matemáticas y el propósito de cada uno?
 - tangram, bloques lógicos, palitos chinos, rompecabezas geométricos, los cuadrados mágicos del dominó. El Tangram facilita la interacción y desarrollo de habilidades lógico-matemáticas. Los Bloques Lógicos desarrollan habilidades lógico-matemáticas a partir del descubrimiento y aplicación de esquemas de razonamiento

concreto y abstracto. Los Palillos desarrollan conceptos de simetría, ángulos, áreas, razonamiento lógico y geométrico.

3. ¿En qué consiste la maleta viajera?

- Es una herramienta pedagógica en el apoyo de los diferentes procesos y niveles de aprendizaje y formación.

4. ¿tienen una metodología estructurada o guía para la aplicación del contenido de la maleta?

- En la actualidad cuenta con una guía de trabajo pero solo pensada desde la matemática.

5. ¿se ha utilizado el contenido de la maleta en otras áreas?

- No, solo se aplica la guía enfocada desde las matemáticas.

6. ¿Qué temas específicos de Matemáticas se trabaja con la maleta viajera?

- Polígonos y sus propiedades, área y perímetro, fracciones, figuras geométricas, lógica matemática, conjuntos, Simetrías y ángulos.

7. ¿cuál es el público que participa en las actividades?

- Solo se ha trabajado con estudiantes de primaria y secundaria.

8. ¿se ha llegado a integrar la maleta a los contenidos de las ciencias?

- No.

9. ¿Cómo integrar la maleta a la enseñanza de la clasificación de los animales?

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

- Puede ser posible ya que los estudiantes pueden agrupar, formar figuras de animales tanto terrestres, acuáticos y aeroterrestres, domésticos y salvajes, con dos o cuatro extremidades etc.

10. ¿Cómo se podría realizar una réplica de esta estrategia en cada escuela?

- Se pueden elaborar los elementos de la maleta o comprarlos.

ANEXO 2. TRANSCRIPCION DE LA ENTREVISTA.

En la visita al museo del MUUA, especialmente al encuentro con la maleta viajera de matemáticas denominada “viajemos por las matemáticas”, los maestros en formación y el grupo investigador realizaron diversas actividades para evaluar cada uno de los elementos que la constituyen y la pertinencia en la formación de los estudiantes.

Para apropiarnos del tema de investigación es necesario conocer que es una maleta viajera y porque se considera parte del museo.

Las Maletas Viajeras son exposiciones itinerantes de fácil transporte y manipulación que se utilizan como herramientas pedagógicas complementarias a la educación y divulgación de saberes en las diferentes áreas del conocimiento.

Este programa educativo contiene generalmente apoyos pedagógicos y didácticos desarrollados en instructivos, paneles expositivos, material didáctico variable y replicas de las colecciones patrimoniales del MUUA, propuestos para el intercambio entre los saberes y experiencias directas entre cada participante y el MUUA.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

La Maleta Viajera “Viajemos por las Matemáticas” se concibe como herramienta pedagógica en el apoyo de los diferentes procesos y niveles de aprendizaje y formación. El instructivo y material didáctico complementario tiene la función de promover la participación activa y el desarrollo de habilidades, actitudes y destrezas abordadas desde el área específica y la transversalidad con otras áreas del conocimiento. Durante el desarrollo de las temáticas de la Maleta Viajera, los participantes tendrán la posibilidad de desarrollar habilidades matemáticas y fortalecer el razonamiento lógico, formulando esquemas de representación concreta y abstracta a partir de las actividades planteadas en el instructivo para el docente, en donde se presentan actividades de familiarización y aplicación de conocimientos con una organización clara de los contenidos y varias metodologías sugeridas para su comprensión.

La maleta viajera de matemáticas dentro de su articulación posee unos objetivos que permiten conocer el propósito de dicha herramienta, estos objetivos se encuentran clasificados en general y específicos; el primero de ellos hace referencia a:

- Desarrollar habilidades matemáticas que proporcionen elementos para la interpretación y aplicación de conocimientos y el razonamiento lógico en la solución de problemas de la vida diaria, académica y laboral.

En segundo lugar encontramos los objetivos específicos que evidencian la articulación de la maleta viajera a la formación de los estudiantes. Los cuales se denominan así:

- Formular esquemas de representación concreta y abstracta a partir de la interacción lógico-matemática.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

- Generar experiencias concretas a partir de la manipulación y socialización de las actividades planteadas y el material didáctico de la Maleta Viajera.
- Desarrollar vías de comunicación matemática y socializadora que precise y exponga los resultados adquiridos durante los procesos pedagógicos con la Maleta Viajera.

En la estructura de la maleta viajera de matemáticas encontramos diversos elementos y el propósito frente a la adquisición de un aprendizaje más divertido, agradable y novedoso para los estudiantes de la básica primaria, en este orden de ideas nos referimos al tangram, bloques lógicos, palitos chinos, rompecabezas geométricos, los cuadrados mágicos del dominó.

Los ejes temáticos y/o propósitos son

Polígonos, Fracciones, Diferencia, Área, Unidad cuadrada, Perímetro, Lógica, Simetría, Ángulo. Lo anterior evidencia que la maleta viajera de matemáticas adopta una metodología desde su área, al igual sus guías didácticas que posee en la actualidad solo se enfocan desde una perspectiva matemática y no deja ver la transversalidad con otras áreas, lo cual imposibilita que este material se haya abordado desde otra temática o metodología.

No obstante los participantes en esta actividad de investigación y al interactuar con la maleta viajera de matemáticas, opinan que si es posible integrar los elementos de esta maleta viajera a la enseñanza de las ciencias y los más adecuados son el tangram, bloques lógicos y los palillo chinos, según sus características es factible realizar un trabajo de clasificación ya sea por forma,

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

color, tamaño, etc. Y enfocándolo desde las ciencias se convierte en una herramienta apropiada para la enseñanza de la clasificación de los seres vivos.

Uno de los componentes que hacen parte vital de un museo y que son la razón de ser de estos espacios informales, es el público y en esta medida la maleta viajera de matemáticas fue diseñada para estudiantes de la básica primaria, básica secundaria y público universitario, según la complejidad de la actividad seleccionada.

Durante la orientación de la tallerista se hizo referencia a que la maleta de matemáticas se ha utilizado solo para actividades propias del área y que no se pensó en la integración con otras áreas del conocimiento. Lo cual evidencia una falencia grande en cuanto a la formación y el buen aprovechamiento de los recursos que nos ofrece el museo.

Mediante la valoración cualitativa realizada por los maestros en formación en ciencias naturales a las metodologías, guía de trabajo y elementos de la maleta viajera de matemáticas, que esta se puede integrar como herramienta en la enseñanza de la clasificación de los animales en la medida en que los estudiantes pueden agrupar, formar figuras de animales tanto terrestres, acuáticos y aeroterrestres, domésticos y salvajes, con dos o cuatro extremidades etc. En fin un sin número de actividades que si están bien estructuradas y enfocadas darán los resultados esperados en la educación de los estudiantes.

En este proceso el maestro juega un papel importantísimo ya que de él depende el éxito o el fracaso de la propuesta por esto se le recomienda al

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

docente, revisar y seleccionar aquellos contenidos y actividades que se adapten a su área, objetivos y público participante.

Es pertinente preparar los contenidos y actividades con antelación ya que el instructivo los nombra de manera general para que mediante la investigación previa, el docente actualice, proponga y adapte el material a sus propias necesidades.

El Museo Universitario de la Universidad de Antioquia cuenta con más de cincuenta mil objetos musicales distribuidos en cinco colecciones: Artes Visuales, Ciencias Naturales, Historia de la Universidad, Sala Galileo Interactiva y Antropología. En la actualidad se encuentra adscrito a la Vicerrectora de Extensión de la Universidad de Antioquia, e hilvanado con las actividades propiamente museales, desarrolla una serie de programas que nos hacen el más visitado de la ciudad y un centro cultural de primer orden que permite dar a sus colecciones una función cultural y social.

El MUUA en su permanente labor educativa y de difusión artística, científica y cultural, ha concebido el programa “*Museo en la Escuela*” y sus tres herramientas pedagógicas: *Maletas viajeras*, *Cubos pedagógicos* y *Juegos didácticos*, para contribuir al reconocimiento, valoración y conservación del patrimonio cultural, histórico y científico.

Una estrategia que permite descentralizar el museo de las ciudades son las maletas viajeras y como su nombre lo indican solo se puede contar con estas herramientas por un periodo determinado de tiempo, por esto proponemos la

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

fabricación de los elementos en diferentes tamaños y con diversos materiales y así contar con este material didáctico durante todo el proceso de enseñanza.

ANEXO 3. LISTA DE COTEJO A EMPLEAR EN LA OBSERVACIÓN DE LA MALETA VIAJERA DE MATEMÁTICAS.

Lista de cotejo a emplear en la observación de la maleta viajera de matemáticas

| Herramienta didáctica presentada en la guía | Existencia real dentro del contenido de la maleta | Aplicabilidad a la enseñanza de la clasificación de los seres vivos |
|---|---|---|
| El tangram | SI | SI |
| Los bloques lógicos | SI | SI |
| Palillos chinos | SI | SI |
| Rompecabezas geométricos | SI | SI |
| Los cuadros mágicos del domino | SI | SI |

Medición.....lista de control si.....no

| Herramienta didáctica presentada en la guía. | Existencia real dentro del contenido de la maleta. | Aplicabilidad a la enseñanza de la clasificación de los seres vivos. |
|--|--|--|
| El tangram | SI | SI |

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacón)

| | | |
|---------------------------------------|-----------|-----------|
| Los bloques lógicos | SI | SI |
| Palillos chinos | SI | SI |
| Rompecabezas geométricos | SI | NO |
| Los cuadros mágicos del domino | SI | NO |

Medición.....lista de control si.....no

ANEXO 4. ANALISIS DE LA LISTA DE COTEJO

Cuando un individuo visita un museo siente la necesidad de adquirir una experiencia nueva que fortalezca su formación y su nivel cognitivo,

En la visita realizada al museo de la universidad de Antioquia y al interactuar con la maleta viajera de matemáticas, los participantes compararon y analizaron la pertinencia de cada uno de los elementos existentes tales como: el tangram, bloques lógicos, palillos chinos, rompecabezas geométrico, los cuadros lógicos del domino, y como articular estos a la enseñanza de la clasificación de los seres vivos.

En esta lista de cotejo que sirvió como herramienta de recolección de información y los datos que allí se recopilan se analizan desde un enfoque cualitativo, donde se hace evidente que la 95% de los participantes están de acuerdo que se pueden emplear algunos elementos de la maleta viajera de matemáticas en la enseñanza de la clasificación de los seres vivos y coinciden en que los materiales más adecuados son el tangram, los bloques lógicos, palillos

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

chinos y según la medición el 100% de los participantes están de acuerdo en que SI tiene aplicabilidad a la enseñanza de la clasificación de los animales. Mientras que catalogan con un 100%, al rompecabezas geométrico y a los cuadros mágicos del domino con un NO. para justificar la afirmación a continuación se menciona la pertinencia de cada elemento y como lo puede implementar en el desarrollo de las actividades referentes a la clasificación de los animales.

- EL TANGRAM: como herramienta de clasificación en formas, tamaños y colores y con estos elementos los estudiantes pueden formar algunas figuras de animales estas son las conclusiones a las que llegaron el grupo de personas que interactuaron con la maleta.
- BLOQUES LOGICOS: este es otro instrumento que se puede utilizar en la clasificación en determinados rangos, tamaño, color y forma.
- PALILLOS CHINOS como herramienta de clasificación ya que con estos el estudiante pueden clasificar los seres vivos que poseen esqueleto y con estos elementos pueden formar dichas figuras.

Es de gran importancia para nuestra investigación contar con esta información ya que proviene de un grupo de maestros en formación en las ciencias naturales y que pueden validar esta estrategia pedagógica e innovadora que permite la transversalidad de las diferentes áreas del conocimiento en este caso específico la articulación de la maleta viajera de matemáticas del MUUA a la enseñanza de ciencias naturales en relación con la clasificación de los seres vivos.

En el artículo visitas escolares a los museos, se evidencia la relación museo – escuela en la tesis que fundamenta que “la visita guiada es uno de los medios

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

utilizados con mayor frecuencia en los museos con fines educativos. Su objetivo central es facilitar la relación entre los estudiantes y el contenido de la exposición, haciéndola más directa. Las visitas de grupos escolares al museo tienen como objetivo complementar las actividades educativas de la escuela o colegio y deben ampliar e incentivar el interés de los estudiantes en la unidad de estudio que se persigue. Por lo tanto, los museos esperan que los maestros las planeen cuidadosamente, una visita bien planeada es muy valiosa”. Además se sustenta que las nuevas tendencias pedagógicas que inciden en ideas como, la educación permanente, la educación a través de la experiencia a partir del contacto directo con las cosas, da lugar a una gran influencia en la concepción educativa de la institución y museo. Hoy, estos centros están en condiciones de potenciar las producciones propias, como en la labor de fomento de la cultura en el ámbito social en el que se desenvuelve, teniendo en cuenta el enorme estímulo que el capital cultural acumulado en los museos puede generar, existe en ellos una realidad viva y en continua actividad que hay que potenciar en la escuela y el museo

ANEXO 5. ESCALA LIKERT APLICADA DURANTE LA OBSERVACIÓN DE LA MALETA.

Según la visión que tienes de cada uno de los elementos que observaste en la maleta viajera de matemáticas del MUUA, diligencia la siguiente encuesta teniendo en cuenta la tabla de valoración presentada a continuación:

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

Escala likert para ser aplicada durante la observación de la maleta

Según la visión que tienes de cada uno de los elementos que observaste en la maleta viajera de matemáticas del MUJA, diligencia la siguiente encuesta teniendo en cuenta la tabla de valoración presentada a continuación:

| | | | | |
|------------------------------|-------------------|---------------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| TOTALMENTE DE ACUERDO | DE ACUERDO | NI EN CUERDO, NI EN DESACUERDO | EN DESACUERDO | TOTALMENTE EN DESACUERDO |

| AFIRMACIONES | ALTERNATIVAS DE RESPUESTA | | | | |
|--|---------------------------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Considero que todos los elementos que presenta la maleta pueden ser utilizados para la enseñanza de la clasificación de los seres vivos | | | | X | |
| 2. Creo que la maleta puede ser replicada en las escuelas de todo el departamento | | | | | X |
| 3. No creo que los palillos chinos puedan ser empleados para enseñar la clasificación de los seres vivos | | | X | | |
| 4. La maleta de matemáticas cumple con los objetivos planteados por el tallerista | | | | X | |
| 5. La maleta de matemáticas es una herramienta que puede contribuir a una forma divertida y amena para estudiar las ciencias | | | | | X |
| 6. Pienso que el tangram es el | | | | X | |

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

| | | | | | |
|---|--|--|---|---|--|
| elemento didáctico más pertinente para enseñar la clasificación de los seres vivos | | | | | |
| 7. Uno de los principales aspectos que influye en el aprendizaje de la ciencias es la interacción con otras áreas en especial con las matemáticas | | | | X | |
| 8. No creo que el domino sea un herramienta con la que se pueda abordar la clasificación de los animales | | | X | | |
| 9. El apoyo de los rompecabezas geométricos, es fundamental para la enseñanza de la clasificación de los seres vivos | | | | V | |
| 10. Considero que los bloques lógicos proporcionan una visión más amplia sobre lo que es la clasificación y con ellos será más concreto el aprendizaje de la clasificación de los seres vivos | | | X | | |

“GRACIAS POR TU COLABORACIÓN”

ANEXO 6. INTERPRETACION CUALITATIVA CONSOLIDADO DE LAS ESCALAS LIKERT.

Durante la observación e interacción con la maleta de matemáticas del MUUA, los maestros en formación en ciencias naturales de la universidad de Antioquia, quienes se apropiaron en la ejecución y desarrollo de las diferentes actividades propuestas desde una perspectiva matemática, el objetivo del trabajo con estos elementos es integrarlos a la enseñanza de las ciencias naturales haciendo énfasis en el tema referido a la clasificación de los seres vivos.

Con las actividades anteriores y el análisis de las conclusiones, se evidencio en gran parte que los participantes creen que existe la posibilidad de articular la maleta viajera de matemáticas a la enseñanza de la clasificación de los seres vivos.

Esta información fue recopilada desde la elaboración y desarrollo de una escala Likert, en la cual es importante tener en cuenta la tabla de valoración que consiste en dar un calificativo según su argumento, desde un enfoque cualitativo que da soporte y validez a la investigación realizada por los estudiantes que pretendemos establecer la relación entre la escuela y el museo, entendiendo al museo desde la interacción de la maleta viajera de matemáticas y como desde esta perspectiva se puede integrar a la enseñanza de la clasificación de los animales.

La información clasificada en porcentajes se muestra en la siguiente tabla teniendo en cuenta los criterios de valoración:

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

- ❖ 1 totalmente en desacuerdo.
- ❖ 2 en desacuerdo.
- ❖ 3 ni en acuerdo, ni en desacuerdo.
- ❖ 4 de acuerdo.
- ❖ 5 totalmente de acuerdo.

Para realizar esta valoración se escogió una muestra al azar de seis participantes arrojando la siguiente información

| AFIRMACIONES | PORCENTAJE | | | | |
|---|------------|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Considero que todos los elementos que presenta la maleta pueden ser utilizados para la enseñanza de la clasificación de los seres vivos. | 0% | 10% | 10% | 80% | 0% |
| 2. Creo que la maleta puede ser replicada en las escuelas de todo el departamento. | 0% | 20% | 10% | 60% | 10% |
| 3. No creo que los palillos chinos puedan ser empleados para enseñar la clasificación de los seres vivos. | 0% | 10% | 80% | 10% | 0% |
| 4. La maleta de matemáticas cumple con los objetivos | 0% | 10% | 10% | 70% | 10% |

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

| planteados por el tallerista | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| 5. La maleta de matemáticas es una herramienta que puede contribuir a una forma divertida y amena para estudiar las ciencias. | 10% | 0% | 0% | 80% | 10% |
| 6. Pienso que el tangram es el elemento didáctico más pertinente para enseñar la clasificación de los seres vivos. | 0% | 0% | 0% | 90% | 10% |
| 7. Uno de los principales aspectos que influye en el aprendizaje de las ciencias es la interacción con otras áreas en especial con las matemáticas. | 0% | 0% | 10% | 80% | 10% |
| 8. No creo que el domino sea un herramienta con la que se pueda abordar la clasificación de los animales | 10% | 0% | 80% | 10% | 0% |
| 9. El apoyo de los rompecabezas geométricos, es fundamental para la enseñanza de la clasificación de los seres vivos. | 10% | 0% | 70% | 20% | 0% |
| 10. Considero que los bloques lógicos proporcionan una visión | 0% | 10% | 70% | 10% | 10% |

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| más amplia sobre lo que es la clasificación y con ellos será más concreto el aprendizaje de la clasificación de los seres vivos. | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

Teniendo en cuenta las afirmaciones de la encuesta la mayor parte de los participantes concluyeron que la maleta puede ser replicada en los centros educativos de todo el departamento lo cual dimensiona un impacto positivo para la formación de nuestros estudiantes de básica primaria, de este modo el museo se descentraliza y se convierte en una herramienta de enseñanza accesible para todos.

Siguiendo este orden de ideas la maleta de matemáticas es una herramienta que puede contribuir de una forma divertida y amena para estudiar las ciencias, ya que el alumnado puede interactuar con los diversos elementos que esta posee y al mismo tiempo esta articulando dos saberes específicos en su nivel cognitivo.

No obstante los maestros en formación afirman que la maleta de matemáticas no cumple con los objetivos planteados por el tallerista, partiendo de esta expresión debe realizarse una reestructuración de los elementos que componen la maleta y así enfocarlos de manera que haya un buen aprovechamiento en la formación de los estudiantes y como estrategia pedagógica de enseñanza, con la observación objetiva y análisis del contenido se pudo constatar las falencias de esta maleta de matemáticas en cuanto a estructuración teórica, instrumentos de evaluación, elementos enfocados en los diferentes grados escolares con su

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

respectiva profundidad académica y formación apropiada de la persona a cargo del desarrollo de las diferentes actividades.

En la interacción con los elementos se evidencia una gran afinidad de los participantes hacia el tangram, el cual lo describen como el elemento más pertinente para enseñar la clasificación de los seres vivos, del mismo modo hacen referencia hacia los bloques lógicos los cuales proporcionan una visión más amplia sobre lo que es la clasificación y con ello será más concreto el aprendizaje de la clasificación de los seres vivos, en lo concerniente al tema de la clasificación de los animales.

En este trabajo minucioso realizado en el museo se puede inferir que uno de los principales aspectos que influyen en el aprendizaje de las ciencias es la interacción con otras áreas del conocimiento en especial con las matemáticas. Esto evidenciado en los criterios de las estudiantes en formación de ciencias, apoyados en la importancia de la transversalidad de las áreas en el proceso de enseñanza – aprendizaje y según la Doctora Norma Ódreman, Refiriéndose más concretamente a los ejes transversales dentro del Programa de Estudio de Educación Básica, "El nuevo modelo curricular, base de la "reforma educativa", se sustenta en la "transversalidad", cuyo propósito esencial es el fortalecimiento "del ser" de los niños que cursan en el nivel de Educación Básica, proporcionando elementos para la transformación de la cultura escolar y estableciendo un puente entre la educación fundamentada en las disciplinas del saber y la cultura pública de la comunidad humana”.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

Una de las finalidades de este enfoque de investigación pretende relacionar el museo con la escuela donde el estudiante fortalezca su formación participando en los ambientes formales y no formales para la adquisición del conocimiento.

ANEXO 7. REGISTRO ANECDÓTICO DE LA PARTICIPACIÓN DEL TALLER

Registro Anecdótico:

NOMBRE: ERIKA GUTIERREZ MONTOYA

LUGAR: U de A sala Galileo

FECHA: SEPTIEMBRE 11 DE 2010

DESCRIPCIÓN DEL OBJETO O SITUACIÓN OBSERVADA:

- ❖ Maleta viajera “viajemos por las matemáticas” esta compuesta por varios elementos, material didáctico (tangram, bloques lógicos, rompecabezas) la maleta está diseñada para temas específicos de matemáticas y no se piensa en la interdisciplinariedad, incluye guía didáctica.

ANÉCDOTAS:

- ❖ Armar figuras por medio de un tangram, animales, objetos.
- ❖ Armar figuras geométricas, armar rompecabezas colmena.

BREVE COMENTARIO DEL OBSERVADOR:

- ❖ La maleta debe ser pensada desde la interdisciplinariedad, la guía debe estar impresa para mejor manejo, tener objetivos claros y planear mejor las actividades.

ANEXO 8. CONSOLIDADO CUALITATIVO DE LOS REGISTROS

ANECDÓTICOS DE LOS PARTICIPANTES.

El proceso educativo de nuestros estudiantes, requiere de nuevas estrategias para lograr un impacto significativo en la adquisición de nuevos conocimiento, articulando diversos espacios que ofrece el contexto social en particular la escuela y el museo los cuales pretenden brindar un conjunto de herramientas que posibilita el desarrollo de las actitudes y aptitudes de los educandos.

Cuando los estudiantes tienen la oportunidad de interactuar con la maleta viajera de matemáticas y hacen una valoración cualitativa de los elementos que la componen, verifican la relación de los conceptos matemáticos con los conceptos de las ciencias naturales, infieren en que la maleta de matemáticas está diseñada para impartir actividades específicas de matemáticas, no se piensa en la interdisciplinariedad, incluye una guía didáctica la cual debe pensarse desde otra perspectiva que permita articular esta maleta a la enseñanza de la clasificación de los seres vivos.

Otras falencias de la guía, encontradas en el cotejo de observación es que esta debe estar impresa para un mejor manejo, tener objetivos claros y tener una planeación sistematica de las actividades de acuerdo con el nivel académico de los visitantes.

El resultado de este registro anecdótico aportado por los maestros en formación en ciencias naturales es que la maleta viajera de matemáticas del MUUA debe estructurarse desde la transversalidad de las diferentes áreas del conocimiento lo cual en el momento carece de esta estrategia.

“El olvido de las matemáticas perjudica a todo el conocimiento, ya que el que las ignora no puede conocer las otras ciencias ni las cosas de este mundo”. (Roger Bacon)

Con esta información el grupo de estudiantes investigadores, realizando una valoración cualitativa de esta situación, cree que es pertinente diseñar unas estrategias didácticas y pedagógicas para la enseñanza de las ciencias teniendo como punto de partida los conceptos matemáticos propuestos desde el museo, particularmente la maleta viajera para que los maestros las conozcan, se apropien y las pongan en práctica en las diferentes actividades referentes al proceso formativo de los estudiantes, permitiendo encontrar un ambiente más agradable y productivo que se sienta motivado, deseoso e inquieto a la hora de elaborar su aprendizaje.