

La Diversidad de los Ecosistemas Marinos, una Explicación desde la perspectiva del Cambio Conceptual y la Metacognición: Una Valoración del diorama de peces de la Sala de Ciencias Naturales del MUUA”

Daniel Alejandro Gutiérrez Gutiérrez

Erika Milena Gutiérrez Montoya

Milvia Henid Vélez Restrepo

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN MONOGRÁFICA

Dirigido por:

VÍCTOR NICOLÁS FLÓREZ JIMENEZ

JAIRO ELÍAS MORENO ALDANA

Magister en Educación

Grupo de Investigación Educación en Ciencias Experimentales y Matemáticas

- GECEM – Línea Relación Museo – Escuela

**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ENFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

Universidad de Antioquia Seccional Suroeste

Facultad de Educación

Andes

2011

A Víctor Nicolás Flórez, por su paciencia, su ayuda, sus consejos y su incondicional amistad.

A Jairo Elías Moreno, por acompañarnos y brindarnos sus conocimientos en la realización de este trabajo

A Nuestros Padres, por ser esa fuerza que nos impulsó cada día para lograr nuestros objetivos.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente damos infinitas gracias a Dios, por habernos dado la fuerza, la oportunidad y el valor para terminar esta monografía.

A la universidad de Antioquia y al grupo de investigación GECEM, por brindarnos las bases del conocimiento en nuestra formación docente.

A las profesoras Ángela Luz Urrego y Candy María Fonseca, por sus valiosos aportes y por el apoyo brindado durante este proceso.

A las Instituciones Educativas San Juan de los Andes y Juan de Dios Uribe; a nuestros estudiantes por proporcionarnos las condiciones y los espacios necesarios en el proceso formativo.

A los profesores cooperadores Sandra Vélez, Gretel Urán, Ferney Montoya e Isabel Cristina González, por el acompañamiento en el proceso de formación docente.

Finalmente, agradecemos a nuestros compañeros de grupo, por la compañía, la amistad y el apoyo brindado durante este proceso.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN	7
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	10
1.1 Antecedentes	10
1.2 Planteamiento del Problema	12
2. OBJETIVOS	13
2.1 General	13
2.2 Específicos.....	13
3. MARCO TEÓRICO	14
3.1 El Museo.	14
3.1.1 Clasificación de los Museos	16
3.1.2 El Museo de Ciencias	17
3.1.3 El Museo Universitario Universidad de Antioquia (MUUA)	19
3.1.3.1 Sala de Ciencias Naturales	20
3.1.3.1.1 Diorama de Peces.....	21
3.2 Cambio Conceptual y Metacognición en Función del Aprendizaje	22
3.2.1 Componentes de la Metacognición.....	28
3.2.2 Estrategias Metacognitivas de Aprendizaje	30
3.3 Biodiversidad de Peces en un Ecosistema Marino	33
3.3.1 Definición de Ecosistema.....	33
3.3.2 Los Ecosistemas de la Biosfera.....	34
3.3.3 Los Ecosistemas Acuáticos	34
3.3.3.1 El Ecosistema Marino	34
3.3.3.1.1 Zonas de Vida Marina	35

3.3.3.1.1.1. Zona litoral	35
3.3.3.1.1.2 Zona Batial.....	35
3.3.3.1.1.3 Zona sublitoral.....	35
3.3.3.1.1.4 Zona abisal.....	35
3.3.3.1.1.5 Zona hadal.....	36
3.3.3.1.1.6 Zona pelágica.....	36
3.3.3.1.1.7 Zona eufótica.	36
3.3.3.1.1.8 Zona afótica.	36
3.3.3.1.2 Organismos marinos	36
3.3.3.1.2.1 Organismos bentónicos	36
3.3.3.1.2.2 Organismos pelágicos.....	37
3.3.3.1.2.2.1 Necton.....	37
3.3.3.1.2.2.2 Zooplancton	37
3.3.3.1.2.2.3 Fitoplancton	38
3.3.4 Los Peces	38
3.3.4.1 Posición en el Reino Animal.....	39
3.3.4.2 Peces Actuales Sin Mandíbula	40
3.3.4.2.1 Clase Mixines	40
3.3.4.2.2 Clase Cefalaspídomorfos	42
3.3.4.2.2.1 Lampreas: (Petromizontes).....	42
3.3.4.3 Peces Cartilaginosos	43
3.3.4.3.1 Clase Condriictios	43
3.3.4.4 Peces Óseos: Osteíctios	44
3.3.4.4.1 Clase Actinopterigios: (Peces de aletas con radios)	44
3.3.4.4.2 Clase Sarcopterigios: (Peces con aletas lobuladas)	45
3.4 Relación del Museo en el Aprendizaje de Conceptos involucrados en la Biodiversidad de peces presente en un Ecosistema Marino, a través del Cambio Conceptual y la Metacognición.	48

4. METODOLOGÍA.....	51
4.1 Contexto de la Investigación	51
4.2 Cronograma y Fases de la investigación.	51
4.2.1 Cronograma de la investigación.....	52
4.2.2 Fases de la investigación.....	53
4.3. Tipo de estudio.....	53
4.3.1. Exploratorio – Descriptivo	53
4.3.1.1 Observación Participante.....	54
4.3.1.2 Fuentes.....	55
4.3.1.2.1 La Entrevista	55
4.3.1.3 Instrumentos y Técnicas.....	56
4.4 Descripción del Proceso de Recolección de la Información.....	57
4.4.1. Selección de los Módulos en la Sala.	57
4.4.2. Categorías temáticas de cada uno de los módulos.	58
5. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	62
5.1 Unidades de Análisis.....	62
5.2 Propuesta Didáctica desde la Inteligibilidad.....	66
5.3 Propuesta de Aprendizaje Desde la Plausibilidad.....	69
5.4 Propuesta Didáctica Desde la Fructibilidad.....	71
5.5 Diseño de la Guía de Visita al Módulo de la Sala de Ciencias.....	73
6. CONCLUSIONES.	121
7. RECOMENDACIONES.	123
8. BIBLIOGRAFÍA	125
9. CIBERGRAFÍA	127
10. ANEXOS	128

INTRODUCCIÓN

“Los museos son instituciones educativas de carácter no formal que complementan a las instituciones formales como las escuelas” según (Domínguez, 2003: 38) por tanto, se hace necesaria una asociación entre escuelas y museos.

El presente trabajo pretende desarrollar una propuesta alternativa que evalúe los fines educativos de los museos, para que los estudiantes tengan una interacción con este tipo de educación no formal, de forma que construyan conocimientos que complementen los marcos teóricos que se abordan en las instituciones formales y así introducir nuevos elementos externos a la educación formal que relacionados de una manera correcta enriquecen los procesos de aprendizaje en los estudiantes.

“Cuando los grupos escolares, hacen uso de los recursos didácticos que el museo ha preparado para ellos, con el fin de darles a conocer los valores e información de unas determinadas piezas, el museo se está integrando en la educación formal”. (Valdés, 2009: 70).

Este estudio, se basa en determinar cuáles son los módulos dentro del museo que fortalecen los aprendizajes sobre los tipos de ecosistemas, en especial el marino, la diversidad de especies y su dinámica, mediante una visita a la sala de ciencias naturales del Museo Universitario Universidad de Antioquia (MUUA), para reconocer la pertinencia de este tipo de herramienta en los procesos educativos y, de este modo darle un giro al modo de ver la educación; con el fin de llevar a los estudiantes a situaciones contextuales, que les permitan tener experiencias nuevas y vean en ellas una buena forma de enriquecer su aprendizaje. “El museo es un ente educativo en esencia, educativo en todos y cada uno de sus aspectos,

funciones, tareas y objetivos. Ya que puede ser aprovechado por cualquier individuo interesado en aprender, sus colecciones atesoran importantes conocimientos sobre nuestro pasado y presente y, en consecuencia, de proyección de nuestro futuro” (Proyecto Esmec, 2002). Desde esta perspectiva, consideramos que los maestros de ciencias naturales, pueden utilizar estos recursos para mejorar el aprendizaje de conceptos científicos en los estudiantes.

El propósito es conocer qué posibilidades didácticas ofrece el MUUA y las situaciones que favorecen los aprendizajes de las ciencias, aportando nuevos aspectos teóricos y críticos en la relación entre lúdica y el conocimiento que se establece en el museo. La metodología que se utilizó fue el análisis de la observación de dicho módulo y a partir de la información recogida se diseñó una guía museística sobre los ecosistemas marinos y de agua dulce.

La investigación se focaliza en el tema de ecosistemas y en especial en los marinos, porque es un tópico que genera expectativa entre los estudiantes; puesto que el mar es un lugar asombroso que alberga una diversidad de especies, hábitats y formas de vida diferentes, quizás mayor que la terrestre y que no están a su alcance; por otra parte, la manera como se ha venido desarrollando en los procesos educativos es bastante limitada desconociendo su importancia como el lugar donde surgió y evolucionó la vida.

Por lo tanto, se hace necesaria la implementación de estrategias que permitan optimizar los procesos de enseñanza a partir de un contacto más cercano y personal con los objetos, que no sólo incluye el contexto escolar sino, que abarca otras interacciones con el medio, la cultura, la historia, entre otros.

Además, porque contribuye en mejorar los saberes de los estudiantes en el área de las ciencias naturales, en el grado quinto de educación básica que corresponde al plan curricular orientado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN).

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

Las investigaciones en educación y especialmente en didáctica de las ciencias, han contribuido con aportes que evidencian que las aulas de clase no son el único lugar donde se puede aprender ciencias, existen otras ofertas educativas formales y no formales que convocan y motivan de forma masiva al público escolar como los museos, con los cuales la escuela puede establecer puentes o relaciones, dado que estos espacios se pueden convertir en escenarios de conceptualización y orientador de procesos cognitivos: convirtiéndose en un vehículo fáctico para articular los procesos que se tejen, construyen y formalizan en el aula con el mundo real y que complementan la enseñanza formal con el aprendizaje no formal.

Tal Como lo expresa Nepote "...los museos de ciencias son sitios idóneos para realizar actividades de divulgación que fomenten una cultura científica en la mayoría de la población". (Nepote, 2004)

Si bien, en la actualidad los museos se han venido adoptando como un medio para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en las escuelas, los profesores no los están utilizando por dos razones; una de ellas es el desconocimiento de estos recursos como técnicas de trabajo, a la vez que el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias se viene haciendo desde una perspectiva tradicionalista, en la cual según (García, 2000), el papel del alumno consiste en escuchar atentamente, "estudiar" y reproducir en los exámenes los contenidos transmitidos, por lo que el papel del profesor se reduce a explicar los temas y mantener el orden en la clase centrados únicamente en "recordar" los contenidos transmitidos. Por último, la segunda razón es que los museos se

localizan en las grandes ciudades y capitales, por lo que hace dispendioso y oneroso el traslado a estos escenarios.

Por tanto, es importante desarrollar propuestas alternativas para mejorar la comprensión de los procesos de Aprendizaje y Enseñanza de las Ciencias Naturales. Una es intervenir estos contextos como opción frente a la enseñanza tradicional, las cuales pueden ser causa de desmotivación para los estudiantes, así pues, que se hace necesario motivar y mejorar estos procesos en los estudiantes y profesores a través de la divulgación científica y la alfabetización desde otros escenarios de conocimiento e interacción, como son los museos de ciencias naturales.

Los museos de ciencias están dotados de todo un material didáctico con el cual transmiten, entretienen y presentan el conocimiento científico mediante el uso de actividades, montajes o rutas museísticas, herramientas que necesitan ser valoradas para determinar que tan influyentes puede ser en la instrucción de las Ciencias Naturales y cuáles pueden ser los posibles contextos o situaciones que favorecen el aprendizaje de los estudiantes al visitarlos.

1.2 Planteamiento del Problema

Por tanto, surge el siguiente problema de investigación:

¿Cuáles son las condiciones del contexto que permiten desde la perspectiva del Cambio Conceptual y la Metacognición, los aprendizajes sobre la diversidad de especies de los Ecosistemas Marinos, en la sala de Ciencias Naturales del Museo Universitario Universidad de Antioquia (MUUA) como complemento de una actividad escolar?

2. OBJETIVOS

2.1 General

Analizar las posibilidades didácticas de la sala de Ciencias Naturales del Museo Universitario (MUUA), en especial el diorama de peces, mediante una visita guiada, para diseñar una guía museística que permita determinar cómo este módulo potencia el aprendizaje desde la perspectiva del Cambio Conceptual y la Metacognición sobre el concepto de biodiversidad en un ecosistema marino.

2.2 Específicos

Realizar un rastreo bibliográfico que permita conocer otras investigaciones que se han realizado sobre el tema y sirvan de apoyo para construir un marco conceptual.

Participar de una visita guiada en la sala de ciencias naturales del MUUA para conocer el material didáctico que ésta ofrece con respecto al tema de ecosistemas en especial el marino.

Valorar el nivel didáctico de la Sala de Ciencias Naturales del MUUA, mediante la obtención de datos por observación, registro visual, fílmico y fotográfico.

Contribuir con evidencia teórica y práctica para que estudiantes, maestros y personal del MUUA dinamicen, utilicen el módulo como el escenario propicio para potenciar los aprendizajes acerca de los tipos de ecosistemas, en especial el marino y su biodiversidad.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 El Museo.

Los museos son instituciones histórico-culturales que están presentes en muchos lugares del mundo, siendo en los Estados Unidos y Europa donde se encuentran los más significativos y representativos para la cultura. Éstos hacen parte del diario vivir de las personas, y en algunos casos están integrados a los sistemas educativos. En América Latina es escasa la utilización de este tipo de medio informal, sin embargo en algunas ciudades aún se lucha por rescatar este tipo de espacios en especial los museos de ciencias, con el fin de contribuir junto con la escuela a educar científicamente a los ciudadanos. (Flórez y Moreno, 2009)

Han evolucionado a través del tiempo en sus objetivos y funciones. En la época del Renacimiento, tenían como propósito conservar objetos de valor para las culturas, a estos no recurrían visitantes. Luego para el siglo XVIII con el auge de las revoluciones científicas se propone una nueva concepción con respecto al uso y fines del museo, se da la posibilidad de ofrecer las colecciones al público, y que éste conozca a cerca del valor que cada una de ellas posee. Como lo señala Valdés: “Estas funciones del museo (conservación, investigación, exhibición) pierden su razón de ser si no están directamente orientadas a servir a alguien, a los ciudadanos, fundamentalmente en el presente, pero también en el futuro” (Valdés, 2008: 2)

En este sentido se concibe el museo como un ente que permite conocer el pasado, vivir el presente y proyectar el futuro, de sus colecciones y poder presentar a sus visitantes una evolución de su cultura. Se evidencia entonces la relación que debe establecer el museo con su contexto y sus actores, donde su fin

era buscar el bien común y no el particular, atendiendo a las necesidades sociales y siendo un ente difusor de cultura, en este caso la cultura científica.

“Los museos tienen una función primordial que apunta al encuentro directo con el público, donde la divulgación, el carácter educativo y el sentido lúdico forman parte de su esencia y sentido último.” (Hernández 1997, citado en Sánchez, 2004: 3). Desde este enfoque, este tipo de medios Informales pueden hacer su aporte a los entes formales (escuela), proporcionando ciertas herramientas que utilizadas de manera estratégica pueden complementar los aprendizajes tratados en la escuela, en este caso los relacionados con la ciencia y pueden aportar a la alfabetización científica.

Los museos se han tomado como puntos de referencia o de encuentro de la enseñanza formal siempre y cuando sea incluido en el currículo. Y es donde surge una excelente relación que se complementan ambos, en cuanto a los propósitos formativos que cada uno busca, ampliando significativamente el ámbito conceptual, procedimental y actitudinal en los estudiantes.

3.1.1 Clasificación de los Museos

Los museos poseen diversos objetivos y fines determinados de acuerdo a las exhibiciones, es por ello que deben clasificarse según lo que exponen, el ICOM (Consejo Internacional de Museos), los clasifica de acuerdo a esa naturaleza de las colecciones o temáticas que exponen; Flórez y Moreno, 2009: 22-23, los clasifican de la siguiente manera:

- a. Museos generales de Arte:** o especializados de pintura, escultura, grabado, artes gráficas (diseños, grabados y litografías), arqueología y antigüedades, artes decorativas y aplicadas, arte religioso, música, arte dramático, teatro y danza.
- b. Museos de historia natural:** en general que comprenderían colecciones de botánica, geología, zoología, paleontología, antropología, etc., o especializados en geología y mineralogía; botánica y jardines botánicos; zoología, jardines zoológicos y acuarios; de antropología física.
- c. Museos de Etnología y Folklore.**
- d. Museos Históricos,** que se podrían subdividir a su vez en:
 - Museos bibliográficos referidos a grupos de individuos, por categorías profesionales.
 - Museos biográficos (dedicados a un único personaje)
 - Museos de época (objetos y recuerdos de una época)
 - Museos conmemorativos de acontecimientos.
 - Museos de la historia de una ciudad
 - Museos históricos y arqueológicos
 - Museos de guerra y del ejército.
 - Museos de la marina.
- e. Museos de las Ciencias y Técnicas.** Pueden ser generales, o bien especializados en física, oceanografía, medicina y cirugía, técnicas industriales e industria del automóvil, manufacturas y productos manufacturados.
- f. Museos de Ciencias Sociales y Servicios Sociales:**
 - Museos de pedagogía, enseñanza y educación
 - Museos de justicia y policía.

g. Museos de Comercio y Comunicaciones: que pueden ser de la moneda y sistemas bancarios, de transportes o de correos.

h. Museos de agricultura y productos del suelo.

Dentro de esta clasificación encontramos los museos de las Ciencias y Técnicas, los cuales se agrupan de acuerdo a objetivos específicos, en la presente monografía este tipo de museo será protagonista, teniendo en cuenta el Museo Universitario Universidad de Antioquia (MUUA), que se clasifica dentro de esta categoría, se realizará la investigación con el fin de identificar las condiciones del contexto que potencian el aprendizaje; en la sala de Ciencias Naturales, como un complemento de una actividad escolar.

3.1.2 El Museo de Ciencias

Los museos vienen siendo desde la antigüedad un medio de conservación y divulgación de la historia, de la ciencia y del patrimonio cultural de la humanidad, surgieron no solo como un elemento cultural aislado, sino que quería dar respuesta a las ansias de conocimiento y de ocio de la sociedad donde se enmarcaban.

En la actualidad, son una institución que se ocupa de la adquisición, conservación, investigación, transmisión de información y exposición de testimonios materiales de los individuos y su medio ambiente, con fines de estudio, educación y recreación. (ICOM)

Para este siglo los museos han cambiado sus objetivos y se han centrado más en aspectos educativos y de educación científica. “La existencia de desfases en los sistemas educativos a partir de la segunda guerra mundial y sus contextos, ha creado la necesidad de desarrollar medios educativos diferentes a los escolares. A

estos nuevos medios los denominaba indistintamente educación informal y/o educación no formal". (Coombs, 1968, citado por Valdés, 2008: 6)

Por otra parte, en los últimos años se ha incrementado el uso de los museos, en especial los de ciencias, ya que han visto en ellos la oportunidad para abrir campo en la investigación de la enseñanza:

Se configuran propuestas que consideran que buena parte del aprendizaje de las personas ocurren por fuera del entorno escolar, un ejemplo de ello, es el aprendizaje por libre elección. Asimismo, deducen que no hay una sola manera de aprender ni un solo lugar para hacerlo, que los aprendizajes son continuos, y provienen de muchas fuentes. Por lo tanto, una de las finalidades de la enseñanza de las ciencias es diseñar estrategias didácticas que tengan en cuenta habilidades y aptitudes de los estudiantes, y generar condiciones favorables para que los ambientes de aprendizaje les permitan involucrarse activamente en la resolución de problemas siguiendo la metodología científica. Visto así, le corresponde al profesor, el diseño de las estrategias didácticas tanto en la escuela como por fuera de ella, y es allí, donde cobra importancia la educación no formal e informal. (Flórez y Moreno, 2009: 15 - 16)

Uno de los elementos que brinda el museo de ciencias a sus visitantes es la posibilidad de acercarse al conocimiento científico de una manera más real e interactiva, ya que la mayoría de sus exhibiciones cuentan con un elevado nivel de realidad; lo que permite al estudiante visualizar lo abstracto de una forma simplificada, a través de modelos a escala, simulaciones, experimentos, entre otros. Dichas experiencias brindan la posibilidad de elaborar a través de los sentidos modelos mentales en pro del aprendizaje, él cual está fundamentado como una construcción interna en la mente del individuo sujeta a la experiencia que éste tiene con determinado fenómeno u objeto.

3.1.3 El Museo Universitario Universidad de Antioquia (MUUA)

Una visita al museo es la oportunidad de una confrontación personal con la memoria social y una posibilidad para la construcción de sentidos y valores éticos, estéticos y cívicos. Los referentes de una exposición ayudan a crear historia, a conectar el pasado con el presente, a generar sentido histórico de pertenencia y en suma, a construir cultura. Son los elementos reactivos de un proceso que se cataliza en la construcción de Identidades. (Arango, 2008: 7)

El MUUA, se encuentra ubicado en la sede central de la Universidad de Antioquia en el bloque 15; según los estándares internacionales del ICOM, clasifica dentro de los museos de cuarta generación, al respecto (Arango, 2008: 7) explica: “Representa la más compleja categoría; pues, ha trascendido del tipo de museo de primera generación caracterizado por tener una colección abierta al público; el de segunda, con colecciones y programas educativos; y el de tercera, con colecciones, programas educativos para formación de públicos e investigación; se constituye en una entidad que integra además de aspectos, el componente interactivo”

Por otro lado,

El Museo cuenta con más de cincuenta y cinco mil objetos museísticos distribuidos en sus cuatro colecciones: Antropología, Artes Visuales, Ciencias Naturales, Historia de la Universidad, y la Sala Galileo Interactiva. Se encuentra adscrito a la Vicerrectoría de Extensión de la Universidad de Antioquia, e hilvanado con las actividades propiamente museísticas, desarrolla una serie de programas y servicios que nos hacen uno de los espacios más visitados de la ciudad y un centro cultural de primer orden que permite a sus colecciones

ofrecer una función social y educativa trascendental en las agenda local, nacional e internacional.¹

3.1.3.1 Sala de Ciencias Naturales

Se encuentra ubicada en el tercer piso del MUUA, cuenta con más de 23.000 piezas entre animales naturalizados, esqueletos, pieles de estudio, minerales, fósiles e ilustraciones científicas con las cuales se pretende aportar a la divulgación de nuestros recursos ambientales, especialmente de la fauna, y a la concientización sobre la importancia de la preservación y conservación ambiental. La Revista Códice² en su edición especial de 2008, presenta información a cerca de la misma, con base en ello se realiza la siguiente reseña.

La sala de ciencias es un espacio de trabajo en el que se almacenan y se conservan, los diversos especímenes de la colección. Cuenta con ocho (8) Dioramas³ donde se exhiben animales de acuerdo con el medio ambiente en que viven, en ellos se recrean aspectos de su hábitat y de su comportamiento. Están exhibidos de acuerdo al orden evolutivo de los diversos grupos animales: parte de los primeros habitantes de la Tierra, Invertebrados, pasando por los peces, los anfibios, los reptiles y las aves, hasta llegar a los últimos, los mamíferos y finaliza con un paisaje que recrea un día en una zona tropical. El último Diorama contiene una muestra de animales en vía de extinción en Colombia.

A parte de esto posee una sala de exposiciones de esqueletos, otra de Minerales y rocas y la siguiente de Fósiles. Complementan la sala de exposición tres

¹ Tomado del Sitio: <http://museo.udea.edu.co/sitio/>

² Revista Códice. Edición Especial. Noviembre de 2008. Pág. 36 -47

³ Representación en tres dimensiones de un espacio concreto, que integra todos los factores que componen el lugar y las posibles interacciones entre ellos. En el caso de la sala de ciencias naturales, representan diferentes lugares del territorio colombiano, vislumbrado la biodiversidad tanto de fauna como de flora que se puede encontrar en dichos ecosistemas

murales: uno que representa los animales americanos antecesores de los actuales; otro con la palma de cera del Quindío y el último, un paisaje del océano pacífico Colombiano con diversas especies cetáceos.

En la investigación que se lleva a cabo se toma como base la sala de ciencias del MUUA, teniendo en cuenta el enfoque del proyecto que es la relación museo-escuela, la sala permitirá hacer un análisis de que tan importantes y bien diseñadas están sus exposiciones para poder ser un complemento a las actividades escolares y de qué manera los estudiantes puedan mejorar sus actitudes hacia el aprendizaje de las ciencias, en especial del tema Biodiversidad en un ecosistema marino.

3.1.3.1.1 Diorama de Peces

Representa un paisaje marino, donde conviven variedad de especies acuáticas que habitan este ecosistema. Se caracteriza por los tipos de coral de variadas formas y colores utilizado como albergue por gran número de organismos marinos.

3.2 Cambio Conceptual y Metacognición en Función del Aprendizaje

En este estudio, se toma la metacognición como una teoría psicológica que explica cómo aprende el profesor y el estudiante, en el uno cómo utilizar el museo en la enseñanza y en el otro como regular el aprendizaje de los conceptos científicos. En cuanto al cambio conceptual como un modelo teórico para explicar y analizar cómo se movilizan las ideas del profesor en el uso del museo en la enseñanza de un tema específico y evaluar qué tan adecuadas son las condiciones físicas y de intervención en la sala de ciencias del Museo Universitario de la Universidad de Antioquia (MUUA), en cuanto a estrategias de aprendizaje utilizadas con los visitantes.

Se centra básicamente en determinar cuáles son los elementos y estrategias que utiliza el museo con sus visitantes en la enseñanza de conceptos propios de las ciencias naturales, específicamente el concepto de biodiversidad de peces dentro de un ecosistema marino y a partir de esto proponer una ruta museística con actividades para desarrollar en sala de ciencias del MUUA, propiamente con el diorama de peces. Para esto se tendrán en cuenta los componentes y estrategias de la metacognición y las condiciones propuestas por el cambio conceptual; con el fin de instaurar bases que permitan fortalecer el aprendizaje de conceptos propios de las ciencias naturales. Para ello, es importante retomar los trabajos realizados en el campo de la psicología y recurrir al cambio conceptual como teoría fundente en este trabajo.

“Estudios realizados en el campo de la psicología cognoscitiva, sugieren que el aprendizaje de los alumnos, sobre materiales complejos, tiene lugar mediante la organización y reestructuración imaginativa de experiencias anteriores, más que a través de la asimilación de una nueva” (Driver, 1986: 4); de ahí que sea necesaria la implementación de estrategias que favorezcan los aprendizajes.

Es así, como la actividad metacognitiva supone la capacidad de los sujetos para planificar qué estrategias se han de utilizar en cada situación, aplicarlas, controlar el proceso y evaluarlo para afirmarlo o bien para proceder a su modificación, ya que los retos de la educación exigen que la persona utilice estrategias de resolución de problemas, que van más allá de la repetición de conceptos o de procedimientos que le han dado resultado a otros.

“La metacognición, se refiere al conocimiento que cada quien tiene sobre los propios procesos y productos cognitivos o sobre cualquier cosa relacionada con ellos, es decir, las propiedades de la información o los datos relevantes para el aprendizaje” (Otero, 1990: 18).

La Metacognición y El Cambio Conceptual tienen una estrecha relación con el aprendizaje de las ciencias. Según (Vargas, 2006:3) el término “cambio conceptual” hace alusión tanto al resultado como al proceso de transformación de las concepciones de los individuos, que es el objetivo de la actividad de enseñanza y aprendizaje que son examinadas. Se considera entonces que aplica tanto para el que aprende como para el que enseña. En cuanto al aprendiz a entender y asimilar los conceptos desde otra perspectiva del aprendizaje y en el profesor a mejorar sus enseñanza en cuanto al innovar su manera de enseñar y tener en cuenta otras posibilidades que debe aprender y aplicar en el contexto del aula.

En este enfoque, “las ideas alternativas son la fuente principal de los errores conceptuales, se plantea la necesidad de la sustitución de esos conceptos (o esquemas) previos por otros nuevos, es decir, la necesidad de un *cambio conceptual*”. Para que se produzca el cambio de las ideas en el sujeto es necesario, según (Posner et al. 1982, citado en Solbes, 2009: 9) que:

- Exista insatisfacción con las ideas previas, para lo cual el profesor debe presentar un número suficiente de anomalías o problemas que la idea previa no pueda resolver.
- Las ideas nuevas sean inteligibles (el sujeto debe comprender lo que significan), plausibles (reconciliables con los fenómenos conocidos y aplicable) y fructíferas (capaces de explicar las anomalías encontradas y ampliar el campo de conocimientos, abriendo nuevos campos de investigación).

Hewson, (2007, citado en Flórez & Moreno, 2009: 49-50) expresa que “en sus investigaciones reconoce que en las personas hay ideas con mayor estatus que otras, agrega que estas son dinámicas, que evolucionan, se reconfiguran, robustecen e inciden sobre las ecología conceptuales de las personas para que de alguna manera puedan influir en los comportamientos y acciones. Por lo tanto, “el nivel de estatus de una idea está condicionado por el grado de inteligibilidad, fructibilidad y plausibilidad”

“Con respecto a la inteligibilidad, una idea o concepción es inteligible si se acomoda a la ecología conceptual del sujeto y se hace compatible con otras ideas. Además, si para él/ella la idea es sensata, es representable y es capaz de explicársela a otras personas.

Que una concepción sea plausible, significa que además de saber lo que representa la concepción, para la persona, es creíble. En particular, los seres humanos aprenden cómo mantener múltiples "verdades", algunas de ellas opuestas simultáneamente, pero ajustadas y soportadas desde algún componente de la ecología conceptual”. Según (Tobin, Roth & Zimmermann 2001, citado en Flórez & Moreno, 2009: 51), “la Metacognición y la revisión de las

metaconcepciones en el individuo, son consideradas cruciales para el proceso del cambio conceptual”.

De igual manera, “la fructibilidad de una idea consiste en la posibilidad que tiene la misma para ayudar a la persona a resolver otros problemas o le sugiere nuevos direccionamientos en sus propios procesos de aprendizaje” (Treagust & Duit, 2003, citado en Flórez & Moreno, 2009: 51).

Se valora una idea como fructífera, cuando en el proceso reflexivo le aporta al sujeto luces a futuro para resolver los nuevos problemas que se le presentan.

“La fructibilidad y la plausibilidad le permiten al profesor sacarle provecho desde sus situaciones de aula a las reflexiones acerca de los problemas didácticos que enfrenta y aplicar soluciones a partir de las ideas nuevas o reconstruidas.

Los cambios en sus prácticas producto de la reflexión de sus ideas, es lo que eleva en inteligibilidad, fructibilidad y plausibilidad una idea” (Mitchell, 2000, citado en Flórez & Moreno, 2009: 51).

Las condiciones de inteligibilidad, plausibilidad y fructibilidad se definen en el estudiante de la siguiente manera:

1. Inteligibilidad: “Se refiere al conocimiento de los conceptos o nociones en cuestión, en este caso los conceptos involucrados en la biodiversidad de peces presente en un ecosistema marino; es decir, el estudiante debe conocer lo que un concepto u otro significa, debe entenderlo y no debe parecerle contradictorio” (Hewson, citado en Blandón & Monsalve, 2009: 28).
2. 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 estudiante posea criterios de comparación bien definidos, estos criterios responden a compromisos epistemológicos consistentes e internos. En otras palabras el estudiante ve la nueva concepción como creíble” (Hewson, citado en Blandón & Monsalve, 2009: 28).

3. Fructibilidad: “Se refiere a la forma según la cual el estudiante decide optar por un concepto y no por otro, esto conlleva a la necesidad de analizar la situación del alumno; lo cual significa, que éste 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: 28).

Tomando en consideración los aportes de los autores, este estudio aborda la relación Metacognición y cambio conceptual en el aprendizaje tanto del profesor como del estudiante.

En cuanto al primer concepto del cambio conceptual, parte de la actividad del profesor por analizar su labor desde una perspectiva distinta y observar que existen otros mecanismos de cómo la ciencia se ha construido y ha dejado su rasgos en el tiempo, uno de los aspectos en que la historia del hombre deja muestras de su evolución, y estas muestras se coleccionan y se conservan en lugares tan antiguos, como son los museos.

Por lo tanto, el profesor que considera la posibilidad de movilizar sus ideas con respecto al uso de los museos y para que esto ocurra debe darse en él un cambio en sus ideas para modificar su práctica, cuando piensa en el museo es porque lo ve inteligible, en este caso podríamos pensar que cuando se visita el museo para implementar una unidad se genera el primer paso.

Por otro lado, cuando prepara una unidad didáctica y allí inserta el museo al preparar una visita al mismo, en la búsqueda de mejores explicaciones para que sus estudiantes aprendan mejor lo hace plausible. Y por último se considera fructífero, cuando ese mismo profesor no solamente diseña un tema sino que vincula otros procesos como la ética, los comportamientos y otra situación didáctica se convierte en un proceso de fructibilidad.

White y Gunstone, (1989, citado en Martínez, 2004: 120-121). Expresan que “promover la adopción de una nueva creencia o concepción es relativamente fácil, lo difícil es hacer que los sujetos abandonen sus creencias iniciales ‘reconocimiento’, y es en esta fase donde desempeñan un papel importante los procesos metacognitivos, al potenciar la toma de conciencia. Los principales elementos que destacan en el desarrollo de la metacognición son:

- a) La comprensión del propósito del aprender.
- b) La importancia del soporte institucional.
- c) El papel del contexto.
- d) El cambio en las estrategias de enseñanza.
- e) El apoyo externo a la hora de facilitar el cambio de las estrategias de enseñanza.
- f) La motivación personal.
- g) El soporte para el planteamiento de metas a largo plazo que a corto plazo.

Dentro de este estudio se toman los elementos metacognitivos con el fin de determinar qué tanto éstos potencian el desarrollo de la metacognición tanto en el profesor como en estudiante cuando se piensa en el museo como un recurso alternativo para la enseñanza y el aprendizaje, en el primero definiendo cuáles elementos le permiten mejorar su práctica y en el segundo reflexionar sobre su

propio aprendizaje, teniendo en cuenta la motivación personal, la influencia del contexto y la regulación en los procesos de pensamiento cuando se interactúa con conceptos propios de las ciencias.

3.2.1 Componentes de la Metacognición

Según Silva, (2006: 82), “la metacognición asocia dos componentes: el conocimiento sobre los procesos cognitivos y la regulación de los procesos cognitivos.

El primer componente se refiere al conocimiento que una persona tiene o elabora en una situación determinada sobre los propios procesos cognitivos”. De este modo, “Alude a los conocimientos declarativos (saber qué): estimar la capacidad propia o la de otros en el uso de la memoria, la lectura, la escritura, el cálculo, (conocimiento sobre personas) etc., saber que determinado tipo de tarea es más difícil que otra o hasta qué punto se puede abordar un contenido (conocimiento sobre la tarea), darse cuenta de que no se ha entendido una determinada explicación o rehacer tareas con la misma estrategia (conocimiento sobre la estrategia)” (Flavell 1979; 1987, citado en Martínez, 2004: 108).

Dado que el proceso metacognitivo se explica desde sus componentes, se considera entonces que éstos le permiten al profesor y al estudiante hacer un cambio conceptual de su ecología, en el primero mejorando su práctica y en el segundo su aprendizaje, por lo tanto, “El conocimiento sobre los procesos cognitivos (conciencia) en general incluye tres procesos: la planificación, el seguimiento al proceso y la evaluación. En la planificación, se incluyen actividades como la selección de estrategias apropiadas, los recursos con que se cuenta para la tarea, los objetivos propuestos y el uso de conocimientos básicos; el

seguimiento comprende las acciones, las estrategias más eficaces y el monitoreo del plan de acción. Por último, la evaluación se refiere a la valoración de los productos y los procesos, a la regulación del aprendizaje, al cumplimiento de los objetivos, cotejo de las predicciones y comparación del enriquecimiento intelectual” (Flórez & Moreno, 2009: 56).

En la actualidad, es una necesidad que el aprendiz tenga conocimientos, utilice estrategias para desarrollar determinada actividad y tenga conciencia y control sobre su propio pensamiento, o sea, que conozca cuándo, por qué y para qué dominar esos conocimientos y emplear esas estrategias, afirmación que se aplica al profesor(a) que está aprendiendo a enseñar.

Es importante, “señalar que no basta con que el sujeto tenga conciencia del lo anterior al realizar determinada tarea, sino que debe tener conocimiento, y control de los procesos que acompañan la solución de un problema. El aprendiz debe querer y sentir la necesidad de empeñarse en resolver tal situación, para ello, actuará sobre sí mismo y se regulará, esta regulación se realizará a través de los procesos de planificación, monitoreo y evaluación” (Angulo, 2003, citado en Flórez & Moreno, 2009: 57).

El segundo componente se refiere a los tres procesos esenciales cuya función es regular los procesos cognitivos, entre los cuales están: la planificación, que es una actividad previa a la ejecución de una determinada tarea; el control que se establece desde el momento en que se inicia la ejecución de las acciones o tareas, esto puede manifestarse en actividades de verificación y revisión de la estrategia empleada; y la evaluación que permite contrastar los resultados con los propósitos definidos previamente.

“Planificar acciones antes de la resolución de una tarea, repasar un texto el tiempo suficiente para que pueda ser recordado y entendido, pedir que repitan una explicación que al final no se ha entendido (destacando las dudas o dificultades específicas), evaluar los resultados de la estrategia empleada al finalizar una tarea” (Brown, 1987; Martí, 1995, citado en Martínez, 2004: 109), son algunos ejemplos de este componente.

Estos componentes se asumen dentro de la monografía como los mecanismos que movilizan las ideas tanto en el profesor como en el estudiante permitiéndoles regular y conocer sus propios procesos cognitivos. Además, posibilitan establecer qué tanto éstos influyen para modificar la manera de enseñar, cuando se hace conciencia, se planifican las acciones, se monitorea, se regula el proceso de aprendizaje, se evalúa y verifica si las estrategias empleadas son viables para la enseñanza y el aprendizaje de conceptos científicos, con el propósito de contrastar que tan reelaboradas o transformadas son las ideas finales con relación a las ideas iniciales, cuando se enseña el concepto de diversidad de peces en un ecosistema marino.

3.2.2 Estrategias Metacognitivas de Aprendizaje

El estudio de las estrategias metacognitivas se enmarca en la investigación general acerca de las estrategias de aprendizaje. En este sentido, “se señala que las estrategias de aprendizaje, desde el marco teórico de la psicología cognitiva y del procesamiento de la información, se erigen como los procesos que permiten hacer un buen uso de la información, que facilitan la atención, la motivación, el aprendizaje, el recuerdo, la comprensión y la recuperación de información, así como el control de los procesos cognitivos; se asumen, por tanto, como los

procesos que sirven de base a las tareas intelectuales en general” (Danserau, 1978; Decharms, 1972; Dweck, 1975; Mischel y Baker, 1975; Nisbet y Shucksmith, 1987; Valle *et al.*, 1999; Vermunt, 1996; 1998, citado en Martínez, 2004: 106).

Según Gagné (1962, citado en Martínez, 2004: 106), “estas estrategias se conciben como destrezas del manejo de sí mismo que el aprendiz adquiere presumiblemente durante un período de varios años, y que le habilitan para gobernar sus propios procesos de atención, aprendizaje y pensamiento, entre otros; planteándose así la existencia no sólo de contenidos sino también de procesos”.

A partir de los anteriores conceptos, se relaciona en la siguiente tabla la vinculación de los aspectos metacognitivos y los componentes de cambio conceptual con relación al estudiante y al profesor, es decir, la situación de pensar en el museo como herramienta facilitadora de aprendizajes, la idea en el profesor al considerar el diorama de peces en el tema de Biodiversidad en el ecosistema marino y al estudiante como receptor de saberes que son asimilados a partir del autocontrol de sus aprendizajes. Tomado de (Hewson, 2007, citado en Flórez & Moreno, 2009), (Hewson, citado en Blandón & Monsalve, 2009), (Posner et al, 1982, citado en Solbes, 2009), (Silva, 2006), (Treagust & Duit, 2003, citado en Flórez & Moreno, 2009).

Tabla Nº 1. “LA VINCULACIÓN DE LOS ASPECTOS METACOGNITIVOS Y LOS COMPONENTES DE CAMBIO CONCEPTUAL CON RELACIÓN AL ESTUDIANTE Y AL PROFESOR”.

ACTIVIDAD.	EN EL PROFESOR.	EN EL ESTUDIANTE.	COMPONENTE CAMBIO CONCEPTUAL.	COMPONENTE METACOGNITIVO.
Pre-visita al museo.	Orientar las actividades que se desarrollaran en la sala de ciencias del MUUA (perspectiva global de la guía)	Establece los motivos por los que las actividades se orientan hacia una determinada dirección.	Inteligibilidad: Se utiliza para facilitar el conocimiento de los conceptos involucrados.	Conciencia (planificación previa a la ejecución de una tarea)
El Museo de MUUA, Sala de Ciencia (Diorama de peces)	Los profesores lo tienen en cuenta para la introducción de nuevos conocimientos.	La utilizan para fortalecer sus aprendizajes, (asimilación de los contenidos, se dan procesos intelectuales).	Inteligibilidad y plausibilidad: Es utilizada para que el sujeto sea capaz de entender el nuevo concepto lo suficiente para explotar sus posibilidades y desarrolle criterios de comparación.	Seguimiento o monitoreo del aprendizaje durante la ejecución de acciones o tareas, verificación del aprendizaje
Post-visita al museo	Proporcionar al estudiante elementos que le permitan extender el saber adquirido a otras áreas.	Habilidades desarrolladas, aplicables de manera apropiada a otras situaciones.	Fructibilidad: utilizada para explicar anomalías encontradas y ampliar el campo de conocimientos extendiéndolos a otras áreas.	Conciencia Evaluación

3.3 Biodiversidad de Peces en un Ecosistema Marino

En el siguiente apartado, se muestra brevemente las características de los ecosistemas, específicamente el ecosistema marino y la biodiversidad de peces; conceptos que normalmente se discuten en el aula y hacen parte de los contenidos del currículo escolar.

3.3.1 Definición de Ecosistema

Un ecosistema, es una comunidad de organismos de diferentes especies que interactúan entre sí y con el medio en que viven. En un ecosistema tanto los organismos como el medio ejercen influencia uno sobre el otro y se constituyen en unidades de organización biológica; entre éstos se puede mencionar un jardín, un terrario, un acuario, un bosque, una pradera, incluso nuestro planeta, al que llamamos *biosfera* o *ecosfera*.

Entre los factores que influyen sobre los ecosistemas se encuentra: la luz, el agua, el viento y los seres vivos. Estos factores se denominan factores ecológicos y se clasifican en dos grandes grupos: factores *bióticos* y factores *abióticos*. Los factores bióticos, son todas las acciones de los seres vivos-animales, plantas, microorganismos y el hombre-sobre el medio. Los factores abióticos, son todos aquellos cuyo origen es inorgánico; algunos de ellos y entre los más importantes tenemos: la luz, la temperatura, el suelo y el agua (Castillo, Castro, Pardo & Téllez, 1996:172).

3.3.2 Los Ecosistemas de la Biosfera

La *biosfera*, está compuesta por todos los organismos vivientes presentes en la tierra. Es decir, la biosfera es la comunidad viviente más grande que existe; dentro de ésta se hallan muchos y diversos ecosistemas, que pueden agruparse en: *acuáticos y terrestres*. Dentro de estos dos tipos hay, a su vez, numerosos ecosistemas, cada uno con características propias que los diferencian de los demás (Castillo, Castro, Pardo & Téllez, 1996:203).

3.3.3 Los Ecosistemas Acuáticos

Dentro de los ecosistemas acuáticos hallamos tres grandes grupos: los *mares*, cuya característica principal es su salinidad, los *estuarios*, que se caracterizan por tener agua salobre (mezcla de agua salada proveniente del mar y agua dulce procedente de un río) y *aguas continentales* (de agua dulce), dentro de las que se encuentran los lagos, los ríos, las guas subterráneas y los pantanos (Castillo, Castro, Pardo & Téllez, 1996:203).

3.3.3.1 El Ecosistema Marino

El mar es un ecosistema de abundantes recursos y, por siguiente, es importante que sea utilizado de manera inteligente.

Características del ecosistema marino:

Aproximadamente el 71% de la superficie terrestre está cubierta por mar. Este porcentaje equivale a 361 millones de kilómetros cuadrados, en los cuales las mayores profundidades sobrepasan por 10 mil metros y la profundidad promedio es de 3700 metros.

Hoy día se conoce que hay vida en todas las profundidades marinas, aunque de manera más intensa se da en las zonas menos profundas, hasta de 200 metros y cercanas las costas.

A diferencia de los ecosistemas terrestres y de agua dulce el mar es una masa continua que se encuentra en permanente circulación (Castillo, Castro, Pardo & Téllez, 1996:204).

3.3.3.1.1 Zonas de Vida Marina

Las diversas regiones de los mares reciben diferentes nombres de acuerdo con la profundidad y la distancia a que se encuentran de la costa:

3.3.3.1.1.1 Zona litoral: es la región marcada por las mareas

3.3.3.1.1.2 Zona Batial: Se denomina zona batial o zona batipelágica se refiere a "profundidades de alta mar") a uno de los niveles en los que está dividido el océano según su profundidad. En oceanografía, batial identifica a las aguas y fondos marinos situados entre 1.000 y 4.000 m de profundidad. Esta región se caracteriza por una presión hidrostática elevada (Wikipedia, La enciclopedia libre el 30 de septiembre de 2010).

3.3.3.1.1.3 Zona sublitoral: región comprendida desde la zona de la marea más baja hasta la zona batial inclusive profundidades de alta mar.

3.3.3.1.1.4 Zona abisal: es la región comprendida entre la zona batial y la zona hadal. Su profundidad oscila entre los 1500 y los 6000 metros.

3.3.3.1.1.5 Zona hadal: son las regiones más profundas del mar. Su profundidad alcanza los 10000 metros.

3.3.3.1.1.6 Zona pelágica: es la zona de mar abierto.

3.3.3.1.1.7 Zona eufótica: se define como la zona penetrada por la luz del sol. Esta zona tiene máximo 200 metros de profundidad. Sin embargo, existen regiones con mucha materia orgánica e inorgánica en suspensión que limitan la penetración de la luz solar. En esas regiones la zona eufótica tiene menor profundidad.

3.3.3.1.1.8 Zona afótica: es la región donde no penetra la luz del sol. (Castillo, Castro, Pardo & Téllez, 1996: 204).

3.3.3.1.2 Organismos marinos

A los organismos también se les conoce con el nombre de *biota*, es decir, vivo. En el mar podemos encontrar los siguientes seres vivos:

3.3.3.1.2.1 Organismos bentónicos:

Se conocen como organismos *bentónicos* todos aquellos que viven en el bentos o suelo marino. (Son los que viven enterrados o parcialmente enterrados en el suelo, sobre las rocas o parcialmente enterrados en ellas, desplazándose de un lugar a otro, en trayectos relativamente cortos.)

Encontramos organismos bentónicos en todo el suelo marino, excepto en las plantas y en los protistos (algas), cuya presencia en determinado lugar está restringida por la luz. A la fauna bentónica pertenecen animales como corales (celenterados), esponjas (poríferos), gusanos (anélidos) y caracoles (moluscos) y representantes del microbentos, organismos microscópicos que habitan en el suelo marino (Castillo, Castro, Pardo & Téllez, 1996:204-206).

3.3.3.1.2.2 Organismos pelágicos:

Estos seres pueden desplazarse a su voluntad o ser desplazados por las corrientes marinas. En el primer grupo se encuentran los organismos nectónicos (necton), y en el segundo los planctónicos (zooplancton y fitoplancton).

3.3.3.1.2.2.1 Necton: son todos los animales capaces de nadar libremente y de desplazarse hacia donde lo deseen. En su gran mayoría, el necton está conformado por animales vertebrados, aunque también los hay invertebrados como los pulpos. Dentro de los vertebrados podemos citar a todos *los peces*, mamíferos, como las ballenas y los delfines, y reptiles, como las tortugas y las serpientes venenosas. Encontramos organismos nectónicos en todas las zonas marina descritas anteriormente. (Castillo, Castro, Pardo & Téllez, 1996:206).

3.3.3.1.2.2.2 Zooplancton: pertenecen al plancton todos aquellos organismos que se dejan arrastrar por la corriente, es decir, que no pueden ir contra ella. El zooplancton está formado por protistos, pequeños invertebrados, huevos y larvas de organismos que luego formaran en bentos, tales como

corales y esponjas. El zooplancton se alimenta del fitoplancton y sirve a su vez, de alimento para animales mayores, como peces y ballenas. Encontramos zooplancton en la zona eufótica. (Castillo, Castro, Pardo & Téllez, 1996: 206).

3.3.3.1.2.2.3 Fitoplancton: lo conforman algas microscópicas como las diatomeas y dinoflageladas. Las diatomeas por poseer un caparazón de sílice, son especialmente importantes en la formación del suelo marino, pues son más fáciles de digerir que las dinoflageladas: estas últimas poseen en su caparazón largas espinas que dificultan su ingestión (Castillo, Castro, Pardo & Téllez, 1996:206).

3.3.4 Los Peces

Hoy día se considera a los peces vertebrados acuáticos que respiran por medio de branquias y que poseen miembros en forma de aletas y una piel generalmente cubierta por escamas de origen dérmico. Es de aclarar que este concepto es utilizado solamente por conveniencia y no como unidad taxonómica, ya que los peces no son un grupo monofilético, el antecesor común de todos los peces lo es también de los vertebrados terrestres, que no entran en los límites del término “pez” a no ser que sea utilizado en un sentido tradicional.

La vida de un pez es producto de la forma de su cuerpo. Su dominio de los ríos, lagos y mares es consecuencia de muchas formas en que los peces han armonizado su diseño con las propiedades físicas de su entorno. Suspendidos en un medio que es 800 veces más denso que el aire, una trucha o un mero pueden permanecer inmóviles controlando su flotación neutra mediante la adición o extracción de aire de su vejiga natatoria. O pueden desplazarse rápidamente hacia adelante o hacia atrás usando sus aletas como frenos y timones. Con órganos altamente especializados para el intercambio de sales y

agua. Los peces óseos pueden mantener y controlar de forma muy precisa la composición de sus líquidos corporales con respecto a su entorno, marino o de agua dulce. Sus branquias son el sistema respiratorio más eficaz del reino animal para extraer oxígeno de un medio que lo contiene en cantidad 20 veces menor que el aire. Los peces tienen excelentes sentidos de la vista y del olfato, y un exclusivo sistema de la línea lateral, que con su exquisita sensibilidad para detectar corrientes de agua y vibraciones proporciona un “tacto” a distancia en el agua. Al sojuzgar los problemas físicos de su elemento, los peces desarrollaron un arquetipo corporal y un juego de adaptaciones fisiológicas que dirigió, pero también limitó, la evolución de los grupos que descendieron de ellos. (Roberts, Larson, Hickman, l'Anson, & Eisenhour, 2006:576-577).

3.3.4.1 Posición en el Reino Animal

Los peces un vasto conjunto de vertebrados acuáticos con aletas, que respiran por branquias. Son los miembros más antiguos y más diversos del subfilo monofilético Vertebrados en el filo Cordados, y constituyen cinco de las nueve clases de vertebrados y la mitad de sus aproximadamente 51 000 especies conocidas. Aunque son un número heterogéneo muestran una continuidad filogenética dentro del grupo y con los vertebrados tetrápodos.

Los peces sin mandíbulas (mixines y lampreas) son las formas actuales que más se parecen a los ostracodermos acorazados que aparecieron en el período Cámbrico de la era Paleozoica. Los actuales peces mandibulados, tanto cartilaginosos como óseos, están relacionados filogenéticamente con los acantodios, un grupo de peces mandibulados contemporáneo de los placodermos de los períodos Silúrico y Devónico de la era Paleozoica. Los vertebrados tetrápodos, los anfibios, los reptiles, las aves y los mamíferos, se originaron de una línea de peces óseos, los sarcopterigios (peces de aletas

carnosas). La evolución de los peces significó la aparición de numerosos avances en la historia de los vertebrados (Roberts, Larson, Hickman, l'Anson, & Eisenhour, 2006: 577) (*ver fig. 1*)

3.3.4.2 Peces Actuales Sin Mandíbula

3.3.4.2.1 Clase Mixines

Los mixines son un grupo enteramente marino que se alimenta de peces muertos o moribundos, anélidos, moluscos y crustáceos. Por ellos no son parásitos como las lampreas, sino depredadores y carroñeros. Poseen un cuerpo, anguiliforme, de sección circular, con la piel desnuda y con glándulas mucosas; sin apéndices pares ni aleta dorsal (la aleta caudal se extiende hacia adelante por el dorso); esqueleto fibroso y cartilaginoso; boca con dos filas de dientes eversibles, pero sin mandíbulas; cinco a 16 pares de branquias con un número variable de aberturas branquiales; órganos sensoriales del gusto, olfato y oído; ojos degenerados; sexos separados (ovarios y testículos en el mismo individuo, pero sólo uno de ellos es funcional; fecundación externa, huevos con mucho vitelo; sin estado larvario (Roberts, Larson, Hickman, l'Anson, & Eisenhour, 2006:579-580) (*ver fig. 2*)

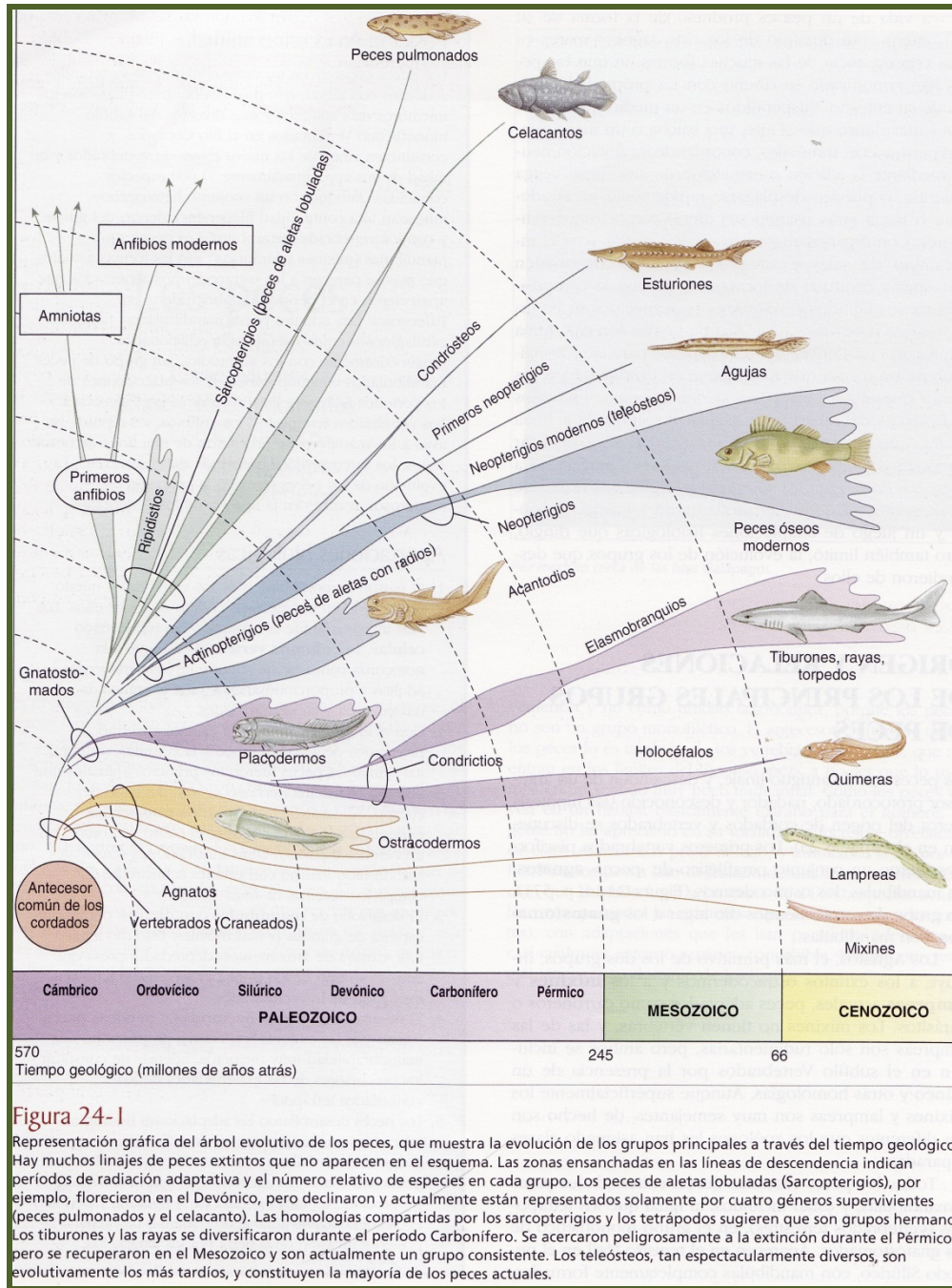


Fig. 1 Tomado del texto *Principios Integrales de Zoología. Décimo tercera edición* (Eisenhour, Hickman, l'Anson, Larson, Roberts, 2006:578)

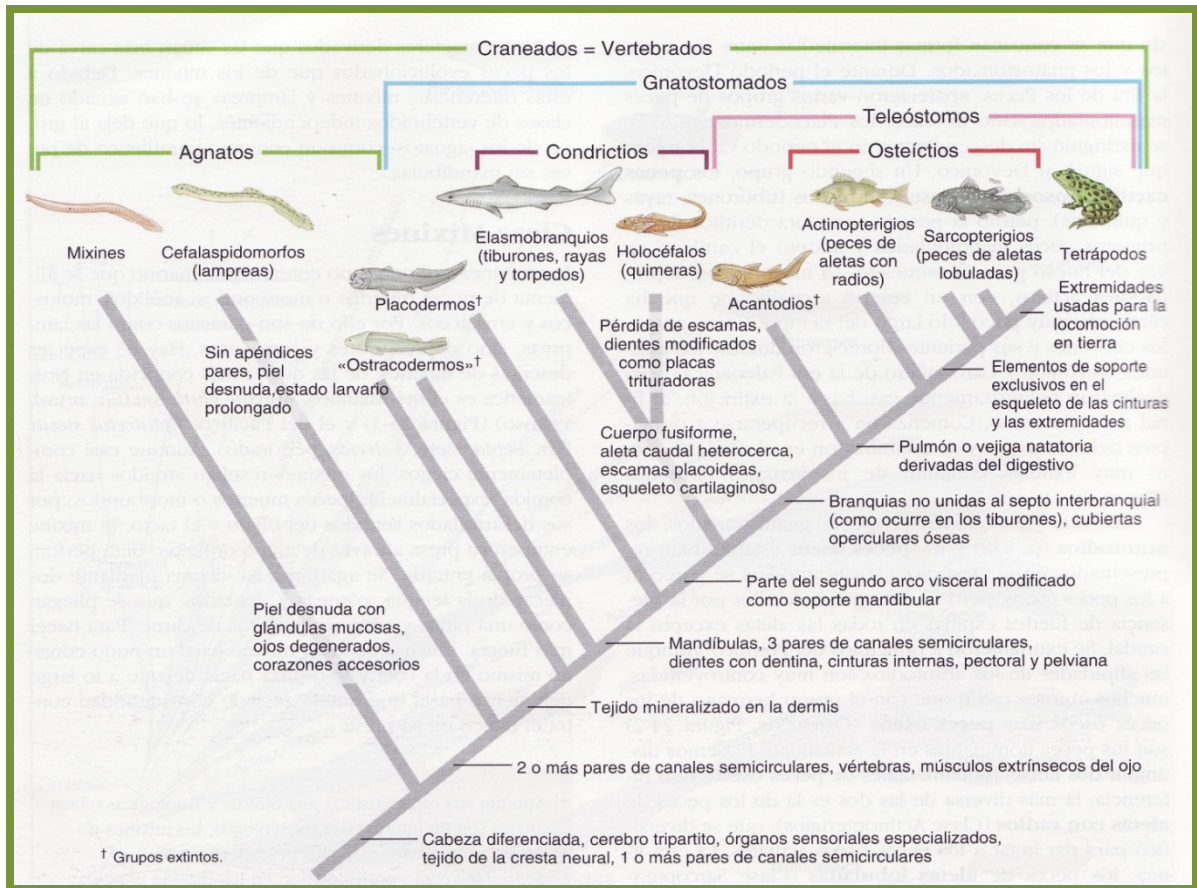


Fig. 2 Tomado del texto *Principios Integrales de Zoología. Décimo tercera edición* (Eisenhour, Hickman, l'Anson, Larson, Roberts, 2006:580)

3.3.4.2.2 Clase Cefalaspídomorfos

3.3.4.2.2.1 Lampreas: (*Petromizontes*)

El nombre del grupo hace referencia a la costumbre de las lampreas de agarrarse a las piedras con su boca para sujetarse en una corriente. Poseen cuerpo delgado, anguiliforme, de sección redondeada y con la piel desnuda; una o dos aletas impares (medianas), sin apéndices pares; esqueleto fibroso y cartilaginoso, notocorda persistente; siete pares de branquias, con sus

aberturas externas correspondientes; sistema digestivo sin estómago, intestino con pliegues espirales; corazón con un atrio y un ventrículo, arcos aórticos en la región branquial; órganos de los sentidos del gusto, olfato y oído, ojos bien desarrollados en el adulto, dos pares de canales semicirculares; sexos separados, gónada simple sin conducto, fecundación externa; etapa larvaria (ammocete) muy larga (ver fig. 2).



Fig. 3 Tomado del texto *Principios Integrales de Zoología. Décimo tercera edición* (Eisenhour, Hickman, l'Anson, Larson, Roberts, 2006:581)

3.3.4.3 Peces Cartilaginosos

3.3.4.3.1 Clase Condrictios

Hay unas 850 especies vivientes en esta clase, que es un grupo antiguo, homogéneo y muy desarrollado. Grandes, (unos 2 metros de media), cuerpo fusiforme o deprimido dorsoventralmente, con aleta caudal heterocerca (dificerca en las quimeras); aletas pectorales y pelvianas pares, dos aletas

dorsales; aletas pelvianas modificadas en el macho como “órganos de la cópula”; piel con escamas placoideas (dentículos dérmicos) o desnuda en los elasmobranquios y en las quimeras; escamas placoideas modificadas como dientes en los elasmobranquios; dientes transformados en placas trituradoras en las quimeras; endoesqueleto enteramente cartilagosos; notocorda persistente pero reducida; vértebras completas y separadas en elasmobranquios; vértebras sin centro en las quimeras, hay un esqueleto apendicular con cinturas y un esqueleto visceral; cráneo sin suturas. Sistema digestivo con estómago en forma de **J** (sin estomago en las quimeras) e intestino con válvula espiral, a menudo con un hígado rico en aceite para la flotación; respiración por medio de cinco a siete pares de branquias, con hendiduras branquiales independientes y expuestas en los elasmobranquios; no presentan vejiga natatoria ni pulmones; sexos separados, gónadas pares; ovíparos, ovovivíparos o vivíparos; desarrollo directo (fecundación interna). (Roberts, Larson, Hickman, l'Anson, & Eisenhour, 2006:583-585) (*ver fig. 2*)

3.3.4.4 Peces Óseos: Osteíctios

3.3.4.4.1 Clase Actinopterigios: (Peces de aletas con radios)

Los peces de aletas con radio son un inmenso grupo que incluye la gran mayoría de los peces óseos más conocidos (más de 23 600 especies). poseen un esqueleto con hueso de origen endocondral; aleta caudal heterocerca en las formas ancestrales, pero generalmente homocerca en las formas avanzadas; escamas ganoideas en las formas ancestrales pero con escamas cicloideas, ctenoideas o sin escamas en las formas avanzadas; aletas pares e impares con largos radios dérmicos (lepidotriquias); músculos para el control del movimiento de las aletas en el interior del cuerpo; con mandíbulas generalmente con

dientes, cubiertos de esmalte; sacos olfativos pares que no se abren en la boca; válvula espiral en las formas ancestrales, pero sin ella en las formas avanzadas.

Respiración por branquias soportadas por arcos branquiales y cubiertas por un opérculo; a menudo con vejiga natatoria con o sin conducto conectado al esófago, generalmente con funciones en la flotación; sistema nervioso cuyo encéfalo comprende lóbulos olfatorios y un pequeño cerebro; lóbulos ópticos y cerebelo, 10 pares de nervios craneales, tres pares de canales semicirculares. (Roberts, Larson, Hickman, l'Anson, & Eisenhour, 2006:590-592) (*ver fig. 2*)

3.3.4.4.2 Clase *Sarcopterigios: (Peces con aletas lobuladas)*

El antecesor de los tetrápodos se encuentra en un grupo de peces Sarcopterigios extintos denominado ripidistios, formado por varios linajes que florecieron en las aguas dulces y en las zonas costeras poco profundas de finales del Paleozoico.

Los peces de aletas lobuladas están representados en la actualidad solamente por ocho especies: seis especies de peces pulmonados (en tres géneros) y dos especies de celacantos, todos ellos supervivientes de un grupo que fue abundante durante el período Devónico del Paleozoico (*ver figura 4- 5*).

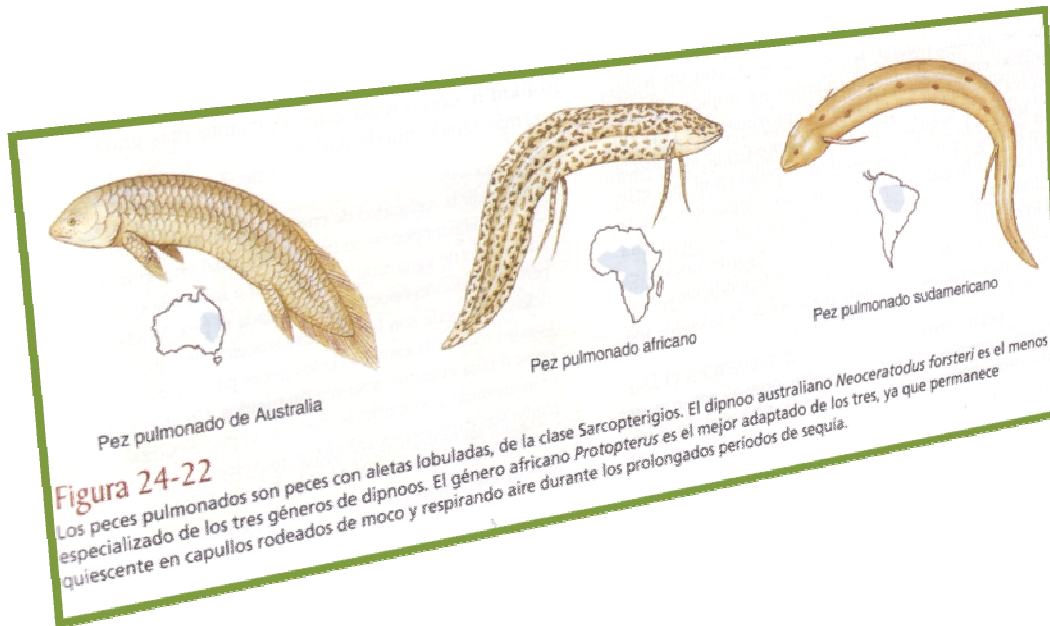


Fig. 4 Tomado del texto *Principios Integrales de Zoología*. Décimo tercera edición (Eisenhour, Hickman, l'Anson, Larson, Roberts, 2006:593)

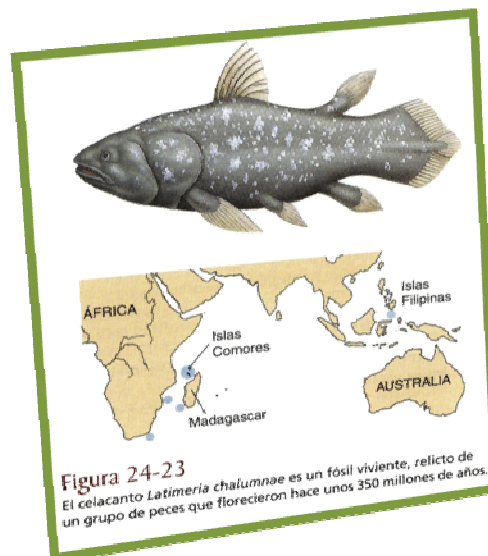


Fig. 5 Tomado del texto *Principios Integrales de Zoología*. Décimo tercera edición (Eisenhour, Hickman, l'Anson, Larson, Roberts, 2006:594)

Son peces con esqueleto con hueso endocondral; aleta caudal dificerca en las formas actuales, heterocerca en las primitivas; piel con escamas dérmicas incluidas, con una capa de cosmina, material semejante a la dentina, en las formas ancestrales; aletas pares e impares, las primeras con un único elemento esquelético en su base y cortos radios dérmicos; los músculos que mueven las aletas pares están situados en las extremidades; con mandíbulas, los dientes están cubiertos con autentico esmalte, y típicamente están reducidos a placas trituradoras situadas en el paladar; sacos olfatorios pares, que pueden o no abrirse en la boca; intestino con una válvula espiral. Branquias soportadas por arcos óseos y cubiertas por un opérculo; vejiga gaseosa vascularizada y utilizada para la respiración y la flotación (llena de grasa en el celacanto); sistema nervioso con lóbulos olfatorios, un cerebro, un cerebelo y lóbulos ópticos, 10 pares de nervios craneales: tres pares de canales semicirculares y poseen sexos separados; fecundación interna o externa (Roberts, Larson, Hickman, l'Anson, & Eisenhour, 2006:593).

3.4 Relación del Museo en el Aprendizaje de Conceptos involucrados en la Biodiversidad de peces presente en un Ecosistema Marino, a través del Cambio Conceptual y la Metacognición.

En relación con el aprendizaje de las ciencias, el desarrollo de habilidades metacognitivas, es uno de los principales componentes que facilitan el acceso al conocimiento científico y el cambio conceptual, en este caso la asimilación de conceptos que abarcan la biodiversidad de peces en un ecosistema marino.

De acuerdo con esto, el museo de ciencias se muestra como un recurso didáctico y un espacio extraescolar que influye positivamente en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, debido a sus exposiciones interactivas donde el estudiante entra en una relación más directa con el conocimiento científico de forma novedosa y divertida, lo que permite no sólo el desarrollo de su conocimiento, sino también de sus habilidades y destrezas (Cano, Hoyos, & Ospina, 2009).

Para el desarrollo de habilidades metacognitivas, la visita al museo de ciencias permite que los estudiantes indaguen acerca de sus objetivos y expectativas; se cuestionen sobre su proceso de aprendizaje; pongan en juego sus habilidades de pensamiento, distinguiendo sus aportaciones de las de sus compañeros; elijan lo que les parezca más interesante, con el fin de que sus representaciones mentales se consoliden de manera significativa; lleven a cabo un proceso de autoevaluación, detectando donde radica la dificultad para comprender la exhibición y relacionar ésta con los contenidos vistos en el aula; finalmente corroborar que tanto se pueden modificar las ideas alternativas después de la visita al museo de ciencias con respecto a *la biodiversidad de peces en un ecosistema marino*.

Respecto a los componentes asociados a la metacognición se tiene “primero, conocimiento sobre los procesos cognitivos y segundo, la regulación de los procesos cognitivos” (Silva, 2006: 82), la visita al museo de ciencias permite desde el primer componente, estimar la capacidad que tienen los estudiantes frente al uso de la memoria, la lectura, la escritura, el cálculo; identificar qué tipo de tareas les son más difíciles de ejecutar y dar cuenta de que no se ha entendido una determinada explicación.

Desde el segundo componente, estimar la capacidad de los estudiantes para “planificar acciones, antes de la resolución de una tarea, analizar los mecanismos que utilizan para despejar dudas y dificultades (repasar un texto el tiempo suficiente para que pueda ser recordado y entendido, pedir que repitan una explicación que al final no se ha entendido), evaluar los resultados de la estrategia empleada al finalizar una tarea” (Brown, 1987; Martí, 1995, citado en Martínez, 2004: 109).

La utilización de la sala de ciencias del MUUA particularmente el diorama de peces y la utilización de la guía museística propuesta es inteligible, si el profesor los tiene en cuenta como una herramienta de enseñanza que posibilita que los estudiantes representen y expliquen sus ideas o concepciones a otras personas, dando cuenta de que comprendieron el nuevo concepto mediante el desarrollo de actividades.

Es plausible, si el profesor la aplica y logra hacer de esta herramienta un mecanismo para conceptualizar o reforzar el tema diversidad de peces en un ecosistema marino. Aquí el estudiante adquiere un criterio de comparación que le permite optar por unos conceptos y no por otros, asumiendo el nuevo conocimiento como creíble; para el profesor porque desarrolla y hace uso de otros

recursos como el diorama de peces presente en la sala de ciencias del MUUA para abordar conceptos propios de las ciencias.

Es fructífero, si el docente relaciona otros temas y afines a partir del diorama de peces, entre los que se puede mencionar: los niveles jerárquicos de organización ecológica (qué es un individuo, población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera); evolución de peces; interacciones bióticas (interespecíficas e intraespecíficas); flujos de energía; las zonas bentónicas y su influencia en La distribución de vida; la importancia del agua; la contaminación, entre otras, es decir, que estudiante logre utilizar en otras áreas el potencial que le suministra el conocimiento del nuevo concepto.

4. METODOLOGÍA

4.1 Contexto de la Investigación

La investigación se llevo a cabo en el Museo Universitario Universidad de Antioquia (MUUA), en la sala de ciencias naturales con un énfasis en el Diorama de Peces. Todo esto con el fin de valorar la exposición y poder construir una guía museística para alumnos de Quinto Grado de primaria, que permita al maestro y al estudiante utilizarla para complementar de manera efectiva los procesos de enseñanza y aprendizaje de este tema.

4.2 Cronograma y Fases de la investigación.

La investigación se llevará a cabo teniendo en cuenta un cronograma de actividades y unas fases de investigación que orientaran el proceso y permitirán tener un orden para desarrollarlo.

4.2.1 Cronograma de la investigación.

SEMESTRE 11. Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental																					
Mes		Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
Fases	Actividades	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
FASE I	Planteamiento del Problema	X	X	X																	
	Revisión Bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
FASE II	Visita al MUUA						X														
	Obtención de Datos Empíricos						X														
	Construcción de Categorías de Análisis									X	X	X									
FASE III	Análisis de los Resultados Obtenidos									X	X	X	X								
FASE IV	Diseño de la Guía Museística										X	X	X	X	X	X	X				
FASE V	Informe Final																	X	X		
	Comunicación y Publicación de la Investigación																	X	X		

4.2.2 Fases de la investigación.

Fases de la Propuesta de Investigación	Actividad
Fase 1	Planteamiento del problema, Revisión Bibliográfica.
Fase 2	Visita al MUUA. Obtención de los datos empíricos y construcción de categorías de análisis
Fase 3	Análisis de los Resultados Obtenidos
Fase 4	Diseño de la Guía Museística
Fase 5	Comunicación y Publicación de la Investigación

4.3. Tipo de estudio.

El tipo de estudio que se tomo en la investigación es el cualitativo dentro del enfoque exploratorio-descriptivo, puesto que se trata de la observación de un módulo de la Sala de Ciencias Naturales del Museo Universitario Universidad de Antioquia y como relacionarla con las temáticas del aula. (Hurtado, 2003).

4.3.1. Exploratorio – Descriptivo

Con el fin de dar cumplimiento al objetivo planteado en esta Investigación, la metodología que se desarrolló dentro de un nivel perceptual que tiene como objetivo explorar y describir, por lo tanto el tipo de Investigación fue Exploratoria –

Descriptiva. El objetivo de una investigación Exploratoria – Descriptiva es la identificación de aspectos que permitan definir mejor algún evento, hacer un diagnóstico y exponer un evento estudiado. Este tipo de Investigación puede ayudar a delimitar mejor un tema y facilitar la creación de las herramientas o instrumentos necesarios para estudios posteriores más precisos. (Hurtado, 2003:85).

Se utilizo este tipo de investigación teniendo en cuenta los objetivos planteados, la idea es hacer una observación en el MUUA y evidenciar cómo es el nivel didáctico que presenta el Diorama de Peces, hacer una descripción, el respectivo diagnóstico y elaborar una guía museística que permita mejorar la función didáctica del modulo para que tanto estudiantes, guías y maestros puedan hacer uso efectivo del mismo. De igual manera quedara un registro bibliográfico que permita ser referente de próximas investigaciones.

4.3.1.1 Observación Participante.

Se utiliza esta técnica, debido a que la observación permite obtener información sobre un hecho o fenómeno que se relaciona con el problema que origina la investigación. Además, facilita una información precisa o más real del hecho estudiado. La observación participante se encuentra dentro de la observación no estructurada, es decir, el investigador tiene, como propósito principal, lograr un conocimiento exploratorio y aproximado de un fenómeno, en vez de tratar de comprobar alguna hipótesis. (Gallardo y Moreno, 1999)

Este tipo de observación permite que en el lugar donde se realiza la investigación se recolecten datos específicos que están condicionados a la información que se quiere obtener, en ella hay una interacción entre el investigador y el medio donde

realiza la investigación. Se utilizan diferentes instrumentos o técnicas para la misma.

En el caso de esta investigación, se hace la visita al MUUA y allí, por medio del registro fotográfico y la grabación se obtuvieron los datos que posteriormente serán analizados y permitirán desarrollar una guía museística que fortalezca la visita al museo.

4.3.1.2 Fuentes.

El análisis de los datos es de síntesis e integración de la información, porque predomina el análisis descriptivo, que conlleva a una interpretación minuciosa del proceso de enseñanza a partir de lo que presenta el Diorama para el aprendizaje. Las conclusiones se irán infiriendo o derivando durante el proceso. El fin es documentar la información, buscando obtener el mínimo de detalle; para lograr este objetivo, la investigación tendrá como fuente principal la entrevista.

4.3.1.2.1 La Entrevista

Es un instrumento útil para obtener información concreta y puntual acerca de las percepciones, opiniones o comportamientos de las personas. Presupone la posibilidad de interacción verbal dentro de un proceso de acción recíproca. Como técnica de recopilación va desde la interrogación estandarizada hasta la conversación libre, valiéndose de una guía o pauta que han de orientar la conversación.

La modalidad de entrevista utilizada en este proceso es la entrevista estructurada o formal. Esta forma de entrevista se realiza sobre la base de un formulario previamente preparado, a través de una lista de preguntas establecidas con anterioridad, puede incluir preguntas abiertas o temas a tratar, que provienen de los indicadores que desean investigarse.

Este tipo de entrevista, permite realizar estudios de carácter exploratorio para captar información sobre la situación de un problema planteado. De igual manera permite establecer hipótesis y orientar las estrategias para aplicar otras técnicas de recolección de datos y desarrollar la guía respectiva.

Durante la investigación se llevo a cabo una entrevista, la cual se realiza en la fase de diagnostico y se aplico a los guías del museo, con el fin de obtener la información necesaria acerca de la ruta museística que se está utilizando en el MUUA y su articulación con la escuela.

4.3.1.3 Instrumentos y Técnicas.

Con el fin de fortalecer la recolección de datos se utilizó el registro de audio y fotográfico, una cámara fotográfica/video referencia Sony DSC-W180 y una grabadora periodística, Referencia Sony TCM-210DV

Registro de Audio: Con él se obtuvo importante información acerca de cómo se está llevando a cabo la ruta por la sala de ciencias del MUUA y cada una de sus exposiciones, además de conocer la funcionalidad del lugar y como está constituido.

Registro Fotográfico: Permitió obtener imágenes del lugar que evidencian las colecciones que están en el museo y como se organizan de acuerdo al origen evolutivo de las especies que se presentan.

El registro obtenido por medio de estos instrumentos, permitió hacer el análisis de cómo se encontraba la sala de Ciencias Naturales, seleccionar el modulo a estudiar y posteriormente se propuso una guía museística que posibilitará un uso efectivo de la sala y de los conceptos de ciencias naturales vistos en la escuela.

4.4 Descripción del Proceso de Recolección de la Información.

Luego de realizar la visita al MUUA y la entrevista planeada. Se obtuvieron los datos que permitieron valorar cómo se está utilizando la sala de Ciencias Naturales, como complemento de una actividad escolar.

Se obtuvieron imágenes de la disposición de las colecciones dentro del museo y se grabó toda la visita orientada por las guías del museo, a cerca del mismo.

En la visita se pudo evidenciar como está funcionando el MUUA en especial la Sala de Ciencias, por qué está organizada de esa manera, su objetivo y finalidad. De igual manera se pudo conocer cómo es el trabajo que se realiza con la escuela y de qué manera se complementan las experiencias en ambos espacios.

A partir de lo observado y los datos obtenidos, surge la idea de realizar una ruta museística que permita fortalecer esa alianza que se establece entre el museo y la escuela, que sea realmente significativa y que pueda ser verdaderamente un complemento efectivo de los temas de ciencias naturales en el aula. La ruta museística, se realiza para alumnos de quinto grado de básica primaria, con énfasis en el tema de Biodiversidad de Peces en un Ecosistema Marino, por lo que se utiliza el diorama de Peces de la Sala de Ciencias del MUUA.

4.4.1. Selección de los Módulos en la Sala.

En la Sala de Ciencias, se evidencian nueve dioramas que están organizados de acuerdo al orden evolutivo de las especies. Cada uno de éstos está conformado por diversos organismos que hacen parte de este orden. La sala se encuentra ambientada de acuerdo a sus colecciones, todo con el fin de recrear hábitats lo más natural posible y fomentar la preservación de estos ambientes.

Es un lugar amplio donde se evidencia todo el proceso evolutivo, los ambientes, ecosistemas y diversidad. Cuenta con un grupo humano (guías) que orientan al visitante y brindan la información pertinente de cada uno de los módulos, colecciones y murales que la conforman.

Luego de la visita y de conocer cómo funciona la Sala de Ciencias, este trabajo de investigación se centró en la realización de una ruta museística que permita realizar un trabajo complementario con el realizado en el aula. La idea es que los estudiantes visiten la Sala y conozcan sus colecciones, pero además aprendan de ella. Se plantea una ruta museística que haga énfasis en la Biodiversidad de Peces en un Ecosistema Marino, haciendo uso del Diorama de Peces.

4.4.2. Categorías temáticas de cada uno de los módulos.

De acuerdo a la Visita realizada a la Sala de Ciencias del MUUA, se hace una breve descripción de lo observado y se describen las diferentes temáticas que relaciona cada exposición. La información que a continuación se presenta, está ubicada en cada uno de los dioramas.

Mural de Evolución

En este mural, se hace una representación de cómo se originó la tierra y cómo ha sido su transformación a través de los miles de años, asimismo de evidencia cómo han evolucionado todos los organismos que la conforman.

Diorama de Invertebrados

Se puede encontrar insectos, arácnidos y miriápodos naturales de la región de clima medio. El medio se destaca por la abundancia de plantas con flores,

indispensables como fuente de alimento debido al néctar, el follaje y protección, escenarios en los que transcurre la vida de diferentes tipos de invertebrados.

Diorama de Anfibios

El ambiente que se recrea es el de una zona de aguas tranquilas perteneciente a la región amazónica, dominada por vegetación en la superficie que sirve de protección del agua lluvia y que a la vez aporta sombra. Se encuentran diferentes especies tales como: ranas, salamandras, cecilias.

Diorama de Réptiles

El paisaje de esta vitrina abarca diferentes altitudes, representadas en una de la Sierra Nevada de Santa Marta con picos y nevados. A partir de allí se comienza a descender y se pasa por lugares boscosos, luego el límite entre bosque y la zona árida, finalmente se llega a la zona semidesértica. Se encuentran especies como serpientes, lagartijas, tortugas, entre otras.

Diorama de Aves

Se representan diferentes especies de aves y los tipos de medios que habitan generalmente las ciénagas de las zonas cálidas. Se encuentran especies como: Garza, Loro, Guacamaya, flamenco, Gaviota, entre otras.

Diorama de Mamíferos

Se hace una representación de la zona húmeda (Magdalena Medio), debido a que los mamíferos requieren de ambientes de diferentes condiciones naturales que este tipo de medio les proporciona. Se encuentran especies como: Titi gris, mono de noche, armadillo, entre otros.

Diorama “Un día en el Trópico”

En él se hace una representación de cómo transcurre un día en el trópico, como a medida que avanza el día los organismos que allí habitan realizan sus funciones vitales para sobrevivir.

Diorama “Animales en vía de extinción”

Queriendo crear conciencia, este diorama representa una noche en una zona tropical donde abundan las condiciones necesarias para la subsistencia de las especies y ocurren las diferentes interacciones entre especies y donde el ambiente es óptimo. Todo ello con el fin de que las personas entiendan el valor de cuidar el medio para poder seguir contando con los diferentes recursos que ella provee.

Diorama de Peces

Esta vitrina se presenta un paisaje marino, donde conviven peces cartilagosos como los tiburones y peces óseos como las barracudas. Se caracteriza por los tipos de coral de variadas formas y colores utilizado como albergue por gran número de organismos marinos. También sirve como barrera de protección para disminuir la fuerza de las olas que llegan a la playa. Aquí es posible hallar tanto cardúmenes, como animales solitarios de diferentes formas y tamaños. El fondo presenta arenas blancas y gran cantidad de conchas. Igualmente se aprecia la formación de una isla coralina y visitantes migratorios como las ballenas. Este ambiente se distingue por presentar aguas claras y temperaturas no inferiores a los 20 °C que hacen más favorables la reproducción, cría y desarrollo de las diferentes formas marinas.

Algunas de las especies que allí se pueden encontrar son: Morena Pintada, Cherna o Mero, Pez cofre, Pez Martillo, Tiburón Zorro, Pez Volador, Raya común, Caballito de Mar, Tiburón Nodriza, Pez Erizo, Tiburón Zarda, Tiburón Tintorera.

Éste es el seleccionado para realizar el trabajo de investigación y la respectiva guía museística que permita que los estudiantes aprendan sobre la biodiversidad de peces en un ecosistema marino. Y que la visita al museo sea una excelente herramienta que complemente dicho tema, visto en el aula.

En cada uno de los Dioramas se puede encontrar un árbol filogenético, un croquis y una breve descripción de las clases que se exponen.

5. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

Para efectos de esta investigación tomamos como insumo la información de las guías, con el fin de analizar el uso del museo por parte de los profesores de ciencias naturales.

De igual manera se soporta en investigaciones anteriores sobre la didáctica de las ciencias entre las que se toman: “*Aprender a enseñar Ciencias Vinculando el Museo de Ciencias como Recurso Didáctico para la enseñanza del Sistema Circulatorio Humano*” Un estudio de caso (Flórez & Moreno, 2009) y “*La extinción: ¿Una consecuencia de la selección natural o de los efectos antrópicos? Un estudio de caso sobre el aprendizaje en el MUUA*” (Blandón & Monsalve, 2009).

5.1 Unidades de Análisis

Para este caso la unidad de análisis se definió de la siguiente manera: se tomó la entrevista realizada a las guías del museo (ver anexo uno), registro fotográfico que evidencia los elementos presentes en el diorama de peces, la forma como están distribuidos y algunas de las investigaciones realizadas en el campo de la didáctica de las ciencias, de las cuales se tomó sólo los apartados que informan o hacen referencia a cómo utilizan los profesores de ciencias el museo con fines educativos.

A continuación se presenta un cuadro donde se muestran la informaciones de los guías de cómo ven a los profesores de ciencias cuando hacen uso de la sala de ciencias naturales del MUUA.

Tabla N° 2. “INFORMACIÓN OBTENIDA DE LAS GUÍAS DE VISITA, SOBRE EL USO DE LA SALA DE CIENCIAS NATURALES DEL MUUA”.

POSIBILIDADES BRINDADAS POR EL MUSEO
<p>RESPECTO A LOS FINES DEL MUSEO Y LOS ELEMENTOS QUE BRINDA</p> <p><i>“Nosotros lo que pretendemos es que los niños de acá obviamente se vayan contentos y no solamente darles una guía totalmente hablada por nosotros los auxiliares en donde los niños simplemente estén y se vayan como igual, nosotros no tenemos una guía estandarizada, dependiendo de muchas circunstancias y razones ustedes entenderán que al museo vienen grupos de todas las edades, de todo, con diferentes intereses, diferentes clase sociales; entonces recordemos que toda esa parte del contexto entra a jugar también mucho acá. Entonces inicialmente con ellos es tratar como de hacer esas averiguaciones. Bueno, cuál es el objetivo que tienen ustedes con la visita, cuál, que fin es el que quieren. Entonces referente a todos esos aspectos enfocamos la guía”.</i></p>
<p>RESPECTO A LAS HERRAMIENTAS QUE POSEE EL MUSEO PARA ENFOCAR EL RECORRIDO POR LA SALA</p> <p><i>“Talleres como tal no, a lo que nosotros llamamos taller es una actividad que se realiza con ellos de acuerdo a una temática específica, cuando se traen los chicos a la sala, por ejemplo con preescolares nosotros tenemos una caja viajera de animales la cual ellos tocan, pueden interactuar, los sentamos en mesa redonda, tenemos una grabadora con sonidos para que ellos escuchen, entonces todos los niños dicen cual es el animal. Si realizamos actividades pero son para públicos específicos, porque uno realizar este tipo de actividades con muchachos de decimo no como que queda y de hecho los grupos de nivel superior los profesores son muy puntuales: quiero esto y que se enfoque toda la sala en esto.”</i></p> <p><i>“Esos talleres se ofrecen a los diferentes colegios o instituciones de hecho esos talleres si tiene costo, porque ya son talleres a parte que se realizan actividades, o sea nosotros colocamos el material, capacitamos, a los muchachos se les entregan así como herramientas, como crucigramas, se les da una capacitación previa, entonces esos si tienen costo”</i></p>
<p>RESPECTO AL ACOMPAÑAMIENTO Y CAPACITACIÓN PREVIA QUE HACE EL MUSEO A EL DOCENTE</p> <p><i>“Capacitación anterior a los docentes no se hace, por la razón de que, en el momento de los maestros traer acá los estudiantes ellos ya debe tener un trabajo bien desarrollado en el aula, entonces la idea es que acá es una actividad complementaria a esos saberes que el maestro les está dando a los estudiantes o que están construyendo con los estudiantes. La capacitación es durante.”</i></p>
<p>RESPECTO AL SEGUIMIENTO QUE HACE EL MUSEO ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE LA VISITA AL MUSEO</p> <p><i>Ese acompañamiento antes, durante y después no se realiza. Tal vez si te refieres un poco a lo que es cambio conceptual, de qué pasa con las concepciones previas cuando llegan al museo y como eso se reelabora y se evidencia en un después, no.</i></p> <p><i>Pero no se evalúa como se utiliza luego en las clases esa visita y cómo cambian los conceptos o el impacto de la visita. Acá entra mucho la parte económica que no posibilita hacer ese acompañamiento, no hay un aporte económico.</i></p> <p><i>Han venido grupos de niños que tiene trabajos de investigación, entonces los profesores les dicen a los niños que tomen sus focos de interés, entonces dependiendo de lo que uno les habla, ellos hacen una propuesta y desarrollan por fuera del museo un proyecto de acuerdo a ese foco de atención.</i></p>

RESPECTO A EL INTERÉS QUE MUESTRA EL DOCENTE DURANTE LA VISITA

“Pues igual si el docente quiere dar su capacitación, quiere aportar, claro, obviamente lo puede hacer, pero por lo general cuando vienen acá, casi que todo el trabajo es por parte de nosotros como guías.

La cuestión es que eso depende mucho del docente, o sea, tristemente la mayoría de docentes traen los muchachos acá a que uno los llene de contenidos y usted encuentra el grupo con uno allí en el primer diorama y ellos ya van en la mitad del recorrido, en muchos falta ese verdadero sentido de la visita, o sea no se puede generalizar con todos pero si hay una participación del docente se recibe, pero es mas como aporte de él.”

RESPECTO AL FORTALECIMIENTO DE LOS VÍNCULOS ENTRE EL MUSEO Y LA ESCUELA

“De hecho se ha intentado fortalecer esos vínculos, también es como que los maestros se apropien de esos espacios porque ellos saben lo que el museo tiene para ofrecerles pero no está esa decisión de dedicarles también tiempo a esa cosas extra-curriculares, a ese apoyo de educación no formal que se encuentra fuera del aula.”

RESPECTO A LA FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR QUE TIENE EN CUENTA EL MUSEO EN LOS RECORRIDOS QUE REALIZA

“De acuerdo a eso la problemática con los guías es que acá la gran mayoría de los guías son biólogos, o sea eso tiene que ver porque de pronto esas competencias para que el guía tenga esos conocimientos no los hay, de hecho solo somos tres guías de Licenciatura en Ciencias Naturales, entonces de pronto todos los grupos que traen ese enfoque, grupos de investigación, en cuanto a la educación GECEM todos esos los recibimos nosotros porque no hay esa correlación, de hecho de pronto con temáticas específicas tiene que ser muy al azar, que de pronto el museo proponga una temática y esa temática se pueda enfocar, pero no porque la exposición sea enfocada para ellos sino que de forma aleatoria la exposición se pudo acomodar para ellos, eso se vería mas con las exposiciones itinerantes, las que se exhiben por periodos cortos de tiempo (2-3meses).

No hay una especialización curricular, para decirle al docente que tenemos este tema que hablarle de esto porque usted tiene un octavo y en octavo tocan esto, no. No hay una ruta específica que le permita complementar el tema del aula, específicamente, es general.”

RESPECTO A LA TRANSVERSALIDAD CON OTRAS ÁREAS DEL CONOCIMIENTO

“La visita no solo sirve para las ciencias naturales sino que esas áreas a fines también se fortalezcan. Por ejemplo a los niños los ponemos a contar una historia, entonces ya una construcción del discurso, una reelaboración de lo que aprendieron, entonces de una forma implícita se pueden también fortalecer competencias en otras áreas. La competencia argumentativa, propositiva.”

RESPECTO A LA EVALUACIÓN QUE REALIZA EL DOCENTE

“Por ejemplo, con lo que si tenemos problemas es cuando le entregan un cuestionario previo, eso a nosotros como guías tratamos que no se haga por que condicionan a los muchachos a que el guía simplemente les responda las preguntas que el profesor les colocó, ellos ya vienen predispuestos de que es lo que me van a preguntar entonces las preguntas puntuales de ellos, son “con la hoja acá” y dicen “mira por qué la catástrofe creo condiciones.....” Ya ellos vienen predispuestos a que el guía les responda eso. Todo lo otro que usted les dice ellos la verdad no lo toman, de hecho se pasan toda la guía copiando todo lo que estás diciendo.”

“...con algunos grupos, han venido grupos de niños que tiene trabajos de investigación, entonces los profesores les dicen a los niños que tomen sus focos de interés, entonces dependiendo de lo que uno les habla, ellos hacen una propuesta y desarrollan por fuera del museo un proyecto de acuerdo a ese foco de atención”

RESPECTO A LA EVALUACIÓN QUE HACE EL MUSEO

“La evaluación si se hace, el museo le entrega un formato donde ellos dan una apreciación de la visita, evalúan el guía, la temática, que les gustaría volver a tratar, y por parte del museo se hacen recomendaciones para el grupo visita, acerca de la disciplina del grupo y del acompañamiento del maestro. Pero no se evalúa como se utiliza luego en las clases esa visita y cómo cambian los conceptos o el impacto de la visita. ”

5.2 Propuesta Didáctica desde la Inteligibilidad.

El presente análisis se inicia con la condición de inteligibilidad para el profesor en la movilización de las ideas al considerar el uso del museo, para la enseñanza de un contenido. Por lo tanto, se tomaron las respuestas dadas por los guías respecto a los literales descritos anteriormente, con el fin de determinar las posibilidades que el museo ofrece y por qué sería conveniente que él incluyera la guía museística, para la visita a la sala de ciencias del MUUA con sus estudiantes. Asimismo, tener en cuenta los aportes hechos por investigaciones anteriores.

Según los resultados arrojados por la entrevista el museo no cuenta con una guía estandarizada, ni con guías modulares o temáticos, ni talleres dispuestos exclusivamente al diorama de peces, las exposiciones que se realizan son de forma muy generalizada, muy abiertas, no tienen un enfoque preciso enmarcado en el currículo escolar, se tiene únicamente una caja viajera de animales, con la cual algunos visitantes pueden interactuar. Respecto al acompañamiento y capacitación que debiera darse a los profesores antes de efectuar la visita a la sala de ciencias, el museo no brinda esa posibilidad y tampoco realiza un seguimiento que incluya un antes, un durante y un después de la visita al museo; este trabajo se deja específicamente para que él lo desarrolle en sus actividades escolares fuera MUUA.

Teniendo en cuenta esta información y que investigaciones realizadas en el campo de la didáctica de las ciencias determinan que el profesor reflexiona sobre su propia comprensión del uso del museo; reconoce el valor que tiene el museo para la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia; considera las posibilidades que ofrece el museo para enseñar determinados contenidos, relaciona los contenidos

que ofrece el museo con problemas actuales (Flórez & Moreno, 2009:138-140) y el efecto del museo dentro del proceso de aprendizaje se enuncia como satisfactorio, dado que los estudiantes consideran que dentro de éste se afianzan conocimientos y se adquieren algunos nuevos que ayudan a la elaboración de argumentos científicos que permiten la explicación del mundo (Blandón & Monsalve, 2009:154).

La utilización de la guía museística propuesta para complementar las actividades realizadas en el museo y el diorama de peces como un espacio conceptualizador se hace pertinente para la enseñanza, ya que permite al profesor hacer conciencia y regular sus procesos de pensamiento cuando considera la posibilidad de utilizar esta herramienta para lograr en sus estudiantes aprendizajes significativos. Además que el diorama de peces cuenta con las condiciones físicas óptimas para la enseñanza de la temática biodiversidad de peces en un ecosistema marino, teniendo en cuenta que los elementos que lo componen son: (ver anexo dos)

Un paisaje marino, donde conviven peces cartilaginosos como los tiburones y peces óseos como las barracudas. Se caracteriza por los tipos de coral de variadas formas y colores utilizado como albergue por gran número de organismos marinos. También sirve como barrera de protección para disminuir la fuerza de las olas que llegan a la playa. Aquí es posible hallar tanto cardúmenes, como animales solitarios de diferentes formas y tamaños. El fondo presenta arenas blancas y gran cantidad de conchas. Igualmente se aprecia la formación de una isla coralina y visitantes migratorios como las ballenas.

Algunas de las especies que allí se pueden encontrar son: Morena Pintada, Cherna o Mero, Pez cofre, Pez Martillo, Tiburón Zorro, Pez Volador, Raya común, Caballito de Mar, Tiburón Nodriza, Pez Erizo, Tiburón Zarda, Tiburón Tintorera (Sala de Ciencias del MUUA)

En la guía museística propuesta se incluyen unas actividades a desarrollar antes, durante y después de la visita al museo.

Por tanto es inteligible si el profesor la tiene en cuenta como una herramienta didáctica que le brinda la posibilidad de orientar las actividades que se desarrollaran en la sala de ciencias del MUUA y al estudiante establecer antes de visitar el museo los motivos por los cuales las actividades se orientan hacia una determinada dirección y fijan su utilización para fortalecer sus aprendizajes.

Los componentes metacognitivos involucrados en la fase de pre-visita al museo respecto al profesor y al estudiante son:



5.3 Propuesta de Aprendizaje Desde la Plausibilidad.

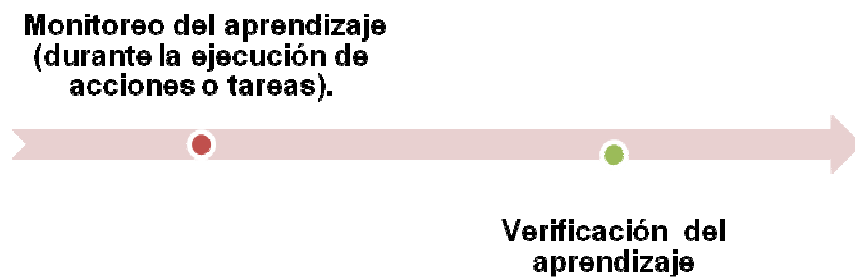
Teniendo en cuenta los planteamientos hechos por las guías donde se especifica que la mayoría de profesores llevan a sus estudiantes al museo y no hacen un acompañamiento durante la visita. Además, dejan todo el trabajo de conceptualización a las guías, no se presentan casi intervenciones por parte de éste durante el recorrido por la sala, no se está cumpliendo con el objetivo de incluir el museo a las actividades escolares; por lo tanto, es necesaria la implementación y aplicación de la guía museística, ya que en ésta el profesor encuentra estrategias y actividades previamente definidas que direccionan el trabajo antes, durante y después de la visita al museo.

Se resalta que los guías del museo, son estudiantes de disciplinas específicas (la mayoría son biólogos) y por tanto no hay una especialización curricular que oriente la enseñanza del contenido, la guía museística se encuentra soportada en los estándares básicos de competencias en ciencias naturales.

Otro de los fundamentos que hacen viable la aplicación de la guía museística en el museo como herramienta didáctica, se encuentra soportado en investigaciones anteriores, ya que en éstas se deja ver que “el docente considera que el museo es adecuado para hacer comparaciones de: modelos, hipótesis, conceptos cotidianos, etc., sobre contenidos dados en el aula y usa el museo para desmitificar las creencias y visiones acerca de las ciencias” (Flórez & Moreno, 2009:146-150); según la investigación realizada por (Blandón & Monsalve, 2009: 154) el museo se constituye como herramienta fundamental para la enseñanza y contribuye al avance en el estatus de las ideas de los estudiantes en pro de lograr el cambio conceptual, y a partir de la relación entre la metacognición y el cambio conceptual, se aprecia cómo la metacognición juega un papel se suma importancia en la modificación del estatus de las ideas de los estudiantes.

Tomando en cuenta estas consideraciones la aplicación la guía museística y la utilización del diorama de peces presente en la sala de ciencias del MUUA es plausible si el profesor lo incorpora como un instrumento de conceptualización y aplica la guía con sus estudiantes, en función de lograr que el sujeto sea capaz de entender el nuevo concepto lo suficiente para explotar sus posibilidades y desarrolle criterios de comparación.

Los componentes metacognitivos que intervienen en las actividades que se desarrollan durante la visita al museo respecto al profesor y al estudiante son:



5.4 Propuesta Didáctica Desde la Fructibilidad.

En cuanto a la condición de fructibilidad, en la investigación realizada por (Flórez & Moreno, 2009), “el docente relaciona la enseñanza en el museo con el contexto del estudiante considerando aspectos sociales y culturales del aprendizaje, reflexionado sobre ¿cómo lo va a utilizar con sus estudiantes?; reconoce la importancia del museo de ciencias como un espacio de enseñanza - aprendizaje y de enculturación científica, además que evalúa el recurso del museo por su potencial e impacto en la sociedad. Además los resultados de la investigación permiten establecer la metacognición como condición para que la idea de usar el museo sea fructífera”.

Estas apreciaciones potencian la necesidad de pensar en la utilización del diorama de peces y la guía museística, darles una aplicación concreta y dar transversalidad con otras áreas del conocimiento, tales como: la artística, la química, la física, entre otras; y con conceptos a fines, tales como: los niveles jerárquicos de organización ecológica (individuo, población, comunidad, ecosistema y biosfera); evolución de peces; interacciones bióticas (interespecíficas e intraespecíficas); flujos de energía; las zonas bentónicas y su influencia en la distribución de vida; la importancia del agua; la contaminación, entre otras.

Por lo tanto, si el profesor al aplicar las actividades dispuestas en la guía museística y utilizando el diorama de peces da transversalidad a la enseñanza de otros conceptos, o lo utiliza en otras áreas del conocimiento, hace fructífero la utilización de estas herramientas, ya que a través de éstas puede explicar anomalías encontradas y ampliar el campo de conocimientos extendiéndolos a otras áreas.

Dentro de la fructibilidad cabe destacar que la evaluación que se realiza en el museo se torna superficial en relación con los fines de la enseñanza, ya que la

realizada por el museo consiste en que al final se entrega a los estudiantes un formato donde dan sus apreciaciones con relación al guía, la temática y finalmente dan sus aportes para futuras visitas y la que realiza el profesor consiste en la utilización de cuestionarios previos, que ocasionan la predisposición de los estudiantes durante todo el recorrido por la sala.

Por esta razón la guía museística brinda la posibilidad de realizar autoevaluación antes de la visita y después de ésta, a través de la herramienta didáctica KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory), con el fin de visualizar que tanto cambiaron o se reelaboraron las concepciones alternativas presentes en la etapa inicial, a través de la reflexión que se genera durante todo el proceso de enseñanza del tema biodiversidad de peces en un ecosistema marino.

Respecto a la utilización de la herramienta metacognitiva KPSI se puede apreciar según la investigación hecha por (Flórez & Moreno, 2009:154), que ésta da la posibilidad a los estudiantes de observar que tan cercanas o no estaban sus ideas, de aquellas más científicas; además les ayudó a observar en qué nivel se encontraba el aprendizaje adquirido, poniendo en evidencia la estrecha relación entre la metacognición y el proceso de cambio conceptual.

Esta condición de fructibilidad relaciona en las actividades de post-visita al museo el componente metacognitivo referido a la conciencia y la evaluación, esta última desarrollada con el fin de contrastar los resultados obtenidos con los propósitos que se definieron antes de realizar la visita al museo.



5.5 Diseño de la Guía de Visita al Módulo de la Sala de Ciencias.

GUÍA MUSEÍSTICA.

ECOSISTEMAS MARINOS: HÁBITATS DE DIVERSIDAD.

Daniel Alejandro Gutiérrez Gutiérrez.

Estudiante de Licenciatura de Básica énfasis en C N y Educación Ambiental.

Erika Milena Gutiérrez Montoya.

Estudiante de Licenciatura de Básica énfasis en C N y Educación Ambiental.

Milvia Henid Vélez Restrepo.

Estudiante de Licenciatura de Básica énfasis en C N y Educación Ambiental.

JAIRO ELÍAS MORENO ALDANA.

ASESOR.

Grupo de Investigación Educación en Ciencias Experimentales y Matemáticas

- GECEM – Línea Relación Museo – Escuela

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ENFASIS EN CIENCIAS

NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Universidad de Antioquia Seccional Suroeste

Facultad de Educación

Andes

2010

RESUMEN.

La guía didáctica **Ecosistemas Marinos: Hábitats de Diversidad**, que a continuación presentamos, es un instrumento vital a la hora de la enseñanza, puesto que su articulación con el museo de ciencias, resulta muy eficaz para fortalecer los procesos de aprendizaje de los estudiantes, respecto al reconocimiento de los ecosistemas y en especial de los acuáticos (marinos) sus componentes, funcionamiento y factores de riesgo.

Esta guía está diseñada para el grado quinto (5º) educación básica del sistema educativo oficial colombiano donde los alumnos se encuentran en edades escolares establecidas entre los diez (10) y los doce (12) años aproximadamente. Las actividades escolares, las formas de enseñanza y aprendizaje no se encuentran disgregadas, sino que están dentro de la programación general y delimitada por las intenciones educativas del sistema y por las pautas establecidas en el Proyecto Educativo de los Establecimientos Educativos, consignados dentro de los Estándares Básicos de competencias en Ciencias Naturales del grado quinto.

El objetivo es que los estudiantes reconozcan los diversos ecosistemas que existen en el planeta y evidencien las especies y relaciones que se dan entre hábitats con los que no comparten su entorno, pero de los que reciben constante información: a través de películas, documentales, libros entre otros.

Los hábitats de algunas especies que resultan fascinantes por el entorno, los elementos, la gran variedad y riqueza de formas de vidas, propendiendo así, por la comprensión del funcionamiento de la naturaleza mediante las relaciones que se dan entre los organismos y el medio físico donde viven. Por tanto, pretendemos que de forma significativa los alumnos y las alumnas aprendan conceptos generales sobre el funcionamiento y biodiversidad de los ecosistemas marinos,

para ello nos apoyamos en el modelo metacognitivo, propuesto desde la didáctica de la ciencias.

La guía plantea trabajar con una metodología participativa en la que los estudiantes de grado quinto sean los responsables de su propio aprendizaje, a partir del anclaje de sus conocimientos previos y puedan así construir los conceptos, procedimientos y actitudes expresados en los objetivos didácticos.

Para llevar a cabo una correcta consecución de dichos objetivos, se debe partir de los conocimientos previos de los estudiantes y, a través de las actividades diseñadas, avanzar hacia conceptos y esquemas mentales más elaborados. Se persigue, por tanto, un aprendizaje significativo de forma que los chicos puedan relacionar los contenidos nuevos con los que ya posee.

Esta interacción entre iguales se estimulará mediante actividades en grupo (pequeño y grandes grupos), pensadas para que el estudiante pueda relacionarse, expresar libremente sus opiniones y respetar las de sus compañeros.

Teniendo en cuenta que en algunos contextos no se tiene la facilidad de acceder a espacios naturales o museos de ciencias para la conceptualización del tema biodiversidad de peces en un ecosistema marino, la guía proporciona alternativas que permiten llevar dicha temática al aula de clase, entre estas se tienen herramientas virtuales, iconográficas, de video y manuales, que permiten escenificar un ecosistema marino.

Metacognición y Cambio Conceptual en el Aprendizaje.

La guía didáctica de Ecosistemas marinos: hábitats de diversidad, se plantea desde una perspectiva de la metacognición y el cambio conceptual como modelos para acercar a los estudiantes al aprendizaje de las ciencias, lo que implica para ellos la transformación de sus prácticas espontáneas y rutinarias en prácticas conscientes, autocríticas y reflexivas del profesor, respondiendo así a sus capacidades de autorregular el propio aprendizaje y el de los estudiantes, es decir, de planificar qué estrategias se han de utilizar en cada situación, como aplicarlas y evaluarlas y en consecuencia como transferir todo ello en una nueva acción.

Tovar-Gálvez (2005, citado en Tovar, J. 2008), plantea la metacognición como una estrategia que abarca tres dimensiones: a) dimensión de reflexión en la que el sujeto reconoce y evalúa sus propias estructuras cognitivas, posibilidades metodológicas, procesos, habilidades y desventajas; b) dimensión de administración durante la cual el individuo, que ya consciente de su estado, procede a conjugar esos componentes cognitivos diagnosticados con el fin de formular estrategias para dar solución a la tarea; y c) dimensión de evaluación, a través de la cual el sujeto valora la implementación de sus estrategias y el grado en el que se está logrando la metacognitiva. En esta perspectiva el autor plantea que, a través de una estrategia metacognitiva, el sujeto construye herramientas para dirigir sus aprendizajes y, en últimas, adquirir autonomía.

Razón por la cual el proceso educativo, pretende favorecer a través del profesor unos mecanismos que permitan enseñar a aprender y a desarrollar habilidades, con una tendencia al autocontrol, estableciendo desde lo psicológico las estrategias de aprendizaje, el desarrollo de habilidades y competencias del estudiante en un contexto formal e informal.

Elementos Metacognitivos para Lograr que los Estudiantes Desarrollen Habilidades en Función de Aprendizajes Significativos.

La siguiente tabla define aspectos que permiten que el estudiante desarrolle procesos cognitivos para mejorar sus aprendizajes.

ELEMENTO	ESTUDIANTE	APRENDIZAJE
<i>Control de la atención</i>	Autoconocimiento	Mejorará
<i>Ajuste de la meta</i>	Poca conciencia de las metas de trabajo	Actividades dirigidas por el maestro
<i>Reestructuración cognoscitiva</i>	Procesos intelectuales	Reestructuración de la información que se intenta procesar
<i>Autoevaluación</i>	Identifican fortalezas y debilidades	Habilidades desarrolladas, aplicables de manera apropiada a otras situaciones

Tomado de <http://pedablogia.wordpress.com/2007/08/10/metacognicion-aprender-a-adquirir-o-desarrollar-las-habilidades/>

Actividades para fortalecer habilidades metacognitivas.

Dentro de las propuestas de enseñanza dirigidas al profesor interesado en fomentar la aplicación de estrategias metacognitivas en sus alumnos. Campanario (2000), recoge algunas orientaciones generales de las cuales podemos hacer uso.

Estrategias Dirigidas al Profesor

- Introducción general
- Ejemplo
- Explicación
- Práctica dirigida
- Práctica independiente

Actividades orientadas al alumno

- Actividades: predecir-observar-explicar
- Mapas conceptuales
- Diagramas V
- Resolución de problemas como pequeñas investigaciones

- Elaboración de un diario
- Empleo de autocuestionarios
- Preguntas cortas para contestar por escrito
- Formulación de preguntas por parte de los propios Alumnos

En el estudiante estas actividades permiten:

- Utilizar estrategias y modelos con respecto a la planificación, monitoreo, control y evaluación de los aprendizajes.
- Elaborar una situación determinada a partir de los propios procesos cognitivos.
- Regular los procesos cognitivos.
- Planificar acciones antes de la resolución de una tarea.
- Verificación y revisión de la estrategia empleadas.
- Conciencia y control sobre su propio pensamiento

En el profesor estas estrategias permiten:

- Descripción del funcionamiento metacognitivo de los estudiantes durante la aplicación de la guía didáctica, donde se desarrollan actividades que implican: control de la atención, ajuste de la meta, Reestructuración cognoscitiva y Autoevaluación.
- Descripción del desempeño metacognitivo de los sujetos cuando utilizan herramientas como trabajo individual y de grupo, cuándo visitan un museo de ciencias, cuándo realizan tareas de lectura, consulta y análisis.
- Análisis de las producciones individuales con respecto a la forma en cómo son utilizadas las estrategias metacognitivas; identificando los factores que intervienen en la asimilación de los contenidos.

Ciclo de Aprendizaje.

El ciclo de aprendizaje, es una metodología para planificar las clases de ciencias y lograr de la interacción entre saberes, sujetos y la programación de actividades, como estrategia conduce al estudiante a aprender de otra manera, lo que implica considerar otras posibilidades para el cambio y el desarrollo del pensamiento como un trabajo más complejo que la mera acumulación de datos e información.

Esta forma de concebir el aprendizaje, lleva a reconocer como punto de partida de la enseñanza los conocimientos que poseen los alumnos como fruto de su experiencia anterior, tanto escolar como social. El desarrollo de la guía didáctica permitirá establecer patrones de aprendizaje en un espacio y tiempo real, en donde el alumno se apropiará de nuevos conocimientos y reflexionará sobre su propia acción. Esta se presenta como una estructura pedagógica de trabajo cotidiano en el aula y fuera de ella, es decir, incluye la interacción en escenarios de tipo informal entre los que se encuentra los museos de ciencias. Pretende establecer explícitamente los propósitos de enseñanza-aprendizaje que van a desarrollarse en el contexto educativo.

Jorba y Sanmartí (1993) citado en Angulo, F & García, M propone que las actividades de aprendizaje se organicen en secuencias, relacionadas entre sí de forma cíclica, cada secuencia comprende las siguientes fases: Exploración, Introducción de nuevos conocimientos, Estructuración y Aplicación.

A continuación, describiremos cada una de las fases que estos autores proponen teniendo en cuenta que la planificación de cada una de éstas contiene una fundamentación teórica, una serie de actividades y objetivos diferentes, enmarcados dentro de un objetivo general. La guía didáctica posee una secuencia lógica con respecto a los contenidos que competen a la investigación

(ecosistemas marinos y su biodiversidad de peces), pretendiendo contribuir a fines concretos de aprendizaje. Las fases son:

1. Fase de Exploración:

En esta fase exploratoria, se busca indagar por aquellas ideas previas con las que el estudiante llega a la escuela, por aquellos conocimientos y asociaciones que el sujeto elabora a partir de sus experiencias particulares, para luego entrar a intervenir en la consolidación o reelaboración de esas ideas “cambio conceptual”.

En esta etapa se establece el grado de comprensión en el cual se encuentran los estudiantes con respecto a la temática y se delimitan las estrategias de posterior intervención.

Según Hewson, citado en Jaime Carrascosa Alís (2005), es preciso conocer el grado de estatus que una concepción determinada tiene para el alumno en un momento dado, incluyendo no sólo el contenido que para él tiene esa concepción sino también sus opiniones, sentimientos y actitudes en torno a la misma. Una forma de conseguir esto es a través de entrevistas y diálogos en donde cada uno expresa sus ideas y las comenta.

2. Fase de Introducción de Nuevos Conocimientos:

En esta etapa se presenta a los estudiantes el contenido científico, que incluye las teorías y principios que dan explicación al fenómeno que se busca comprender; se da introducción de los nuevos conceptos explicando qué es, cómo funciona y cuáles son los elementos fundamentales que le sustentan desde un enfoque científico. El manejo reiterado de los nuevos conocimientos en una variedad de situaciones, hace posible la profundización y afianzamiento de los mismos.

3. Fase Estructuración y Síntesis de Nuevos Conocimientos.

Durante esta fase se pretende que los estudiantes asimilen el contenido científico presentado en la fase anterior, haciendo uso de éste en el análisis de situaciones contexto. En esta etapa es donde se da una verdadera apropiación de los saberes y el estudiante los utiliza para dar explicación a hechos o fenómenos, de la misma forma en que lo hace la ciencia, resolviendo problemas que dejan ver el carácter funcional de los aprendizajes y la relación ciencia- tecnología-sociedad.

4. Fase de Aplicación

En esta etapa se pretende que el estudiante aplique los conocimientos adquiridos durante la ejecución de la guía didáctica a través de actividades reflexivas y de análisis, donde relacione el fenómeno enseñando con otros similares; donde adquiere autonomía para optar por un concepto y no por otro, aplicando el conocimiento científico en contextos socialmente determinados. Esta fase Incluye el planteamiento de problemas, medición e interpretación de los mismos en términos de sus teorías fundamentales, la organización de sus conceptos, relaciones, hechos y métodos.

En esta fase los estudiantes plantean otras situaciones que dan cuenta de la continuidad de la reflexión de los conocimientos adquiridos y son capaces de utilizar sus propios lenguajes y representaciones puesto que este último modelo explicativo "conocimiento específico", es sólo un conocimiento provisional que nuevamente deberá "evolucionar" sobre la base de nuevas palabras, nuevas analogías, nuevas experiencias.

Definidas así, las fases que corresponden a la guía didáctica se puede concluir que cada una alude a procesos del aprendizaje que están estrechamente relacionados con la metacognición, así:

- El control de la atención que implica un autoconocimiento del estudiante para mejorar el aprendizaje está relacionado con todas las fases anteriores.
- Los ajustes de la meta se dan por la falta de conciencia que el estudiante presenta sobre las metas de trabajo a corto y largo plazo y se relaciona con la fase de introducción de nuevos conocimientos y de estructuración; donde se hacen fundamental que las actividades sean dirigidas por el maestro
- La reestructuración cognitiva al implicar procesos intelectuales del estudiante que favorecen nuevas elaboraciones de la información que se intenta procesar, se relaciona con la fase de estructuración y la fase de aplicación.
- Con relación a la autoevaluación donde el estudiante identifica fortalezas y debilidades en las habilidades desarrolladas, aplicables de manera apropiada a otras situaciones, se encuentra relación con las todas las fases anteriores.

El Museo Universitario de la Universidad De Antioquia: Colección De Ciencias Naturales y/o Sala De Ciencias Naturales “Diorama De Peces”

Uno de los elementos que brinda el museo de ciencias a sus visitantes, es la posibilidad de acercarse al conocimiento científico de una manera más real e interactiva, ya que la mayoría de sus exhibiciones cuentan con un elevado nivel de realidad; lo que permite al estudiante visualizar lo abstracto de una forma simplificada, a través de modelos a escala, simulaciones, experimentos, entre otros.

La relación conceptual que constituyen los museos y las escuelas es promisoría en el sentido de reforzar conceptualmente las explicaciones que se hacen desde el aula de clases, desde perspectivas que van más allá de éstas. Los museos además de ser motivadores, se convierten en una experiencia educativa y de trascendencia actitudinal del escolar frente a la vida, a la historia y al conocimiento profundo de la ciencia, para ello, es conveniente diseñar un cronograma de visita al museo en conjunto con el programa museal y escolar (Azcona, Etxaniz, Guisasola & Mujika, 2002a, citado por Flórez y Moreno, 2009).

Por tanto, es importante que este tipo de experiencias estén bien estructuradas y tengan una finalidad concreta, donde esta interacción no se quede en una simple visita, sino que sea un trabajo significativo donde se promueva la investigación y brinde la posibilidad de elaborar a través de los sentidos modelos mentales en pro del aprendizaje, el cual está fundamentado como una construcción interna en la mente del individuo sujeta a la experiencia que éste tiene con determinado fenómeno u objeto.

Para el caso de esta guía didáctica, la visita al museo es una oportunidad para que los estudiantes por medio de la metacognición y el cambio conceptual puedan mejorar sus actitudes hacia el aprendizaje de las ciencias, en especial del tema Biodiversidad en un ecosistema marino haciendo uso del diorama de peces de la sala de Ciencias Naturales del MUUA.

FICHA OPERACIONAL DE LA GUIA MUSEÍSTICA.

Tema principal: **Ecosistemas Marinos**

Nivel en que se puede aplicar: Quinto grado de Educación Básica (10 a 12)

Número de estudiantes por curso: 35-40

Tiempo para el tratamiento de los contenidos: 18 horas (incluida la visita al museo). Tres horas semanales

Materiales mínimos requeridos: Visita Museo de Ciencias Naturales, fotocopias, Computador, video beam, DVD, Video (Océanos, Biodiversidad)

Objetivos.

General.

Conocer la gran variedad de hábitats y especies que conforman un sistema natural marino, para entender el funcionamiento de uno de los ecosistemas más diversos de la naturaleza.

Específicos.

- Incluir en la actividad de enseñanza la visita a un museo de ciencias, como parte de una guía didáctica.
- Reconocer qué es un ecosistema, sus elementos y su funcionamiento.
- Identificar seres vivos, hábitats, y formas de vida diferentes.
- Diferenciar los principales tipos de ecosistemas.
- Examinar las conductas que atentan contra la vida en ecosistema marino.
- Estudiar la diversidad de seres vivos que componen un ecosistema

Contenidos Conceptuales

- Definición de Ecosistema
- Los Ecosistemas de la Biosfera
- Los Ecosistemas Acuáticos
- El Ecosistema Marino
- Los Peces

Contenidos Procedimentales

- Establecimiento de mecanismos que permitan la elaboración de representaciones sobre la diversidad de seres vivos presentes en los ecosistemas marinos.
- Formulación de modelos a partir del sentido común y los contenidos propios de la ciencia.
- Diferenciación de la variedad de ecosistemas existentes en el planeta tierra y los seres vivos que los habitan.
- Identificación de la diversidad de seres vivos que componen un ecosistema

Contenidos Actitudinales

- Valorar la importancia de los ecosistemas marinos como zonas ricas en diversidad de vida.
- Interés por conocer seres vivos, hábitats, y formas de vida diferentes.
- Favorecimiento de conductas propositivas y argumentativas frente al deterioro de los ecosistemas.

DESARROLLO DE LA GUÍA MUSEÍSTICA.

Para la siguiente guía se tendrá en cuenta las actividades de:

Exploración

Introducción de nuevos conocimientos

Estructuración y síntesis de nuevos conocimientos

Aplicación

ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN:

Actividad #1

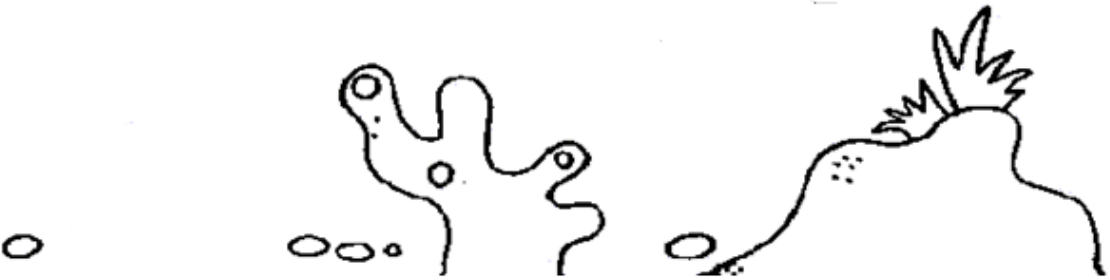
Conociendo los Peces que Habitan los Ríos y Mares de Nuestro País.

Colombia es uno de los países del planeta donde hay mayor variedad de especies, lo cual es una riqueza maravillosa que debemos aprender a apreciar y cuidar.

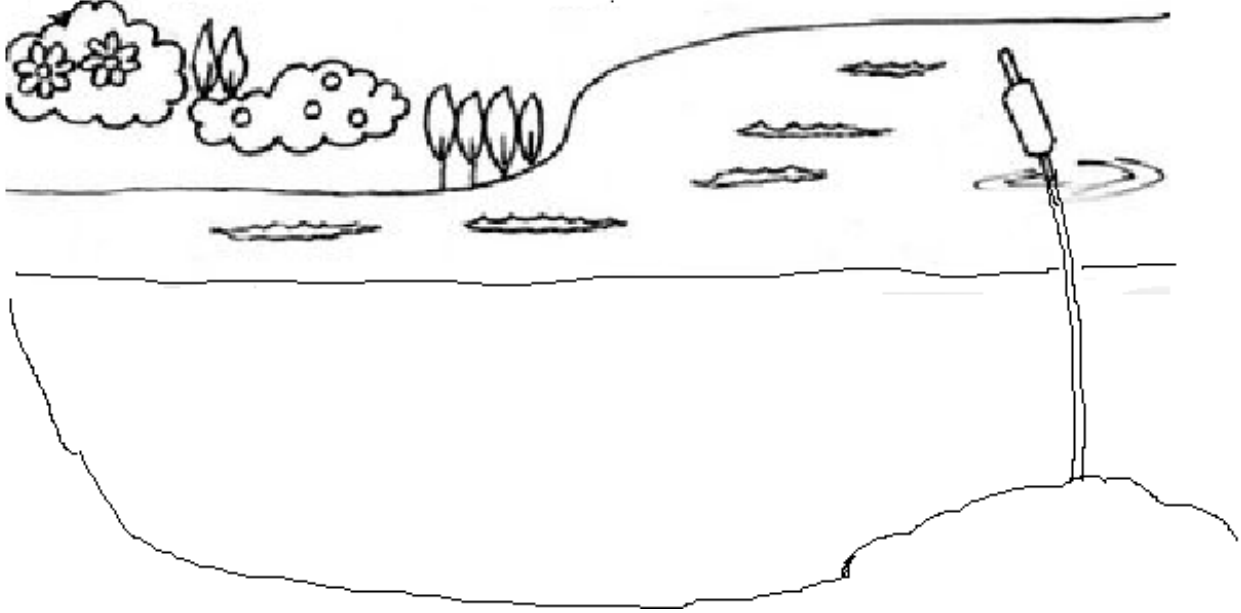
Instrucción para el profesor:

En esta actividad se presenta a los estudiantes dos imágenes, cada una representando un tipo de ecosistema acuático, para que identifiquen y ubiquen algunas de las especies más reconocidas de agua dulce y salada de nuestro país.

Ecosistema Marino:



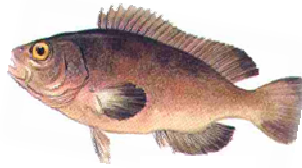
Ecosistema de Agua Dulce:



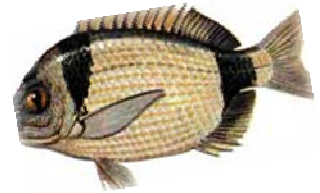
Ayuda a estos peces a encontrar su hábitat.



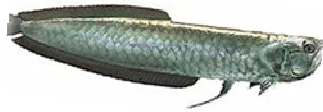
Bocachico



Mero



Mojarra



Arawana



Cachama



Sabaleta



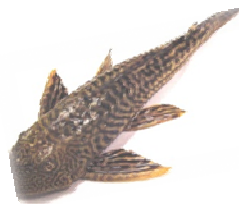
Caballito de mar



Morena



Pirarucú



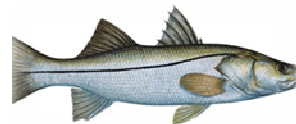
Tiburón Nodriza



Sardina



Bagre



Róbalo

Actividad #2

Explorando el Fondo Marino.

Instrucción para el profesor:

Para el desarrollo de esta actividad se les pide a los estudiantes que realicen una narración de no más de una hoja a partir de la siguiente situación:

Un submarino es una nave diseñada para operar bajo el agua. Imagina que vas en uno a explorar el fondo marino y que por las ventanas puedes observar el paisaje. ¿Qué cambios encuentras a medida que te sumerges?, ¿Cómo son los seres vivos que ves? Haz una narración de tu viaje fantástico e ilústralo.

Actividad #3

El reto ... ¿Qué sabes?

KPSI: Ecosistemas Marinos: hábitats de diversidad

Instrucción para el profesor:

La siguiente actividad proporciona al estudiante la toma de conciencia crítica y reflexiva sobre sus conocimientos frente al tema de estudio.

El siguiente es un instrumento utilizado para evaluar tu aprendizaje y actitudes sobre el tema de ecosistemas marinos. Califica de 1 a 5 de acuerdo a tus conocimientos

	No lo sé/ No lo comprendo	Lo conozco un poco	Lo comprendo parcialmente	Lo comprendo bien	Lo puedo explicar a un compañero
1. Reconozco diferentes tipos de ecosistemas					
2. Explico conceptos acerca de los ecosistemas acuáticos y sus componentes					
2. Conozco la biodiversidad de peces que habitan los ecosistemas marinos					
3. Puedo describir un ecosistema marino, sus especies y componentes					
4. Puedo describir con gráficos o esquemas un ecosistema marino					
5. Comprendo el funcionamiento de la naturaleza a partir de las relaciones que se dan en un ecosistema					
6. Conozco algunos de los problemas que afectan los ecosistemas marinos					
7. Conozco las acciones cotidianas que protegen los ecosistemas marinos					
8. El tema visto en clase me ha suscitado o estimulado leer o indagar más sobre él.					

ACTIVIDADES INTRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS.

Actividad #1.

Video-Documental “Océanos”

Instrucción para el profesor:

A continuación se presenta un video para que los estudiantes conozcan la gran variedad de criaturas que viven en el océano y a partir de su observación construyan un block de notas.

Océanos es una aventura que llevará a los estudiantes a conocer la profundidad del mar, en este viaje verán gran variedad de especies que habitan los mares, muchas de las cuales ya conocen y otras de las que saben muy poco.

La observación del video está acompañada de la construcción de un block de notas, donde los estudiantes consignarán lo que saben acerca del mar y las especies que lo habitan en especial peces. El block consta de dos hojas una que se llenará antes de ver el video y la otra después de observarlo.

Esta actividad permite que el estudiante evalúe de alguna manera sus conocimientos y realice un paralelo entre lo que conocía y los aprendizajes que obtuvo después de realizar la actividad.

Al final y para dar soporte a la construcción del block de notas cada estudiante hará una narración a modo de cuento donde recoja sus impresiones acerca del video.

Block de notas

¿Qué sabía sobre el mar y los océanos?, ¿Qué especies y en especial de peces conocía?

Para antes de ver el video

**¿Qué he descubierto sobre el mar y los océanos?,
¿Qué especies y en especial de peces conozco ahora?**

Para después de ver el video

Actividad #2

Presentación. Conociendo la Vida Marina.

Instrucción para el profesor:

En esta actividad se realizará una exposición en PowerPoint por parte del profesor, acerca de la clasificación de la vida marina y las adaptaciones de la biota que habita el mar.

Se explica a los estudiantes con ayuda de imágenes y fotografías cuáles son los organismos pelágicos y los bentónicos, luego se hace énfasis en el tema principal que son los peces, abarcando su posición en el reino animal y las diferentes clases que existen.

En esta parte, se hará una pequeña presentación sobre los mamíferos marinos, durante esta corta actividad el profesor presenta el audio sobre un cuento “El canto de las ballenas” por Dyan Sheldon (Ed. Ekaré, Caracas), y realiza una breve exposición sobre los animales más grandes que viven en el mar (Cetáceos) comenta sobre sus hábitos alimenticios, características, nombres y la importancia de los sonidos musicales que emiten, entre otros

Actividad #3

Navegando en el mar.

Instrucción para el profesor: (Tomando como referente que no se cuenta con un espacio natural adecuado o con museo de ciencias)

En esta actividad el profesor busca en la Web un ecosistema marino de tipo interactivo o didáctico, con el fin de que los estudiantes de manera divertida puedan visualizar los tipos de peces que viven en estos ecosistemas.

Actividad #4

Construcción de Explicaciones.

Instrucción para el profesor:

En esta actividad se presenta varias situaciones problemas para que los estudiantes las analicen y profundicen sobre el funcionamiento y componentes de los ecosistemas marinos.

En grupos de 3 estudiantes analizarán cada situación problema y luego las expondrán al resto del grupo:

- * Los océanos tienen gran variedad de ambientes diferentes, que muestran asombrosos paralelismos con los terrestres. Por ejemplo: los arrecifes de coral son súper organismos formados por miles de animales diminutos, que se reúnen en inmensas colonias formando un hermoso paisaje.



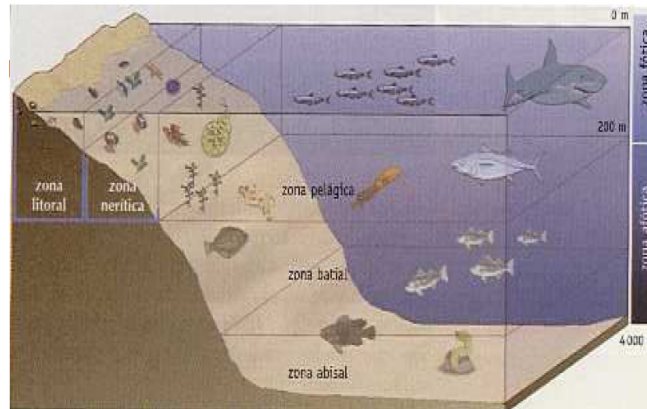
Arrecife de Coral



Selva Tropical

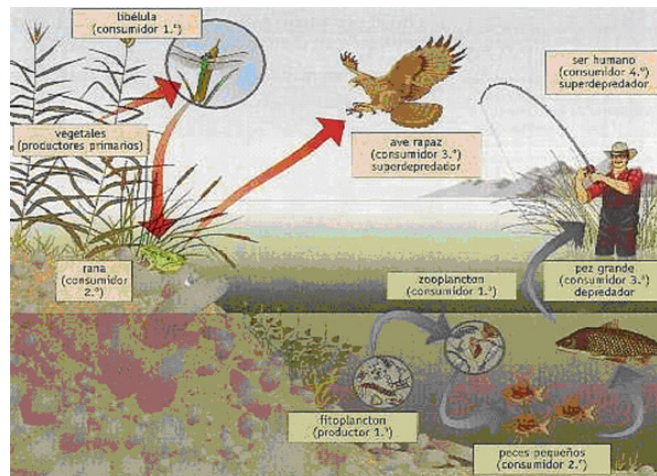
¿Por qué crees que a menudo estos son comparados con las selvas tropicales?

- * La zona abisal se encuentra entre profundidades de 1500 a 6000 metros. Comprende fondos planos, donde no existe la producción primaria de plantas ya que la luz necesaria para la fotosíntesis no penetra.



¿Cómo crees que se alimentan los animales que viven allí? ¿Qué zonas tienen mayor cantidad de especies? Explica.

Se entiende por cadena alimentaria cada una de las relaciones alimentarias que se establecen de forma lineal entre organismos que pertenecen a distintos niveles tróficos donde uno depreda a otro.



Piensa en una cadena alimentaria marina y descríbela con dibujos. ¿Qué seres son productores? y ¿cuáles consumidores?

Actividad #5

Visualización iconográfica. Problemas en el Ecosistema Marino.

Instrucción para el profesor:

En esta actividad el profesor presentará a sus estudiantes una colección iconográfica en PowerPoint o en imágenes impresas que puede disponer por todo el salón a manera de exposición museística donde evidencien la diferentes problemáticas que afectan el ecosistema marino, tales como:

- * La pesca indiscriminada de fauna marina y su impacto en el desequilibrio del ecosistema.

- * La contaminación de los mares en especial por derrame de petróleo y sus efectos en los peces, las cadenas alimentarias y los mamíferos marinos.

ACTIVIDADES DE ESTRUCTURACIÓN Y SÍNTESIS

Actividad #1

Proyecto: “Construyo las Diferentes Zonas de Vida Marina”

La vida marina es rica y variada y se organiza en diversas zonas que reciben el nombre de acuerdo a la profundidad y la distancia a la que se encuentran de la costa.

Instrucción para el profesor:

En esta actividad se les pedirá a los estudiantes que formen grupos y se les entregará una tarjeta con cada una de las zonas de vida marina: Zona litoral, nerítica, batial, abisal y hadal, para que con elementos reciclados construyan una representación de cada zona. Los parámetros mínimos para construir cada stand son: características de cada zona y especies más representativas.

Para la exposición del trabajo cada grupo construye un módulo o stand con los elementos y especies representativas de cada zona y eligen un interlocutor quien será quien exponga el trabajo. El resto del grupo al finalizar todas las exposiciones en su cuaderno consignaran los rasgos principales de cada una de las regiones.

Actividad #2

Visita al museo.

La visita al museo no debe proponerse como una actividad aislada sino que debe hacer parte de un programa donde se articule mediante un plan de actividades la pre-visita, la visita y la post-visita al museo, con los contenidos propuestos en el currículo, de manera que propicie el aprendizaje de los estudiantes y se fortalezca el proceso de enseñanza en el maestro.

La visita al museo comprende tres etapas:

- **Pre-visita:** En esta fase se plantea el propósito de la visita. Se le describe a los estudiantes el museo, ubicación, colecciones que presenta, y se hace énfasis en lo que iremos a ver. Además se les da las recomendaciones sobre el comportamiento y se les enseña la guía que ejecutarán durante la visita al museo, se les pide que realicen la primera actividad y la lectura que

propone la guía con el fin de que generen hipótesis que puedan contrastar con la exposición que tiene el museo.

- **Visita:** En la visita al museo, los estudiantes se centrarán primero en el módulo que nos compete (peces) y en la exhibiciones sobre cetáceos para desarrollar la guía. Luego podrán hacer el recorrido por la sala para conocer las demás colecciones.
- **Post-visita:** Después de la visita, se socializarán las impresiones de los estudiantes se resolverán preguntas y dudas y se harán las aclaraciones pertinentes sobre el tema.



Fotografías Diorama de peces. Museo Universitario de Universidad de Antioquia



Fotografías Diorama de peces. Museo Universitario de Universidad de Antioquia

Actividad #3

Elaboración de un Fichero Personal

Instrucción para el profesor:

Después de realizar la visita al museo, el profesor le pedirá a los estudiantes que reflexionen sobre los esfuerzos realizados, el trabajo conseguido y la visita al museo y con sinceridad responde cada una de las fichas con las que dará cuenta de las transformaciones y aprendizajes obtenidos durante la visita al museo.

Este fichero pertenece a:

Nombre:

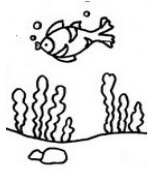
Apellidos:

Espacio para tu foto

Institución educativa:

Sitio donde vives:

Pez favorito:



Pez que más te gusto:

Nombre común:

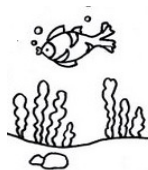
Nombre científico:

Espacio para dibujar o pegar imagen del pez

¿Por qué?:

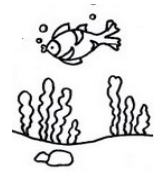
¿Dónde vive?:

Características:



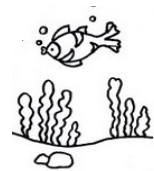
¿Qué sé ahora?

¿Qué te ha resultado más difícil?



¿Qué sabía?

¿Cómo lo he ido aprendiendo?



ACTIVIDADES DE APLICACIÓN DE LO APRENDIDO.

Actividad #1

La revancha ... ¿Qué sé?

KPSI: Ecosistemas Marinos: hábitats de diversidad

La siguiente actividad proporciona al estudiante la toma de conciencia crítica y reflexiva sobre sus conocimientos frente al tema de estudio. El siguiente es un instrumento utilizado para evaluar tu aprendizaje y actitudes sobre el tema de ecosistemas marinos. Califica de 1 a 5 de acuerdo a tus conocimientos.

	No lo sé/ No lo comprendo	Lo conozco un poco	Lo comprendo parcialmente	Lo comprendo bien	Lo puedo explicar a un compañero
1. Reconozco diferentes tipos de ecosistemas					
2. Explico conceptos acerca de los ecosistemas acuáticos y sus componentes					
2. Conozco la biodiversidad de peces que habitan los ecosistemas marinos					
3. Puedo describir un ecosistema marino, sus especies y componentes					
4. Puedo describir con gráficos o esquemas un ecosistema marino					
5. Comprendo el funcionamiento de la naturaleza a partir de las relaciones que se dan en un ecosistema					
6. Conozco algunos de los problemas que afectan los ecosistemas marinos					
7. Conozco las acciones cotidianas que protegen los ecosistemas marinos					
8. El tema visto en clase me ha suscitado o estimulado leer o indagar más sobre él.					

Actividad #2

Juego de Roles.

Instrucción para el profesor:

Durante esta actividad se simulará un encuentro internacional en torno a “la conservación del ecosistema marino”. Los estudiantes se organizarán en grupos representando cada una de las organizaciones invitadas: Green Peace, Unión internacional para la conservación de la naturaleza (UICN), Comisión ballenera internacional (CBI), empresas pesqueras, entre otros.

Cada grupo debe hacer una escarapela que los identifique y una pequeña presentación de la organización que representan. A continuación se procede a dar inicio al encuentro y será el profesor quien dirija y oriente las discusiones en torno a:

- * La caza intensiva de algunas especies que las ha llevado casi a su extinción.
- * La importancia que tiene la fauna marina.
- * Las medidas y los acuerdos a los que se deben llegar para proteger y conservar estos ecosistemas.
- * Las actividades que pueden realizar las empresas pesqueras para la disminución de los impactos que causan en el medio ambiente.
- * Como se puede mitigar los efectos que causa la contaminación de los mares.

Al final de la actividad se sacarán las respectivas conclusiones sobre el trabajo.

Actividad #3

Mural de Situaciones

Instrucción para el profesor:

Para realizar esta actividad se le pedirá a los estudiantes revistas, colbón, tijeras, colores, marcadores o crayolas con el fin de realizar el mural, el profesor da a sus estudiantes el tópico: Ecosistemas Marinos y les pide que recorten todo aquello que consideren puede explicar el tema, como ya vieron la temática tendrán los argumentos y los elementos necesarios para discernir entre que escoger.

Después de que cada estudiante realice su trabajo y se lo exprese a sus compañeros construiremos el gran mural con todas las impresiones y los aprendizajes de cada uno de los estudiantes.

Actividad #4

Elaboración de un Boletín Informativo Escolar

Instrucción para el profesor:

Durante esta actividad los estudiantes se organizarán en pequeños grupos y realizarán un diario noticioso, cada grupo escogerá una temática, la que más les haya gustado (experiencia de la visita al museo, canto de las ballenas, peces, zonas de vida marina, contaminación de los mares, entre otros).

Se hará una puesta en común de las ideas con el fin de no repetir. Después de que cada grupo tenga claro lo que van a trabajar se procede a diseñar y estructurar la noticia correspondiente a cada tema escogido. Cuando todas las noticias estén editadas el profesor y sus estudiantes establecerán el boletín informativo escolar (periódico mural) e invitarán a la comunidad educativa a que lo

lean y lo conozcan, además que podrán socializar sus impresiones y experiencias con ellos

A Modo de Reflexión Sobre la Aplicación de la Guía Didáctica

Este ejercicio de elaboración de la guía didáctica nos permitió reflexionar sobre aspectos que no se habían tenido en cuenta al planear una actividad de enseñanza.

Este diseño nos permitió tomar decisiones frente a un contenido, darle una secuencia a las actividades y pensar éstas en función de sus objetivos.

Dado que el acto de enseñanza es un asunto complejo que requiere de un alto ejercicio de escritura, la unidad fue pensada en función del aprendizaje de los estudiantes y también como ejercicio de aprendizaje individual y colectivo, tomando como referente distintas fuentes bibliográficas.

Finalmente destacamos que la construcción de esta unidad didáctica se hizo colectivamente, con los aportes de cada uno de los maestros en formación.

Bibliografía sugerida para el profesor

Bibliografía

- Angulo F & García M, (1996). Aprender a enseñar ciencias: una propuesta basada en la autorregulación. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 1 (0), 1-7
- Bejarano, C., Castro, N., Alegría, Y & Sánchez, C. (2000). *Mundo Vivo* 8. Bogotá: Norma.
- 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.
- Carrascosa Alís, J. (2005). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (parte II). El cambio de concepciones alternativas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* , 2 (3), 388-402.
- Comité de educación de la Asociación Colombiana de Parques Zoológicos y Acuarios. *Biodiversidad-Colombia país de vida*.
- Londoño, N. (2007). *Planeta vivo*. Medellín: Cargraphics S.A.
- Flórez & Moreno. (2009). *Aprender a enseñar Ciencias Vinculando el Museo de Ciencias como Recurso Didáctico para la enseñanza del Sistema Circulatorio Humano*. Tesis de Maestría. Universidad de Antioquia.
- Tovar, J. (2008). Modelo metacognitivo como integrador de estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje de las ciencias, y su relación con las competencias. *Revista Iberoamericana de Educación*, 46 (7), 1-9

Cibergrafía

- Figueroa, B. Aillon, M. Sanzana, G. (sin fuente de año). Exploremos el mundo de los animales. Extraído el 30 de septiembre, 2010, de www.mineduc.cl/.../200703022018190.3bAsicounidad1ProfesorMundoAnimales.pdf
- <http://www.uruguayeduca.edu.uy/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=201999>. Recuperado el 30 de septiembre de 2010. Archivo de audio

Las imágenes fueron extraídas el 30 de septiembre de 2010 de los siguientes sitios.

- <http://www.unap.cl/csmar/Museo/Peces/Sardina.html>
- http://usuarios.multimania.es/pescaconpalangre/especies_palangre.htm
- http://www.monteriaweb.com/monteria_bocachico.html
- <http://www.aturquia.com/gastronomia/dicpescado.htm>
- <http://pescamax.foroactivo.com/peces-suramericanos-f27/pesca-de-sabaletas-por-jose-manuel-lopez-pinto-t469.htm>
- http://tapialeslocas.blogspot.com/2007_05_13_archive.html
- <http://camaradeturismodehuaquillas.com/esteros/peces.php>
- http://www.flyfishthailand.net/fly_fishing_thailand_arowana_fly_fishing.html
- <http://www.ica.gov.co/getdoc/3c75d067-7f91-434a-b09e07e470f0700b/Estacion-piscicola-de-Gigante.aspx>
- <http://valedasjalapas.com.br/fauna/pirarucu.htm>
- <http://www.viarural.com.es/alimentos/pescados-y-mariscos/caballito-de-mar/caballito-de-mar.htm>
- <http://recursosinfantil.galeon.com/dibuvera.htm>
- <http://coloreatusdibujos.blogspot.com/2009/01/osito-escondido-para-comer-miel.html>
- <http://muyinteresante.com.mx/?tag=derrame-de-petroleo>

- <http://www.ecologiaverde.com/tag/vertidos/>
- <http://www.diariodelviajero.com/noticias/el-protector-solar-destruye-los-corales>
- <http://www.biosferamexico.org/geomosaico/2008/06/25/26-julio-dia-de-los-bosques-tropicales-sustentabilidad/>
- <http://www.gloobal.net/iepala/gloobal/fichas/ficha.php?entidad=Textos&id=1548&opcion=documento>

Anexo #1.ficha metodológica de la guía museística.

ECOSISTEMAS MARINOS: HÁBITATS DE DIVERSIDAD
Contenidos
Conceptuales <ul style="list-style-type: none">- Definición de ecosistema- Ecosistemas de la biosfera- Ecosistemas Acuáticos: Ecosistema Marinos- Zonas de vida marina- Organismos marinos- Peces: peces actuales sin mandíbula, peces cartilaginoso, peces óseos- Cetáceos- Algunas problemáticas que afectan los ecosistemas marinos
Procedimentales <ul style="list-style-type: none">- Asociación de imágenes- Elaboración de narraciones- Construcción de explicaciones a partir del análisis de situaciones- Elaboración de un block de notas- Socialización y plenarias en grupo que permita conocer diferentes puntos de vista- Producciones escritas que contengan los esfuerzos realizados y el trabajo conseguido por cada estudiante- Debates acerca de las diferentes problemáticas que afectan a los ecosistemas marinos- Comparación de imágenes con la exhibición que se hace en el museo- Comparación de los aprendizajes que se van dando a través de la guía didáctica- Elaboración de murales- Participación en las clases, haciendo juicios de valoración.
Actitudinales <ul style="list-style-type: none">- Aprender a trabajar colaborativamente en grupos- Aprender a comunicar informes de investigación- Asumir posturas criterios para responder una encuesta- Valorar la importancia de los ecosistemas marinos como zonas ricas en diversidad de vida- Favorecimiento de conductas propositivas y argumentativas frente al deterioro de los ecosistema

Sugerencia Metodológica para aplicar la unidad didáctica

- Trabajar con una metodología participativa en la que los estudiantes de grado quinto sean los responsables de su propio aprendizaje
- A partir de los conocimientos previos de los estudiantes guiar los conceptos, procedimientos y actitudes expresados en los objetivos didácticos de la guía
- Partir de los conocimientos previos de los alumnos y, a través de las actividades diseñadas, avanzar hacia conceptos y esquemas mentales más elaborados
- estimular mediante actividades en grupo (pequeño grupo y gran grupo), al estudiante para que pueda relacionarse, expresar libremente sus opiniones y respetar las de sus compañeros.
- Conseguir que los educandos estén motivados para aprender, por lo cual debemos adecuar los nuevos aprendizajes a las posibilidades reales de cada alumno, partiendo siempre de sus propias experiencias
- Estimular al máximo su capacidad innata para hacer preguntas y conseguir que busquen respuestas
- Todo este trabajo, tanto a nivel individual como colectivo, estará supervisado por el maestro, que servirá de guía y orientador en todo momento, sugiriendo estrategias, formulando actividades, planteando retos y problemas que los escolares deberán resolver por sí mismos. Así, pues, la actitud del maestro será importante, ya que anima a todos y apoya de manera especial a los alumnos con más dificultades.

Posibles obstáculos en su aplicabilidad

- Falta de materiales y recursos
- Carencia de recursos audiovisuales
- Falta de compromiso con el trabajo individual y grupal
- Resistencia por parte de los padres a dar las autorizaciones para la visita al museo
- Dificultades con la visita al museo ya sea logísticos o de recursos económicos

Anexo #2. Competencias Científicas que Promueve la Guía Museística.

Identificar. La gran variedad de hábitats y especies que conforman un sistema natural marino, para entender el funcionamiento de uno de los ecosistemas más diversos de la naturaleza. Esta competencia se refiere al lenguaje, los contenidos y procedimientos propios de las ciencias, no se trata de que los estudiantes mecanicen conceptos científicos los cuales se les pueden volver confusos, sino que desde la transversalidad se facilite y proporcione los métodos necesarios para que puedan aplicar y transferir sus conocimientos a otras situaciones.

Indagar. Esta competencia implica el autocontrol, la toma de conciencia, la planificación de las metas por parte del estudiante, elementos que deben permear y ser constantes en las actividades de la guía; para que el estudiante pueda realizar el ajuste de sus aprendizajes a corto, mediano y largo plazo. Esta competencia se fortalece no solo con la indagación o exploración de ideas, es necesario que se acompañe de herramientas didácticas que puedan potenciar la argumentación, observación y contrastación de situaciones.

Explicar. Construir nuevos modelos y representaciones en pro de la promoción y facilitación de aprendizajes, estas estrategias son fundamentales y muy útiles en cualquier momento del proceso cognitivo. No basta solo con crear maquetas, es fundamental en esta competencia, la imaginación, creatividad, el pensamiento crítico de los estudiantes para que puedan predecir y construir explicaciones de los fenómenos y situaciones que suceden a su alrededor.

Anexo #3.

Visita al MUUA SALA DE CIENCIAS NATURALES “DIORAMA DE PECES”.

Objetivos de la Visita.

- ♣ Reconocer el museo MUUA, su sala de ciencias naturales y en especial el “diorama de peces” como complementos de una actividad de enseñanza de las ciencias naturales con respecto al tema de ecosistemas marinos.

- ♣ Emparentar las actividades y temática vistas en clase con los montajes y las exhibiciones que realiza el museo.

- ♣ Utilizar otros espacios de educación, en este no formal como escenarios para fortalecer y ampliar los procesos de aprendizaje que se inscribieron en la escuela.

Actividades.

- ♣ Participar activamente de la visita al museo
- ♣ Realizar las actividades que se piden en la guía.

Actividad #1. De vacaciones al mar

Esta actividad se divide en dos: una para hacer el día antes de la visita al museo con el fin de generar hipótesis y la otra para hacerla en el museo y contrastar con las exposiciones que hace el museo.

Mis vacaciones.

Haz de cuenta que vas a pasar tus vacaciones en una pequeña isla en el mar Caribe. Estas muy animado con el viaje y no ves la hora de estar allí, andas muy ansioso con lo que te puedas encontrar y por ello le pides ayuda a tu maestro y él te da una lista con muchos peces que habitan en los ecosistemas marinos: Morena, Cherna, Tiburón Nodriza, Arawana, Pirarucu, Sabaleta, Caballito de Mar, Pez Martillo, Pez Cofre, Tiburón Zorro. Tú lanzas una hipótesis y realizas un listado con las posibles especies que vas a ver:

Haz tu hipótesis:

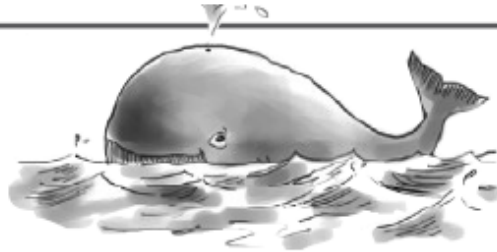
Llega el día y estas muy contento empacas tu máscara de buceo y la libreta con la lista que hiciste al llegar, el guía de la isla te da la bienvenida y entrega una tarjeta con los peces que vas a conocer

Tarjeta que entrega el guía:

Compara tu hipótesis inicial con las especies que hay en el museo y saca tus propias conclusiones.

Actividad #2. Realizo la siguiente lectura y saco interrogantes que quisiera conocer sobre las ballenas para resolverlos en el museo.

Las ballenas



Las ballenas y los delfines forman parte de la categoría de los mamíferos. A pesar de que su cuerpo es muy voluminoso, es decir, muy grande y pesado, logran una propulsión o velocidad rapidísima, gracias a que tienen una aleta en la cola, que posee muchos músculos y es muy gruesa. La cabeza y la boca son enormes. Estos animales están desprovistos de pelo; solamente poseen unos pocos cerca de la boca y no sienten frío, porque cuentan con una capa de grasa de hasta 60 centímetros de espesor.

Las ballenas poseen un cerebro muy evolucionado, y por eso podemos asegurar que son inteligentes. Aunque falta mucho por investigar sobre estos habitantes de aguas frías, se sabe que son capaces de comunicarse entre ellos y que están dotados de un enorme sentido de la solidaridad. Esto se sabe, porque siempre acuden a ayudar a sus compañeros cuando se encuentran en peligro.

Las ballenas pueden alcanzar enormes tamaños. El tipo de ballena más grande que existe es la ballena azul, que puede llegar a medir 34 metros y pesar como 130 toneladas. Este tamaño es excepcional, si lo comparamos con un elefante que solo llega a pesar alrededor de 8 toneladas o con los dinosaurios, ya que ninguno llegó a pesar 100 toneladas.

Chile es considerado una importante ruta de las ballenas, porque el 70% de ellas pasa por nuestras costas. Las ballenas han pasado a ser uno de los animales más perjudicados por la caza y, por lo tanto, están en peligro de **extinción**.

Una institución llamada Greenpeace, que se preocupa de **conservar** la naturaleza, ha señalado que ni Japón ni Noruega respetan las normas existentes, ya que han podido investigar que cazan más de mil ballenas al año.

Tomado de "el mundo de los animales" Unidad didáctica

Actividad #3. Comparo y diferencio los ecosistemas.

Lo más posible es que conozcas un ecosistema de agua dulce, pues en nuestra región son muy comunes. Con la ayuda de una fotografía y el diorama de peces, vas a describir los diferentes componentes y las formas de vida presente en cada ecosistema.

Observa la fotografía y el diorama de peces y analiza las diferentes condiciones de vida en cada ecosistema.

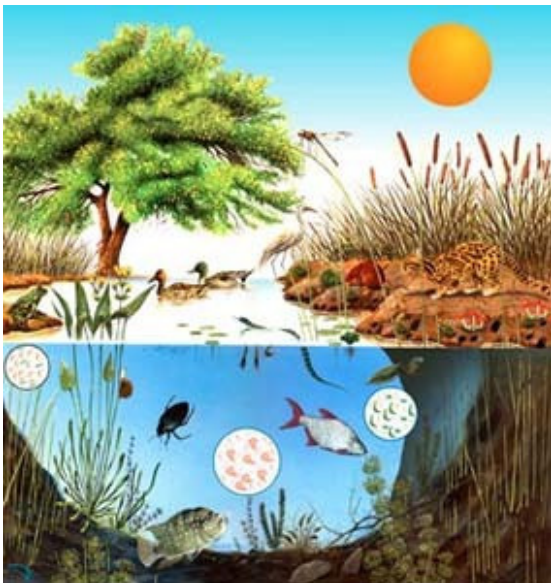


Imagen ecosistema Dulce acuícola



Diorama de Peces

Nota: la fotografía del diorama de peces se anexa con el fin de explicitar la actividad, la observación se realiza directamente en el museo.

Comparo un Ecosistema Marino y uno Dulce Acuícola				
Tipo de ecosistema	Características	Especies que habitan	¿En que se parecen?	¿En qué se diferencian?
Marino				
Dulce acuícola				

Actividad #4: Construyo Mi Propia Pecera.

Ya viste el diorama de peces y participaste de la guía. Ahora estas en condiciones de crear un ambiente a escala para tus peces. Supón que vas a “Los Corales tienda” y compras tres especies diferentes de peces marinos, tú decides cuales. Además compras los elementos necesarios para recrear lo mejor posible el ambiente marino. ¿Qué peces y elementos comprarías?

Ilustra tu pecera.

Actividad #5. ¿Cómo se contaminan los mares y los ríos?

Observa las imágenes.



Así se ve la superficie del mar durante un derrame de petróleo. Observa el diorama de peces y su biodiversidad, predice que le pasa a toda la biota que se encuentra por debajo de la superficie cuando ocurren estas situaciones.

Ilustra cómo crees que sería el ecosistema libre de contaminación y contaminado.

En tú contexto, has visto cómo se contamina nuestros ríos, quebradas y arroyos. Identifica las principales causas de esta problemática, los efectos sobre el ecosistema y las acciones que se pueden hacer para disminuirla.

6. CONCLUSIONES.

- La visita al museo deja evidenciar que no se está dando una verdadera articulación entre el museo y la escuela y cada uno está trabajando desde su contexto y de forma aislada. Por otra parte, el museo no cuenta con una guía estandarizada, ni con guías modulares o temáticas, ni talleres dispuestos exclusivamente al diorama de peces, las exposiciones que se realizan son de forma muy generalizada y no tienen un enfoque preciso enmarcado en el currículo escolar. Con respecto a la escuela es importante desarrollar propuestas alternativas para mejorar la comprensión de los procesos de Aprendizaje y Enseñanza de las Ciencias Naturales. Una es intervenir estos contextos como opción frente a la enseñanza tradicional, las cuales pueden ser causa de desmotivación para los estudiantes.
- De acuerdo con lo anterior, la guía museística Ecosistemas Marinos: Hábitats de Diversidad es fundamental para fortalecer los procesos de enseñanza, pues su aplicación es altamente viable, ya que con ella y gracias al material didáctico con que cuenta el museo se puede enseñar y presentar el conocimiento científico de una manera más activa y novedosa, potenciando así los aprendizajes de los estudiantes.
- La guía museística está diseñada para que el profesor encuentre estrategias y actividades previamente definidas que direccionan el trabajo en el aula de clase y en el museo desarrollando actividades antes, durante y después de la visita.
- Otro de los fundamentos que hacen viable la aplicación de la guía museística en el museo como herramienta didáctica es que en ésta el

docente puede hacer comparaciones de: modelos, situaciones y conceptos sobre contenidos dados en el aula, con los montajes y exposiciones que se observan en el museo.

- La guía didáctica y la visita al museo, vincula los contenidos del aula con las exposiciones del museo, por tanto sus actividades surgen de una concienzuda selección, organización y clasificación de los contenidos y actividades encaminados a producir las modificaciones y transformaciones de aprendizaje en los estudiantes.
- Los retos que presupone la educación hoy en día son grandes, por lo tanto es necesaria la implementación de propuestas más efectivas para intervenir en los procesos tradicionales de educación; la educación formal, no formal e informal se nos presentan como herramientas complementarias a este tipo de educación que permiten adquirir conocimientos y habilidades mediante experiencias directas con el medio.
- Existen muchos medios que no están situados al margen del sistema convencional de enseñanza reglada como los museos que favorecen el aprendizaje de múltiples formas por ser un ente educativo en todos y cada uno de sus aspectos, funciones, tareas y objetivos. Porque todo ello puede ser aprovechado en sus colecciones, pues atesoran importantes conocimientos sobre nuestro pasado, presente y futuro.
- Desde la relación escuela- museo se puede realizar una variedad de actividades para hacer más efectiva la difusión del conocimiento, prototipos didácticos, rutas museísticas, maletas viajeras entre otras, son opciones

que bien elaboradas pueden propender por la dinamización del currículo de ciencias y la articulación con el mundo real.

7. RECOMENDACIONES.

De esta investigación surgen recomendaciones que permitirán orientar y ser útiles para futuras investigaciones en esta línea de investigación y para todas aquellas personas que puedan utilizarla.

- La relación museo-escuela, fortalece el proceso de enseñanza y aprendizaje, sin embargo no está siendo utilizada por ninguno de los dos entes vinculados a este proceso. Por lo tanto es importante que se utilicen estas investigaciones para fortalecer ese vínculo y permitir que se dé en estos espacios formales e informales, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.
- La escuela debe tener en cuenta en la estructuración de sus currículos la vinculación con este medio informal (museo), para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Los profesores de ciencias deben tener en cuenta este tipo de medios informales, con el fin de facilitar su tarea y poder utilizar estrategias eficaces, que mejoren el aprendizaje de los conceptos de la ciencias, de igual manera esta estrategia, permitirá que los estudiantes visiten otros lugares donde también se da el aprendizaje.
- Al hacer uso de estos medios, es fundamental, estructurar adecuadamente el trabajo que se piensa desarrollar, el uso de la guía didáctica se convierte en una herramienta útil para guiar y evaluar el proceso.

- Teniendo en cuenta la relación museo-escuela, no solamente el MUUA, es un el único espacio que se puede utilizar, otros museos y otro tipo de medios no formales e informales pueden ser útiles para complementar los aprendizajes que se ven en la escuela.
- La guía museística propuesta, puede ser utilizada de acuerdo con las necesidades de quien la utilice, las actividades propuestas se prestan para que se adapten al contexto.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Arango Gómez, D. L. (2008). El Museo Universitario: Centro Cultural y Agente de Cambio. *CÓDICE* (15. Segunda Edición), 6 - 11.
- 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.
- 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), 369-380.
- Cano, P, Hoyos, D. & Ospina, M. N (2009). *Evaluación del impacto de la intervención que involucra un taller en el Museo Universitario de la Universidad de Antioquia sobre las actitudes hacia el aprendizaje de las ciencias.* Trabajo de investigación monográfica. Universidad de Antioquia.
- Castillo Sánchez, C. F., Castro Sánchez, N., Pardo Miller, L. P., & Téllez Rojas, C. (1996). *Descubrir 8* . Santafé de Bogotá: Norma S.A.
- Domínguez, B. (2003). *Catarina*. *udlap.mx*. Recuperado el 31 de Octubre de 2009, de <http://catarina.udlap.mx>. El Aprendizaje por Libre Elección ocurre todo el tiempo y en todo lugar. (07 de abril de 2009). *Alma MAter* , pág. 38.
- Driver, R. (1986). Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. *Enseñanza de las ciencias*, 4 (I), 3-15.
- Flórez & Moreno. (2009). *Aprender a enseñar Ciencias Vinculando el Museo de Ciencias como Recurso Didáctico para la enseñanza del Sistema Circulatorio Humano*. Tesis de Maestría. Universidad de Antioquia.
- García Pérez, F. (2000). Los Modelos Didácticos como instrumentos de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales* , 1-15.

- Hurtado de Barrera, J. (2003). El Proyecto de Investigación. Metodología de la Investigación Holística. En J. Hurtado de barrera, *El "Como", o la Metodología de la Investigación*. (págs. 83 - 118).
- Martínez, J. R. (2004). *Concepción de aprendizaje, metacognición y cambio conceptual en estudiantes universitarios de psicología*. Tesis Doctoral. Univesidad de Barcelona.
- Moreno, Y. G. (1999). Aprender a Investigar.Recolección de la Información. *Aprender a Investigar* , 1 - 152.
- 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.
- Otero, J. (1990). Variables cognitivas y metacognitivos en la comprensión de textos científicos: El papel de los esquemas y el control de la propia comprensión. *Enseñanza de las ciencias*, 8 (1), 17-22.
- Roberts, L., Larson, A., Hickman, C., l'Anson, H., & Eisenhour, D. (2006). *Principios Integrales de Zoología* (Décimo Tercera ed.). España: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.U.
- Sanchez Mora, M. d. (2004). Los Museos de Ciencia, Promotores de la Cultura Científica. *Elementos* , 35-43.
- Silva, C. (2006). Educacion en matemática y procesos metacognitivos en el aprendizaje. *Red de revistas científicas de América Latina y el caribe, España y Portugal* , 7 (026), 81-91.
- Solbes, J. (2009). Dificultades de aprendizaje y cambio conceptual. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* , 6 (1), 2-20.
- Valdés Sagües, C. (2008). *La Difusión, una Función del Museo*. Navarra, 1-12

- Vargas, E. D. (2006). La situación de enseñanza y aprendizaje como sistema de actividad: el alumno, el espacio de interacción y el profesor. *Revista Iberoamericana de Educación* , 39 (4), 1-11.

9. CIBERGRAFÍA

- ICOM. (s.f.). *ICOM*. Recuperado el 05 de 2010, de http://icom.museum/definition_spa.html
- Nepote, J. (2004). *Trompo Magico Museo Interactivo*. Recuperado el 31 de Octubre de 2009, de www.trompomagico.universum.mx
- Proyecto Esmec, 2002. María Xanthoudaki. En: [Libro electrónico formato pdf]. Extraído en septiembre 26, 2007 de www.museoscienza.org/smec.
- Valdés, C. (sin fuente de año). *MCU. es*. Recuperado el 31 de Octubre de 2009, de www.mcu.es/museos/docs.
- Zona batial. (2010, 24) de abril. *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 13:58, septiembre 30, 2010 from http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Zona_batial&oldid=36428746.

10. ANEXOS

Anexo N° 1.

ENTREVISTA

1. ¿Qué debe hacer el profesor para gestionar la visita al MUUA?

El profesor debe llamar o acercarse al museo y hacer la reserva, debe hacerse más o menos entre 10 y 15 días antes, se le da la visita de acuerdo a la disponibilidad de horarios y tiempo que tenga el museo.

2. Luego de aprobada la visita al MUUA, ¿se hace un contacto previo con el profesor para que conozca la Sala de Ciencias, sus dioramas; y se acuerden los tópicos a tratar en la visita, en los cuales el profesor quiere se haga énfasis?

Capacitación anterior a los docentes no se hace, por la razón de que, en el momento de los maestros traer acá los estudiantes ellos ya debe tener un trabajo bien desarrollado en el aula, entonces la idea es que acá es una actividad complementaria a esos saberes que el maestro les está dando a los estudiantes o que están construyendo con los estudiantes. La capacitación, es durante.

3. ¿Cuáles son los objetivos que ustedes como guías tienen para la visita?, ¿Siguen un instructivo?, ¿De acuerdo a qué aspectos realizan la guía?

Nosotros lo que pretendemos es que los niños de acá obviamente se vayan contentos y no solamente darles una guía totalmente hablada por nosotros los auxiliares en donde los niños simplemente estén y se vayan como igual,

nosotros no tenemos una guía estandarizada, dependiendo de muchas circunstancias y razones ustedes entenderán que al museo vienen grupos de todas las edades, de todo, con diferentes intereses, diferentes clase sociales; entonces recordemos que toda esa parte del contexto entra a jugar también mucho acá. Entonces inicialmente con ellos es tratar como de hacer esas averiguaciones. Bueno, cuál es el objetivo que tienen ustedes con la visita, cuál, que fin es el que quieren. Entonces referente a todos esos aspectos enfocamos la guía.

Normalmente cuando viene el grupo nosotros lo preguntamos: profesor ¿tiene algún énfasis especial? Una guía general? O de pronto que están viendo los muchachos para poder reorientar, nosotros lo hacemos y tratamos que se cumplan las expectativas para lo cual los muchachos son traídos acá.

Por ejemplo, con lo que si tenemos problemas es cuando le entregan un cuestionario previo, eso a nosotros como guías tratamos que no se haga por que condicionan a los muchachos a que el guía simplemente les responda las preguntas que el profesor les colocó, ellos ya vienen predispuestos de que es lo que me van a preguntar entonces las preguntas puntuales de ellos, son “con la hoja acá” y dicen “mira por qué la catástrofe creo condiciones.....” Ya ellos vienen predispuestos a que el guía les responda eso. Todo lo otro que usted les dice ellos la verdad no lo toman, de hecho se pasan toda la guía copiando todo lo que estás diciendo.

4. ¿El museo cuenta con talleres, guías, modulares o temáticos para trabajar desde los Dioramas con temas específicos curriculares?

Talleres como tal no, a lo que nosotros llamamos taller es una actividad que se realiza con ellos de acuerdo a una temática específica, cuando se traen los

chicos a la sala, por ejemplo con preescolares nosotros tenemos una caja viajera de animales la cual ellos tocan, pueden interactuar, los sentamos en mesa redonda, tenemos una grabadora con sonidos para que ellos escuchen, entonces todos los niños dicen cual es el animal. Si realizamos actividades pero son para públicos específicos, porque uno realizar este tipo de actividades con muchachos de decimo no como que queda y de hecho los grupos de nivel superior los profesores son muy puntuales: quiero esto y que se enfoque toda la sala en esto.

Esos talleres se ofrecen a los diferentes colegios o instituciones de hecho esos talleres si tiene costo, porque ya son talleres a parte que se realizan actividades, o sea nosotros colocamos el material, capacitamos, a los muchachos se les entregan así como herramientas, como crucigramas, se les da una capacitan previa, entonces esos si tienen costo

5. ¿La visita es dirigida únicamente por ustedes los guías o el maestro también hace parte de ella?

Pues igual si el docente quiere dar su capacitación, quiere aportar, claro, obviamente lo puede hacer, pero por lo general cuando vienen acá, casi que todo el trabajo es por parte de nosotros como guías.

La cuestión es que eso depende mucho del docente, o sea, tristemente la mayoría de docentes traen los muchachos acá a que uno los llene de contenidos y usted encuentra el grupo con uno allí en el primer diorama y ellos ya van en la mitad del recorrido, en muchos falta ese verdadero sentido de la visita, o sea no se puede generalizar con todos pero si hay una participación del docente se recibe, pero es mas como aporte de él.

6. ¿A ustedes como guías los capacitan en cuanto a temas curriculares que puedan facilitar a los profesores y estudiantes un mejor trabajo dentro de la sala?

De acuerdo a eso la problemática con los guías es que acá la gran mayoría de los guías son biólogos, o sea eso tiene que ver porque de pronto esas competencias para que el guía tenga esos conocimientos no los hay, de hecho solo somos tres guías de Licenciatura en Ciencias Naturales, entonces de pronto todos los grupos que traen ese enfoque, grupos de investigación, en cuanto a la educación GECEM todos esos los recibimos nosotros porque no hay esa correlación, de hecho de pronto con temáticas específicas tiene que ser muy al azar, que de pronto el museo proponga una temática y esa temática se pueda enfocar, pero no porque la exposición sea enfocada para ellos sino que de forma aleatoria la exposición se pudo acomodar para ellos, eso se vería más con las exposiciones itinerantes, las que se exhiben por periodos cortos de tiempo (2-3 meses).

No hay una especialización curricular, para decirle al docente que tenemos este tema que hablarle de esto porque usted tiene un octavo y en octavo tocan esto, no. No hay una ruta específica que le permita complementar el tema del aula, específicamente, es general.

7. ¿Desde el museo se hace un seguimiento antes, durante y después de la visita, para evaluar las apreciaciones sobre el museo, y sobre todo cómo desde la visita se están complementando los saberes escolares?

Ese acompañamiento antes, durante y después no se realiza. Tal vez si te refieres un poco a lo que es cambio conceptual, de qué pasa con las concepciones previas cuando llegan al museo y como eso se reelabora y se evidencia en un después, no.

Pero no se evalúa como se utiliza luego en las clases esa visita y cómo cambian los conceptos o el impacto de la visita. Aquí entra mucho la parte económica que no posibilita hacer ese acompañamiento, no hay un aporte económico.

Han venido grupos de niños que tiene trabajos de investigación, entonces los profesores les dicen a los niños que tomen sus focos de interés, entonces dependiendo de lo que uno les habla, ellos hacen una propuesta y desarrollan por fuera del museo un proyecto de acuerdo a ese foco de atención.

8. ¿El museo cuenta con herramientas que permitan evaluar la visita, los grupos, las apreciaciones que se tienen del museo, dentro del museo y fuera de él?

La evaluación si se hace, el museo le entrega un formato donde ellos dan una apreciación de la visita, evalúan el guía, la temática, que les gustaría volver a tratar, y por parte del museo se hacen recomendaciones para el grupo visita, acerca de la disciplina del grupo y del acompañamiento del maestro. Pero no se evalúa como se utiliza luego en las clases esa visita y cómo cambian los conceptos o el impacto de la visita.

9. ¿Qué se ha hecho desde el museo para fortalecer la relación museo-escuela?

De hecho se ha intentado fortalecer esos vínculos, también es como que los maestros se apropien de esos espacios porque ellos saben lo que el museo tiene para ofrecerles pero no está esa decisión de dedicarles también tiempo a esas cosas extra-curriculares, a ese apoyo de educación no formal que se encuentra fuera del aula.

10.¿Ustedes como guías como interrelacionan esta sala de Ciencias Naturales con otras áreas, conceptos o temas?

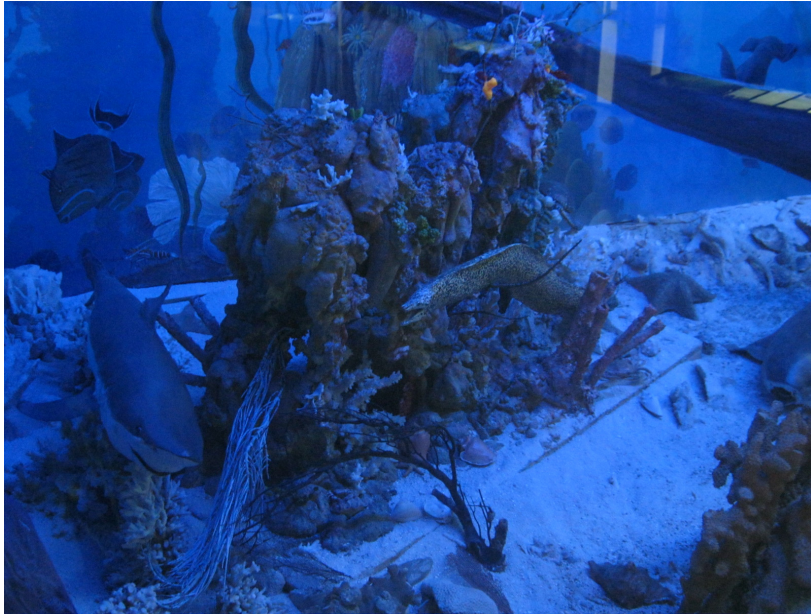
La visita no solo sirve para las ciencias naturales sino que esas áreas a fines también se fortalezcan. Por ejemplo a los niños los ponemos a contar una historia, entonces ya una construcción del discurso, una reelaboración de lo que aprendieron, entonces de una forma implícita se pueden también fortalecer competencias en otras áreas. La competencia argumentativa, propositiva.

Anexo N° 2

FOTOGRAFÍAS



Fotografías Diorama de peces. Museo Universitario de Universidad de Antioquia



Fotografías Diorama de peces. Museo Universitario de Universidad de Antioquia



Fotografías Diorama de peces. Museo Universitario de Universidad de Antioquia



Fotografías Diorama de peces. Museo Universitario de Universidad de Antioquia