



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Educación

**“Acuaciencia” Promoviendo el desarrollo de habilidades científicas en niños(as) dentro
del Museo de Ciencias Naturales de la Salle**

Daniela Cardona Arango

Yuliana Gómez Monsalve

Carolina Pino Mejía

Trabajo presentado para optar al título de

Licenciadas en Pedagogía Infantil

Asesora:

Verónica Cardona Arango

Magíster en Enseñanza de las Ciencias

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

Departamento de Educación Infantil

Licenciatura en Pedagogía Infantil

Medellín

2018



Agradecimientos

A nuestras familias y todos aquellos quienes con cariño y colaboración acompañaron nuestros días y noches de trabajo académico.

A nuestra asesora Verónica Cardona Arango por sus valiosos conocimientos y experiencias compartidas, quien con su gran compromiso, dedicación y generosidad ha sabido orientar el camino de estudio que hoy culmina con la entrega de este informe. Gracias por cada uno de los aportes y recomendaciones que han reforzado en nosotras el gusto por la investigación educativa, como una forma de aportar al desarrollo de nuestra sociedad.

A todos los docentes y directivos del programa: Licenciatura en Pedagogía Infantil de la Facultad de Educación perteneciente a la Universidad de Antioquia, quienes brindaron su sapiencia para nuestra formación tanto profesional como personal.

Hacemos un reconocimiento a las instituciones que contribuyeron en la realización de esta investigación:

A los directivos y personal del Museo de Ciencias Naturales de la Salle por facilitar su tiempo y espacio para el desarrollo de la investigación, especialmente a quienes con sus conocimientos, ideas y habilidades aportaron a concretar y materializar la propuesta en aras de hacer realidad los sueños de esta maravillosa profesión compartida, la dedicada a formar y formarnos como personas que aportan hacia la construcción de una mejor sociedad.

A la coordinadora y padres de familia de la Fundación Tiempos de Paz, por abrirnos las puertas de su Institución permitiéndonos ser copartícipes en la educación de sus hijos. Y un agradecimiento especial a todos los niños y niñas que participaron activamente en la



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

iii

Facultad de Educación

*investigación y compartieron de manera desinteresada su conocimiento, sabiduría, experiencias
y sonrisas.*



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



Dedicatoria

A Dios por cada día lleno de bendiciones y de oportunidades de superación, por mantenerme firme a pesar de las dificultades.

A todos mis familiares por su invaluable apoyo, especialmente a mis padres y mi tía Yaned, quienes han influenciado enormemente en mi vida, dándome los mejores consejos, guiándome y con gran amor y paciencia me han regalado su tiempo para que yo construyera el mío.

A mi único amigo y compañero de vida, por su apoyo incondicional y comprensión a lo largo de mi carrera; su gran amor y confianza en mí, hicieron posible que este sueño se convirtiera en realidad.

A todos los niños, niñas de Colombia, en especial a mis sobrinos ellos han sido la motivación más grande para la construcción teórica y práctica en el ámbito profesional y humano, a lo largo de mi vida.

Yuliana Gómez

A mis padres y hermano quienes me acompañaron a lo largo de este proceso y aportaron su grano de arena para que este sueño se hiciera realidad.

A mis amigos que, con sus palabras de aliento, buenos deseos y apoyo hicieron parte de esta meta.

A un ser muy especial que con su paciencia, amor y disposición para ayudarme en momentos de angustia y estrés me dieron aliento para continuar este largo camino.

Carolina Pino Mejía



Facultad de Educación

*A Dios ya que gracias a Él y a sus bendiciones he logrado alcanzar una de mis metas.
A mi Madre y a mi Padre por ser el pilar fundamental en mi formación. Por su sacrificio y
esfuerzo, por creer en mis capacidades, por ser mi motivación e inspiración para poder
superarme y por darme palabras de aliento.
A mis familiares ya que siempre soportaron mis cambios de ánimo durante este proceso y no
me dejaban decaer para que siguiera adelante, además de brindarme su tiempo y apoyarme en
lo necesario con este proceso.
A mis amigos presentes y pasados, quienes sin esperar nada a cambio compartieron junto a
mí conocimientos, alegrías, tristezas y momentos de regocijo para retomar el ánimo y no
dejarme vencer por el cansancio y el estrés.*

Daniela Cardona Arango

**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



Contenido

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.....	13
ANTECEDENTES	16
OBJETIVOS.....	25
OBJETIVO GENERAL	25
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
MARCO TEÓRICO	26
MUSEO COMO RECURSO DIDÁCTICO	26
HABILIDADES CIENTÍFICAS	33
<i>La observación.....</i>	<i>38</i>
<i>La predicción.....</i>	<i>39</i>
<i>Planteamiento de hipótesis.....</i>	<i>39</i>
<i>La formulación de preguntas.....</i>	<i>39</i>
ECOSISTEMAS	41
DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	45
POBLACIÓN.....	47
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN:.....	48
<i>Observación participante.....</i>	<i>48</i>
<i>Entrevista semi-estructurada.....</i>	<i>49</i>
<i>Revisión documental.....</i>	<i>50</i>
<i>Cuestionario.....</i>	<i>50</i>
<i>Cartilla.....</i>	<i>52</i>
TÉCNICA PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	53
CONSIDERACIONES ÉTICAS	54
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	55



Facultad de Educación

ANÁLISIS DE RESULTADOS.....56

 MUSEO COMO RECURSO DIDÁCTICO 57

 HABILIDADES CIENTÍFICAS 66

CONCLUSIONES.....84

RECOMENDACIONES86

REFERENCIAS.....87

ANEXOS97



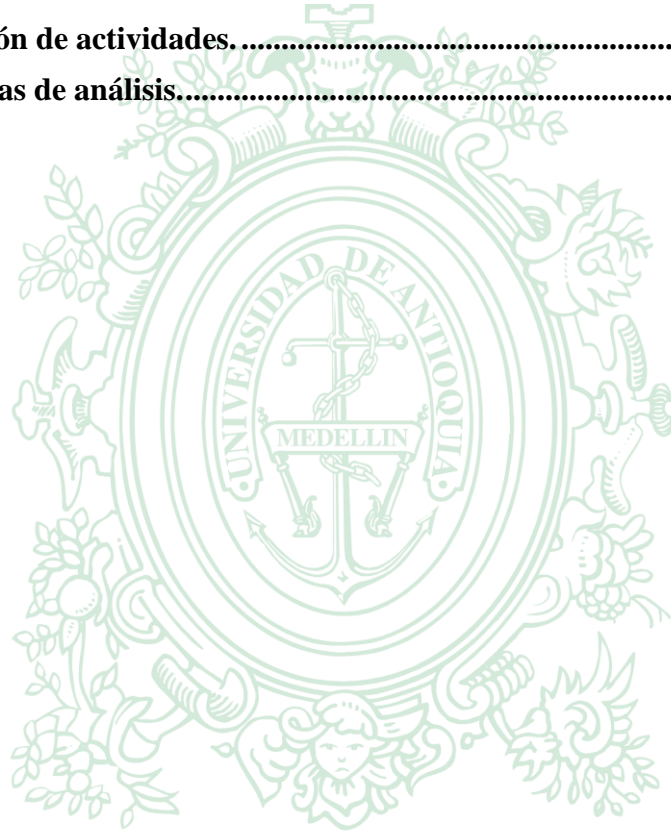
**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Habilidades Investigativas para el desarrollo del pensamiento científico.	35
Tabla 2. Criterios de Validación escala Likert.....	51
Tabla 3. Planeación de actividades.....	55
Tabla 4. Categorías de análisis.....	57



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



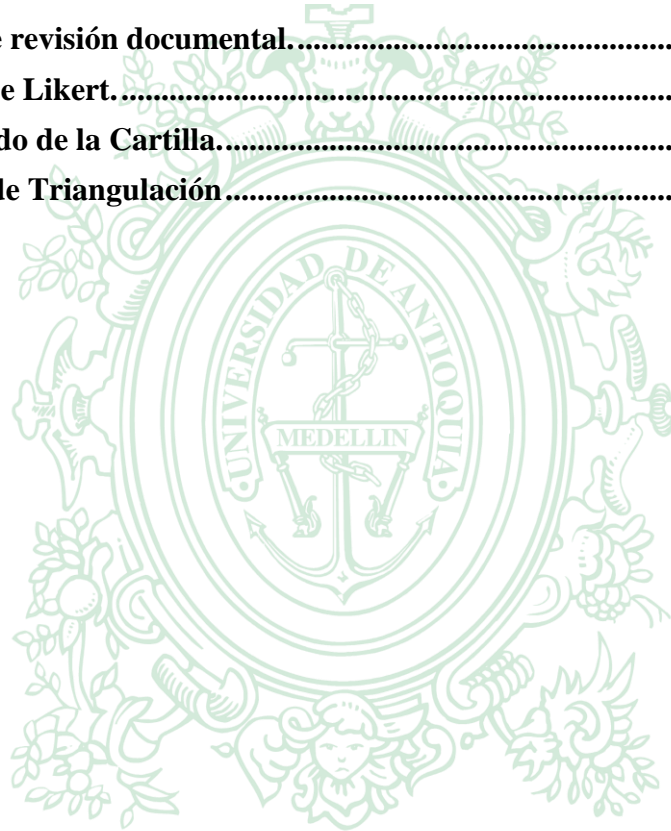
Lista de figuras

	Pág.
<i>Figura 1. Dispositivos Didácticos.....</i>	61
<i>Figura 2. Actividades generales.</i>	61
<i>Figura 3. Acuanotas KI2.....</i>	62
<i>Figura 4. Acuanotas ER3.....</i>	63
<i>Figura 5. Acuanotas M3.</i>	63
<i>Figura 6. Actividad “La gran pecera”.....</i>	68
<i>Figura 7. Acuanotas IS.</i>	69
<i>Figura 8. Dispositivo “Agrupaespecies”.....</i>	70
<i>Figura 9. Gráfica afirmación #7 de la Escala Likert.</i>	74
<i>Figura 10. Actividad de experimentación.....</i>	75
<i>Figura 11. Gráfica afirmación #3 de la Escala Likert </i>	76
<i>Figura 12. Gráfica afirmación #4 de la Escala Likert.....</i>	77
<i>Figura 13. Actividad ¡Superpreguntón!.....</i>	79
<i>Figura 14. Actividad expresión.....</i>	82



Lista de anexos

	Pág.
Anexo 1. Diarios Pedagógicos.....	97
Anexo 2. Entrevista semiestructurada.	98
Anexo 3. Ficha de revisión documental.....	100
Anexo 4. Escala de Likert.....	101
Anexo 5. Contenido de la Cartilla.....	103
Anexo 6. Matriz de Triangulación.....	104



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



Resumen

Esta investigación enmarcada en la línea de educación en ambientes no convencionales y desarrollada desde el Museo de Ciencias Naturales de la Salle, tuvo como propósito responder a la necesidad que dicho espacio tenía para vincular al público infantil con su patrimonio. Para responder a esta problemática, se recurre al diseño e implementación de una estrategia didáctica titulada “Acuaciencia”, la cual se llevó a cabo desde la modalidad de curso que adoptó el tema de los ecosistemas acuáticos colombianos para desarrollar habilidades científicas (Observación, predicción, clasificación y formulación de preguntas) en niños(as) de 7 a 10 años de edad de la Fundación Tiempo de Paz. La investigación se inscribe en el paradigma cualitativo de tipo investigación-acción como estrategia metodológica, para la cual se retomaron técnicas e instrumentos de recolección de información como la observación participante, entrevistas semiestructuradas, diarios pedagógicos, revisión documental, escala Likert, notas de campo por parte de los participantes y por último para analizar los resultados obtenidos se empleó la técnica de triangulación. Los resultados arrojados desde el análisis permitieron evidenciar que el Museo, desde la perspectiva de este espacio como un recurso didáctico, se convierte en un aliado importante para los propósitos educativos que tienen que ver con la enseñanza de las ciencias naturales desde el contexto escolar, demostrando así la pertinencia que tiene la vinculación de la escuela con las propuestas pedagógicas o metodológicas que tienen los Museos para el desarrollo de habilidades en los niños(as) que les permitan desenvolverse manera flexible y espontánea en sus relaciones cotidianas.

Palabras clave: Habilidades científicas, ecosistemas acuáticos, Museo como recurso didáctico, relación Museo-escuela, dispositivos didácticos.



Introducción

En el siguiente trabajo se da a conocer la investigación orientada a promover el desarrollo de habilidades científicas en niños(as) de 7 a 10 años de edad que asisten al Museo de Ciencias Naturales de la Salle.

Inicialmente la investigación se centró en indagar por las necesidades y potencialidades que presentaba este Museo para vincular el público infantil a la divulgación de las ciencias como una forma de plantear la problemática que justifica esta propuesta.

El estudio presenta igualmente un proceso de búsqueda de diversas investigaciones tanto desde el contexto internacional como nacional y local que anteceden a la misma y que sirvieron de guía para generar ideas y criterios que orientaron la propuesta. Así mismo se retomaron una serie de autores que sustentaron los temas abordados y permitieron crear un marco de referencia conceptual y teórico para dar solidez a los planteamientos que surgieron del proceso investigativo.

En otro de los apartados del trabajo se presenta la ruta metodológica empleada para responder al estudio realizado, en ella se da cuenta de la caracterización de la población con la que se trabajó, así como de las diversas técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de la información y el análisis de la misma. Se presenta también el contenido de la cartilla creada para la implementación de la propuesta de intervención dirigida con el fin de dar respuestas a los objetivos propuestos desde las necesidades encontradas en el contexto del Museo.

En última instancia se plantean una serie de conclusiones y recomendaciones que surgieron del análisis de los datos obtenidos a lo largo de la investigación.



Planteamiento del problema y justificación

Con base en experiencias desde prácticas pasadas con relación al tema de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, se puede observar la poca relación que hay entre la teoría y la práctica desde esta disciplina, viéndose como una materia rígida, exhaustiva y repetitiva en lugar de creativa e inventiva, en la que se tengan en cuenta las experiencias cotidianas de los estudiantes y se presenten alternativas distintas a las estrategias tradicionales; en este sentido según Rodríguez (2007) al alumno se le niega la posibilidad de construir su propio aprendizaje, obligando a asimilar conductas de manera memorística, impidiendo de esta forma plantearse supuestos que le lleven a la búsqueda o el interés por experimentar. Es en este sentido que la escuela busca cada vez con más insistencia otros espacios no convencionales que apoyen sus objetivos de enseñanza.

En este caso, los Museos como menciona Orozco (2005):

“Son espacios donde se pone en escena el conocimiento y se realizan diversos aprendizajes, es una plataforma viva que puede por ende activarse de diversas maneras a través de varias rutas. Por esto, en los Museos contemporáneos no hay una manera única en la que sus usuarios puedan hacer sus recorridos sino varias, estructuradas de acuerdo con situaciones específicas previsibles y siempre en conjunción con los diferentes módulos y objetivos de cada Museo”. (p. 40)

De acuerdo con lo anterior se reconoce el Museo de Ciencias Naturales de La Salle, lugar donde se lleva a cabo la investigación, como una institución que tiene como misión adquirir, conservar, divulgar, investigar e interpretar patrimonios culturales y naturales de la humanidad ; acatando el código deontológico del Consejo Internacional de Museos (ICOM), las normas



Facultad de Educación

jurídicas y técnicas que lo regulan, a nivel local, regional, nacional e internacional; para ser divulgados por medio de proyectos expositivos, educativos e investigativos que conjuguen el arte, la ciencia y la tecnología; haciendo énfasis en el respeto por la diversidad biológica y cultural, la dignidad humana y el medio ambiente, y generando interdisciplinariedad entre las ciencias básicas, sociales y humanas, mediante acciones enmarcadas en la gestión, producción, comunicación, divulgación y creación cultural, formación y creación de públicos, fomento al patrimonio y la memoria cultural.

Para cumplir con este papel de divulgación, el Museo realiza visitas guiadas en función de acercar al público tanto a la historia del Museo, como a temas relacionados con la ciencia, astronomía y la cultura, a partir de la exposición intencionada de algunas de sus colecciones. Sin embargo, todos estos elementos que ofrece el Museo como la disposición de los espacios, sus colecciones, y el papel de los intérpretes, están más enfocados en contar la historia del Museo como tal, que en propiciar un acercamiento más profundo a cuestiones relacionadas con las ciencias naturales. Así mismo durante la primera inmersión que se tuvo en el MCNS, se pudo evidenciar que ciertamente, éste cumple con la mayoría de sus objetivos, sin embargo, desde el propósito de divulgación presentan una dificultad para hacer accesible su patrimonio al público infantil, dado que la mayoría de sus exposiciones están dirigidas a un público adulto y no atienden a las necesidades e intereses de los niños(as) que llegan a este lugar, este colectivo se encontraba con ciertas dificultades a la hora de interactuar con las exposiciones de las salas, ya que estos no están adaptados desde el punto de vista del vocabulario, el conocimiento que se presenta, su estructura, las imágenes, el diseño, etc.



Facultad de Educación

En este sentido, es necesario resaltar que, durante las visitas realizadas con escolares, se logró identificar que, a la mayoría de ellos les llama especial atención una de las salas del Museo en el que se encuentran una serie de dioramas sobre colecciones del ecosistema acuático, así como un esqueleto de una ballena de hocico puntiagudo. Sin embargo, este espacio no cuenta con una guía expositiva o propuesta pedagógica que atienda a esa afinidad de los niños(as).

Ahora bien, esta investigación tiene como objetivo promover el desarrollo de habilidades científicas en los niños y niñas que asisten al Museo de Ciencias Naturales de la Salle desde una estrategia metodológica específica; donde se propone la vinculación de las colecciones del Museo a la enseñanza aprendizaje de las ciencias, enfocada en la realización de material didáctico que permita transformar las prácticas y estrategias que emplean actualmente para el trabajo con niños de 7 a 10 años de edad.

Desde los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, s.f):

Se debe educar para que los individuos y las colectividades comprendan la naturaleza compleja del ambiente, resultante de la interacción de sus aspectos biológicos, físicos, químicos, sociales, económicos y culturales; construyan valores y actitudes positivas para el mejoramiento de las interacciones hombre-sociedad naturaleza, para un manejo adecuado de los recursos naturales y para que desarrollen las competencias básicas para resolver problemas ambientales. (p. 23).



Facultad de Educación

Todo esto con el fin de potenciar habilidades y aptitudes de los estudiantes, y generar condiciones favorables para que los procesos de enseñanza-aprendizaje les permitan involucrarse en la resolución de problemas teniendo en cuenta el contexto en el que se encuentran.

Partiendo de lo mencionado anteriormente cabe hacer alusión a la pregunta que surgió para poder dar inicio al desarrollo de la propuesta: ¿Cómo desde el uso del Museo como un recurso didáctico se pueden desarrollar habilidades científicas en niños y niñas de 7 a 10 años de edad, a partir del tema de los ecosistemas acuáticos colombianos? Ya habiendo estado claro la pregunta de investigación se pudieron tener bases para continuar con la indagación de saberes para el desarrollo del proyecto.

Antecedentes

Al realizar una búsqueda sobre temas relacionados con la propuesta, se logran reconocer diferentes puntos de reflexión que deben ser asumidos con cautela. A continuación, se presentan una serie de antecedentes de investigación al respecto que permiten contextualizar, así como aportar en términos de lo que se ha logrado y los retos que surgen desde esa relación Museo-escuela y más específicamente desde el papel mediador del Museo en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

En la exploración realizada en torno a la relación Museo-escuela se evidencia una investigación por Guisasola y Morentin (2007) titulada: ¿Qué papel tienen las visitas escolares a los Museos de ciencias en el aprendizaje de las ciencias?. Dicho trabajo tenía por objetivo revisar y explorar las investigaciones que han surgido desde el tema, reconociendo la importancia de los Museos como un contexto de aprendizaje. Algunas conclusiones a las que llegaron dichos



Facultad de Educación

autores y que sirven de insumo para la presente investigación son: como primera medida que el material curricular y las estrategias didácticas se deben diseñar teniendo en cuenta las habilidades y aptitudes de los estudiantes en cada etapa educativa; y que, en este sentido,

Se deben crear ambientes de aprendizaje que permitan involucrar al alumnado en una tarea que conlleve a interactuar física e intelectualmente con los materiales para resolver situaciones problemáticas. Por último, para alcanzar dichos propósitos el profesorado tendrá que diseñar estrategias didácticas variadas tanto en ambientes escolares como en extraescolares. (p. 407)

Es allí donde la implementación de esta propuesta busca hacer un uso didáctico de las colecciones del Museo, para posibilitar un ambiente de interacción y en el que los estudiantes desarrollen sus habilidades científicas de manera activa.

En consideración con lo anterior los Museos de ciencias se convierten en potenciadores de actitudes hacia esta disciplina y su aprendizaje, por lo que es necesario integrar las visitas a la programación del aula, para que se obtenga resultados que vayan más allá de los contenidos actitudinales.

Así pues, partiendo del contexto colombiano, más concretamente en Medellín, en 1997 desde la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquía se fundó el Grupo de Educación en Ciencias Experimentales y las Matemáticas (GECM), desde el cual se han realizado una serie de investigaciones enfocadas a las relaciones Museo- escuela, entre sus trabajos se encuentra el de González, Gutiérrez, Pérez y Vásquez (2009) titulado “Implementación de actividades y estrategias pedagógicas en el Museo interactivo de EPM: Una experiencia educativa para la vinculación del público infantil entre los 4 y 7 años de edad”. Dicha investigación tenía dentro de



Facultad de Educación

sus objetivos plantear una propuesta de intervención que permita reconocer la importancia de transformar los contenidos, actividades, estrategias y metodología que tenía el Museo Interactivo de EPM, como herramienta didáctica y pedagógica, para responder a las necesidades educativas de la población infantil. De allí se generan una serie de estrategias entre las que se destaca la creación de una mochila interactiva que permitió vincular a los niños(as) con el Museo a través del juego como mediador, la exploración, la lectura de cuentos, entre otros que hacen parte de las diferentes actividades planteadas en los talleres.

Dicho esto, es válido hacer énfasis en las investigaciones realizadas con el público infantil dentro de los Museos. A propósito, Ponce (2014) en su investigación titulada “Desarrollo del potencial creativo en la infancia: reflexiones desde el Museo como entorno comunicativo” tuvo como propósito evaluar el impacto que tienen los programas públicos y educativos que proyectan los Museos hacia el público infantil, tanto para el aprendizaje como para el desarrollo del potencial creativo en los niños. La metodología implementada en esta investigación se dividió en dos etapas. En la primera, de carácter exploratorio, se intentaba saber cómo trabajan los Museos la creatividad, o cómo la incorporan a sus actividades educativas y la segunda desde un contexto específico en dos centros escolares de España donde se llevó a cabo una estrategia de intervención, con la colaboración de dos Museos participantes (Museo Nacional de Ciencias Naturales y Real Jardín Botánico). Los resultados obtenidos mostraron cómo el estímulo al potencial creativo en los niños es un proceso cultural que se logra en estos espacios como los Museos, promoviendo en ellos la originalidad y la flexibilidad para desempeñarse en distintos contextos.



Facultad de Educación

Es por esto que se hace necesario e indispensable crear espacios donde este tipo de metodologías puedan implementarse y dar paso a la creación de nuevos pensamientos y experiencias para los niños en los Museos. Un claro ejemplo de esto es cuando se hace uso de este espacio como recurso didáctico, para incentivar en las niñas y los niños el asombro, la experimentación, el descubrimiento y el gozo por aprender.

En general se encontró diversidad de información, como por ejemplo investigaciones que destacan la importancia de los Museos como recurso didáctico para la educación en temas ambientales y de protección de los ecosistemas como tal. En esta línea se inscribe el estudio realizado por García (2012) titulado: “El Museo entomológico de la universidad nacional sede Medellín como recurso didáctico para el aprendizaje del contenido ecosistemas con estudiantes del grado sexto de la institución educativa villa flora”. Este buscaba presentar la oportunidad de vincular los esfuerzos tanto de la escuela como de otras entidades como los Museos con el objetivo de asumir estos nuevos retos educativos como los de formar sujetos cada vez más responsables en el uso de los recursos y el dominio de sus entornos. Así pues, desde dicha investigación se llega a la conclusión de que el Museo Entomológico es un escenario ideal para que los alumnos descubran el valor de los insectos y su importancia en los ecosistemas.

Así mismo entre lo indagado se descubrió una investigación realizada por Gutiérrez, Gutiérrez, Vélez (2011) llamada “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 Museo Universitario Universidad de Antioquia (MUUA)”. Este proyecto de investigación tuvo como objetivo determinar cuáles eran los módulos dentro del Museo que fortalecen los aprendizajes sobre los tipos de ecosistemas, en



Facultad de Educación

especial el marino para reconocer la pertinencia de este tipo de herramienta en los procesos educativos. Para ello dichos autores realizan una visita guiada a la Sala de Ciencias Naturales del MUUA. Las conclusiones que arroja esta investigación apuntan a que no se está dando una verdadera articulación entre el Museo y la escuela ya que cada uno está trabajando de manera aislada, y además las exposiciones que se realizan en el Museo son de forma muy generalizada y no tienen un enfoque preciso enmarcado en el currículo escolar, en este sentido cobra relevancia la implementación de esta propuesta ya que busca generar la vinculación entre el Museo y la escuela en la formación de sujetos conscientes de su realidad.

Seguido a esto es válido mencionar una tesis realizada por Pertierra (2012) titulada “Evaluación de impactos humanos en ecosistemas terrestres antárticos, un análisis de las presiones humanas y estrategias de gestión en las zonas libres de hielo de la Antártida Marítima”. Esta tesis tuvo por objetivo estudiar diferentes asuntos sobre la problemática de la interacción del hombre y los ecosistemas antárticos terrestres; para ello se hicieron monitoreos ambientales y diferentes estudios experimentales, descriptivos, de comparativa, seguimientos de impacto y estudios de simulación, que tenían como finalidad asistir al conocimiento para contribuir a la protección ambiental de los ecosistemas antárticos. A modo de conclusión, los autores señalan en su artículo que la Antártida se debe entender como un ejemplo inspirador para la humanidad, situándolo en un referente de cooperación internacional, de conservación holística y de unión, respeto, entendimiento y convivencia por la naturaleza. Es por esto que este artículo es oportuno para la presente investigación, ya que aborda temas reflexivos sobre los ecosistemas acuáticos, los cuales se implementan en el diseño e implementación de la propuesta.



Facultad de Educación

Igualmente y teniendo en cuenta que los estudios sobre ecosistemas hacen parte del estudio de las ciencias, así como de las sociedades y las formas de actuar frente a estos, desde otra perspectiva se encontró un artículo de reflexión por Mayorca Capataz, Mayorca Beltrán y Padilla (2013) titulado “Medioambiente, naturaleza y ecología un problema relacional, una reflexión hecha desde el análisis conceptual de la relación de diferentes conceptos: ambiente, naturaleza y ecología”, haciendo énfasis en un documental bibliográfico basado en investigaciones previas de Ewald (relación de saber y poder); Guardini (el ocaso de la modernidad); Boff (en lenguaje asociativo de la naturaleza), Morín (ecosistemas). Dichos autores llegan a la conclusión de que la reflexión se hace desde el planteamiento de las relaciones, de cómo se puede cuidar nuestro ambiente y como la educación apunta a que los niños y jóvenes aprendan a tomar decisiones cada vez más conscientes frente al uso de los recursos.

Es así como desde la realización de la propuesta se hace necesario tener en cuenta diversas investigaciones como las mencionadas anteriormente, ya que proponen temas como la enseñanza y preservación del medio ambiente los cuales son aporte importante y desde el proyecto se trabajan continuamente.

A través de los años se han realizado diversas investigaciones en el campo de la educación científica, entre las que se destacan las realizadas por Tonucci (1995), en la cual se indica que las actividades cotidianas en los niños y niñas, así como científicas, tecnológicas, entre otras, constituyen alternativas abiertas, flexibles; que recorre nuevos caminos para complementar y enriquecer las experiencias educativas, cuando se parte del desarrollo y exploración de su curiosidad, creatividad, intereses, potencialidades y talentos.



Facultad de Educación

Ahora, partiendo de la necesidad que surge desde el proyecto de favorecer la construcción de habilidades científicas en los niños y las niñas, y de ligar todo esto con el tema de los ecosistemas, es indispensable abordar la investigación realizada por Collantes de Laverde y Escobar (2015) titulada “Desarrollo de la hipótesis como herramienta del pensamiento científico en contextos de aprendizaje en niños y niñas entre cuatro y ocho años de edad”. El objetivo de la investigación se focalizó en analizar el desarrollo de la hipótesis como herramienta del pensamiento científico, para contribuir en la mejora del plano educativo de los niños y niñas a partir de contextos de aprendizaje diseñados especialmente para desplegar la mente, ya que favorecen el uso de la hipótesis a la vez que propician el desarrollo del pensamiento científico mediante situaciones de solución de problemas; este proyecto buscó resaltar la creatividad y las capacidades de cada individuo para sorprenderse y emocionarse cuando se escuchan sus ideas y elaboraciones. Desde esta investigación se obtiene como conclusión que es posible que los niños construyan hipótesis relevantes, coherentes y aplicables a distintas temáticas y ambientes diversos para resolver problemas desde lo académico hasta la vida diaria; de igual forma, el educador puede evaluar dichas estrategias para aplicarlas a diversas áreas como las ciencias, las matemáticas y otras donde lo considere relevante.

Otra de las investigaciones que infieren temas de interés para esta investigación es la realizada por Giraldo (2009) titulada: “Habilidades científicas de los niños y niñas participantes en el programa de Pequeños Científicos de Manizales”, la cual tuvo como propósito determinar las semejanzas y diferencias en el desarrollo de habilidades científicas de los niños de primero a quinto de educación básica primaria, a través de la participación en una prueba de lápiz y papel implementada al inicio y al final del proceso. Desde este estudio se llegó a la conclusión de que



Facultad de Educación

el desarrollo de las habilidades permite generar una participación activa y consciente de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, al posibilitar una concepción de la inteligencia como algo modificable y que se desarrolla constantemente a medida que avanza la edad y la experiencia de los sujetos.

Restrepo de Mejía (2007) en su investigación titulada: “Habilidades investigativas en niños y niñas de 5 a 7 años de instituciones oficiales y privadas de la ciudad de Manizales”, explora la existencia así como el proceso de desarrollo de habilidades científicas en niños y niñas, tales como: la Clasificación, Planificación, Formulación Hipótesis, Experimentación y Comprobación de Hipótesis; habilidades que para este trabajo se denominan “Habilidades Investigativas” y desde la cual se obtuvieron conclusiones relevantes para este estudio como el hecho de que los niños al final del proceso poseen en grado notable todas las Habilidades Investigativas exploradas, lo que permitió en palabras de la investigadora denominarlos “pequeños científicos” merecedores de un tratamiento especial orientado a la formación científica en semilleros infantiles de investigación.

Entre los estudios Internacionales se encuentra una investigación realizada por Sommer y González (2015) que se titula: “La importancia del desarrollo de habilidades científicas en los niños”. En dicho estudio la autora examinó diversos artículos académicos de otros estudios realizados en Guanajuato, (México) en torno a la importancia de la ciencia, la formación temprana y su divulgación y analizó las diferencias y semejanzas entre los grupos de estudiantes menores tanto de Estados Unidos como de México. Además, los estudios, la conclusión, de este estudio es que los programas de educación científica están en el camino propicio para la creación



Facultad de Educación

de un ambiente para el aprendizaje y el desarrollo de la ciencia. Se debe ofrecer más educación científica a los estudiantes en México y ampliar la creatividad en los Estados Unidos.

Es evidente que los estudios que tienen como objeto la enseñanza y específicamente la atención al público infantil desde sus propias necesidades e intereses son poco frecuentes, en ese sentido, cobra importancia hacer alusión a una investigación centrada en la enseñanza de las Ciencias en Museos, desde la perspectiva del Conocimiento Didáctico y la formación del pensamiento científico en los niños más pequeños como una estrategia que posibilite la relación consciente entre Museo-escuela partiendo de las necesidades propias del público infantil al que va dirigida.



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



Objetivos

Objetivo general

Promover en niños y niñas de 7 a 10 años de edad pertenecientes a la Fundación Tiempos de Paz, el desarrollo de habilidades científicas, a partir de una estrategia que vincula la utilización del Museo de Ciencias Naturales de la Salle como recurso didáctico para la enseñanza de las ciencias.

Objetivos específicos

- Diseñar dispositivos didácticos que permitan la interacción de la población infantil con el patrimonio del Museo de Ciencias Naturales de la Salle.
- Implementar los dispositivos diseñados con el fin de desarrollar las habilidades de observación, clasificación, predicción y formulación de preguntas en los estudiantes.
- Aportar orientaciones pedagógicas para la implementación de estrategias que permitan evidenciar el museo como un recurso didáctico que facilita la integración del tema de los ecosistemas acuáticos a la divulgación del patrimonio material e inmaterial del MCNS.



Marco teórico

Museo como recurso didáctico

Haciendo un recorrido por la historia de los Museos, éstos no fueron siempre vistos de la misma manera. Retomando a Hernández (1992), en la Antigüedad por ejemplo se tenía la creencia de que estos lugares eran visitados por las musas quienes eran las protectoras de las Artes y de las Ciencias, tiempo después en Egipto los primeros Museos fueron las pirámides, donde se almacenaban objetos cotidianos, en Grecia se exhibían obras de arte, en Roma los coliseos se llenaban con los botines de guerra; en la Edad Media se reconocen estos espacios como patrimonio natural donde las iglesias de Europa incitan a conservar las joyas, estatuas, manuscritos y reliquias de los santos con la idea que de esta manera pudieran salvar su alma; y en el Renacimiento aparecen los coleccionistas, quienes le dan un valor científico y pedagógico a las colecciones con el fin de divulgar y preservar la información pertinente.

En la Modernidad se atribuye el nombre de Museo a los espacios donde albergan diversas colecciones; actualmente y como lo menciona Orozco (2005) los Museos son concebidos como un escenario interactivo, didáctico accesible a toda la población, apto para la exploración, descubrimiento, y para brindar una oportunidad de diversión además de promover una vivencia del tiempo libre, como experiencias para la construcción de aprendizajes.

Las necesidades educativas que surgen en el contexto del Museo parecen ser cada vez más primordiales dentro del proceso de evolución de dichas instituciones. Por su parte Huerta (2010) afirma que los presupuestos de los Museos deben disponer de una partida importante pensada desde el primer momento para la acción educativa: “Ni los Museos ni las escuelas pueden considerarse meros monumentos, edificios dotados con mayor o menor acierto arquitectónico, en



Facultad de Educación

los que cualquier pieza adquirida cuesta más que el conjunto de actividades programadas” (p. 54).

Al concebir los Museos como un escenario donde se facilita la construcción de aprendizajes, es importante diseñar proyectos educativos donde se logre una mediación pedagógica entre los objetos que se exponen, las colecciones y las salas; con los objetivos que relaciona el Museo para articularse con el potencial educativo que pueden ofrecer; según Weber (s.f) todas la exposiciones, objetos y colecciones son un contenedor de conocimiento que transmite una historia personal: ¿Dónde fue recolectado?, ¿Cuándo lo hicieron?, ¿Porque fue fabricado o recolectado? ¿Quién lo hizo?, ¿Dónde se utilizaba?, ¿De dónde provenía antes de llegar al Museo? En este sentido los objetos de Museo proporcionan información acerca del contexto histórico donde fue hallado, así como del contexto social y lo que pudo contribuir para utilizarse en el aprendizaje multidisciplinar.

Siguiendo esta misma línea cabe apuntar la misión que tienen los departamentos de educación dentro de los Museos, ya que como lo menciona Morales (2016) “El posicionamiento educativo del departamento va a determinar no sólo cómo y desde dónde se construye el conocimiento, sino su propia relación con el contexto ciudadano” (p. 181), es indispensable tener un lugar desde el mismo Museo para poder crear el saber propio de los maestros, un espacio donde se adquieran aprendizajes con significado.

En términos particulares de la investigación, es necesario resaltar que el Museo de Ciencias Naturales de la Salle, lugar donde se lleva cabo el proyecto, siguiendo a Zurc (2016) es una Institución que fue inaugurada de manera oficial en 1913 en la ciudad de Medellín por los hermanos cristianos de la comunidad Lasallista. Este Museo ha sido referente del trabajo



Facultad de Educación

científico, museístico, y pedagógico en la ciudad y el país. Por sus instalaciones han pasado científicos relevantes en la historia de las ciencias biológicas en Colombia como: el hermano Nicéforo María (primer director 1913-1922), el hermano Daniel (1933-1970) y el hermano Marco Antonio Serna (1971-1991), quienes aportaron su conocimiento y entusiasmo en campos disciplinares específicos de la ornitología, la botánica, la mastozoología y otras ramas de la ciencias duras y humanas.

Teniendo en cuenta que cada Museo tiene unas propuestas educativas diferentes, el autor Hein (2000, citado en, Rickenmann, Angulo y Soto, 2012) propone cuatro categorías para clasificar estos espacios según los criterios de enseñanza que manejan:

Como primera medida aparecen los **Museos instruccionales**, los cuales se caracterizan por tener exhibiciones secuenciales con un principio, final definido y un orden intencionado, así como componentes didácticos que muestran lo que se debe aprender de las exposiciones.

Por otro lado, los **Museos conductistas** se definen por dispositivos que dan cuenta de dos opciones, la verdadera y la falsa y no invitan al visitante a la duda, así como por programas escolares que buscan adoctrinar y no educar.

Los **Museo para el descubrimiento** son aquellos que permiten la exploración, y la posibilidad de que los visitantes se adelanten o retrocedan cuando hacen el recorrido del Museo, presentando un amplio rango de modos de aprendizaje y componentes didácticos que proponen preguntas, además esta tipología de Museo ofrece programas escolares que vinculan a los estudiantes en actividades que tienen la intención de conducirlos a inferir conclusiones preestablecidas y ofrecen talleres para adultos con el testimonio de expertos para que los participantes puedan entender el significado verdadero de los materiales exhibidos.



Facultad de Educación

Por último, los **Museos constructivistas** tienen múltiples puntos de entrada, sin rutas específicas, sin comienzo ni fin, permitiendo a los visitantes interactuar con objetos a través de una amplia gama de actividades y experiencias relacionadas con sus vivencias, un tipo de Museo que proporciona experiencias y materiales que permiten a los escolares experimentar, hacer conjeturas y sacar conclusiones.

En ese sentido cabe mencionar que el Museo de Ciencias Naturales de la Salle se sitúa en la tipología de Museos para el descubrimiento, ya que permite que sus visitantes exploren de manera libre cada una de las exposiciones, así como también ofrece talleres vinculados a las exposiciones para facilitar la comprensión de las temáticas de las salas, además de proporcionar durante las visitas comentadas la participación e interacción activa entre los mediadores y asistentes al Museo.

El patrimonio mueble-natural y mueble contenido en las colecciones de este Museo son un documento que posibilita conocer sobre temas relacionados con el desarrollo de las ciencias biológicas en el país, la biodiversidad de nuestro territorio, nuestro pasado biológico y la historia; en este espacio se puede encontrar e indagar sobre el cúmulo de relaciones sociales que hicieron posible la creación del Museo en la ciudad de Medellín. Partiendo de lo anterior este Museo se convierte en un medio para la exploración y el conocimiento, donde se hace uso de la creatividad a partir de la activación de diferentes estímulos, facilitando el crecimiento intelectual, cultural y humano de los usuarios, al mismo tiempo que son referentes importantes para la enseñanza-aprendizaje de diversas disciplinas como las ciencias.

El hecho de pensar en un espacio pedagógico dentro del Museo de Ciencias Naturales, que responda a las necesidades e intereses de un público en particular en este caso a la población



Facultad de Educación

infantil, implica la formulación de aspectos teóricos, prácticos y procedimentales que respondan a dicha perspectiva. Al respecto es necesario destacar las consideraciones hechas por Álvarez y Eguren (2011), desde su artículo: “*Museos pedagógicos: ¿Museos didácticos?*”, en el cual se aporta una reflexión sobre el panorama de los Museos pedagógicos en España con relación al encuentro entre enseñanza y patrimonio. Dichas autoras hablan del funcionamiento de diferentes Museos pedagógicos, poniendo a consideración que éstos deben estar dirigidos a un amplio horizonte destinatario, y para ello deben contar con diferentes niveles de lectura, tratando de dar vida a la historia escolar, ajustándose a la autenticidad y a los datos científicos y haciéndolo de manera amena y didáctica para todos los públicos.

Aportando a estas ideas Arbués (2014) menciona que las visitas a los Museos contribuyen a aumentar la motivación y el interés de los alumnos, así como para estimular su curiosidad y su capacidad de observación; por otro lado, las visitas favorecen y fomentan el respeto a valorar la sensibilidad, sentimientos y creaciones de los demás, siendo un aspecto importante en una educación orientada a la afinidad social. Desde la perspectiva de la autora los Museos son espacios que ofrecen experiencias de socialización a los visitantes porque se ponen en diálogo los saberes previos con los aprendizajes adquiridos durante los recorridos.

En cuanto al aprendizaje de las ciencias es pertinente brindar otros espacios diferentes al aula, porque motiva a los niños hacia el estudio y exploración de esta disciplina. De esta manera los Museos de ciencias son lugares aptos para realizar actividades de divulgación y preservación que fomentan una cultura científica en la población; rescatando las ideas de Nepote (2006) los Museos de ciencia son una estrategia utilizada para pensar la ciencia, motivar el reconocimiento y la apreciación de la ciencia, por lo tanto se vuelve importante fortalecer a los usuarios a que



Facultad de Educación

participen en la toma de decisiones, satisfacer los diferentes tipos de aprendizaje, estimular el deseo por aprender constantemente, ayudar en la creatividad, en el trabajo en grupo y por último permitir la transformación o retroalimentación del futuro desde el conocimiento, validando el pasado de la sociedad y la historia.

Teniendo en cuenta todos los aspectos relacionados con el Museo como recurso didáctico se hace indispensable mencionar este espacio como un ambiente de aprendizaje donde se construyen conocimientos y en el cual un agente educativo genera intencionalmente un conjunto de actividades y acciones para garantizar el desarrollo de competencias, en tanto vincula el patrimonio, las colecciones y las exposiciones para la promoción de aprendizajes en sus visitantes.

El hecho de pensar en un espacio pedagógico dentro del Museo de ciencias naturales, que responda a las necesidades e intereses de un público en particular en este caso a la población infantil, implica la formulación de aspectos tanto teóricos, prácticos y procedimentales que respondan a dicha perspectiva. Al respecto es necesario destacar las consideraciones hechas por Álvarez y Eguren (2011), desde su artículo: “Museos pedagógicos: ¿Museos didácticos?”, en el cual se aporta una reflexión sobre el panorama de los Museos pedagógicos en España con relación al encuentro entre enseñanza y patrimonio. Dichas autoras hablan del funcionamiento de diferentes Museos pedagógicos, poniendo a consideración que éstos deben estar dirigidos a un amplio horizonte destinatario, y para ello deben contar con diferentes niveles de lectura, tratando de dar vida a la historia escolar, ajustándose a la autenticidad y a los datos científicos y haciéndolo de manera amena y didáctica para todos los públicos.



Facultad de Educación

En este mismo sentido, se hace necesario reflexionar sobre las implicaciones que se tienen al concebir la labor pedagógica dentro del Museo, ya sea desde la implementación de una propuesta que responda a las necesidades de la población infantil o a nivel general desde los procesos que lleva a cabo en el Museo como Institución para generar procesos de educación. A propósito de esto López (2014) afirma que la labor educativa de los Museos, resulta más efectiva cuando se integra en el proceso formativo escolar de los estudiantes, esto es, cuando se realiza un esfuerzo pedagógico-educador conjunto, donde Museo y escuela se requieren mutuamente, no solo para sobrevivir, sino para alcanzar un mayor éxito en sus esfuerzos. Para esta autora la comunicación entre Museo y escuela, no se trata tan sólo de que el docente organice visitas con sus alumnos a espacios museísticos más o menos relacionados con el temario, sino que la metodología y los contenidos de ambas instituciones sean coherentes y progresivos, de tal forma que complementen la formación de los estudiantes de manera significativa; y argumenta que para cumplir con ese propósito, la visita no puede constituir un mero extra que rompe la monotonía de las clases, sino que debe formar parte de una educación planificada, constituyéndose así en una pieza clave para la comprensión y asimilación de los conceptos teóricos y el desarrollo de las competencias y habilidades asociadas.

A partir de lo anterior, es posible atender a la función pedagógica y social del Museo, respondiendo a nuevas apuestas que sean significativas para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las personas desde un desarrollo integral, y para ello, se debe dar una relación congruente entre la escuela y demás instituciones de educación como el Museo, no solo desde un apoyo circunstancial; sino simétrico, en el que ambas Instituciones estén encaminadas hacia el fin



último de la educación, desde la articulación de diferentes estrategias, perspectivas y prácticas pedagógicas.

Habilidades científicas

Al intentar abordar la comprensión del desarrollo de habilidades científicas en los niños, se hace necesario explorar una serie de teorías que han surgido y han orientado la reflexión, así como la construcción de saberes en torno a esta temática.

El interés por conocer el mundo, así como la búsqueda por satisfacer las necesidades, el instinto de supervivencia y la curiosidad en el ser humano, han sido desde siempre factores que han encaminado al hombre en la búsqueda del desarrollo de sus habilidades del pensamiento o habilidades científicas, término empleado en esta investigación.

Cuando se hace referencia a la habilidad científica esta se define como: “La facultad de una persona de aplicar procedimientos cognitivos específicos, relacionados con las formas en las que se construye conocimiento científico en el área de las ciencias naturales” (Di Mauro, Furman, & Bravo, 2015, párr. 2).

Las habilidades científicas son llamadas también habilidades del proceso científico, habilidades investigativas (Mesa, 2011), o habilidades de pensamiento científico (Villagra, Vásquez, Navarrete, Vilugrón & Rubilar, 2014). En general, todas se refieren a las habilidades para resolver problemas de la vida en cualquier ambiente.

De acuerdo con Bandiera y Anniello (1995):

La didáctica de las ciencias se propone actualmente y con pleno derecho como disciplina; extender su campo de interés: por un lado, a todas las situaciones en las



Facultad de Educación

que se practica la enseñanza de las ciencias, desde la escuela primaria a la universidad y a la educación permanente; y por otro lado, supera los contenidos específicos de las ciencias, como la biología o a la física, para abarcar los prerrequisitos léxicos, lingüístico, lógicos, experienciales, las habilidades cognitivas y de estudio, es decir, todas aquellas habilidades que posibilitan un acercamiento más eficaz y correcto al estudio de los fenómenos naturales. (p. 1)

En la actualidad, se evidencia un cambio en el que la ciencia parece ya no ser exclusiva de los grandes creadores e inventores llamados “Científicos”; y que la actividad y el pensamiento científico no se dan de manera exacta o bajo un solo esquema de procedimientos y métodos exclusivos de algunos pocos, sino que es una disciplina diversa que permite a adultos, expertos, niños (as) explicar los fenómenos que observan y que son cercanos a su realidad.

En este sentido, la ciencia actual busca mayor incidencia desde la educación científica en la edad escolar con el propósito de potenciar en los niños(as) su disposición a hacerse preguntas y buscar explicaciones sobre la naturaleza y su entorno. En este punto, es oportuno señalar los planteamientos de Gallego, Castro y Rey (2008) cuando sostienen que no basta con ofrecer oportunidades para la acción efectiva y la mera observación de los fenómenos para garantizar un nuevo aprendizaje; aprovechando la curiosidad de los niños, se deben ofrecer en primer lugar, estrategias para desarrollar habilidades, actitudes, y destrezas que les permitan construir un conocimiento significativo y aplicable a otros ámbitos de su vida social.

Teniendo en cuenta dichas transformaciones en el campo de la educación científica, desde esta coyuntura se habla de una perspectiva de la enseñanza de las ciencias que tiene en cuenta al sujeto inmerso dentro de dicho proceso, donde se hace necesario retomar la importancia que



Facultad de Educación

tienen las escuelas y todas aquellas Instituciones de educación formal y no formal (entre ellas el Museo), en el propósito de lograr que ese conocimiento producido dé la capacidad al estudiante para comprender qué sucede en su entorno, y le brinde competencias para poder aplicar los aprendizajes adquiridos a las situaciones de su vida cotidiana; de allí que se hable de la necesidad de formar en distintas habilidades que promuevan una comprensión y participación activa de los estudiantes dentro del conocimiento; y que los lleve a actuar de manera dinámica y desde las distintas esferas en las que se desenvuelve.

Siguiendo la postura de Robert Gagne; Giraldo (2009) propone el siguiente cuadro resumen que permite entender cómo las habilidades investigativas desarrollan el pensamiento científico:

Tabla 1. *Habilidades Investigativas para el desarrollo del pensamiento científico.*

HABILIDADES INVESTIGATIVAS	DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CIENTIFICO
Clasificación. Es la capacidad de agrupar objetos o conceptos en clases o por categorías de acuerdo a un esquema o principio previamente establecido.	Permite separar, distinguir y discriminar semejanzas y diferencias entre objetos, tales como: color, forma, tamaño, posición, trama, número entre otras.
Planeación. Es la capacidad de: ordenar, prever, anticipar y regular acciones intermedias para el logro de un objetivo.	Permite desarrollar acciones secuenciales; da la posibilidad de repensar una situación propuesta.
Formulación de Hipótesis. Es la capacidad de elaborar suposiciones, proponer retos y desafíos en relación a un principio o concepto.	Permite dar respuestas a problemas planteados anteriormente.

Fuente: Giraldo, A. R. (2009). *Habilidades científicas de los niños y niñas participantes en el programa de pequeños científicos de Manizales: Pruebas de lápiz y papel.* (Tesis inédita de Maestría). Universidad de Manizales, Manizales, Colombia. Recuperado de http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/1526/401_370.152_O83h.pdf?sequence=1. p. 50.



Facultad de Educación

Con base en las ideas presentadas en la tabla anterior, habilidades como la clasificación y el planteamiento o formulación de hipótesis, las cuales serán retomadas dentro del proyecto, se convierten en potenciadoras del pensamiento científico en los niños, en tanto les permite hacer una exploración del objeto de estudio desde la necesidad de discriminar, identificar diversas características para llegar a identificarlos, así como dar respuesta a sus interrogantes y los planteados anteriormente ya sea por el maestro o educador en el proceso de dar respuesta a las necesidades educativas particulares.

Desde la perspectiva de la autora Puche (2000) se demuestra como el niño desde la infancia llega a establecer relaciones entre dos o más componentes para la resolución de una situación planteada utilizando lo que la autora denomina como herramientas científicas que caracterizan el funcionamiento cognitivo. Es por esto que propone la existencia de por lo menos cinco herramientas en el pensar y actuar del niño identificadas como: Clasificación, experimentación, formulación de hipótesis, planificación e inferencia.

Esas herramientas de las que habla la autora constituyen las habilidades científicas que se buscan promover en los estudiantes como un equipamiento que les permite enfrentarse a diversas situaciones en su cotidianidad.

Habiendo aclarado la relación existente entre las habilidades investigativas y el desarrollo del pensamiento científico; y dada la importancia que tiene el desarrollo de dicho pensamiento en todas las personas, se hace necesario ahora explicitar las habilidades que son indispensables en los niños(as) de las edades comprendidas en este estudio.

En el trabajo con el tema de las habilidades es necesario hacer una diferenciación entre este término y el de competencia, dado que pueden generar confusiones. En el año 2004, el



Facultad de Educación

Ministerio de Educación Nacional de Colombia implementó los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales que buscan que el estudiante: “Pueda desarrollar las habilidades y actitudes científicas necesarias para explorar fenómenos y eventos y resolver problemas propios de las mismas” (p. 17).

El propósito de los estándares es dar orientaciones sobre lo que niños y niñas deben saber y saber hacer con lo que aprenden, teniendo en cuenta parámetros internacionales y las nuevas exigencias de la sociedad contemporánea; dicho esto es necesario garantizar que todas las instituciones escolares del país oficiales o privadas ofrezcan a sus alumnos una calidad de educación partiendo del contexto donde se encuentren. Estos estándares proponen el desarrollo de unas aptitudes básicas fundamentales para que los futuros ciudadanos puedan vivir y participar democráticamente y tener conocimientos en las áreas significativas para posteriores aprendizajes.

De acuerdo con el MEN (2010) las competencias son entendidas como:

El conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes que desarrollan las personas y que les permiten comprender, interactuar y transformar el mundo en el que viven, recoge las posibilidades de los seres humanos de: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser. (p. 10)

En consideración con lo anterior, entenderemos las habilidades como esas herramientas que permiten al ser humano ir alcanzando progresivamente las diferentes competencias para desenvolverse adecuadamente en su contexto. Es por ello que se promueven inicialmente el desarrollo de habilidades que permitan al estudiante seguir un proceso de formación científica acorde con los lineamientos del Ministerio de Educación.



Facultad de Educación

De este modo es posible afirmar que los estudiantes antes de llegar a desarrollar competencias básicas para indagar, proponer o argumentar necesitan desarrollar habilidades científicas tales como la formulación de preguntas, el planteamiento de hipótesis, entre otras.

Teniendo en cuenta las bases curriculares para el área de ciencias Naturales propuestas por el Ministerio de Educación Nacional (2012a) que provee la oportunidad para que los estudiantes desarrollen de manera integrada los conocimientos, así como habilidades y el proceso de investigación científica, los estudiantes deberán involucrarse de forma directa con el mundo que los rodea, desarrollando habilidades como la observación, la formulación de preguntas, la manipulación, la inferencia y la predicción. En esta línea, se pretende que los estudiantes en educación básica sean capaces de conocer, descubrir y razonar acerca de su entorno. En los primeros años, se enfatiza la habilidad de la observación, la que se desarrolla de forma guiada, luego se progresa hacia las predicciones y las inferencias y de ahí a la facultad de seleccionar preguntas de investigación, aspectos que deberán desarrollarse de forma más autónoma. (p. 143).

De acuerdo con lo anterior y con base en los postulados de Ortiz y Cervantes (2015) es posible afirmar que, en el camino hacia el desarrollo del pensamiento científico en los niños en edades de escolarización básica, se deben promover habilidades como:

La observación. Habilidad que conlleva un proceso donde se hace necesario orientar a los niños para que utilicen sus sentidos adecuadamente y con seguridad, con el fin de que obtengan de su entorno la información necesaria para sus investigaciones y esto implica un desarrollo gradual que les permita hacer una selección consciente de los aspectos más relevantes y aquellos que no necesariamente son importantes para su búsqueda particular en el contexto de una determinada investigación o problema. En este sentido va más allá de la vista y el mirar, aunque



Facultad de Educación

influye el uso de sentidos como el de los ojos o el tacto para obtener información, también incluye aspectos que abarca mucho más que la percepción. Se trata de un proceso mental que no se reduce a la captación o una respuesta a los estímulos sensitivos.

La predicción. Una habilidad que permite a los niños ir más allá de la información que tiene a simple vista sobre ese fenómeno o problema que desean comprender. De esta manera desde el desarrollo de esta habilidad se busca que el niño amplíe su conocimiento, se cuestione sobre lo que percibe y así mismo hagan búsquedas sistemáticas, analizando la información y organizando sus ideas para dar soluciones y explicaciones, en distintos contextos.

Planteamiento de hipótesis. Habilidad que se basa principalmente en los conocimientos previos de los niños y que les permite desde ellos dar explicaciones posibles a los problemas que se les presenta. En este sentido las hipótesis no se conciben como verdades absolutas e inamovibles, sino más bien como afirmaciones que pueden ser aceptadas o rechazadas desde la veracidad que tienen en el contexto en el que se formulan. En el ámbito de educación primaria, las hipótesis tienen una estrecha relación con la imaginación, ya que estas son conjeturas o relaciones imaginadas que los niños hacen de acuerdo a su percepciones e ideas sobre cómo puede ser el mundo.

La formulación de preguntas. Tonucci (1995, citado por, Ortiz & Cervantes, 2015) sostiene que los niños generan permanentemente inquietudes y demuestran su curiosidad y resalta que no se debe cerrar o limitar entonces dicha curiosidad innata en ellos dándoles respuestas cerradas a esas preguntas. Los educadores, en este sentido tienen un papel fundamental en el camino de cerrar esa puerta abierta con una respuesta que los niños deben creer y aprender, o bien abrir otras puertas para que ellos encuentren respuestas o soluciones por ellos mismos.



Facultad de Educación

A manera de conclusión es necesario resaltar entonces que las habilidades científicas adquieren relevancia dentro de los objetivos de aprendizaje en ciencias naturales, en tanto no pretenden que los alumnos cuenten con todas las destrezas de un científico, sino que aprovechen las oportunidades que les provee el ámbito educativo para desarrollar una determinada manera de pensar, actuar e interpretar el entorno. La alfabetización científica, en este sentido parece convertirse en un potencial proceso que se conduce principalmente desde el docente, pues él tiene la facultad para transformar el saber científico en uno posible de ser enseñado en el aula, con el propósito de desarrollar habilidades científicas en sus estudiantes, que en este sentido se convierte en un saber que posibilita no solo el mejoramiento de la calidad de la educación, sino también y desde un sentido más profundo el desarrollo social permitiendo relaciones simétricas y la construcción conjunta del saber no solo científico sino interdisciplinar.

En el marco de la práctica educativa llevada a cabo en el Museo, es evidente que en la mayoría de los casos los niños llegan a observar las colecciones del Museo, sin embargo no se les permite una interacción con estas, dadas las normativas del Museo para el ejercicio de conservación de su patrimonio, sin embargo, esta situación ha generado que desde esa falta de exploración, los niños solo se limiten a escuchar lo que los guías del Museo exponen, de allí que surja la necesidad de crear estrategias para que los niños interactúen con el patrimonio del Museo, de manera más amena y que posibilite el desarrollo de otras habilidades en ellos.

Por todo lo anterior, el propósito de desarrollar estas habilidades desde el Museo es promover la capacidad del niño para entender la naturaleza de su entorno, al generar espacios educativos que incentiven la “Experiencia Científica” en los niños (as), se busca que en ellos se dé la



posibilidad de imaginar, explorar, crear nuevas opciones, curiosear, resolver los problemas cotidianos, preguntar, probar, tomar decisiones; acciones propias de la actitud científica.

Ecosistemas

Actualmente el Diccionario de la real academia española (DRAE) define un ecosistema como la: "Comunidad de los seres vivos cuyos procesos vitales se relacionan entre sí y se desarrolla en función de los factores físicos de un mismo ambiente". Sin embargo, se pueden encontrar diversidad de definiciones que varían según el autor.

Así pues, quien introdujo este nuevo término al mundo fue Tansley (1935) diciendo que un ecosistema "es un concepto ecológico holístico e integrativo que combina los organismos vivos y el ambiente físico en un sistema (...) complejo de organismos junto con los factores físicos de su medio ambiente en un lugar" (pp. 1-2). Este concepto no surgió en un proceso investigativo sino más bien dentro del marco de una discusión teórica de la época que dividía a los ecólogos vegetales.

Según Armenteras, González, Vergara, Luque, Rodríguez y Bonilla (2016) el concepto de ecosistema en un primer momento surge como argumento teórico de Tansley y con el paso del tiempo diferentes autores van desarrollando sus ideas sobre dicha noción; en un segundo momento, otras disciplinas como la ecología acuática, hicieron un aporte significativo al fortalecimiento de este nuevo concepto. Forbes (1887, citado en Historia del concepto ecosistema en ecología, s.f) planteaba la idea de que los lagos son un microcosmos con infinidad de elementos que pueden ser estudiados. Así mismo autores como François Alphonse Forel, Thienemann y Lindeman realizaron diferentes estudios acuáticos, donde se evidenciaba que cada



Facultad de Educación

parte de este ambiente se integraba y conforman un todo, pero fue solo Lindeman quien adoptó por primera vez el concepto de ecosistema planteado por Tansley. Esto se dio cuando junto con su esposa, Eleanor Hall, colectaron diversas muestras de elementos de un pequeño lago, y para organizar los datos recolectados y sus resultados debió retomar la teoría de Tansley en términos cuantitativos y en definir la dinámica de su comportamiento.

En este sentido y en relación con lo expuesto anteriormente Odum (1971) definió el ecosistema como “Cualquier unidad que incluya todos los organismos en un área dada interactuando con el ambiente físico, de forma que el flujo de energía lleva a definir estructuras tróficas, diversidad biótica y ciclos de materiales” (citado por, Armenteras et al., 2016, p. 84) dando así paso a un nuevo significado sobre ecosistema.

Teniendo en cuenta el recorrido histórico es importante mencionar que, a pesar de las diferentes evoluciones del concepto de ecosistema, hoy en día no se distinguen muchas variaciones. Según Echavarría (2007):

El ecosistema es la unidad de trabajo, estudio e investigación de la Ecología
(...) Es un sistema complejo en el que hay interacciones de los seres vivos entre sí y con el conjunto de factores no vivos que forman el ambiente: temperatura, sustancias químicas presentes, clima, características geológicas, etc.

En la actualidad, al igual que en el origen del concepto, es evidente ver como los autores refieren que el ecosistema es una integración de los seres con el ambiente que habitan.

En este sentido, siguiendo las bases curriculares y estándares básicos de competencias en ciencias naturales propuestas para esta área por el Ministerio de Educación Nacional (2004), el tema de los ecosistemas en los grados cuarto y quinto de primaria se debe abordar partiendo de



Facultad de Educación

los contenidos científicos, específicamente desde el conocimiento de procesos biológicos. Estos se plantean desde diferentes grados de complejidad, teniendo en cuenta procesos de pensamiento y acción.

Dentro del conocimiento de procesos biológicos trabajan temas como:

- Procesos vitales y organización de los seres vivos
- Herencia y mecanismos de evolución de los seres vivos
- Relación de los seres humanos con los demás elementos de los ecosistemas del planeta
- Intercambio de energía entre los ecosistemas

Además de esto los estudiantes deben manejar conocimientos propios de los ecosistemas en cuanto a las ciencias naturales tales como:

- Analizar el ecosistema que lo rodea y compararlo con otros.
- Identificar adaptaciones de los seres vivos, teniendo en cuenta las características de los ecosistemas en que viven.
- Explicar la dinámica de un ecosistema, teniendo en cuenta las necesidades de energía y nutrientes de los seres vivos (cadena alimentaria). (p. 16).

Ahora bien, dentro de la propuesta de investigación se tuvo en cuenta la anterior categoría ya que dentro del Museo se encontraba patrimonio diverso como especies naturales pertenecientes al ecosistema acuático, el cual fue base fundamental para darle desarrollo a dicha propuesta.

El tema de los ecosistemas fue el medio por el cual fue posible establecer una estrecha relación entre la enseñanza de algunos temas de las ciencias naturales (ecosistema acuático) y las habilidades científicas.



Facultad de Educación

Promoviendo el desarrollo de habilidades de pensamiento científicos en los niños, como el cuestionar y reflexionar sobre los fenómenos naturales que suceden a su alrededor, mediante la investigación de las causas que los generan, se busca que los niños (as) desarrollen una actitud científica y se conviertan en seres más sensibles y reflexivos sobre su propia realidad.



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



Diseño metodológico de la investigación

En el marco de la práctica pedagógica realizada en el Museo de Ciencias Naturales de la Salle, y en consideración con la labor como maestras en formación, esta investigación se inscribe dentro de un paradigma cualitativo donde se tienen en cuenta cualidades más que cantidades, en el ejercicio de recoger los discursos de los sujetos con base en el fenómeno investigado, para luego proceder a hacer las interpretaciones y el análisis de los datos obtenidos, buscando la comprensión del objeto de estudio.

La investigación más que comprobar una hipótesis o refutarla, pretende generarla a partir de una reflexión en el contexto del Museo, que permita responder a esa realidad social particular. En este sentido es un estudio que solo se representa a sí mismo y no pretende construir verdades absolutas, pues se da cuenta de un análisis inductivo que, de acuerdo con Baptista, Fernández y Sampieri, (2006) debe llevar a la exploración, el descubrimiento y a la generación de perspectivas teóricas. De esta manera, se llevan a cabo prácticas interpretativas en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos intentando encontrar sentido a los fenómenos en términos de los significados que las personas les otorgan.

Dentro del enfoque de investigación cualitativa se apunta al tipo de investigación-acción, siendo ésta un estudio que busca más allá de un proceso descriptivo, generar reflexión y transformación del objeto de estudio; cumpliendo con las características nombradas por Kemmis (1984, citado por, Rodríguez et al., 2010) se da una intervención que se constituye no sólo como ciencia práctica y moral, sino también crítica, donde se busca mejorar o transformar tanto las prácticas sociales y educativas, como la comprensión de las mismas y las situaciones o instituciones en que se lleva a cabo (en este caso particular en el Museo).



Facultad de Educación

El propósito de esta investigación va encaminado a crear una estrategia educativa para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias desde el Museo, destacando la importancia que tiene la implementación de la investigación acción como herramienta para nuestro trabajo, ya que permite una participación simétrica en la que tanto educadores como niños(as), personal del Museo y demás sujetos partícipes adquieran un rol importante en la asimilación del Museo como un recurso didáctico abierto a todo tipo de público.

En este sentido no solo se busca generar una reflexión en el contexto social en el que se lleva a cabo la investigación, sino también en la propia formación educativa, desde una interpretación crítica de la práctica, a la luz de la teoría, con el objetivo de establecer criterios para la acción consciente y la innovación, todas estas acciones que sean congruentes con las realidades educativas actuales y los cambios socioculturales.

Así mismo la investigación-acción es relevante para este trabajo porque, como menciona Imbernón (2012), permite ser participantes del proceso, ser democráticos y contribuir a un cambio social; por otro lado con esta se pretende no solo beneficiarnos en sentido de mejorar las prácticas educativas, sino también transformar y revisar los procesos educativos para una reconceptualización de la enseñanza en los diferentes contextos, favorecer a todo el público involucrado en este estudio, con el fin conseguir mejoras y ampliar los conocimientos sobre la enseñanza y el aprendizaje.

La estrategia didáctica titulada “Acuaciencia” consistió por un lado en el diseño e implementación de una serie de dispositivos que permitieran la interacción de los niños(as) con las colecciones del ecosistema acuático que se encontraron en el museo, así como la creación de una cartilla que sirviera de guía para la implementación de la misma por parte de otras personas



Facultad de Educación

con propósitos educativos y por otro lado en la implementación de la estrategia desde la modalidad de curso en un tiempo estipulado de 6 sesiones con una duración de 3 horas cada una y que se llevó a cabo con una población en particular.

Población

Para la implementación de la propuesta se tomó una población de niños(as) de 7 a 12 años de edad, escolarizados en el área urbana de la ciudad de Medellín, dado que en estas edades están comprendidos la mayoría del público infantil que visita el Museo, por lo que, en el proceso de selección de la misma, se tienen en cuenta algunos grupos escolares y de otras entidades que han tenido la oportunidad de participar en algunas visitas guiadas y talleres dirigidas por la Institución en otras ocasiones.

Dentro de la población anteriormente descrita se toma una muestra conformada por 16 niños(as) la mayoría de ellos pertenecientes a la Fundación Tiempo de Paz, una Institución comunitaria sin ánimo de lucro, que tiene como objetivo: “Atender niños y niñas entre 5 y 12 años en condiciones de desplazamiento y alto riesgo de vulnerabilidad, con bajos niveles de nutrición” (Agencia de Cooperación e Inversión de Medellín y el Área Metropolitana [ACI], 2010, párr.8). Los participantes fueron seleccionados estratégicamente para dar cumplimiento con los objetivos establecidos desde la propuesta. Esta va dirigida a escolares entre primero y tercer grado, que cumplen con las características de edad y de desarrollo en las que de acuerdo con los estándares curriculares del Ministerio de Educación se deben fortalecer las habilidades científicas que se promueven desde la propuesta pedagógica.



Facultad de Educación

La muestra seleccionada está conformada propiamente por niños y niñas pertenecientes a zonas cercanas de la institución, con niveles socioeconómicos que oscilan entre el nivel 0 y 2, dado que son niños con ciertos grados de vulnerabilidad social.

Técnicas e instrumentos para la recolección de información:

Dentro de la investigación se retomaron una serie de técnicas con sus respectivos instrumentos que fueron fundamentales para recaudar información sobre la pertinencia de la misma.

Observación participante. La observación participante, se constituye en una técnica fundamental para la recolección de información relevante dentro de la investigación-acción. Sabino (1992) refiere que ésta “Es una técnica antigua, donde el individuo observa la realidad que lo envuelve y hace una exploración y recolección de los datos que se pueden necesitar para solucionar una dificultad o necesidad dentro de la investigación” (pp. 111-113).

Ahora, emergidas en un contexto donde como investigadoras, se pretende llevar a cabo un análisis crítico y reflexivo de las situaciones vivenciadas, así como de los diversos discursos, prácticas y dinámicas del Museo, se debe tener en cuenta este tipo de técnica, con el objetivo de resaltar y recolectar la información más relevante atendiendo a las categorías establecidas, así como las que surgen durante el proceso de investigación y que se consideran indispensables para el estudio.

Así mismo, reconociendo la importancia que tiene para la investigación la escritura de diarios pedagógicos, cabe resaltar que la técnica de observación se llevó a cabo a través de éste instrumento, así pues, los diarios pedagógicos (**ver anexo A**) estuvieron encaminados en registrar las experiencias desde la práctica que a la luz de una interpretación crítica y en relación



Facultad de Educación

con la teoría, permitieron generar reflexiones consecuentes con la labor pedagógica dentro del Museo. En este sentido como lo menciona Salinas (2002):

En el diario pedagógico se busca generar un espacio para cotejar lo que se dice, lo que se escribe, con lo que se hace. Además de continuar un proceso de formación tanto en el ámbito profesional e intelectual, como en el de la escritura y la estructura gramatical de la misma. (párr. 11)

Por otro lado, reconociendo la relevancia que tiene este instrumento para la investigación-acción la autora plantea que “el diario pedagógico es el principal instrumento para conocer los problemas de la escuela, investigarlos y cambiar las concepciones asociadas con ellos” (p. 35). Como Instrumento investigativo el diario permitió evaluar las problemáticas que se encontraron para para generar reflexión y transformación, así como buscar estrategias e intervenciones que movilizaron la práctica misma.

Entrevista semi-estructurada. La entrevista semi-estructurada es otra de las técnicas empleadas durante la investigación, llevada a cabo con participantes del proyecto, a través de un formato de entrevista (**ver anexo B**), el cual permitió abstraer información relevante sobre la eficacia del proyecto, dado que como lo menciona Sabino (1992) “Desde dicho instrumento se hacen preguntas que puedan aportar datos de interés; teniendo en cuenta que debe existir un diálogo propio entre entrevistado y entrevistador para que se pueda recoger información pertinente” (p. 116), es decir, son los mismos entrevistados quienes suministran los datos importantes y relevantes a sus necesidades, deseos y perspectivas; generando desde allí una reflexión colectiva frente a las implicaciones que se asumen en la ejecución de una propuesta educativa dentro del Museo.



Facultad de Educación

Revisión documental. Esta es una técnica que permitió detectar fuentes de información relevante, a partir de la revisión y análisis de documentos y la búsqueda selectiva de literatura que aborda o refiere temas de interés para la investigación. En relación con lo que plantean Iglesias y Gómez (2014) ésta es:

Una forma de investigación, cuyo objetivo es la captación, evaluación, selección y síntesis de los mensajes subyacentes en el contenido de los documentos, a partir del análisis de sus significados, a la luz de un problema determinado. Así, contribuye a la toma de decisiones, al cambio en el curso de las acciones y de las estrategias. Es el instrumento por excelencia de la gestión de la información. (p. 2.)

Se emplearon igualmente fichas de revisión documental (**ver anexo C**) como instrumento para reflejar el análisis que se hace desde la revisión de investigaciones anteriores a ésta y que sirven de fundamento para direccionar la labor educativa que se busca desarrollar dentro del Museo.

Cuestionario. El cuestionario es una técnica igualmente empleada dentro de la investigación y que permitió al inicio del proceso detectar las actitudes previas de cada estudiante, y al final corroborar los distintos avances e impactos que se tuvieron, partiendo de los objetivos propuestos desde la investigación. Teniendo en cuenta las ideas de Elliott (1993) “esta es una técnica que permite cuantificar las observaciones, interpretaciones y actitudes de las personas, como un modo de comprobar si las respuestas de los participantes coinciden o no con las que uno se ha propuesto en una lista de comprobación” (p. 102).



Facultad de Educación

Esta técnica se desarrolló a través del instrumento de la Escala de Likert (**ver anexo D**) que de acuerdo con Malave (2007):

Es un tipo de instrumento de medición o de recolección de datos que se dispone en la investigación social para medir actitudes. Consiste en un conjunto de ítems bajo la forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se solicita la reacción (favorable o desfavorable, positiva o negativa) de los individuos. (p. 3)

Dicha escala de medición se convierte en un instrumento de autoevaluación que permite a una persona tomar conciencia del grado inicial y de la evolución posterior de sus actitudes respecto a un tema en cuestión. Al aplicar esta herramienta se buscó determinar la concreción del desarrollo de las habilidades del pensamiento, el diagnóstico del punto de partida, la comprobación de los logros y la satisfacción personal por la evolución positiva de dichas habilidades.

Para la escala de Likert elaborada inicialmente se llevó a cabo un proceso de validación de acuerdo con los criterios propuestos por la doctora Chilena Carol Joglar y adaptados de acuerdo a las necesidades del proyecto, los cuales se centran en tres aspectos:

Tabla 2.
Criterios de Validación escala Likert.

Relevancia (R)	Si existe correspondencia entre el contenido y las creencias de los encuestados acerca de las preguntas y/o uso en la clase de Ciencias.
Claridad (C)	Si cuenta con una redacción sencilla, clara y precisa que facilita su comprensión y se basa en opiniones bien delimitadas para evitar respuestas evasivas.
Discriminación (D)	Si evita opiniones con las que, previsiblemente, todos o casi todos van a estar en acuerdo o en desacuerdo, reflejando opiniones y no hechos



	comprobables.
--	---------------

Bajo estos criterios, la doctora Fanny Angulo, realizó la validación al revisar la pertinencia de cada uno de los ítems antes de ser aplicados a la población.

Cartilla. De acuerdo con Hernández, Meriño y Ruiz (2015) la cartilla se constituye en “un recurso o material que se elabora con la intención de facilitar al docente su función y a su vez la del alumno” (p. 12), tomando este concepto desde el contexto en el cual se lleva a cabo la investigación, ésta se convierte en un instrumento que permitió brindar información sobre la propuesta de intervención de modo que sea aplicable en cualquier momento desde una perspectiva educativa.

En concordancia con lo anterior, se elaboró una cartilla (**ver anexo E**) que tiene como propósito brindar elementos básicos, tanto conceptuales como metodológicos, a educadores y demás personas que asuman el reto de promover el desarrollo de habilidades científicas en niños y niñas de 7 a 10 años de edad que asisten al Museo de Ciencias Naturales de la Salle, desde la estrategia pedagógica llevada a cabo desde esta investigación.

En este sentido esta es una herramienta que sirve de apoyo para posibilitar la interacción de la población infantil con el patrimonio del Museo, a partir del uso adecuado de los dispositivos didácticos construidos desde algunas colecciones de ecosistemas acuáticos custodiadas por esta institución, es por ello que esta cartilla cuenta con una descripción de cada uno de los dispositivos mencionados, las habilidades que se buscaron fortalecer desde los mismos, así como una serie de actividades sugeridas para ampliar las reflexiones en torno al cuidado del medio ambiente y de los recursos naturales, con el propósito de llegar al logro de los objetivos



propuestos desde la labor educativa que permita vincular el patrimonio natural y cultural que tiene el Museo a la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales.

Técnica para el análisis de la información

Para el ejercicio de análisis de la información recolectada, se tuvo en cuenta la técnica de triangulación, a partir de la cual, se retoman las categorías de estudio a la par con los datos obtenidos para generar las conclusiones y resultados pertinentes desde dicho análisis. El instrumento mediante el cual se empleó la técnica descrita es la matriz de triangulación (**ver anexo F**).

De acuerdo con Aguilar y Barroso (2015) la técnica se divide en clases de triangulación de acuerdo a la intención que se tiene dentro del ejercicio, así que se dividen en: triangulación de datos, triangulación de investigador, triangulación teórica y la triangulación metodológica. Es esta última la que se abordó dentro de esta investigación y es definida por el autor como:

Aplicación de diversos métodos en la misma investigación para recaudar información contrastando los resultados, analizando coincidencias y diferencias.

Su fundamento se centra principalmente en la idea de que los métodos son instrumentos para investigar un problema y facilitar su entendimiento. (p. 74.)

Es por esto que la triangulación metodológica se convirtió en la herramienta para contrastar la información recolectada desde la investigación y generar desde allí las reflexiones sobre la pertinencia de la misma. Este ejercicio se llevó a cabo conscientes de que de la investigación-acción demanda conductas éticas en el investigador y el maestro, por tal motivo se tuvieron en cuenta una serie de consideraciones éticas:



Facultad de Educación

Consideraciones éticas

En primer lugar, dado que la mayoría de los participantes son menores de edad, se solicitó a los acudientes diligenciar los consentimientos informados referidos a la investigación (**ver anexo G**), los cuales de acuerdo con Sañudo (2006): “incluyen un explicitación claro de los propósitos, procedimientos, riesgos y beneficios del proceso de la investigación, igualmente las obligaciones y compromisos de ambos: sujetos participantes e investigadores” (p. 92). En este sentido se generó una comunicación amplia y suficiente con los participantes acerca de los propósitos de la investigación, mostrando siempre respeto por la privacidad y la confidencialidad en cuanto al derecho que tienen los participantes de elegir qué tipo de información emiten.

Es necesario resaltar además que para la selección de participantes se consideró la inclusión de aquellos que pudieran beneficiarse de un resultado positivo de la investigación, atendiendo a condiciones de diálogo auténtico, sin presiones de índole laboral o comercial.

En cuanto a la Institución en la cual se llevó a cabo la propuesta, cabe resaltar que a las directivas del MCNS se les informó sobre los propósitos de la investigación y se les propuso poner a disposición sus resultados en la mejora de los procesos que de esta se deriven.

Finalmente, y con el propósito de que generaciones futuras puedan remitirse a la investigación, se consideró compartir los resultados derivados de la investigación, así como los procedimientos al interior de la misma para que sean empleados con fines educativos y sirvan de insumo para otras experiencias pedagógicas.



Facultad de Educación

Cronograma de actividades

Tabla 3.
Planeación de actividades.

FASE	ACTIVIDADES	SEMANAS SEMESTRE 1															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Caracterización y planteamiento del problema	1.1. Reconocimiento de las dinámicas del museo.	X	X														
	1.2. Revisión documental sobre la normativa del museo.			X	X												
	1.3. Revisión documental sobre la historia, colecciones y fundadores del museo.					X	X										
	1.4. Identificación de las debilidades y potencialidades del museo para la atención al público infantil a partir de la realización de una caracterización.							X	X								
	1.5. Apoyo de visitas guiadas									X	X						
	1.6. Revisión de las colecciones de referencia para apoyar la estrategia.										X	X					
	1.7. Planteamiento del problema											X	X				
	1.8. Organización de categorías de trabajo												X	X			
	1.9. Revisión de antecedentes de acuerdo con la propuesta de investigación (Museo como recurso didáctico, Aula pedagógica, Habilidades científicas, Ecosistemas Acuáticos)													X	X		
	1.10. Socialización del avance del proyecto investigativo.															X	X
		SEMANAS SEMESTRE 2															
Diseño e implementación de los instrumentos Recolección de la información.	2.1. Revisión de referentes bibliográficos sobre aula pedagógica.	X	X	X													
	2.2. Apropiación de las colecciones de referencia dentro del museo para la implementación de la estrategia.		X	X	X												
	2.3. Diseño y creación de la aula pedagógica.			X	X	X	X										
	2.4. Creación de material didáctico enfocado en los ecosistemas acuáticos colombianos.				X	X	X	X									
	2.5. Diseño y aplicación de instrumentos de recolección de información (diarios, cuestionario KPSI, entrevista no estructurada).				X	X											
	2.6. Implementación de la estrategia pedagógica con niños y niñas de 7 a 10 años de edad.							X	X	X	X	X					
	2.7. Unificar la información recolectada durante la aplicación de las estrategias.												X	X	X		
	2.8. Socialización de los avances del proyecto investigativo.																X
		SEMANAS SEMESTRE 3															
Análisis de la información	3.1. Reflexión y análisis de la información.	X	X	X													
	3.2. Construcción de los resultados de la investigación.				X	X	X										
	3.3. Conclusiones de la investigación.						X	X	X								
	3.4. Orientaciones pedagógicas al campo educativo.									X	X	X					
	3.5. Matriz de análisis Triangulación.											X	X	X	X		
	3.6. Socialización final del trabajo de grado.																X



Análisis de Resultados

A partir de los datos cualitativos y atendiendo al tipo de investigación-acción al que apunta este estudio, se realizó un análisis de los datos obtenidos en el contexto del Museo de Ciencias Naturales de la Salle (MCNS) desde de la intervención de la propuesta Acuaciencia, teniendo en cuenta las expresiones de los participantes, así como las reflexiones hechas desde la labor pedagógica que se retoman desde instrumentos como los diarios pedagógicos, las entrevistas, las fotografías, grabaciones de las actividades y los cuadernos de notas (“Acuanotas”), empleados por los participantes durante el curso. Dichos instrumentos aportaron información que al ser contrastada con la teoría permitió generar los análisis correspondientes, así como evidenciar si se lograron o no los objetivos propuestos. Para este análisis se realizó una codificación de los participantes teniendo en cuenta la letra inicial de su nombre y apellido en mayúscula con el fin de respetar su intimidad. Para el uso adecuado de la información aportada por los participantes se tuvo en cuenta un consentimiento informado firmado por los acudientes en el que autorizan emplear los datos obtenidos con fines educativos.

En este sentido y con base en las lecturas del contexto y las dinámicas estudiadas, se generaron una serie de categorías y subcategorías, que se establecieron de acuerdo con el marco teórico y las que surgieron durante el proceso de intervención de la cartilla “Acuaciencia” que se muestran en la siguiente tabla:

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Tabla 4.

Categorías de análisis.

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS
MUSEO COMO RECURSO DIDÁCTICO	<ul style="list-style-type: none">• Relación Museo-escuela• Educación en ambientes no convencionales• Museo como escenario Interactivo-Educativo
HABILIDADES CIENTÍFICAS	<ul style="list-style-type: none">• Clasificación• Predicción• Observación• Formulación de preguntas
MOTIVACIÓN E INTERÉS	<ul style="list-style-type: none">• Trabajo en equipo

Las actividades implementadas dentro del Museo se convirtieron en una herramienta no solo para desarrollar las habilidades científicas de los niños(as) participantes del proyecto, sino también para que desde ellas se evidencie el potencial que tiene este espacio para la enseñanza-aprendizaje tanto de las ciencias como en otras áreas. Es precisamente ese papel educativo que asume esta Institución el que permite hablar de la primera categoría que surge dentro de la investigación para este análisis:

Museo como recurso didáctico

En esta categoría se analizaron los diferentes datos que permitieron evidenciar el Museo como un medio para posibilitar la enseñanza-aprendizaje, a partir de estrategias que involucraron al público infantil con el patrimonio natural y cultural que contiene este espacio.

En este sentido, a partir de la categoría general, surgen una serie de subcategorías que permiten ampliar la reflexión sobre el tema del Museo como recurso didáctico, estas son: la



Facultad de Educación

relación Museo-escuela, la educación en ambientes no convencionales, y el Museo como un escenario interactivo-educativo.

En cuanto a la enseñanza en espacios no convencionales como en este caso lo es el Museo, éste se convierte en un recurso para la indagación y el saber, donde se hace uso de la creatividad a partir de la activación de diferentes estímulos, facilitando el crecimiento intelectual, cultural y humano de los participantes. Durante el desarrollo de este proyecto se evidenció claramente en diferentes momentos como varios de los participantes hacían una relación entre lo que sabían porque lo habían aprendido en otro lugar y lo que estaban aprendiendo en el Museo, como lo expresó uno de los participantes durante la entrevista:

Ahhhh yo lo conozco, me han llevado al zoológico, es como rosadito. A mí me llevaron al zoológico cuando yo estaba pequeña. Porque yo antes estábamos en un curso también como este, pero yo estaba en otra parte y que también estudiábamos animales y me enseñaron a clasificar, entonces así yo sé. (IS, comunicación verbal, p. 2)

El hacer actividades experimentales que permitan relacionar el Museo con el contexto que los rodea, facilitó incentivar en los niños el interés por conocer más sobre su entorno como lo deja ver la participante en el comentario anterior, pues el hecho de haber estado presente en el Museo y realizar las actividades planteadas en el curso le hizo recordar que también en otro lugar diferente había aprendido sobre animales como el flamenco y más.

Lo anterior, da cuenta de que los participantes logran establecer relaciones significativas entre diferentes espacios que aportan a su aprendizaje, mostrando así la importancia que tiene la vinculación de diversas Instituciones tanto de carácter formal como no formal, para generar



Facultad de Educación

procesos educativos consecuentes con los intereses de los niños(as) y que además permita generar conocimientos interdisciplinares.

En consideración con lo anterior, cabe resaltar que los participantes mencionaron en diferentes momentos, que otros espacios de educación no formal al igual que el Museo se convierten en escenarios relevantes para la enseñanza-aprendizaje. Las expresiones de los participantes frente al curso “Acuaciencia” hacen pensar que, durante la estadía en el Museo, los participantes muestran agrado por todas aquellas actividades didácticas y de aprendizaje que se pueden realizar en lugares diferentes al espacio físico de la institución educativa a la que pertenecen, este aspecto se hace evidente cuando al preguntarles durante las entrevistas por aquello que más les llamó la atención del Museo algunas de sus respuestas fueron:

K.I: “Los animales [...] Porque había animales que yo no había visto”. (Comunicación verbal, p. 2)

SC: “Las actividades [...] Porque eran muy divertidas. Los animales, las especies”. (Comunicación verbal, p. 2)

En este mismo sentido, aunque en algunas ocasiones se presentaron dificultades para realizar las actividades propuestas debido a la falta de disciplina y compromiso por parte de algunos de los participantes con el curso Acuaciencia, las reflexiones generadas por algunos de ellos dejan ver igualmente los aprendizajes que se obtienen incluso de estas experiencias que se salen del plano convencional. Por ejemplo, IG y ER plantean respectivamente que:

“A pesar de haber tenido algunas faltas de respeto y una disciplina regular, yo creo que, si aprendimos, por ejemplo, yo aprendí sobre algunas especies que

Facultad de Educación

habitan en el ecosistema acuático y sobre la importancia que tiene observar y plantearse preguntas sobre lo que nos rodea”.

“Yo aprendí que existen distintos ecosistemas de agua como las lagunas, quebradas y el mar y que existen animales diferentes a los peces que viven allí como la chucha de agua”.

Las afirmaciones dadas por los participantes permiten establecer que la relación directa con el objeto de estudio genera en ellos una motivación por aprender, y es precisamente en este aspecto que cobra sentido el hablar de los Museos como escenarios Interactivos-Educativos, en los que los visitantes aprenden a través de la realización de actividades que los involucran directamente con la construcción de su conocimiento.

Ante esa posibilidad de generar aprendizajes desde el patrimonio del Museo, cabe resaltar la importancia que tuvo la implementación de la propuesta desde la creación de dispositivos que permitieron la interacción de los participantes con las colecciones (**ver figura N°1**). Lo anterior se evidencia en la respuesta de uno de los participantes ante la pregunta por la importancia de los materiales empleados para el aprendizaje, donde este establece que: “Sí, porque uno ahí tenía muchas cosas diferentes por aprender y eso ayuda porque uno como niño no solo es que a uno le hablen, porque uno a veces se aburre sino también hacer actividades dinámicas, entonces si fue bueno” (IG, comunicación verbal. p. 2).



Figura 1. Dispositivos Didácticos.

Lo expresado por los participantes evidencia que la metodología aplicada desde la propuesta, aporta al interés de ellos por aprender, además esta misma es positiva en la medida en que permite relacionar los objetivos de divulgación del Museo con las necesidades de aprendizaje de los visitantes, un aspecto que se hace evidente en la dinámica del curso en el que los participantes además de interactuar con los distintos dispositivos hacían uso de diversos sentidos y aprendizajes así como de sus habilidades para responder a las actividades propuestas. (ver figura N° 2).



Figura 2. Actividades generales.

Facultad de Educación

Una forma de evidenciar lo planteado es en el momento en el que los participantes plasmaban en sus “Acuanotas” lo que más les llamó la atención de las actividades desarrolladas durante el día. Uno de ellos hace alusión a la satisfacción que le generó el poder interactuar de alguna manera con las colecciones del Museo:

KI: “Me gustó cuando me mostraron las salamandras y cuando clasificamos los animales”

(ver figura N° 3)

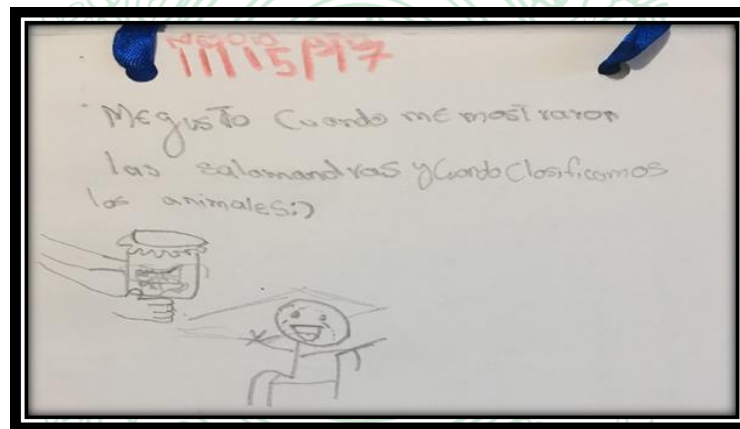


Figura 3. Acuanotas KI2.

Así mismo diferentes participantes expresan sus argumentos sobre la importancia que tuvo para apoyar su aprendizaje, la interacción con las colecciones del Museo desde los materiales didácticos empleados en el curso, y para ello expresan que:

ER: “Me gusta cuando me puse las gafas de 3D porque pude ver los peces” (ver Figura N°

4)

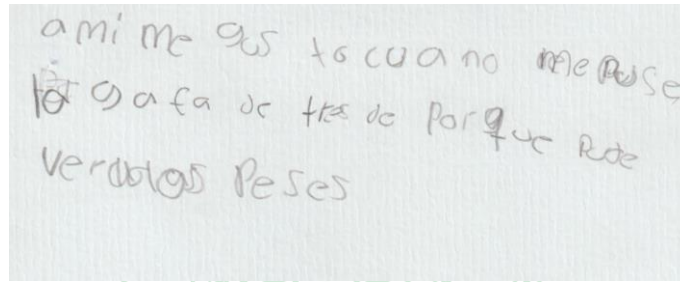


Figura 4. Acuanotas ER3.

M: “Me gustaron las gafas de realidad virtual porque pudimos experimentar cosas nuevas”

(ver figura N°5)

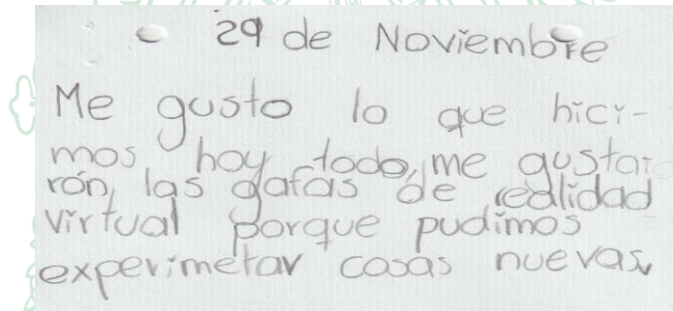


Figura 5. Acuanotas M3.

Siguiendo la misma línea, uno de los participantes (KI) del curso cuando se le pregunta si los materiales didácticos empleados durante éste fueron importantes o no para su aprendizaje afirma:

“Pues yo creo que sí [...] Porque uno aprendía con más cosas” (KI, comunicación verbal, p. 3)

De acuerdo con lo anterior, la estrategia implementada se considera significativa en tanto buscó ver el Museo como un recurso didáctico, al vincular el patrimonio, las colecciones y las exposiciones de este espacio en ese propósito de promover el aprendizaje o desarrollo de las habilidades científicas en los participantes.

Ahora bien, el hecho de que los participantes del curso logren interactuar de alguna manera con las colecciones del Museo, posibilitó en ellos otros procesos que les permitió reconocer



Facultad de Educación

realmente en este espacio un lugar significativo para el desarrollo de sus capacidades e interiorizar los temas que se abordan allí.

Respecto a este tema, el cooperador 1 del Museo al preguntarle durante la entrevista por el impacto que tuvo esta propuesta para pensar en un Museo más cercano a la infancia responde lo siguiente:

Pues a mí me parece que sí tuvo un impacto positivo, entre otras cosas porque se utilizó algunos elementos de la colección que eso era lo importante, que era lo que queríamos divulgar como tal [...] el ejercicio que ustedes realizaron digamos que los chicos se fueron muy contentos se fueron muy expectantes con lo que vieron, entonces digamos que a grandes rasgos en esa primera medida si se dio un impacto positivo mínimamente en el interés de los chicos y de la dinámica que sucedía dentro de la activación, en la población que trabajaron. (Comunicación verbal, p. 2)

En consideración con lo anterior y asumiendo que la propuesta implementada tenía el propósito atender a las necesidades que presentaba el Museo para la divulgación de la ciencia en la población infantil, el logro de este se evidencio desde los comentarios de uno de los cooperadores durante la entrevista, cuando al preguntarle por la satisfacción o no de las necesidades del museo que posibilito esta propuesta afirman que:

“Sí cumplió con las necesidades puesto que trabajamos con las colecciones, hablamos de conservación, creo que hablaron ustedes ahí, hablaron del ecosistema acuático como tal, digamos que ese es un asunto directamente relacionado con lo que hacemos aquí en el Museo, en ese orden de ideas, pienso que es importante la



Facultad de Educación

propuesta[...] el ejercicio es totalmente pertinente para la primera infancia[...] Sí, yo utilizaría la propuesta: porque trabajaron temas directamente relacionados con la biología, porque trabajaron con una colección que poco nosotros utilizamos y eso es algo que es muy valioso y es algo que les agradecemos también. Esa colección hay que dinamizarla sobre todo la colección de etiología de peces y todo esto”. (Cooperador 1, comunicación verbal, pp. 2-3)

El hecho de venir a traerles otra apreciación mucho más grande, activa, [...] didáctica, creativa eso fomentó [...] un interés mayor en los grupos que se intervinieron [...] vi otra forma de divulgación, vi otra manera de aplicar la ciencia [...] vi otra manera de mostrarle a los visitantes [...] como podemos conocer un poco más sobre las ciencias que podemos reflejar ahí. (Cooperador 2, comunicación verbal, p.2)

En consecuencia, el Museo de Ciencias Naturales de la Salle se convierte en uno de esos espacios donde se pueden relacionar y potenciar los aprendizajes de los visitantes, a partir de las experiencias que este espacio aporta y desde la implementación de estrategias de divulgación como talleres, visitas comentadas y propuestas pedagógicas con base en el patrimonio material e inmaterial que custodia, lo que permite evidenciar que el Museo como un recurso didáctico brindó la oportunidad de generar diversas metodologías para cultivar en los participantes tanto la importancia que tiene la enseñanza-aprendizaje de las ciencias desde otros contextos como la motivación por aprender y desarrollar sus habilidades.



Facultad de Educación

Habilidades científicas

A partir de la estrategia implementada con los participantes de la Fundación Tiempos de Paz se confirma que las habilidades científicas adquieren relevancia dentro de los objetivos de aprendizaje en ciencias naturales, en tanto no pretenden que los alumnos cuenten con todas las destrezas de un científico, sino que aprovechen las oportunidades que les provee el ámbito educativo para desarrollar una determinada manera de pensar, actuar e interpretar el entorno.

Cabe resaltar en este punto que, aunque se diseñaron diversas actividades para el desarrollo de cada habilidad, los participantes lograron aplicarlas conjuntamente durante una misma actividad, como en una de las actividades iniciales en las que los niños interactuaban con el dispositivo “El clasificador”, desde la cual debían observar las características tanto fisiológicas como taxonómicas de unas especies de animales como Moluscos, peces, anfibios y crustáceos para relacionarlos con unas imágenes que se les presentaban.

En otra actividad, aunque los participantes se mostraron confundidos para establecer la diferencia entre una clasificación desde los criterios naturales (como por ejemplo características fisiológicas, biológicas y taxonómicas) y artificiales (entendidas como los criterios que cada quien establece de acuerdo con sus intereses particulares, como por ejemplo el medio de desplazamiento, el tipo de alimentación o algún tipo de comportamiento) desde lo teórico, al realizar una actividad práctica con el dispositivo de “La gran pecera” (ver figura N°6), se pudo evidenciar que ellos si generan unos criterios de clasificación en cuanto a la forma, tamaño y colores que presentaron las figuras geométricas con las que se trabajó, pero que en el momento de ponerlas en contexto, con lo establecido anteriormente, no tienen la claridad suficiente. Por ejemplo, cuando se preguntó a los participantes cuáles serían los criterios que utilizarían para



Facultad de Educación

clasificar las figuras de los animales acuáticos, uno de ellos (IG) respondió: “es una clasificación natural, porque estamos formando animales del ecosistema acuático y ellos pertenecen a la naturaleza”, esto evidenció que el hecho de que los niños no den respuestas “exactas” a las preguntas conceptuales sobre temas científicos, en ocasiones da cuenta de las dudas que estos tienen frente a las temáticas abordadas, pero además nos permiten evaluar las estrategias implementadas y las distintas conexiones que se están estableciendo entre la teoría y la práctica.

En este sentido, cuando se les brinda la posibilidad a los niños(as) de hacer conexiones entre sus experiencias y las situaciones presentadas desde estrategias pedagógicas, el uso de sus habilidades fluye de manera espontánea, dejando ver la utilidad real que estas tienen para su desarrollo y la relación con su entorno, algo que se refleja en la implementación de la propuesta donde los participantes emplean progresivamente sus propios criterios para responder al objetivo de las actividades, estableciendo conexiones de diferentes aspectos en los elementos de acuerdo con sus experiencias cómo se logra evidenciar en el comentario de una de las participantes cuando al preguntarle durante la entrevista sobre las actividades desarrolladas y la implicación de la misma para su aprendizaje IG responde: “La de que pescábamos las piezas, esa era la clasificación, que pescábamos piezas, pero no era lo mismo al animal en sí porque no tenía su mismo color, sino que era tenía su forma, pero no igual...yo aprendí a clasificar como era un animal en sí y clasificar los anfibios de los otros animales” (comunicación verbal, p. 2).



Figura 6. Actividad “La gran pecera”.

La aplicación de esta actividad permitió evidenciar, además, que en ocasiones se cae en el error de esperar de los niños(as) respuestas concretas y explícitas en vez de prácticas, que revelan de alguna manera la comprensión que están teniendo de los temas abordados, o la adquisición real de las habilidades que se buscan desarrollar en ellos. A propósito del tema Reyes (2003) afirma que:

“Uno de los más graves errores de la educación tradicional es fomentar que los alumnos aprendan los productos finales de la investigación científica, en vez de propiciar en ellos el proceso de la investigación misma, ya que de esta manera no se les enseña a pensar, ni a ser críticos y reflexivos. Los alumnos reciben como herencia de este tipo de educación hábitos de inhibición intelectual que los hacen sumamente pasivos”. (párr. 1)

En virtud de ello la propuesta pedagógica implementada en el Museo buscó más allá de presentar las construcciones teóricas que hay detrás de cada habilidad, generar en los participantes una conciencia sobre la aplicación que éstas tienen para su aprendizaje y en diferentes contextos en los que se desenvuelven, y para tal propósito, desde las diversas

Facultad de Educación

actividades desarrolladas se propició la evidencia del “saber hacer” de cada estudiante con el conocimiento que iban adquiriendo.

Teniendo en cuenta la información aportada, es posible afirmar que el desarrollo de las habilidades en los participantes se fue dando de manera gradual, en la medida en que se hacían aplicables en la práctica.

Como muestra de esto, está la forma de clasificar de los participantes, la cual sufre cambios significativos a partir de la implementación de la estrategia, donde en un principio se les facilita la clasificación de diversos elementos atendiendo a criterios establecidos previamente; cómo se logra evidenciar en una de las actividades realizadas, esta vez a partir del dispositivo “Agrupa especies”, de la cual los participantes hacen comentarios como:

“Hoy trabajamos la clasificación de animales, jugamos la sopa de letras y clasificamos con unas imágenes sobre los animales acuáticos” (IG)

“Lo que más me gusto fue poner los animales acuáticos” (IS) (**ver figura N°7**)



Figura 7. Acuanotas IS.

Facultad de Educación

En esta actividad los participantes interactuaron con las colecciones del Museo al tiempo que desarrollaban las habilidades, especialmente de observación y clasificación para responder a las consignas dadas (**ver figura N°8**). A sí mismo durante la entrevista una de las participantes deja ver los aprendizajes adquiridos desde el curso y hace mención a la “diferenciación” entre los animales trabajados que posibilita la habilidad de clasificación:

SC: “Me gustó mucho cantar las cosas de los animales y trabajamos en peces, anfibios, moluscos, crustáceos”



Figura 8. Dispositivo “Agrupaespecies”.

Para el final del curso los participantes demuestran mayor apropiación de esta habilidad al aplicarla en diferentes contextos y tomando control sobre los distintos criterios en los que se basan para ello, algo que se evidencia durante las entrevistas en las que se les plantea a los participantes la siguiente lista de animales para que lo clasifiquen: Loro, gato, delfín, cangrejo, guacamaya, oso, rana, caballo de mar y flamenco. Algunas soluciones dadas por los participantes son:



Facultad de Educación

K.I: “Haber, el loro y la guacamaya serían aéreos y también el flamenco; el oso y el gato serían terrestres, la rana sería un anfibio y el caballito de mar sería un pez y el cangrejo un crustáceo”. (Comunicación verbal, p. 1).

IG: “Pues yo los clasificaría por marinos, terrestres, se me olvidó como es la guacamaya, esa no está en el río, a la rana ella es de charco”. (Comunicación verbal, p. 1).

En cuanto a los criterios empleados los participantes afirman:

KI: “Pues como los loros y las guacamayas y los flamencos vuelan yo los puse aéreos, el cangrejo nada y también la rana entonces es anfibio, yo el cangrejo lo puse ahí en crustáceos porque los crustáceos tienen caparazón. Por ejemplo, los cangrejos tienen el caparazón y las ranas tienen la piel lisa y viscosa, perdón son mojadas y viscosas, el caballo de mar tiene aletas, el flamenco tiene alas, el loro también y la guacamaya, el delfín no sé cómo clasificarlo”. (Comunicación verbal, p. 1).

IG: “Lo que sabía...pues que los animales marinos son los que viven en el mar y tienen respiración marina y los animales terrestres son los que no pueden sobrevivir debajo del mar”. (Comunicación verbal, p. 1).

Con base en esta habilidad de clasificación Puche (2005) la nombra como una de las siete herramientas necesarias para el desarrollo del pensamiento científico en los niños y niñas y la define como: “Un sistema que establece criterios de diferenciación y semejanza, y con base en esto se procede a la agrupación o sistematización de objetos” (p.28). Algunos de los aspectos nombrados por la autora se evidencian en los participantes del curso quienes, a partir del desarrollo de las actividades, comprenden la importancia que tiene establecer criterios de diferenciación y semejanza entre los elementos para la organización de la realidad como lo deja



Facultad de Educación

ver una de las participantes cuando en una de las sesiones argumenta IG: “Profe porque si no se hace la clasificación, los animales por ejemplo del agua se juntarían con los de la tierra y no habría una diferenciación entre ellos”.

La habilidad de predicción logra desarrollarse igualmente de manera asertiva en los participantes, ya que consiguen de la mano de las demás habilidades como la observación y la formulación de preguntas, anticiparse a los diferentes acontecimientos planteando posibles hipótesis en distintas situaciones como en el caso expuesto durante las entrevistas en las que se les pregunta a los participantes por las consecuencias que puede acarrear tener peces en la casa, tener que salir por una semana y no haber nadie que los cuide; algunas de las respuestas que dan los participantes se convierten en predicciones en sí mismas sobre lo que puede o no suceder, en este sentido K.I plantea: “Pues se mueren.., porque no hay nadie que los cuide y les de comida”, mientras que SC afirma: “se morirían como no tienen alimento, no ven a nadie, por eso se morirían”. (Comunicación verbal, p. 1-2).

En este caso vemos cómo los participantes hacen predicciones en un principio con base en experiencias específicas, atendiendo a las posibles consideraciones que les provee la situación planteada, sin embargo, a medida que avanzan en el desarrollo de su habilidad comienzan a hacer predicciones tomando información que les provee el entorno y relacionando diversidad de situaciones para construir sus argumentos sobre lo que puede suceder o no en diferentes contextos. Este último aspecto se hace evidente en una de las actividades durante la reflexión sobre el juego “Pescadores y peces”, en la que los niños(as) plantean diversas apreciaciones sobre la influencia de la pesca en la vida del ser humano:



Facultad de Educación

KI: “Si los pescadores abusan de su trabajo se acabarían los peces y los pescadores no tendrían trabajo entonces como los que viven por allá en las costas y ríos les tocaría venirse a las ciudades grandes para rebuscarse para conseguir dinero” a lo que una de sus compañeras añade IG: “Aparte de eso acá en Colombia ya casi no hay... más del 30% de la población que se queda sin trabajo les toca ser vendedores ambulantes. Si la situación de la pesca fuera real, no habría más peces porque se extinguirían y si no hay más peces, se morirían otros animales como los tiburones que se alimentan de peces”.

Todas estas afirmaciones que los niños(as) hacen, dan muestra de algunos pronósticos que logran establecer de acuerdo con sus propias experiencias y las inferencias que abstraen de las actividades desarrolladas en el curso, pero además son muestra de las conexiones que los niños logran hacer de sus habilidades para dar respuesta a una problemática planteada ya que dichos comentarios arrojan posibles acontecimientos que apuntan o anticipan los hechos que puedan ocurrir si se acaban los peces.

El cambio de actitud que los niños asumen frente a problemáticas como las de la pesca, se hace notable en la implementación de la escala Likert (ver figura N°9) en la que al plantear la idea de la extinción de las especies acuáticas debido al consumo de estas por parte de los humanos, algunos de los participantes en un principio se muestran un poco en desacuerdo frente a ella; pero al final del curso este porcentaje cambia a ser positivo y pasa a un 17% donde los participantes están de acuerdo con esta afirmación, lo que indica que las actividades desarrolladas movilizaron esas actitudes y generaron en aquellos participantes una nueva conciencia frente al consumo masivo de especies, dado que en la última escala el 100% de los participantes están de acuerdo (17%) o totalmente de acuerdo (83%) con esta idea.

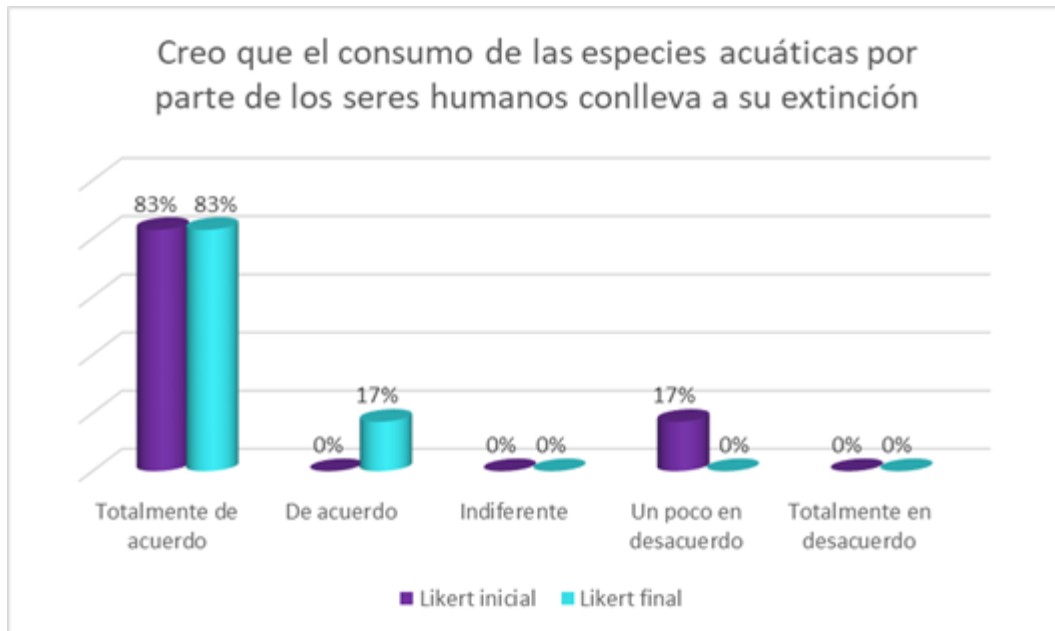


Figura 9. Gráfica afirmación #7 de la Escala Likert.

En contraste con lo anterior, en la última sesión del curso se aborda nuevamente el tema de las acciones humanas y sus efectos en los ecosistemas, esta vez durante la lectura del cuento titulado “Y si no fuera un cuento”, al hacerles preguntas a los niños sobre aquello que podía suceder después de que los protagonistas hacen uso desmesurado de los elementos de la isla en la que viven. Algunos responden:

IG: “O sea que ya no queda nada en la isla”, “se lo gastaron todo” (Min. 9:18)

JM: No pensaron en la Isla” “y ya que van a comer, nada” (Min 10:46)

En el momento de terminar el cuento con la idea de que las cosas se pudieron solucionar porque solo se trataba de un cuento, se introdujo a los niños en situaciones reales en las que los hombres usan los recursos naturales tanto de manera positiva como en ocasiones negativas abusando de ellos, el acercamiento a esta problemática se hizo a través de una actividad de experimentación en la que los participantes debían introducir una serie de productos de uso

humano en una mini pecera artificial (ver figura N° 10) con el propósito de que hicieran uso de sus habilidades para analizar dicha situación planteada.



Figura 10. Actividad de experimentación.

Las reflexiones hechas a partir de la actividad permitieron generar un cambio en las actitudes de los niños, algo que se hace evidente en una de las gráficas construidas a partir de la Escala Likert realizada al inicio y al final del curso (ver figura N° 11), en la que los participantes muestran sus opiniones frente a las posibles consecuencias del ser humano en los distintos ecosistemas mostrando así un desarrollo en la habilidad de predicción. Los datos de la gráfica muestran como de un 33% de los participantes que estaban de acuerdo al inicio del curso con la afirmación; se pasa a un 83% al final, demostrando que las actitudes de los participantes hacia el cuidado de los ecosistemas y la conciencia sobre las posibles consecuencias de sus actos (de alguna manera haciendo uso de la habilidad de predicción) mejoraron en el proceso.

Facultad de Educación

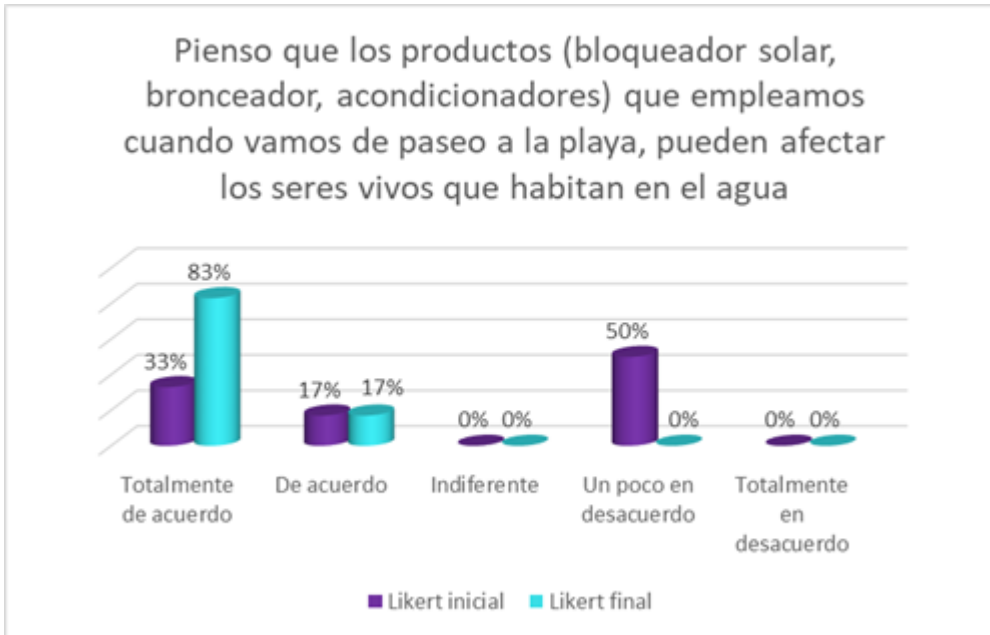


Figura 11. Gráfica afirmación #3 de la Escala Likert

A la hora de cuestionar a los participantes por las actividades más significativas dentro del curso, algunos de ellos hacen alusión a la actividad de buceadores, en la que se desarrolla la habilidad de observación. Allí los participantes, como en el caso de K.I al preguntarle durante la entrevista sobre todas las actividades que hicimos en el Museo ¿Cuál fue la que le pareció más interesante? el expresa: “La de donde nos pusieron esas gafas, la realidad virtual. Porque yo pude nadar (se ríe mucho) donde más allá del interés el participante habla de los aprendizajes que obtuvo a través del uso de dicha habilidad y agrega a su respuesta: “Que hay gente que usa las propiedades del mar para su propio bienestar”. (KI, comunicación verbal, p. 2).

Este aprendizaje sobre las consecuencias de las acciones humanas en los ecosistemas logra argumentarse en la mayoría de las manifestaciones de los participantes. Es claro ver como desde la implementación de la escala Likert muestran un cambio de actitud frente al hecho de la actividad humana en su entorno (**ver figura N° 12**). En la gráfica se muestra que aunque al inicio

Facultad de Educación

solo el 33% de los participantes estaban totalmente de acuerdo con que al visitar las reservas naturales (ríos, lagunas, quebradas, charcos) se abusa de los recursos que proveen estos lugares, ya al final, vemos que existe una diferencia, y el porcentaje sube ya que el 67% de los participantes tiene una actitud positiva y responden que están totalmente de acuerdo con esta afirmación, además se pasa a un porcentaje de un 0% donde están en total desacuerdo con esta misma. Con base en los porcentajes, es posible afirmar entonces, que las actividades realizadas generaron un avance significativo en las actitudes que tenían inicialmente los participantes frente a la intervención de los seres humanos en los ecosistemas.



Figura 12. Gráfica afirmación #4 de la Escala Likert.

Así mismo, se hace análisis de la habilidad de formulación de preguntas, donde se evidencia durante las entrevistas comentarios interesantes sobre el hecho de ¿Cómo explicarle a un



Facultad de Educación

compañero como hacer una pregunta? ¿Qué tipo de pregunta sería? y ¿Por qué?, algunas respuestas de los participantes a dicho cuestionamiento son las siguientes:

IG: “Si, yo les diría que una pregunta es una forma de decir la duda que tenemos y que ya uno le da una respuesta... Mm yo me haría porque, hay que pregunta me haría. ¿Por qué la luna lo persigue a uno?, porque es algo raro, es como una duda que yo tengo”. (Comunicación verbal, p. 1).

En cuanto a esta habilidad, en una de las actividades llamadas el ¡súper preguntón! donde se llevó a cabo el acercamiento a la formulación de preguntas (**ver figura N° 13**) se obtuvieron comentarios de varios participantes tales como: “KI: “Tenemos que hacer preguntas de cosas que tengan muchos animales y así podemos tachar más y adivinar más rápido que animal tiene el otro grupo”. De la misma manera otro de los participantes expresa entusiasmado y de forma alegre, que su grupo logró adivinar el personaje del grupo oponente, y al preguntarle ¿por qué creen haberlo logrado antes que su compañero? argumenta lo siguiente: JD: “Profe lo logramos porque hicimos las preguntas bien y además íbamos observando los animales y teniendo cuidado con descartar los que eran”, en este comentario se evidencia la relación de las diferentes habilidades que hizo el participante, la trabajada en el momento que se trataba de la formulación de preguntas y la habilidad de la observación, haciendo énfasis en cómo esta última le permitió avanzar en el juego.



Figura 13. Actividad ;Superpregunton!

Sumado a lo anterior, varios participantes manifestaron la importancia que tiene la formulación de preguntas en su cotidianidad, al respecto JA: “es importante preguntarse para poder saber las cosas” KI: “si se sienten dudas para eso sirve preguntar” ,IG “Si sabemos preguntar y preguntamos por algo que no sabemos podemos investigar para solucionar algo”, como estas afirmaciones demuestran la apropiación que tuvieron durante la realización de las diferentes actividades que giraban en torno al fortalecimiento de esta habilidad.

Del mismo modo, a partir del ejercicio anterior se logra identificar en los participantes la asimilación de la importancia del planteamiento de preguntas no solo para cumplir con el objetivo de los juegos y actividades realizadas, sino también en cualquier circunstancia, dado que se apropian de esta habilidad como una herramienta necesaria para conocer más sobre cualquier elemento de su entorno y como base para la investigación.

Finalmente, se puede concluir que la estrategia implementada cumplió con su propósito de servir de base para desarrollar esas habilidades en los niños y niñas participantes del proyecto y es por esto que se convierte en una herramienta importante para ser empleada dentro del Museo para cumplir con su propósito de divulgación de su patrimonio para la población infantil, algo



Facultad de Educación

que concuerda con la idea de uno de los cooperadores del Museo (Cooperador 1) quien al preguntarle durante la entrevista por la pertinencia de la propuesta para seguirla implementando en el Museo argumenta:

Es pertinente en el sentido en que se utilizan ayudas didácticas relacionadas con el Museo, es decir el uso de la colección, otros dispositivos que ustedes diseñaron, digamos que ahí se ve que se trata de bajar de nivel el mensaje mas no el contenido para que los chicos comprendan un poco de qué se está hablando ahí [...] para que los chicos empiecen a entender un poco ese asunto de la clasificación de los peces[...] o mínimamente conocer los ecosistemas acuáticos que hay de diversos tipos, digamos que la implementación fue rica en ayudas didácticas, lo cual es importante para dar ese mensaje y es algo que nosotros aquí apenas vamos desarrollando, entonces en ese sentido me parece que es muy valiosa esa propuesta (p. 3).

Ahora bien, de acuerdo con estas ideas y como lo menciona la **investigadora D** en uno de sus diarios: “Para el desarrollo de estas habilidades fue necesario potenciar situaciones y momentos donde los participantes pudieran desarrollar sus capacidades proporcionando experiencias variadas y ambientes motivadores, que les permitieran aplicar y construir sus propios planes de conocimientos” (p. 15).

Es por esto que ahondando dentro del proyecto de investigación surgió la necesidad de realizar un análisis de una categoría emergente como lo es la motivación e interés de los participantes en el desarrollo de sus habilidades, en este sentido se resaltan las respuestas a las



Facultad de Educación

entrevistas y los comentarios hechos por algunos de ellos en sus acuanotas con relación a estas dos características:

YD: “Me gustó mucho todas las actividades y me gusto estar aquí” (p. 1)

SC: “Me gustó mucho todas las actividades. Me gustó mucho cuando pescamos [...] Y lo que más me gusto fue cuando estábamos resolviendo la sopa de letras. Gracias” (p. 4)

EC: “Me gusto el súper preguntón porque es divertido” (p. 2)

JP: “Me gusta el Museo y pintar y jugar con mis amigos” (p. 1)

De acuerdo con las expresiones de los diferentes participantes se puede decir que, el desarrollo de la propuesta suscitó en ellos actitudes, sentimientos y pensamientos de satisfacción que favorecen la asimilación del Museo como un escenario atractivo para la enseñanza-aprendizaje de los niños(as).

Así mismo, la motivación de los participantes cumplió un papel fundamental en el desarrollo de sus habilidades, dado que estos lograban estar inmersos dentro de las actividades propuestas, porque se sentían atraídos a responder a ellas de manera natural y espontánea, sin presiones. Lo anterior se evidencia en una de las actividades realizadas para el desarrollo de la habilidad de clasificación (ver **figura N°14**), en la cual, como lo menciona la **Investigadora Y** en su diario:

Se trabaja con los niños desde la creación de un ritmo para la canción titulada “El caballito de mar”, lo que tuvo un gran impacto en los niños (as), dado que durante esta actividad todos participaron activamente y de manera espontánea mostrando un gran interés por nuevas formas de expresar los temas abordados desde su propio sello, es por esto que algunos terminan entonando la canción en forma de rap, otros en forma de verso y otros incluso de manera folclórica

Facultad de Educación

presentando su canción acompañada de pequeñas coreografías, pero en todos los casos con una buena actitud y una expresión diferente en su rostro. (p. 16)

Desde la actividad mencionada por la investigadora, la motivación generada permitió que los participantes se dispusieran para la aplicación de la habilidad de clasificación, logrando encontrar un equilibrio entre sus intereses y aprendizajes, de modo que uno de los participantes con relación a dicha actividad expresa:

SC: “Me gustó mucho cantar las cosas de los animales y trabajamos en peces, anfibios, moluscos, crustáceos” (p. 3).



Figura 14. Actividad expresión.

Un aspecto importante que surge del análisis de la motivación e interés generados en los participantes desde la implementación de la propuesta fue el trabajo en equipo, una característica que ayudo a enriquecer el desarrollo las habilidades, dado que en la mayoría de las actividades propuestas se requería que los participantes se involucraran más con sus compañeros para alcanzar los objetivos propuestos en las diferentes actividades.

Teniendo en cuenta estos aspectos se demuestran la relevancia que tiene el realizar todo este tipo de actividades en conjunto, por eso es válido retomar las siguientes expresiones de los participantes:



Facultad de Educación

IG: “En el día de hoy la pasé muy bueno, porque hicimos actividades en grupo y fue muy cool”.

NS: “Me gustaron las actividades con las profes y lo de las caras del medio ambiente y trabajar en equipo”.

ER: “Cuando pescamos peces. La actividad en equipo fue muy buena”

En ese sentido dichas apreciaciones hechas por los participantes evidenciaron la relevancia que tiene el trabajo en equipo para generar nuevas ideas y hacer más amenos los espacios de aprendizaje para los niños(as), además de ser una posibilidad de potenciar en ellos los diferentes conocimientos que se les están brindando; otro aspecto importante del trabajo en equipo son las múltiples actitudes que se promueven al realizar diversas actividades tales como la equidad, la amistad, la responsabilidad y la escucha de las opiniones de cada participante; generando que entre ellos encuentran más fácil una solución a los diferentes planteamiento, situaciones o problemáticas.



Conclusiones

- Los dispositivos didácticos que se crearon en conjunto con el patrimonio del Museo facilitaron la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, al volver los contenidos científicos más interactivos para que los niños (as) pudieran participar activamente en la construcción de su conocimiento.
- A partir del análisis realizado es posible concluir que debido al amplio rango de edades de la población con la cual se desarrolló la propuesta, se evidenciaron ciertas diferencias en el nivel de apropiación de las habilidades científicas por parte de los participantes; donde los niños (as) de edades que oscilan entre los 8 y los 10 años mostraron mayor adquisición en el desarrollo de la observación, clasificación, predicción y planteamiento de preguntas, logrando articularlas para dar respuesta a las situaciones presentadas en diferentes contextos. Mientras que los de menor edad no mostraron una apropiación significativa de las mismas, y aunque lo hacían ocasionalmente se evidenció que no alcanzaron el completo desarrollo de estas habilidades. Ese proceso de promoción de las habilidades se logró llevar a cabo desde la interacción que facilitaron los dispositivos construidos y que permitieron consecuentemente la vinculación de esta población con el propósito de divulgación del Museo.
- Dado que los participantes de menor edad presentaban mayor dificultad para el desarrollo de las actividades propuestas, el trabajo en equipo fue una estrategia que fortaleció la dinámica del curso Acuaciencia, al permitir que los participantes con un mayor rango de edad desempeñaran un papel de guía para los más pequeños, posibilitando de esta manera que se dieran relaciones de cooperación en el logro de los objetivos propuestos desde la temática abordada.



Facultad de Educación

- El Museo vinculado a la estrategia implementada favoreció la interacción de los participantes con el patrimonio material e inmaterial que brinda este espacio, al posibilitar una experiencia vivencial diferente a las que generalmente tienen en su cotidianidad, evidenciando de esta manera que el Museo se convierte en un recurso didáctico importante para la educación de los niños (as).



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



Recomendaciones

- A la hora de implementar la propuesta se sugiere disminuir al máximo los elementos decorativos que puedan convertirse en distractores, dado que estos pueden llevar a reducir la participación de los niños (as) frente a las actividades planteadas y desviar su atención de la interacción con los dispositivos, generando así dificultades para desarrollar sus habilidades.
- Se recomienda hacer la solicitud correspondiente para el uso de las colecciones del Museo con un tiempo prudente, de tal forma que puedan disponerse en los dispositivos didácticos que posibiliten la interacción del público infantil con estos objetos desde las actividades propuestas, respetando las dinámicas del Museo para la conservación de su patrimonio.
- Es importante recomendar al Departamento Educativo del Museo que considere la continuidad de la implementación de la propuesta que va encaminada a desarrollarse especialmente con el público infantil.
- Promover en los guías del Museo el desarrollo, la disposición y evaluación de la propuesta, generando nuevas estrategias y actividades pedagógicas en las que se trabajen y se realicen estas mismas de manera pertinente para el público infantil que los visita, vinculando las vivencias que tienen en su papel como mediadores del conocimiento científico y todo el patrimonio material e inmaterial del Museo.
- Es necesario que a la hora de llevar a cabo la propuesta se tenga presente las edades de la población con la que se va a trabajar, dado que está dirigida para niño (as) entre los 7 y 10 años de edad.



Facultad de Educación

Referencias

- Agencia de Cooperación e Inversión de Medellín y el Área Metropolitana (ACI). (2010). Directorio de Organizaciones. Obtenido de <http://cooperacion.acimedellin.org/es/es/fundacion-tiempo-de-paz>.
- Aguilar, S., & Barroso, J. (2015). La triangulación de datos como estrategia en investigación educativa. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (47), 73-88.
- Álvarez, C., & García, M. (2011). Museos pedagógicos: ¿Museos didácticos? *Didáctica de Las Ciencias Experimentales y Sociales*, (25), 103-116. Recuperado de <http://ojsnew.uv.es:81/index.php/dces/article/viewFile/2364/1920>
- Arbués, E. (2014). Los Museos como espacios sociales de educación. *Estudios sobre educación*, 27, 133-151. doi: <https://doi.org/10.15581/004.27.133-151>
- Armenteras, D., González, T. M., Vergara, L. K., Luque, F. J., Rodríguez, N., & Bonilla, M. A. (2016). Revisión del concepto de ecosistema como “unidad de la naturaleza” 80 años después de su formulación. *Ecosistemas*, 25(1), 83-89. Doi.: 10.7818/ECOS.2016.25-1.12
- <http://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/viewFile/1110/935>
- Bandiera, M. D., Anniello, M. Y., Ianniello, M. G., & Vicentini, M. (1995). Una investigación sobre habilidades para el aprendizaje científico. *Enseñanza de las ciencias*, 13(1), 46-54. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/view/21392/93351>



Facultad de Educación

- Baptista, P., Fernández, I., & Sampieri, R. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Carr, W. Y., & Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza. Investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona, España: Ed. Martinez Roca.
- Collantes de Laverde, I. B., & Escobar, H. A. (enero-junio, 2016). Desarrollo de la hipótesis como herramienta del pensamiento científico en contextos de aprendizaje en niños y niñas entre cuatro y ocho años de edad. *Psicogente*, 19(35). 77-97.
- Di Mauro, M. F., Furman, M., & Bravo, B. (2015). Las habilidades científicas en la escuela primaria: un estudio del nivel de desempeño en niños de 4to año. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 10(2). Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-66662015000200001
- Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid, España: Ediciones Morata .
- Enciclopedia de Clasificaciones. (2016). *Tipos de ecosistemas*. Recuperado de: <http://www.tiposde.org/escolares/226-tipos-de-ecosistemas/>
- Enseki, C. (2006). Brooklyn Children's Museum. El primero en su género, un proyecto innovador para el futuro. *Revista de los Museos de Andalucía*, (nº6), pp.36-41
- Gagne, R. M. (1975). *Principios básicos del aprendizaje para la instrucción*. (Diana: México). (Ed. orig.: Essential of learning for instruction. Dryden Press, 1974).
- Gallego, A. P., Castro, J. E., & Rey, J. M. (2008). El pensamiento científico en los niños y las niñas: algunas consideraciones e implicaciones. *Memorias IIEC*, 2(3), 22-29.



Facultad de Educación

Recuperado de <http://www.cmaps.ucr.ac.cr/rid=1RXS8VTTV-1JVFJRL-3L8/pensamiento%20cientifico.pdf>

García, R. (2012). *El Museo Entomológico de la Universidad Nacional Sede Medellín como recurso didáctico para el aprendizaje del contenido ecosistemas con estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Villa Flora*. (Tesis inédita de maestría).

Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/11057497.pdf>

Giraldo, A. R. (2009). *Habilidades científicas de los niños y niñas participantes en el programa de pequeños científicos de Manizales: Pruebas de lápiz y papel*. (Tesis inédita de maestría). Universidad de Manizales, Manizales, Colombia. Recuperado de http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/1526/401_370.152_O83h.pdf?sequence=1

González, D. M., Gutiérrez, M., Pérez, L. C., & Vásquez, M. (2009). *La implementación de actividades y estrategias pedagógicas en el Museo Interactivo de EPM: una experiencia educativa para la vinculación del público infantil entre los 4 y 7 años de edad*. (Tesis inédita pregrado). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Recuperado de <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/838/1/JE0590.pdf>

González, E. (2003). *Desarrollo de habilidades del pensamiento en el aula*.

Recuperado de <http://www.filosoficas.unam.mx/~Tdl/03-1/0327Eloisa.html>



Facultad de Educación

Guisasola, J., & Morentin, M. (2007). ¿Qué papel tienen las visitas escolares a los Museos de ciencias en el aprendizaje de las ciencias? Una revisión de las investigaciones. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(3), 401–414.

Gutiérrez, D. A., Gutiérrez, E. M., & Vélez, M. H. (2011). *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*. (Tesis inédita de pregrado). Universidad de Antioquia, Andes, Colombia.

Recuperado de

<http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/1167/1/JE0691.pdf>

Haas, C. (2006). Zoom KinderMuseum: Un Museo para jugar con todos los sentidos. Un Museo para todos en el centro de Viena. *Revista de los Museos de Andalucía*, (n°6), pp.44-51.

Hein, G. (2000). *Learning in the museum*. Londres: Routledge.

Hernández, F. (1992). Evolución del concepto de Museo. *Revista General de Información y Documentación*, 2(1), 85-97.

Hernandez, J. M., Meriño, O. C., & Ruiz, B. P. (2015). *Diseño de una cartilla didáctica para potenciar el uso pedagógico del celular en los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Técnica Agropecuaria y Comercial del municipio de San Pablo*. (Tesis inédita de especialización). Fundación Universitaria Los Libertadores, Bogotá, Colombia. Recuperado de

<http://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/301/JohnMarioMendozaHernandez.pdf?sequence=2&isAllowed=y>



Facultad de Educación

Historia del concepto ecosistema en ecología. (s.f). Recuperado de

http://hydrobio.fcien.edu.uy/EFE_archivos/CLASE2.pdf

Huerta, R. (2010). El Museo como espacio idóneo para la educación. En *Maestros y Museos. Educar desde la invisibilidad*. Valencia, España: PUV. Publicación de la Universidad de Valencia. Colección.

Iglesias, M. E., & Gómez, A. M. (2014). Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. *ACIMED*, 12(2). Recuperado de <http://eprints.rclis.org/5013/1/analisis.pdf>

Imbernón, F. (2012). La investigación sobre y con el profesorado. La repercusión en la formación del profesorado. ¿Cómo se investiga? *REDIE Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 14(2), 1-9.

López, M. (2014). *El Museo como espacio educativo integrado: Una propuesta pedagógica*. (Tesis inédita máster). Universidad Jaume I, España. Recuperado de http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/107198/TFM_Lopez_Puigdollers_Maria.pdf?sequence=1

Malave, J. N. (2007). *Trabajo modelo para enfoques de investigación acción participativa*. (Tesis inédita de pregrado). Universidad Politécnica Experimental de Paria, Maturín, Venezuela. Recuperado de

<http://uptparia.edu.ve/documentos/F%C3%ADsico%20de%20Escala%20Likert.pdf>

Martínez, J. L., & Laurido, C. (2012). Evaluación diagnóstica de conocimientos científicos en dos cursos de educación secundaria mediante un mismo instrumento de autoevaluación. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas*, 1-7.



Facultad de Educación

Recuperado de

<http://www.ojs.asociacioncolombianadecienciasbiologicas.org/index.php/accb/article/viewFile/79/79>

Mayorca, E., Mayorca, D. Y., & Padilla, A. (2013). Medioambiente, naturaleza y ecología un problema relacional. *Palabra*, 16(16), 260-274.

Mesa, O. T. (2011). *Modelo metodológico para desarrollar habilidades investigativas en los estudiantes de la básica, media y media técnica*. (Tesis inédita de maestría).

Universidad San Buenaventura, Medellín, Colombia. Recuperado de

http://www.bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/740/1/Modelo_Metodologico_Habilidades_Mesa_2011.pdf

Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (s.f). *Serie Lineamientos Curriculares: Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Recuperado de

http://cms.colombiaaprende.edu.co/static/cache/binaries/articles-339975_recurso_5.pdf?binary_rand=710

Ministerio de Educación Nacional. [MEN]. (2004). *Formar en ciencias: Lo que necesitamos saber y saber hacer*. Recuperado de

https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional. [MEN]. (2010). *Memorias primer encuentro nacional de secretarios de educación*. Recuperado de

https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-217596_archivo_pdf_desarrollocompetencias.pdf



Facultad de Educación

Ministerio de Educación Nacional. [MEN]. (2012). Ciencias Naturales. *Bases Curriculares Educación Básica*, 138-151.

Ministerio de Educación Nacional. [MEN]. (2012a). Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales. La formación en ciencias: ¡el desafío! *Ciencias Sociales y Naturales*, 96-147. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-217596_archivo_pdf_desarrollocompetencias.pdf

Mockus, A., Hernández, C., Granes, J., Charum, J., & Castro, M. (1994). *Las fronteras de la escuela*. Bogotá, Colombia: Sociedad Colombiana de Pedagogía.

Nepote, J. (2006). *¿Dónde está el Museo? Ideas sobre los usos y significados de los Museos de la ciencia*. Recuperado de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:IJVpjTiFR2UJ:www.oei.es/historico/memoriasctsi/mesa5/m05p10.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co>

Odum, E. (1971). *Fundamentals of ecology*, (3rd ed.). Philadelphia, Estados Unidos: W.B. Saunders.

Orozco, G. (2005). Los Museos interactivos como mediadores pedagógicos. *Revista Electrónica Sinéctica*, (26), 38-50. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99815914005>

Ortiz, G., & Cervantes, M. L. (2015). La formación científica en los primeros años de escolaridad. *Revista Panorama*, 9(17), 10-23.



Facultad de Educación

Ponce, A. (2014). *Desarrollo del potencial creativo en la infancia: reflexiones desde el Museo como entorno comunicativo*. (Tesis inédita doctoral). Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.

Puche, R. (2000). *Formación de herramientas científicas en el niño*. Santiago de Cali, Colombia: Artes Gráficas del Valle Editores.

Restrepo de Mejía, F. (2007). *Habilidades investigativas en niños y niñas de 5 a 7 años de instituciones oficiales y privadas de la ciudad de Manizales*. (Tesis inédita de doctorado). Universidad Autónoma de Manizales, Manizales, Colombia. Recuperado de http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/alianza-cinde-umz/20091118032012/TESIS_FRANCIA_RESTREPO_DE_MEJIA.pdf

Rickenmann, R., Angulo, F., & Soto, C. (2012). *La relación Museo-escuela: una oportunidad de centrar la enseñanza de la actividad del alumno*. En: R. Rickenmann, R. Rickenmann del Castillo, F. Angulo, C. A. Soto (Eds.), *El Museo como medio didáctico*. Medellín. Editorial Universidad de Antioquia.

Rodríguez, S., Herráiz, N., Prieto de la Higuera, M., Martínez, M., Picazo, M., Castro, I., & Bernal, S. (2010). *Métodos de investigación en Educación Especial*. Recuperado de https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Inv_accion_trabajo.pdf

Saavedra, M. A. (1996). Los Museo y la educación: Actividades didácticas para un Museo de historia local. *Antiqvitas*, (7), 135-142. Recuperado de <file:///C:/Users/usuario/Downloads/Dialnet-LaCarlotaMuseoHistoricoLocalJuanBernierLaDifusionD-3813895.pdf>



Facultad de Educación

- Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. Recuperado de https://metodoinvestigacion.files.wordpress.com/2008/02/el-proceso-de-investigacion_carlos-sabino.pdf
- Salinas, M. L. (2009). *¿Qué es un diario pedagógico?* Recuperado de <http://doram76.blogspot.com.co/2009/06/que-es-un-diario-pedagogico.html>
- Sañudo, L. E. (2006). La ética en la investigación educativa. *Hallazgos*, (6), 83-98.
- Sommer, M. M., & González, A. (2015). La importancia del desarrollo de habilidades científicas en los niños. *Jóvenes en la Ciencia, Revista de Divulgación Científica*, 1(2), 995-998. Recuperado de <http://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/814/310>
- Suárez, M. F., Flórez, G. A., & Chaverra, J. F. (2011). *La maleta viajera de matemáticas del MUUA, un recurso didáctico novedoso para articular sus elementos a la enseñanza de las ciencias*. (Tesis inédita de pregrado). Universidad de Antioquia, Andes, Colombia. Recuperado de <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/1214/1/JE0707.pdf>
- Tansley, A.G. (1935). The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology*, 16(3): 284-307. Recuperado de http://www.esf.edu/cue/documents/Tansley_Use-Abuse-VegConcepts_1935.pdf
- Tonucci, F. (1995). El niño y la ciencia. En: *Con ojos de maestro* (pp. 85-107). Buenos Aires: Troquel.



Facultad de Educación

Torres, A. P., Montaña, J. E., & Herrera, J. M. (2008). El pensamiento científico en los niños y niñas: algunas consideraciones e implicaciones. *Memorias CIIEC*, 2(3), 22-29.

Vasco, C. E. (1990). Reflexiones sobre pedagogía y didáctica. Recuperado de <http://ineduga.webcindario.com/pedagogiadidactica.pdf>

Villagra, C., Vásquez, C., Navarrete, G., Vilugrón, D., & Rubilar, E. (2014). Las habilidades de pensamiento científico que promueven los textos de estudio de Ciencias Naturales de Quinto Año Básico, un estudio de caso en Chile. *REXE. Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 13(26), 51-65. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2431/243132847003.pdf>

Weber, T. (s.f). *El aprendizaje en los centros escolares y en los Museos: ¿qué métodos favorecen más el aprendizaje activo?* Recuperado de http://www.Museoscienza.org/smec/manual/02_general%20chapters_all%20languages

Zavala, M. (2006). El Museo Alma. *Revista de los Museos de Andalucía*, (n°6), pp.32-35.

Zurc, D. (enero-diciembre, 2016). Navegando por el coleccionismo, un breve repaso. *La piranga. Boletín del Museo de Ciencias Naturales de La Salle*, (4), 28.



Anexos

Anexo 1. Diarios Pedagógicos.



LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
DIARIO PEDAGÓGICO
2017-2

DIARIO PEDAGÓGICO

Fecha:
Objetivo:
Descripción Relevante:
Reflexión teórica:
Bibliografía:



Anexo 2. Entrevista semiestructurada.

ENTREVISTA:

PROPOSITO: Obtener información relevante acerca de la pertinencia del proyecto de aula pedagógica dentro del Museo de ciencias naturales de la Salle, así como de los posibles avances significativos en el desarrollo de habilidades científicas y otros aprendizajes que puedan alcanzar los participantes.

Fecha: _____ Grado: _____ Edad: _____

1. ¿Podrías explicarle a un compañero como hacer una pregunta? ¿Qué tipo de pregunta sería?

¿Por _____ qué?

2. ¿Cómo clasificarías la siguiente lista de animales: Loro, gato, delfín, cangrejo, guacamaya, ¿oso, rana, caballito de mar y flamenco? ¿Qué criterios utilizaste para hacer la clasificación? ¿Cómo aprendiste a clasificar?

3. ¿Qué crees que les pasaría a los peces que tienes en tu casa si tuvieras que salir por una semana y no hay nadie que los cuide?



Facultad de Educación

4. ¿Crees que el clima puede alterar un ecosistema? ¿Por qué?

5. ¿Sabes que es una observación? ¿Cuál crees que es la diferencia entre observar y mirar?

6. ¿Qué es lo que más te gusta del Museo? ¿Por qué?

7. De las actividades realizadas sobre el tema de los ecosistemas acuáticos ¿Cuál le pareció más interesante? ¿Por qué? ¿Qué aprendió de esa actividad?

8. ¿Crees que los materiales didácticos empleados durante el curso fueron importantes para tu aprendizaje? ¿Por qué?



Facultad de Educación

Anexo 3. Ficha de revisión documental.



LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
DIARIO PEDAGÓGICO
2017-2

FICHA DE REVISIÓN DOCUMENTAL N°
A. Datos bibliográficos
Libro ____ Cap. Libro ____ Artículo Revista ____ Tesis ____ Página Web ____
Nombre y Apellido del Autor(es): Año de publicación: Título: Fuente o Base de datos donde se encontró el texto:
B. Datos centrales
1. Resumen
2. Palabras claves
3. Aspectos Relevantes para la Investigación
4. Referencias importantes



Anexo 4. Escala de Likert.



LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

ESCALA DE LIKERT

Hola aquí tienes una serie de opiniones con las que se puede estar más o menos de acuerdo con lo que sabes frente al tema de los ecosistemas acuáticos: indica cuanto estás de acuerdo señalando la respuesta apropiada.

Dentro de estas preguntas no hay respuestas correctas o incorrectas; todas son igualmente válidas si muestran lo que realmente piensas.

Responde según lo que tu sabes; en caso de duda escoge la respuesta que más se parezca a la que te gustaría responder.

A continuación, encontraras diferentes caritas que pueden expresar lo que sientes; ponle una x a la que refleje lo que opinas.

	Totalmente de acuerdo		Un poco desacuerdo
	De acuerdo		Totalmente en desacuerdo
	Indiferente		

ÍTEM	 Totalmente de acuerdo	 De acuerdo	 Indiferente	 Un poco desacuerdo	 Totalmente en desacuerdo
1. Siento que no es mi responsabilidad saber a qué lugar llegan las basuras que se encuentran en las calles de la ciudad.					



Facultad de Educación



LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

2. Pienso que mis acciones tienen consecuencias tanto positivas como negativas en los ecosistemas acuáticos					
3. Pienso que los productos (bloqueador solar, Bronceador, Acondicionadores) que empleamos cuando vamos de paseo a la playa, pueden afectar los seres vivos que habitan en el agua.					
4. Pienso que cuando salimos a visitar las reservas naturales (ríos, lagunas, quebradas, charcos) abusamos de los recursos que proveen estos lugares al hacer fogatas o actividades de campo dejando los residuos y contaminando los ecosistemas donde habitan diferentes especies.					
5. Pienso que el hecho de que las fuentes de agua se estén secando, es responsabilidad del ser humano.					
6. Creo que la diversidad de climas es importante para la supervivencia de seres vivos como las plantas.					
7. Creo que el consumo de las especies acuáticas por parte de los seres humanos conlleva a su extinción.					



Anexo 5. Contenido de la Cartilla.

Contenido

Presentación:	3
Un poco sobre las habilidades	4
Antes de ir al aula	6
Dispositivos didácticos	7
□ ¡SUPER PREGUNTÓN!	7
Descripción:	7
Habilidades a desarrollar:	7
Actividad de introducción de conocimientos:	8
□ ¡LA GRAN PECERA!	9
Descripción:	9
Habilidades a desarrollar:	9
Actividad de introducción de conocimiento:	10
□ "AGRUPA-ESPECIES"	11
Descripción:	11
Habilidad a desarrollar:	11
Actividad de introducción de conocimientos:	12
□ BUCEADORES	12
Descripción:	13
Habilidad a desarrollar:	13
Anexo nº 1: Canción caballito de mar	14
Anexo nº2: ¿Y si no fuera un cuento?	15



Anexo 6. Matriz de Triangulación

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	CITAS CENTRALES	APORTE TEÓRICO	INTERPRETACIÓN	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO QUE APORTA LA EVIDENCIA