



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

Del Museo a la escuela: la maleta viajera de pequeños astrónomos

Trabajo de grado para optar al título de Licenciadas en Pedagogía Infantil

Autoras:

Yeraldin Arrieta Giraldo

Katherine Duque Valencia

Asesora:

Verónica Cardona Arango

Magister en enseñanza de las ciencias

Línea de grado: Educación en espacios no convencionales: Educación museística

UNIVERSIDAD
Universidad de Antioquia
DE ANTIOQUIA
Seccional Oriente

Facultad de Educación

Licenciatura en Pedagogía Infantil

El Carmen de Viborál

2018



Agradecimientos

A nuestra asesora

A Verónica Cardona Arango, quien por su paciencia, entrega y disposición nos guio en este proceso de aprendizaje, nos motivó a terminarlo de la mejor manera posible, recalcando lo que se puede mejorar y el camino largo que nos queda por recorrer luego de culminar este primer proyecto de vida profesional. Mi eterna gratitud por ser un pilar fundamental con sus aportes, recomendaciones y consejos.

Al Observatorio y al Museo de Ciencias Naturales de la Salle

Mis enteros agradecimientos a estos espacios de aprendizaje que permitieron reivindicar que mi labor como docente no se queda solo en el aula de clase, porque me permitieron crecer profesionalmente y personalmente. A las personas que conforman el equipo directivo y operativo infinitas gracias por acogerme y abrirme el espacio para contribuir a mi formación docente.

A la Institución Educativa Margarita Tobón Valverde

Por acogernos y contribuir en este proyecto, por hacerlo especial y satisfactorio para todos los participantes.

A la Universidad de Antioquia

A mi alma mater por permitirme florecer intelectualmente junto a mis compañeras de la facultad de educación, por todos los sacrificios que hoy se ven reflejados en este proyecto con miras a seguirlo construyendo.

A mis maestros

Por convertirse en un ejemplo de superación todos los días, por animarme a seguir creciendo y a aportar en la construcción de País, por demostrarme que siempre habrá algo que hacer por la educación en Colombia, porque no todo está perdido.



A mi compañera de investigación

Por su infinita paciencia y dedicación, por regalarme la sonrisa y convertirse en una guía en este proceso.

A mi familia y amigos

Por toda la motivación que me dieron en las veces que quise rendirme.

A Juan Pablo Vélez

Por su valioso aporte en la traducción del resumen de mi trabajo, por su compañía y su buena amistad.

A mi compañero

Por su infinita paciencia, dulzura y consejos que me permitieron creer en mí misma y en lo que puedo hacer por mis estudiantes. Por su entrega durante este arduo proceso de aprendizaje y por motivarme a seguir siempre adelante.

Katherine Duque Valencia



Agradecimientos

A Dios

Por regalarme la vocación de ser maestra y darme la vida y fortaleza para cada día dar lo mejor de mí y hoy culminar satisfactoriamente este proceso de formación.

A nuestra asesora

Verónica Cardona quien con su entrega, dedicación, compromiso, paciencia y orientación nos indicó el camino hacia la excelencia.

A los centros de práctica

Al Museo de ciencias Naturales de la Salle y al observatorio por abrirnos las puertas y darle el impulso a este proyecto, por guiarnos y mostrarnos el rol docente fuera de aula. A Andrés Torres quien nos guio y nos mostró las infinitas posibilidades de enseñar astronomía, quien con su carácter me impulso siempre a ir más allá y dar más de mí.

A la Institución Educativa Margarita Tobón Valverde quien nos acogió y permitió darle vida a la maleta viajera, a los estudiantes con los q compartimos porque fueron ellos quienes que me enseñaron mucho más a mí que yo a ellos, y gracias a ellos mi corazón se llenó de inmensa alegría y de mucho más amor por profesión.

A mi compañera de investigación

Quien luchó incansablemente a mi lado durante todo el procesos de investigación. Por su paciencia, entrega y dedicación, por ser fundamental y esencial en este caminar.

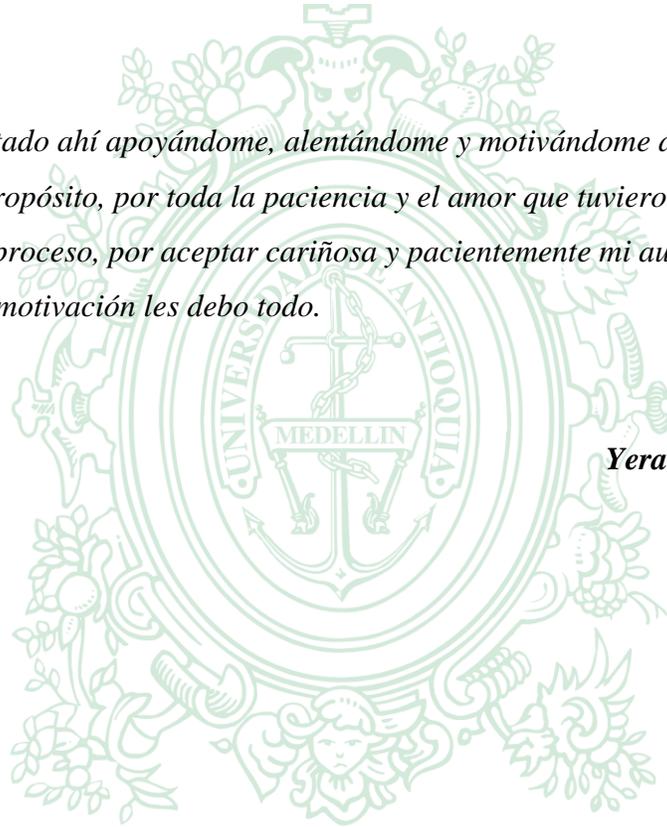


A mi gran amiga y colega

Camila Henao que siempre ha estado a mi lado brindándome su apoyo, motivándome, aconsejándome y corrigiéndome tiernamente. A ella que ha confiado y creído en mí y en este proyecto.

A mi Familia

Que siempre ha estado ahí apoyándome, alentándome y motivándome a seguir adelante y no desistir en mi propósito, por toda la paciencia y el amor que tuvieron en los periodos más duros de este proceso, por aceptar cariñosa y pacientemente mi ausencia. A ellos que son mi motor y mi motivación les debo todo.



Yeraldin Arrieta Giraldo

**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



Contenido

Planteamiento del problema y justificación	1
Antecedentes.....	5
Relación Museo-escuela.....	5
Maletas viajeras	9
Habilidades científicas.....	13
Objetivos.....	16
Objetivo general	16
Objetivos específicos.....	16
Marco teórico.....	17
El Museo de Ciencias como recurso didáctico para movilizar el aprendizaje	17
La Maleta viajera.....	21
Las habilidades del pensamiento científico.....	24
Marco conceptual.....	27
Astronomía	27
Diseño Metodológico	30
Técnicas e Instrumentos de recolección de información.....	34
La observación participante.....	34
La entrevista.	37



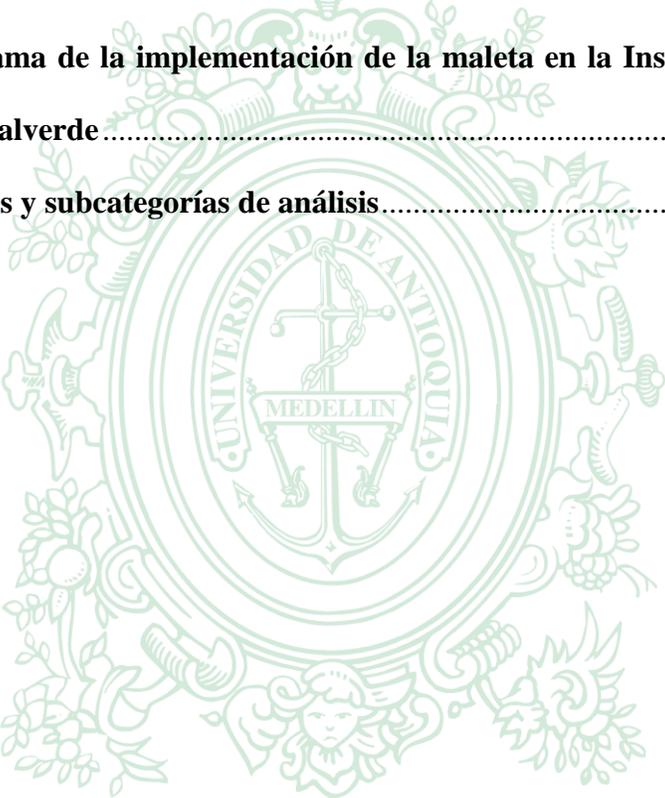
Facultad de Educación

Revisión documental	38
El cuestionario	39
Bitácora de actividades para estudiantes	42
Técnica e Instrumento de análisis de la información	43
Triangulación de datos.....	43
Análisis de resultados	47
Conclusiones y Recomendaciones	92
Recomendaciones	94
Referentes	95
Anexos	102
Anexo A: Diarios pedagógicos.....	102
Anexo B: Entrevistas.....	103
Entrevista a docente.....	103
Entrevista a estudiantes:	104
Anexo C: Fichas de revisión documental.....	106
Anexo D: Escala de Likert.....	107
Anexo E: Cartilla de actividades para el docente	109
Anexo G: Matriz de triangulación	111



Lista de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de la información	34
Tabla 2. Criterios de validación de escala Likert	41
Tabla 3. Planificación de actividades durante las tres fases del trabajo de grado	45
Tabla 4. Cronograma de la implementación de la maleta en la Institución Educativa Margarita Tobó Valverde	46
Tabla 5. Categorías y subcategorías de análisis	49



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



Lista de figuras

Figura 1. Sesión #8 “Creando nuestra aula museo”	53
Figura 2. Capas térmicas del sol realizado por estudiantes de tercero	56
Figura 3. Capas térmicas del sol realizado por estudiantes de quinto.	56
Figura 4. Afirmación #4 de escala Likert	57
Figura 5. Sesión # 5 La cara oculta de la luna ¿Por qué siempre la misma?	58
Figura 6.Sesión # 4 "Midamos el tiempo como en los viejos tiempos"	59
Figura 7. Fases de la luna realizada en plastilina.	61
Figura 8. Afirmación # 3 Escala Likert	62
Figura 9. Sesión # 3 La rayuela de Kepler	65
Figura 10. Sesión # 8 Creando nuestra aula museo	68
Figura 11. Bitácora Estudiante 6 "Movimientos de los planetas al rededor del sol" ...	76
Figura 12. Afirmación # 6 de escala Likert	78
Figura 13. La maleta viajera de pequeños astrónomos	84
Figura 14. Sesión # 3 La rayuela de Kepler	86
Figura 15. Sesión # 4 Midamos el tiempo como en los viejos tiempo "construcción del reloj solar"	87
Figura 16. Afirmación # 6 de escala de Likert	88



**DEL MUSEO A LA ESCUELA: “LA MALETA VIAJERA DE PEQUEÑOS
ASTRONOMOS “**

Resumen

Esta investigación surgió a partir del interés de implementar una estrategia que le permitiera al Observatorio Astronómico del Museo de Ciencias Naturales de la Salle divulgar su conocimiento científico con la población infantil, es así como nace *Del Museo a la escuela "La maleta viajera de pequeños astrónomos"* la cual está enfocada en fortalecer habilidades científicas como la observación, formulación de preguntas, experimentación, descripción y registro de datos en los estudiantes del grado tercero y quinto de primaria de la Institución Educativa Margarita Tobón Valverde, a partir del diseño e implementación de una maleta viajera de astronomía, vinculando la escuela y el Museo en los procesos de enseñanza sobre el conocimiento de temas astronómicos.

Esta propuesta fue de tipo cualitativo y se dio bajo el enfoque de la investigación acción, utilizando distintos instrumentos de recolección de información como la escala de Likert aplicada antes y después de implementar la estrategia, la entrevista semiestructurada que permitió escuchar las opiniones de los actores participantes, el diario pedagógico, las fichas de recolección documental, una bitácora de actividades para estudiantes y la triangulación de datos.

Los resultados analizados evidenciaron que se logró hacer una divulgación científica con población infantil al vincular el Museo con la escuela por medio de la estrategia desarrollada, y que a su vez se lograron fortalecer las habilidades científicas en los



Facultad de Educación

estudiantes con los cuales se llevó a cabo la investigación logrando impactar las practicas docentes de la maestra que fue testigo de la implementación de la maleta viajera.

Palabras claves: Museo-escuela, Observatorio, habilidades científicas, astronomía, maleta viajera, educación.

Abstract:

This research emerged from the concern about implementing a strategy that allowed Observatorio Astronómico Del Museo de Ciencias Naturales de La Salle to spread their scientific knowledge with child population. In this way, the program Del Museo a la escuela: "la maleta viajera de pequeños astrónomos" was born with the intention of strengthening scientific abilities as observation, questioning, experimenting, description and register of data in third and fifth graders of the Institución Educativa Margarita Tobón Valverde, starting from the sketching out and implementation of a traveling astronomy handbag, linking school and the museum in teaching processes about knowledge on astronomical topics.

The proposal was presented using qualitative research parameters, and was developed under the action research approach using different data gathering methods as the Likert scale applied before and after the implementation of the strategy, semi structured interviews that granted the possibility to listen to participants opinions, a pedagogical diary, documentary gathering cards, an activity log for students and the triangulation of data. The analyzed results demonstrated that the scientific spreading with child population was effective. This was by linking school to the museum by means of the developed strategy,



and also that at the same time scientific abilities of the participants the research was carried out with were strengthened, impacting the teaching practices of the teacher that witnessed the implementation of the traveling handbag.

Keys Word: Museum-school, Observatory, scientific abilities, astronomy, traveling suitcase, education.





Introducción

La presente investigación se llevó a cabo con la finalidad de propiciarle al Museo de ciencias naturales de la Salle y al Observatorio Astronómico una herramienta didáctica que le permitiera divulgar el conocimiento científico entre el público infantil, al mismo tiempo que se vinculaba con la escuela en los procesos de enseñanza y aprendizaje al implementar la estrategia en este escenario educativo.

Para tal efecto la investigación comprende un planteamiento del problema donde se contextualiza y se caracteriza al Museo de ciencias Naturales de la Salle y al observatorio Astronómico, y se muestra tanto las fortalezas como las falencias de estos espacios, las cuales brindan el punto de partida a la investigación. Así mismo se justifica como la maleta viajera cumple una importante función al servir de mediadora para la vinculación del museo y la escuela permitiendo complementar la enseñanza que los estudiantes adquieren en el aula.

Los antecedentes hacen referencia a las habilidades científicas, la relación del Museo con la escuela y las maletas viajeras, como temas fundamentales de la investigación. Es así, como la investigación cobra gran significado frente a la divulgación de las ciencias con la población infantil, trabajando de esta manera las habilidades científicas y así lograr una vinculación del Museo con la escuela.

Se prosigue con el marco teórico el cual muestra desde tres categorías: el Museo de ciencias como recurso didáctico para movilizar el aprendizaje, la maleta viajera, y las habilidades del pensamiento científico; como la relación que se ha establecido entre el Museo



Facultad de Educación

y la escuela ha sido conveniente tanto para ambos espacios educativos como para los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La metodología utilizada en la investigación es de tipo cualitativa bajo el enfoque de investigación acción donde se utilizó como instrumento de recolección de información la escala de Likert para apreciar el cambio de aptitudes de los estudiantes antes y después de la implementación de la estrategia, la entrevista semiestructurada para escuchar las narrativas de los estudiantes y de la docente, con el fin de obtener información que aporte a la investigación, el diario pedagógico para reflexionar teóricamente sobre las sesiones abordadas, una bitácora de actividades diseñadas para los educandos donde diligencian las tareas de observación, descripción y demás habilidades científicas, las fichas de recolección documental para hacer un rastreo de la bibliografía para la construcción de antecedentes y marco teórico y la triangulación de datos en una matriz para analizar la información recolectada en la implementación de la maleta viajera.

Posteriormente se hace un adecuado análisis de datos donde se han tenido en cuenta los instrumentos aplicados antes, durante y después de intervenir con la maleta viajera para obtener información fundamental para realizar deducciones reales y de acuerdo a los objetivos propuestos en la investigación.

Por último se presentan las debidas conclusiones de la investigación y las recomendaciones a tener en cuenta a la hora de implementar la maleta viajera.



Planteamiento del problema y justificación

Se escoge la línea de trabajo de grado acerca de la educación museística puesto que se evidencia que el Museo de Ciencias Naturales de Salle (MCNS) presenta la necesidad de divulgar el conocimiento científico a la población infantil. A partir de esto, es que se pensó en una estrategia que no sólo vinculara a este tipo de público, sino que también pudiera llegar al municipio de Rionegro, puesto que este no cuenta con un museo de ciencias naturales sino con museos de arte religioso e historia de la colonización e independencia de Colombia.

El MCNS está ubicado en la ciudad de Medellín, en el Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM) en la sede de Boston. Este Museo cuenta con un observatorio astronómico que motiva a realizar este trabajo de grado por las debilidades y potencialidades que se encontraron allí, siendo estas de carácter divulgativo hacia la población infantil que visita este espacio de educación no convencional.

A partir de lo anterior y en relación a la astronomía, este tema ha generado gran interés desde todos los tiempos, debido a que mirar al cielo ha sido un oficio antiguo y milenario que se ha perpetuado hasta hoy, trayendo grandes avances en la forma de ver y entender el mundo y sus misterios. El legado astronómico no ha cesado en su misión de seguir investigando, conociendo y tratando de dar respuesta a la infinitud de preguntas que le han suscitado por años a la humanidad. En consecuencia con esto se han constituido diversas



Facultad de Educación

organizaciones y sociedades astronómicas alrededor del mundo dedicadas a la investigación, estudio y divulgación de esta ciencia.

En relación a esto, es importante mencionar que Colombia es un lugar privilegiado, puesto que su ubicación permite hacer observaciones tanto del norte celeste como del sur celeste. Actualmente este país cuenta con observatorios a lo largo de su territorio, uno de estos ubicado en la ciudad de Medellín, el Observatorio Astronómico del ITM, el cual fue fundado por el hermano Lasallista Daniel de la Inmaculada¹ en la década de los 50's para brindar un espacio de enseñanza de las ciencias naturales y astronomía.

El observatorio Astronómico funcionó bajo la dirección del hermano Daniel hasta su traslado al Museo de La Salle en Bogotá en 1979. A partir de este momento las actividades de este espacio fueron disminuyendo hasta su casi desaparición para finales de los 90's. En el año 2010, ya bajo la dirección del Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM), el espacio se ha reactivado, y desde entonces el Observatorio, se ha encargado de promover y divulgar la astronomía mediante la promoción de cursos, seminarios y talleres dirigidos tanto a la comunidad académica del ITM como a la comunidad en general. Estrada (citada por Torres, 2012, p.6).

Sin embargo, el MCNS como se encuentra en el ITM actualmente es un espacio que limita sus actividades a un público específico siendo los colegios y universidades los privilegiados de ello, y, según lo planteado en su visión, dicho espacio se encuentra en un

¹ Julián González Patiño 1909 – 1988 quien al volverse un hermano Lasallista cambió su nombre al hermano Daniel.



Facultad de Educación

proceso de transformación de sus prácticas con miras a convertirse en un Museo de ciudad buscando impactar al público externo a este mismo.

Es por esto que se está proponiendo la divulgación a través de redes sociales virtuales como Facebook y Twitter, y el distribuir por la ciudad distintas imágenes alusivas a visitarlo.

En esta línea de ideas, es fundamental decir que una de las razones que lleva a realizar este trabajo es poder acercar a maestros y a estudiantes al conocimiento de la astronomía, y la estrategia de “la maleta viajera” es un instrumento rico en temáticas y experimentos que permite llevar a cabo dicho propósito. Zimmerman citado en (Di Mauro, Furman, y Bravo, 2015) plantea que “un experimento se define como un procedimiento mediante el cual se trata de contrastar una o varias hipótesis relacionadas con un determinado fenómeno, mediante la manipulación de una o más variables”. Es por esto que la maleta viajera al mismo tiempo cumple con la función de divulgar y promover el trabajo del museo, haciendo que la comunidad lo conozca y aprenda de él interactuando con el material que este posee al ser trasladado a diferentes sectores y escuelas tanto del área metropolitana como del oriente antioqueño.

Empero a lo que se ha mencionado y aunque se plantea que el Observatorio atiende a todo tipo de públicos presenta una falencia en cuanto a la atención específica al público infantil desde lo metodológico y lo práctico, pues a pesar de que cuentan con las herramientas, técnicas y disciplinares para recibir niños y jóvenes, no cuentan con las estrategias suficientes para transmitir idóneamente conceptos de astronomía elemental para



Facultad de Educación

niños de la básica primaria, y por esto se encuentra necesario diseñar e implementar una estrategia metodológica que permita acercar a los niños a esta ciencia de una forma amena tanto para ellos como para los docentes que son los que implementarían esta estrategia al mismo tiempo que se trasladaría de manera itinerante una parte del Museo y del Observatorio hacia el lugar donde se realizaría.

De igual forma la maleta viajera será una ayuda pedagógica para los agentes educativos y los motivará a ver en esta, una forma de brindar aprendizaje significativo desde las preguntas y respuestas que se generan al trabajar y desarrollar los contenidos de esta misma. Por ello, es importante decir que la astronomía permite conectar al hombre con el universo y da mucho sentido a las preguntas que hacen los niños y que muchas veces los adultos no saben cómo responder, no obstante, la maleta viajera permite un acercamiento a temas astronómicos y se vuelve un medio para potenciar las habilidades científicas en los estudiantes, desde sus preguntas, sus observaciones, analizar críticamente fenómenos, comunicar ideas, entre otros.

Es por esto que surge el cuestionamiento de ¿Cómo a través del diseño e implementación de una maleta viajera de astronomía se pueden fortalecer las habilidades científicas en estudiantes del grado tercero y quinto de primaria de la Institución Educativa Margarita Tobón Valverde?



Facultad de Educación

Antecedentes

A partir del interrogante planteado anteriormente se hace un rastreo de antecedentes que ayudan a soportar teóricamente la investigación que se pretende realizar, para ello se propone trabajar desde las categorías de la relación entre el museo y la escuela, donde se abordan algunas concepciones del museo como recurso didáctico y la manera en que ambas instituciones van de la mano en pro de la enseñanza y el aprendizaje del público al que atiende. Asimismo, se destaca la categoría de maletas viajeras, cuyas investigaciones en este espacio dan sustento de la posibilidad y viabilidad que tiene el desarrollar esta estrategia y los posibles resultados a los que se pretenden llegar. Finalmente, se destaca la categoría de las habilidades científicas, puesto que en estas se centra la atención de esta investigación, y por lo cual es importante hacer un rastreo de cómo se han fortalecido dichas habilidades en investigaciones precedentes a la actual.

Relación Museo-escuela

La relación que se ha presentado entre los museo y la escuela es un tema que ha tomado acogida en varios campos disciplinares, uno de estos es la educación, y por lo cual Botero (2010) buscaba establecer “*La relación museo-escuela, desde la perspectiva de la institución museística*”, con el propósito de conocer la percepción que el personal directivo y los encargados del área educativa del Museo de La Universidad de Antioquia (MUUA), el Jardín Botánico, el Museo Interactivo de las Empresas Públicas (MIEPM) y el Parque Explora poseen sobre las relaciones de cooperación y complementariedad con la Escuela. Para dicho fin se implementaron entrevistas semiestructuradas con los directores y funcionarios encargados de la agenda educativa de los museos. Así como también



Facultad de Educación

elaboraron un inventario de los programas educativos que los museos tienen a disposición del público escolar.

De dicha investigación se arrojó que tanto la escuela como el museo están trabajando para encontrarse en sus políticas, pensamientos y objetivos, los cuales van encaminados a fortalecer tanto la educación formal, informal como la no formal. De igual forma se evidencio que “el museo se convierte para la escuela en una institución que le permite al alumno afianzar contenidos, ejemplificar, explicar fenómenos y reforzar competencias comunicativas que permiten la formación ciudadana, dichas capacidades son el diálogo, el razonamiento, la comprensión, entre otras” (Botero, 2010, p.29)

En esta misma categoría se menciona a Acosta, Acosta y Acosta (2016) con su tesis *“Aportes de la investigación escolar, mediada por la relación entre la escuela y los museos, al desarrollo de competencias científicas en un estudio de caso con niñas y niños del grado cuarto de la institución educativa san Benito”* la cual está orientada a analizar la forma como la investigación escolar, mediada por la relación entre la escuela y los museos de ciencia, aporta al desarrollo de competencias científicas como la explicación de fenómenos, el uso comprensivo del conocimiento científico y la indagación, en un estudio de caso con los niños de cuarto grado de la Institución Educativa San Benito.

Para llevar a cabo dicha investigación se propuso una unidad didáctica llamada “Exploremos la investigación”, para la cual se contó con la participación de 43 niños con los cuales se realizó visitas al Museo de la Universidad de Antioquia y el Museo del Agua, espacios que sirvieron de pretexto para iniciar proyectos de investigación relacionados con los animales. No obstante y para efectos del análisis, y en conformidad con el muestreo de



Facultad de Educación

casos homogéneos, se seleccionaron siete estudiantes que demostraron mayor interés en la realización de sus investigaciones, y a ellos se les aplicó la guía de entrevista al finalizar el proceso, con el fin de identificar las competencias científicas que potencializaron.

Teniendo en cuenta esta investigación y los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la unidad didáctica, se puede afirmar que la relación entre la escuela y los museos de ciencia, enmarcada en la investigación escolar, posibilita el desarrollo de competencias científicas en los niños, toda vez que contemple sus saberes previos, intereses y particularidades, así como también los objetivos trazados por el maestro. Ello implica introducir conceptos científicos e investigativos como medio y no como fin, y priorizar actividades escolares donde prime el aprendizaje colaborativo y el tratamiento de problemáticas cotidianas.

Bajo esta misma línea y también por medio de un estudio de caso Álvarez, Santa y Hurtado (2010) en su investigación *“Influencia de una visita escolar al museo universitario de la universidad de Antioquia (MUUA), sobre las actitudes hacia las ciencias”* identificaron las actitudes que genera una visita al museo en 10 estudiantes del grado quinto con respecto a la ciencia. Dicha investigación fue de carácter cualitativo y la metodología implementada fue en tres fases antes, durante y después de la visita al museo; en la primer y última fase se utilizaron cuestionarios que permitieron evidenciar si las actitudes hacia la ciencia se transformaron en términos positivos o negativos a partir de la experiencia que significó la visita al museo en la segunda fase. Esta investigación arrojó que “las visitas a los museos son de gran valor para promover en los estudiantes actitudes a favor de la



Facultad de Educación

ciencia ya que se demuestra durante su desarrollo que se presentan interacción persona-persona o persona-objeto” (Álvarez, Santa y Hurtado, 2010, p.75)

Continuando con los estudios de caso, es pertinente mencionar a Builes y Álvarez (2010) con su investigación *“El museo: un contexto para caracterizar la ecología conceptual individual”* la cual tuvo como objetivos caracterizar la ecología conceptual individual antes y después de la visita escolar al museo y determinar los factores de la ecología conceptual individual que se modifican con la visita al museo en relación a la energía. Dicha investigación se basó en un estudio de caso comparativo de tres estudiantes del grado décimo. La metodología implementada fue igual que la investigación anterior y los autores pudieron determinar que la visita al museo les proporcionó a los estudiantes modelos didácticos para comprender el concepto de energía. Haciendo énfasis que el museo es un complemento para la formación, ya que en el aula de clase no es el único espacio en el que se generan nuevos aprendizajes.

En este mismo orden de ideas, y vinculando al Museo como un mediador de aprendizajes se presenta la investigación de Flórez y Moreno (2009) *“Aprender a enseñar ciencias vinculando el museo como recurso didáctico para la enseñanza del sistema circulatorio humano. Un estudio de caso”* Dicha investigación tuvo como objetivo analizar las modificaciones de las ideas de una profesora de grado séptimo, a partir de sus acciones efectivas cuando enseña ciencias, utilizando el Museo de Morfología como recurso didáctico (al momento de diseñar y aplicar una unidad didáctica sobre el sistema circulatorio).



Facultad de Educación

Para el diseño metodológico de la investigación se tomaron aspectos específicamente de la entrevista clínica y la entrevista de auto confrontación cruzada, la interpretación y reporte de los resultados. De igual modo, se le apostó a la descripción y reflexión de la formación y acción de los docentes a partir del uso de un recurso de enseñanza como el Museo de Morfología de la Universidad de Antioquia.

Una vez culminada la investigación, los resultados de esta permitió develar los cambios de paradigma de una profesora cuando aprende a enseñar ciencia, vinculando el museo de morfología, así mismo deja ver de forma gratificante como ésta cambia sus prácticas vinculando el nuevo recurso para mejorar la enseñanza de las ciencias y a su vez, aprende otra forma de enseñar un contenido específico. De igual manera reconoce y valora el museo más allá del ambiente escolar como espacio que contribuye a la formación científica de ciudadanos.

Como puede observarse con lo expresado anteriormente, el museo visto como un recurso didáctico puede llegar a mediar exitosamente en la relación enseñanza- aprendizaje, facilitando, enriqueciendo y potencializando habilidades científicas en los alumnos y nutriendo a los docentes de nuevos contenidos y estrategias. En este sentido es que para la presente indagación se ve viable aprovechar tanto el espacio como el material didáctico del Museo para potencializar habilidades científicas en los niños y de igual forma que el docente vea en dicho recurso una oportunidad para ampliar sus posibilidades educativas.

Maletas viajeras

Con todo lo dicho hasta aquí, es preciso mencionar que García (2000) desde su investigación *La Maleta Pedagógica: un proyecto educativo para el Museo Nacional de*



Facultad de Educación

Machado de Castro define a esta maleta como el “[...] conjunto de materiales de préstamo, el cual fue creado con la intención de ayudar a los educadores de educación infantil a realizar visitas con sus estudiantes de 3 a 6 años al Museo Nacional de Machado de Castro en Coimbra, Portugal.” (García, 2000).

El objetivo principal de esta propuesta fue que el primer contacto del niño con los museos y el arte fuera una experiencia agradable, divertida y educativa. Con el fin de que el museo sea un lugar para aprender y la visita es un medio para ello, puesto que esta se debe integrar en un proceso educativo en relación a los procesos de enseñanza-aprendizaje utilizados en la escuela donde se busca que el alumno adquiriera conocimientos y habilidades para relacionarse con su entorno y los que lo rodean.

Ahora bien, dicha investigación arrojó como resultado, que el primer contacto con el arte y el museo le permiten al niño aprender y al mismo tiempo divertirse, puesto que con este proyecto, se planteó que los maestros son quienes deben hacer las visitas en este Museo con ayuda de esta maleta, porque son las personas propicias para hacerlo debido a que conocen sus estudiantes. Todo esto se hizo a través de la re-estructuración de la visita guiada del Museo Nacional de Machado, con la intención de preparar anticipadamente a los niños ante la visita a este lugar, para que el detenimiento en diversas zonas como puertas, esculturas, cuadros y demás de camino al Museo produzcan distintas sensaciones en los estudiantes. Cabe decir que no es una maleta diseñada por la autora, sino que es una propuesta retomada para re-plantear las visitas comentadas en dicho museo.



Facultad de Educación

Asimismo, los autores Suarez, Flórez y Chaverra (2011) en su texto *“La maleta viajera de matemáticas del muua, un recurso didáctico novedoso para articular sus elementos a la enseñanza de las ciencias”*, dan cuenta del análisis del contenido de dicha maleta, puesto que sirvió para dar las posibles alternativas didácticas que ofrece esta maleta en la enseñanza de las Ciencias Naturales y en la clasificación de los animales en el ciclo educativo de la Básica Primaria. A partir de esto, se obtuvo como producto de este análisis, el diseño de una guía didáctica que comprendió la articulación de las matemáticas y las ciencias naturales, de una forma creativa en relación a clasificación de los animales.

“La investigación, deja ver que este recurso museístico, es una herramienta novedosa de aprendizaje, que fácilmente puede ser articulada a los contenidos de las ciencias, en este caso, la clasificación de los animales. Además se muestra lo novedoso que puede llegar a ser la enseñanza escolar, si los maestros se apropian de la elaboración y construcción de este elemento y lo emplean mediante la construcción de una guía bien elaborada en la articulación con las demás áreas del conocimiento” (Suarez et al., 2011)

Empero a ello, como se menciona en el párrafo anterior, se ve una estrecha relación entre la apropiación que debe tener el docente en cuanto a una temática y la herramienta que puede posibilitar el aprendizaje de esta misma. El museo y los instrumentos que este posibilita son la excusa perfecta para motivar al estudiante a interesarse por diferentes temáticas de su entorno. Por esta razón, se hace relevante resaltar a Mazo (2010) con su investigación *“El planetario y el currículo escolar: Una integración de contenidos desde la*



Facultad de Educación

astronomía” que da cuenta de la forma de cómo las exposiciones y exhibiciones del planetario, apoyan el proceso de enseñanza de los conceptos de astronomía, que desde el currículo y los Estándares de Ciencias Naturales se contempla para la educación básica primaria y secundaria.

Igualmente resalta, que los programas que se da en el planetario permite acercar a diferentes públicos hacia el conocimiento de la astronomía, puesto que a través del observatorio, las proyecciones, las diferentes programaciones culturales, charlas, talleres, cursos, conferencias, visitas guiadas, y el desarrollo de trabajos de diferentes grupos de investigación dan cuenta de esto.

Ahora bien, es importante mencionar que en la actualidad se ve una propuesta más reciente de enseñar ciencia de distintas maneras, y la astronomía es una oportunidad para hacerlo. Es por esto que los autores Flórez, Mancera, Ponce y Roncancio (2015) en su investigación *“Astronomía lúdica: una oportunidad en la escuela primaria para acercarnos a las ciencias”* diseñan e implementan un proyecto lúdico para la enseñanza de la astronomía como estrategia para promover el desarrollo del pensamiento científico desde una perspectiva interdisciplinaria en estudiantes de grado cuarto de primaria del Colegio La Aurora IED, en Colombia.

De esta manera destacan que el plantear esta propuesta de astronomía lúdica a partir de un grupo interdisciplinario de profesores, permitió “construir concepciones más amplias frente al conocimiento científico y cómo se fortalece en la escuela, además dio cabida a que el estudio de la astronomía en la primaria, potencia el desarrollo de habilidades para la vida,



Facultad de Educación

como el observar, plantear preguntas, plantear estrategias de solución, analizar críticamente fenómenos, comunicar ideas, presentar resultados, participar efectivamente en un equipo, las cuales son útiles en cualquier contexto.” (Herrera., 2015)

En relación a todo lo presentado anteriormente, cabe decir que dentro del Museo de Ciencias Naturales de la Salle se han implementado algunas herramientas didácticas para complementar su labor educativa, una de ella es la maleta viajera de astronomía llamada “*El cielo en tus manos*” diseñada por Amelia Ortiz, quien es investigadora del Observatorio astronómico de la Universitat de València en España, la cual la autora denomina como “astrokit” con el que por primera vez personas ciegas han podido “ver” el cielo con sus manos. Según Ortiz citada por Sanabria, (2016) “se compone, además, por una maqueta de la Luna, en la que se pueden tocar todos sus mares y relieves, y también contiene un libro de conceptos astronómicos en braille y las constelaciones en 3D.” (p.1). Esta estrategia además de conseguir su objetivo divulgativo, “fomenta la autoestima de las personas con discapacidad, les ayuda a conocer el mundo en el que viven, les hace sentir que ellos forman parte del universo y que no están separados en su propio entorno”. El material tangible y la guía de conceptos es lo que más aporta para la presente investigación.

Habilidades científicas

Frente a las habilidades científicas cabe decir que Trujillo (2007) en su investigación llamada “*Propuesta metodológica para la alfabetización científica de niños en edad preescolar*” propone un enfoque metodológico que fomente en el niño de edad preescolar el interés por el conocimiento científico sacando provecho a su curiosidad natural,



Facultad de Educación

fundamentada en la experiencia desarrollada en los cursos de enseñanza de las ciencias naturales dictados en la Escuela de Educación de la Universidad Metropolitana, en Venezuela. (Trujillo, 2007)

De igual modo, la autora resalta la alfabetización científica de niños en edad preescolar desde el punto de vista procedimental, puesto que permite que el docente se familiarice con algunas características científicas en el aula y lo haga también con sus estudiantes, debido a que estimula el desarrollo de procesos básicos de ciencia, como el pensamiento crítico, la formulación de preguntas, la interpretación de evidencias, la construcción de modelos para explicar lo que se observa y la argumentación. “Al mismo tiempo, les proporciona una visión de la ciencia como una forma de dar respuesta a ciertos fenómenos que ocurren en la naturaleza y que les permite comprender mejor el mundo que los rodea.”(Trujillo, 2007)

En este orden de ideas, Di Mauro, Bravo y Furman (2015) en su investigación “*Las habilidades científicas en la escuela primaria: un estudio del nivel de desempeño en niños de 4to año*” hablan sobre las habilidades de diseño de experimentos y la interpretación de los resultados, es por ello que en este estudio se revela que “la habilidad de diseñar experimentos está prácticamente ausente en el grupo de niños evaluados, mientras que, para la habilidad de interpretación de resultados, existe una mayor variabilidad en el desempeño de los niños.” (Di Mauro et al., 2015)

Es por ello, que su investigación consistió en el elaborar propuestas didácticas para promover el desarrollo de habilidades científicas en alumnos de primaria y para ello se propone la implementación de una secuencia didáctica de indagación guiada implementada



Facultad de Educación

que tiene como objetivo promover el desarrollo de las habilidades de diseño experimental e interpretación de resultados. Aquí mismo se menciona:

“Si bien se reconoce a la escuela primaria como una etapa fundacional para el aprendizaje de estas habilidades, en muchos países, incluida la región latinoamericana, las investigaciones y evaluaciones muestran que resta aún un largo camino por recorrer para alcanzar esta meta” (Di Mauro et al, 2015)

Finalmente se toman los aportes de la investigación llamada “*Desarrollo de competencias científicas en la primera infancia. Un estudio de caso con los niños y niñas de educación preescolar, grado Transición, de la Institución Educativa Villa Flora, de la ciudad de Medellín*” de las autoras Del Valle y Mejía (2016) la cual tuvo como objetivo “analizar el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes del nivel de educación preescolar, grado Transición, de la Institución Educativa Villa Flora, de la ciudad de Medellín, mediante el «Proyecto lúdico-pedagógico: Mi cuerpo»”. En este participaron 8 niños y niñas, entre los 5 y 6 años. Esta investigación fue de tipo cualitativo por lo cual su estrategia metodológica se desarrolló con un estudio de caso. Allí encontraron que los estudiantes usan sus habilidades y conocimientos en acciones y relaciones cotidianas con el entorno y que cuando plantean hipótesis y hacen inferencias para resolver un problema sencillo, se convierten en logros encaminados hacia la formación científica, lo cual aporta a la presente investigación por su carácter cualitativo y la población escogida.



Objetivos

Objetivo general

Fortalecer las habilidades científicas de estudiantes en modalidad escuela nueva de los grados tercero y quinto de primaria de la Institución Educativa Margarita Tobón Valverde de la zona rural del municipio de Rionegro, a través de la implementación de una maleta viajera de astronomía del Observatorio astronómico del Museo de Ciencias Naturales de la Salle.

Objetivos específicos

- Diseñar una maleta viajera de astronomía que posibilite fortalecer habilidades científicas como la observación, la experimentación, la formulación de preguntas, la descripción y el registro de datos en estudiantes del grado tercero y quinto de primaria.
- Implementar las actividades de la maleta viajera en la institución educativa Margarita Tobón Valverde vinculando así al Observatorio Astronómico y al Museo de Ciencias Naturales de la Salle con la escuela, con el fin de divulgar el conocimiento científico de este espacio museístico.
- Aportar estrategias didácticas que vinculen el Observatorio y el Museo con la escuela, a través de la maleta viajera de astronomía como herramienta para potenciar las habilidades científicas en los estudiantes.



Facultad de Educación

Marco teórico

En este apartado se expondrá los referentes teóricos que sirvieron de base para esta investigación. Para ello se ha organizado en tres categorías que se articulan entre sí, en primera instancia se aborda el museo de ciencias y la relación de este con la escuela, posteriormente se hace referencia a las maletas viajeras como estrategia para afianzar el conocimiento, y finalmente se destacan las habilidades del pensamiento científico que son el fundamento para trabajar dicha temática en relación a la astronomía.

El Museo de Ciencias como recurso didáctico para movilizar el aprendizaje

Para empezar a abordar la categoría del museo como recurso didáctico es importante mencionar que el museo es:

Una institución permanente, sin fines de lucro, al servicio de la sociedad y su desarrollo, y abierta al público, que se ocupa de la adquisición, conservación, investigación, transmisión de información y exposición de testimonios materiales de los individuos y su medio ambiente, con fines de estudio, educación y recreo.

Estatutos del International Council of Museums ICOM, (citado por Murphy, 2004, p.2)

En esta definición del museo se hace un claro énfasis de que este es un espacio que desde su misión está enfocado y dedicado a la educación, mediante la conservación y la investigación en la cual centran su razón de ser. Ahora bien, cabe decir que los museos tienen diferentes enfoques según su disciplina de estudio, para ello Gebauer (2009) retoma



Facultad de Educación

la clasificación realizada por el ICOM según la naturaleza de sus colecciones de la siguiente manera:

- Museos de Arte
- Museos de Historia Natural
- Museos de Etnología y Folclore
- Museos de Historia
- Museos de Ciencias y Técnicas
- Museos de Ciencias Sociales y Servicios Sociales
- Museos de Comercio y Comunicaciones (p.7)

Dicha categorización se hace para facilitar su incorporación en la sociedad y su uso para las comunidades, sin embargo, el interés de esta investigación está enfocado en el museo de ciencias naturales los cuales se dedican, según Omedes (2005) “a las ciencias de la Tierra y a las ciencias de la vida, es decir, según la definición clásica, a la geología, la botánica y la zoología”. (p.73). Dichos Museos tiene la función de divulgar y conservar el patrimonio material e inmaterial de la humanidad y:

A través de sus investigaciones, sus exposiciones y sus programas de divulgación extienden el conocimiento científico y contribuyen a la sensibilización de las personas frente a los problemas que plantea la preservación de nuestro mundo y de nuestras culturas. (Omedes, 2005, p.72).



Facultad de Educación

Es así pues, como se empieza a ver en el museo una inquietud por promover procesos educativos, lo cual va demarcando una relación con la escuela, pues son ambas instituciones que desde sus aspectos misionales se pre-ocupan por asuntos formativos. Con esto se hace referencia a que no solo se educa en las instituciones escolares, y que la búsqueda siempre por el conocimiento genera en sí la aparición de diferentes instituciones centradas en la educación, por lo cual surgen nuevos escenarios de formación, más acordes con las características de la educación no formal, definida esta por Aguirre y Vásquez (2004) como “toda actividad organizada, sistemática, educativa, realizada fuera del marco del sistema oficial, para facilitar ciertas clases de aprendizajes a subgrupos particulares de la población tanto adultos como niños” (p. 342). Entre los espacios de educación no formal se inscribe el museo, el cual se concibe como un:

[...] lugar de delectación para algunos aficionados ilustrados, donde se depositaban y exponían obras y objetos de valor, participa hoy en primera fila en la vida cultural y educativa de la ciudad, apostándose por un museo vivo y organizado, totalmente público, al servicio de la sociedad y, entendido como un instrumento de acción educadora, donde además de aprender, se disfruta. (Domínguez, 2009, p. 192).

Es con todo lo anterior que se puede entender el museo de ciencias como un escenario de educación no formal que complementa la finalidad de la escuela ya que como lo plantea Huerta (2011) “Cuando se acerca a los alumnado al museo se les ofrece una nueva posibilidad de elección formativa, que deberá valorar teniendo en cuenta la oferta del resto



Facultad de Educación

de las industrias culturales, fomentando las elecciones individuales y las opciones colectivas.” (p. 51).

Al respecto conviene decir, que el Museo de Ciencias Naturales de la Salle, donde se desarrolla la presente investigación, es un espacio para el encuentro de distintos públicos con los que se realizan procesos educativos y de formación, que dejan ver las intencionalidades de vincular la escuela a este espacio y además, de tomarse al museo como un recurso didáctico que promueve el aprendizaje de los visitantes por medio de las estrategias pedagógicas y didácticas que maneja.

Es con esta premisa que se puede considerar el museo como un aliado de la escuela el cual ayuda a ampliar las fronteras de esta, debido a que en él se abordan temáticas que han sido desarrolladas en la escuela permitiendo así que el aprendizaje sea más experiencial al interactuar con las colecciones y el material didáctico que este posee, haciendo de este espacio un lugar llamativo e innovador para apoyar las prácticas educativas.

Por esta razón es que el museo no es una entidad lejana a la escuela, ni mucho menos a los docentes, porque este presenta un sinfín de posibilidades para hacer de los contenidos académicos algo experiencial, donde por medio de las colecciones, las exposiciones, el material didáctico y la amplia gama aptitudinal que el personal ofrece para complementar y abordar conceptos curriculares, genera inexcusablemente un ambiente propicio para los procesos de enseñanza y aprendizaje. En relación a esto los autores Hein, Faik y Dierking, Hooper-Greenhill, Allardal. (Citados por Rickenmann, Angulo, y Soto, 2012), le dan



Facultad de Educación

importancia a “los museos como complemento a la agenda escolar, lo que ha permitido redimensionar las potencialidades del museo como espacio para el aprendizaje. (p. 5)

En este sentido es importante que entre el personal del museo y el personal de los centros educativos haya una comunicación bilateral para que los contenidos conceptuales que manejan las dos partes puedan nutrir procesos individuales y a su vez crecer conjuntamente por el bien de la comunidad académica al lograr una interdisciplinariedad empalmando sus áreas de estudio lo cual llevaría consecuentemente a una ampliación continua del horizonte curricular.

La Maleta viajera

Es fundamental decir que una de las razones que impulsa a realizar este trabajo es poder mostrar que es posible enseñar y aprender ciencias de forma diferente y didáctica, por esto la estrategia “la maleta viajera de pequeños astrónomos” es un instrumento rico en temáticas que permite llevar a cabo dicho propósito, puesto que es un recurso que puede ser abordado por los maestros que deseen ampliar y trabajar diferentes temas con sus estudiantes.

Para abarcar como tal el concepto de maletas viajeras, es necesario hacer la claridad de que este será el nombre que se le dará a dicho recurso didáctico, pero no es un único nombre universal para este mismo, puesto que de acuerdo al rastreo realizado, esta herramienta tiene muchos seudónimos, nombrados por los autores Rubio (2000), García (2000) y Herrero (2015) como: maletas pedagógicas, maleta didáctica, bolso móvil, caja didáctica, caja pedagógica, etc. A pesar de sus diversos nombres, para esta investigación se



Facultad de Educación

elige el concepto de maleta viajera, debido a que este se acerca más al vocabulario del contexto en el que se aplica la estrategia. Este concepto específico de maleta viajera es escogido a partir del nombre que usa la Universidad de Antioquia y que adopta el Museo de Ciencias Naturales de la Salle como propuesta a desarrollar para los practicantes que desean hacer su trabajo de grado en este espacio museístico.

Es importante para definir qué es y en qué consiste dicha herramienta, traer a colación los aportes de García (2000) quien la define como “una maleta que contiene los materiales necesarios para montar una pequeña exposición en la escuela, a partir de la cual se trabaja un tema” (p. 2). Por lo cual es la excusa perfecta para hacer que los docentes aprovechen otros recursos que se ofrecen en el museo para la enseñanza y el abordaje de las ciencias de manera más creativa para sus estudiantes.

En este orden de ideas, la maleta viajera sirve como soporte didáctico para la divulgación del conocimiento, la cual ayuda a la educación en las diferentes áreas del saber, para ello García (citado por Suarez et al 2011) resalta que:

Cada maleta, es un compartimiento didáctico de fácil transporte y que posee materiales con réplicas de piezas y elementos representativos de las colecciones del Museo Universitario, acompañadas de un práctico manual de uso para el profesor o para el instructor que coordine la actividad, las Maletas Viajeras pueden solicitarse en calidad de préstamo, al Museo Universitario, como material complementario para el aula de clase. (p. 2).



Facultad de Educación

Es por ello que se pretende que sean los educadores de escuelas lejanas al MCNS, los que puedan acceder a esta herramienta sin la necesidad de trasladarse hasta este lugar, para trabajar las habilidades científicas en los niños a través de la astronomía y de esta manera hacer de la enseñanza, algo más llamativo y vivencial para los más pequeños.

En relación a esto, la maleta viajera en palabras de Herrero (2015):

(...) contiene diferentes materiales, y es un recurso muy común en muchos museos. En nuestro caso, este recurso educativo que nos permitirá trabajar unos contenidos concretos, sustituirá a la visita al museo o, mejor dicho, hará que el museo se traslade al aula. (p. 2)

Además, cabe resaltar que la maleta no sólo sirve para hacer de la enseñanza una experiencia más llamativa y agradable para los estudiantes, sino que cumple la función de hacer a los maestros renovar sus conocimientos y contenidos, puesto que ellos deben saber previamente lo que desean abordar con la maleta y capacitarse para usarla en el lugar que apetecen con sus estudiantes, y como resalta el mismo autor antes mencionado citado por Suarez et al (2011) “Estos proyectos no solo benefician al estudiante dentro de su proceso de aprendizaje, sino también al profesor porque lo obliga a actualizar sus conocimientos y a replantear su didáctica y pedagogía (García, 2000).”

Igualmente, la maleta viajera es un recurso que se puede transportar a cualquier lugar, por lo tanto tiene la posibilidad de enriquecer de forma didáctica y conceptual los contenidos que se abordan en los distintos lugares educativos con niños y niñas a quienes se



Facultad de Educación

desea enseñar astronomía puesto que puede ser el medio para explicar algunos fenómenos que ocurren en el espacio y en el entorno.

Las habilidades del pensamiento científico

Para comenzar esta categoría se plantea hacer una diferencia entre las habilidades y las competencias científicas. Di Mauro et al (2015) define a estas primeras como “las facultades 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.” (p.15)

Y en contraposición a ello cuando se habla de competencias científicas según menciona Hernández (2005) “estaríamos hablando de las competencias necesarias para hacer ciencia, para resolver problemas y construir representaciones elaboradas de tipos de fenómenos o de acontecimientos en el campo de investigación en el cual se desempeña el científico” (p.1)

En relación a lo que se pretende trabajar en la investigación y según los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales del Ministerio de Educación Nacional (MEN) en los grados tercero a quinto, algunas de las habilidades del pensamiento científico que los alumnos deben fortalecer serían la observación y formulación de preguntas, para esto una de las habilidades que se proponen en torno a la observación y que pueden ser muy pertinentes para esta investigación y en el enfoque que se le busca dar en el tema de astronomía en la escuela, según el MEN (2006) es observar “el movimiento del Sol, la Luna y las estrellas en el cielo, en un periodo de tiempo.” (p. 130). Esto es motivo por el cual se pretende tener en cuenta, puesto que desde las cosas más simples como el observar



Facultad de Educación

el cielo, se puede trabajar dicha habilidad científica, puesto que ayuda a formular preguntas de los fenómenos naturales como el día y la noche. Por otro lado de los grados tercero a quinto plantean:

El observar el mundo en el que se vive, formular preguntas a partir de una observación o experiencia y escoger algunas de ellas para buscar posibles respuestas, también el proponer explicaciones provisionales para responder preguntas, identificar condiciones que influyen en los resultados de una experiencia y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables), el diseñar y realizar experimentos modificando una sola variable para dar respuesta a preguntas, realizar mediciones, registrar observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa. (MEN, 2006, p. 134).

Por esta razón se ve muy relacionada la escuela y los procesos educativos que hace esta misma, con lo que se pretende realizar en la investigación, siendo de esta manera, una excusa para trabajar con los niños y niñas las habilidades científicas como la experimentación, el registro de datos, la observación, la formulación de preguntas y la descripción, todas ellas tomadas desde lo que menciona el MEN. Por esta razón es tan importante trabajar desde la observación de los fenómenos que ocurren en el diario vivir, para así lograr que los niños y niñas formulen preguntas y analicen desde su criticidad, cómo se podría resolver las distintas dudas que van surgiendo en cuanto a la explicación de su entorno, partiendo desde su curiosidad e interés propio, pero muchas veces se dejan pasar por alta estas cuestiones, las cuales pueden enriquecer los procesos educativos en las



Facultad de Educación

escuelas y en los museos, y lo que se procura es aprovechar al máximo estas razones con la excusa de esta maleta viajera que según Herrero (2015) pretende “convertir el aula en un espacio que viaja al museo metafóricamente” (p.2).

De este modo, es primordial decir que los recursos didácticos posibilitan de una manera más dicente, el aprendizaje, y teniendo en cuenta que no todas las personas tienen los mismos estilos y ritmos de aprendizaje, Castro y Ramírez (2013) mencionan a “los diversos cuentos, el lenguaje hablado, las imágenes, las animaciones, el audio, el video, las simulaciones, los modelos tridimensionales, los modelos virtuales” como recursos que dan prueba de ello, pero las maletas viajeras las consideran como la mejor alternativa “para mejorar la enseñanza y potenciar los aprendizajes”. (p. 15). Algunos de dichos elementos, serían tomados en la maleta teniendo en cuenta que son herramientas que enriquecen lo que se quiere abordar, porque para que sea posible se necesita de varios elementos, uno de ellos es tener unas actividades bien fundamentadas para aplicar con un grupo de personas en específico. Otro, es que esas actividades estén en un lugar visible para la persona encargada de interactuar con el material, sea este el docente de aula de clase o un aficionado que desee aprender con esta estrategia alguna temática en particular. Igualmente se requiere de un material concreto de la temática en particular y que este último, esté contenido en una maleta, caja o bolso que sirva para ser transportado a diferentes partes del país y del mundo.



Marco conceptual

Astronomía

La astronomía es una ciencia que se encarga de estudiar según Puerta (S.f) “los cuerpos celestes del universo” (p. 1); es una actividad cuyo propósito es ayudar a entender el mundo que rodea al sujeto, para así comprender la herencia cultural, histórica y la diversidad en la que se encuentra sumergido.

Muchas escuelas y colegios [...] no enseñan astronomía parcialmente por la idea absolutamente errónea que los escolares más pequeños no son capaces de entender las ideas científicas. Al contrario, las investigaciones han demostrado que aún los preescolares desarrollan ideas muy elaboradas acerca de cómo funciona el mundo, y la forma de activar ese potencial es involucrándolos en actividades que son propias para su edad. Y es aquí cuando aparece en el escenario la astronomía con toda su magia, por ejemplo, observando la secuencia de cambios en el cielo, identificando objetos y dibujándolos (Puerta, s.f, p. 2)

Por esta razón, se encuentra necesario aclarar que la astronomía es una ciencia que de ser enseñada desde edades tempranas resulta llamativa para los niños, puesto que como anteriormente se ha mencionado, mirar al cielo ha sido una actividad milenaria que ha sido reiterativa en la vida de los ancestros y en la vida actual, donde se han hecho grandes descubrimientos por estudiar los astros y los niños por su natural forma de preguntar y de descubrir, les llama la atención el querer saber sobre los planetas, la luna, las estrellas, el sol, etc.



Facultad de Educación

La Astronomía puede ser una ciencia muy adecuada para conseguir los objetivos establecidos para la enseñanza de las Ciencias. Además de basarse especialmente en la observación, se presta a la realización de múltiples actividades, en las que los alumnos pueden participar activamente. Además, como muchas de estas actividades tratan situaciones y fenómenos cotidianos que nos afectan a todos diariamente, resultan muy motivadoras para ellos. (Zugasti, 1997, p. 88).

Dicho esto, esta ciencia tiene una gran relevancia en la enseñanza en la escuela, puesto que desde actividades que implican la observación, se despiertan otras habilidades científicas igual de importantes para estas personas que apenas están entiendo algunos fenómenos naturales como por qué se da el día y la noche, entre otros. Igualmente, la astronomía es un tema que le despierta curiosidad no sólo a los más pequeños, sino que a grandes también los motiva a querer saber y conocer, por lo cual, es un tema que cautiva a las personas y las ayuda a dimensionar algunos misterios sobre el espacio y los cuerpos celestes de las galaxias y sistemas planetarios.

La Astronomía además de ser un tema apasionante, da respuestas a las más sencillas preguntas que tienen los infantes sobre el funcionamiento del entorno que les rodea, y facilita a los adultos interpretar los fenómenos naturales para interactuar construyendo el conocimiento. (Pérez, 2015, p. 2)

Es con todo lo anterior, que se ve en la astronomía una posibilidad de llegar a los niños y niñas mediante un tema fascinante y que innegablemente está presente en la



Facultad de Educación

vida cotidiana de cada sujeto que habita el mundo, así pues, es con este tema excusa en el que se pretende enfocar la investigación para llevar los estudiantes a fortalecer y potenciar las habilidades del pensamiento científico tales como la observación, experimentación, formulación de preguntas, la descripción y el registro de datos. Por otro lado, es importante mencionar que esa fascinación por los cielos también la pueden disfrutar todo tipo de público y en relación a ello, el MCNS ha trabajado con diferentes estrategias didácticas prestadas de otros espacios de divulgación científica como lo es “la maleta astronómica” denominada *Astronomía con todos los sentidos*, del planetario de la ciudad de Medellín, Colombia. Esta herramienta es muy valiosa, porque permite acercar a la población invidente a los temas astronómicos a través de los planetas tangibles, y algunos conceptos de distancia y tamaño en escala, la cual sirve para hacer tangibles los conceptos para este tipo de público que visita este Museo. Así mismo, el MCNS hace algunos talleres de astronomía y divulgación, en el campus del ITM, sacando a la plaza los telescopios y poniéndolos a disposición del público, donde asisten los estudiantes de la institución y el público en general, incluidos los niños.



Diseño Metodológico

Esta investigación es de tipo cualitativa, con la cual no se pretende generar teorías ni generalizar conceptos, sino más bien abordar algunas problemáticas particulares; una de ellas es en relación al Museo de Ciencias Naturales de La Salle puesto que tienen la falencia en las estrategias de carácter metodológico y práctico para divulgar el conocimiento científico a la población infantil. Otra propiamente en cuanto al contexto Rionegrero el cual carece de museos de ciencias naturales y de observatorios astronómicos, y la idea fundamental es poder hacer la vinculación del Museo y el Observatorio astronómico con una de las escuelas rurales de este municipio.

Para esto, Moreira (2002) define a la investigación cualitativa como a la que se le asocian atributos como: “interpretativa, holística, naturalista, participativa, interaccionista simbólica, constructivista, etnográfica, fenomenológica y antropológica.” (p.3) Es por esto, que este enfoque busca que los sujetos hagan una interpretación de los significados y analicen como el mismo autor expresa, “las acciones en una *realidad socialmente construida*, a través de *observación participativa*, es decir, el *investigador* queda *inmerso* en el fenómeno de interés”. (p.3) Además, con los datos obtenidos se pretende analizar y crear hipótesis donde el investigador pueda generar credibilidad para sus modelos interpretativos de casos particulares y compararlos con otros casos que haya estudiado.

Es a partir de esto, y teniendo en cuenta que la presente investigación nace de las necesidades del Museo, para cambiar su práctica educativa al divulgar los conocimientos



Facultad de Educación

científicos a los niños y niñas que visitan el Museo que se tomará para desarrollar esta investigación el enfoque de la investigación acción, la cual es:

Una forma de investigación colectiva auto-reflexiva emprendida por participantes de situaciones sociales para mejorar la productividad, racionalidad y justicia de sus propias prácticas sociales o educativas, así como su comprensión respecto a dichas prácticas y respecto a las situaciones en que ocurren. (Kemmis y McTaggart (Citados en Moreira, 2002, p.13).

Uno de los principales autores sobre este tipo de investigación es Elliot (1990) quien retoma algunas características importantes de la investigación-acción en la escuela, donde menciona que esta “analiza las acciones humanas y las situaciones experimentadas por los profesores tales como: (a) inaceptables en algunos aspectos (problemáticas); (b) susceptibles de cambio (contingentes), (c) que requieren una respuesta práctica (prescriptivas)” (p.5). De igual modo, como es una investigación que plantea una vía adecuada para la educación a través de los cambios, y la participación, son los profesores, alumnos, directores, o cualquier miembro de la comunidad, los participantes de este tipo de investigación, quienes al quedar inmersos en esta, pueden generar distintas reflexiones que los motiva a mejorar sus prácticas.

Para ello, como menciona Kemmis (citado en Moreira, 2002) La investigación-acción “es un proceso colaborativo, auto-reflexivo en el cual el involucramiento directo de los profesores y otros implicados, en la recolección de datos, análisis, crítica, reflexión, crea inmediatamente un sentido de responsabilidad respecto a la mejora de la práctica.” (p.14).



Facultad de Educación

Por esta razón, se considera relevante que este tipo de investigación ayuda a sustentar el trabajo que se pretende realizar, puesto que no sólo se queda en indagar y mostrar unos datos recolectados, sino, en reflexionar a partir de ellos y aportar a los cambios en la educación, con lo que se pretende mostrar cómo se pueden desarrollar las habilidades científicas de los niños (as) con herramientas didácticas como lo es una maleta viajera sobre astronomía que se encuentre vinculada a un espacio Museístico.

Además, al trabajar bajo este tipo de investigación, los maestros son incentivados a cuestionar sus propias ideas y sus prácticas, y de esta manera es como ellos a partir de las reflexiones que se tejan en esta medida, pueden decidir si cambiar sus prácticas, retomarlas, o re-plantearlas. Es así, como lo plantea Moreira (2002) con respecto al contexto, los docentes pueden llegar a la conclusión de que su estructura es inadecuada y obstaculiza el alcance de metas educativas; por ejemplo, la estructura física del aula puede dificultar el trabajo en grupos, la interacción personal, la enseñanza centrada en el alumno. (p. 14)

Reflexiones que se pueden dar en la medida en que se piensa acerca de los espacios idóneos para llevar a cabo la intervención educativa en el contexto escolar y que puede cambiar con distintas estrategias o sacando partido a esas debilidades y poniéndose a favor para cambiar por algo positivo.

Algunas características básicas que se han identificado de la investigación-acción, que ayudan a distinguirla de otros tipos de investigación cualitativa son:

- Es un enfoque para mejorar la educación a través de cambios y para aprender desde las consecuencias de los cambios;



Facultad de Educación

- Se desarrolla a través de una espiral auto-reflexiva de ciclos de planificación, acción, observación sistemática, reflexión, replanificación, nueva acción, observación y reflexión;
- Es participatoria, las personas trabajan para mejorar sus propias prácticas;
- Es colaborativa, crea grupos auto-críticos que participan y colaboran en todas las fases del proceso investigativo;
- Involucra los participantes en un proceso de teorización sobre sus prácticas, cuestionando circunstancias, acciones y consecuencias de esas prácticas;
- Permite que los participantes al mismo tiempo mantengan registros de sus propios cambios personales y analicen críticamente las consecuencias de esos cambios;
- Requiere que los participantes analicen críticamente las situaciones (aulas, escuelas, sistemas educativos) en los cuales trabajan. Kemmis y

McTaggart (citados en Moreira, 2002, p. 15)

Por todo lo anterior expuesto sobre la investigación-acción es que se ve en ella cualidades idóneas para ser utilizada en la presente investigación como guía de trabajo, pues se pretende analizar la influencia que tiene la utilización de una maleta viajera de astronomía para fortalecer las habilidades del pensamiento científico y generar diferentes



actitudes que permitan hacer el cambio de nociones sobre la ciencia puesto que se cree que por ser compleja es difícil para ser enseñada a niños y que es complicado entender sobre temas astronómicos.

Técnicas e Instrumentos de recolección de información

Para esta investigación, se utilizaron diferentes técnicas e instrumentos de recolección y de análisis de la información. En el presente cuadro se especifica a modo de síntesis la técnica y su respectivo instrumento.

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Table with 2 columns: Técnica de recolección de la información, Instrumento utilizado. Rows include: Observación participante (Diario pedagógico), Entrevista (Cuestionario), Revisión documental (Fichas de revisión documental), Cuestionario (Escala de Likert), and two rows for activities (Cartilla de actividades para el docente, Bitácora de actividades para estudiantes).

La observación participante.

La observación es la estrategia fundamental del método científico. En palabras de Fernández y Ballesteros (1980) “observar supone una conducta deliberada del observador, cuyos objetivos van en la línea de recoger datos en base a los cuales poder formular o



Facultad de Educación

verificar hipótesis” (p.135). Esta es fundamental en el proceso de investigación, porque le permite al docente hacer un sondeo de las problemáticas o dificultades de las diferentes situaciones que se estén viviendo dentro del aula y trabajar en pro de ellas.

El paradigma de observación en investigación cualitativa se denomina Observación Participante, la cual según Benguría, Martín, Valdéz, Pastellides, Colmenarejo, (2010) citando a Denzin “es una estrategia de investigación en la que el observador tiene un papel activo” (p.1). Se basa en investigar al mismo tiempo que se participa en las actividades propias del grupo que se está investigando. En la observación participante se entra en contacto con los sujetos a fin de conocer, lo mejor posible, su vida y actividades.

Se puede decir que para que una investigación sea participante, esta requiere que el investigador se mezcle en el grupo, hecho o fenómeno observado para obtener la información de una fuente cercana. Este tipo de procedimientos en la observación participante la convierte en uno de los más utilizados en la investigación cualitativa.

Para que se dé la observación participante, esta debe cumplir con las siguientes características:

*Debe existir un conocimiento previo entre el observador y el observado.

*Se obtienen datos a través de un contacto directo.

* El observador investiga de una forma consciente y sistemática.

*Existe una actitud abierta, libre de juicios. (Se muestra interesado por aprender más acerca de los otros.)



Facultad de Educación

*Se da la permisividad en el intercambio de información entre el observador y el observado. *La persona es la principal herramienta de la observación. O se da la falta de espontaneidad. (Benguría et., al, 2010, p.17).

El instrumento que respalda la observación participante es el diario pedagógico (ver anexo A), el cual hace alusión a un texto escrito que:

Registra experiencias, [...] adquiere un sentido de carácter más epistemológico que narrativo, en la medida: en que no se limita a la narración de anécdotas, sino que éstas tienen un sustento pedagógico originado en los resultados obtenidos por los facilitadores en determinado momento, los cuales dan lugar a prácticas pedagógicas que se deben tener en cuenta como parte de la cualificación del proceso educativo. (Fernández y Roldán, 2012, p.119).

Es por esto que este instrumento de investigación resulta muy útil, puesto que partir de la experiencia que se tiene en los primeros acercamientos a lo que se pretende hacer, facilita el proceso y replantea las prácticas pedagógicas que se tienen en cuanto al diseño y la implementación de la maleta viajera de astronomía, resaltando que la reflexión teórica que se hace en este instrumento, apoya a la investigación y la orienta de una manera más directa con lo que se quiere lograr al aplicar y analizar esta herramienta. Este instrumento está pensado para los encuentros de práctica tanto en el Museo como en el lugar de la implementación de la estrategia “maleta viajera de astronomía”



Facultad de Educación

La entrevista.

Cabe decir que otro de los instrumentos de recolección de información en la investigación cualitativa, es la entrevista, la cual ha sido definida como:

(...) una conversación entre dos personas, un entrevistador y un informante, dirigida y registrada por el entrevistador con el propósito de favorecer la producción de un discurso conversacional, continuo y con una cierta línea argumental, no fragmentada, segmentada, precodificado y cerrado por un cuestionario previo del entrevistado sobre un tema definido en el marco de la investigación. Alonso (citado en Vargas, 2012., p.124)

Sin embargo, hay distintos tipos de entrevista que han sido clasificadas por su estructura y diseño, las cuales se denominan como: entrevistas estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas. La entrevista semi-estructurada a diferencia de la estructurada permite un grado mayor de flexibilidad, por lo cual será empleada en la presente investigación.

Esta misma se refiere a una conversación entre el entrevistador y el entrevistado, donde el primero es según Díaz y Torruco (2013) (...) “alguien que escucha con atención, no impone ni interpretaciones ni respuestas, guiando el curso de la entrevista hacia los temas que a él le interesan”. (p. 165). Permitiendo que el entrevistado exprese libre y tranquilamente sus ideas y opiniones, mientras que el entrevistador va moderando las preguntas de su interés particular y tomando nuevos enfoques a partir de la información arrojada por el entrevistado y que no había sido contemplado en la estructura inicial.



Facultad de Educación

Para la presente investigación se aplicó la entrevista semiestructurada (ver anexo B) la cual tenía como finalidad recolectar información de los participantes, con el fin de conocer sus percepciones sus ideas y cambios conceptuales a lo largo de la implementación de la maleta viajera, de igual forma la información recolectada con este instrumento sirvió para la triangulación de datos en la etapa de análisis.

Revisión documental

Algunas de las técnicas cualitativas para la recolección de información que más se utilizan, son las siguientes:

- Técnicas de investigación documental (procedimientos orientados a la aproximación a, procesamiento y recuperación de información contenida en documentos, independientemente del soporte documental en que se hallen) Ejemplos de estas técnicas son el aparato crítico (conjunto de apoyos al texto principal de un documento científico, según normas internacionales), las técnicas de lectura (aproximación al documento) y la reseña, el resumen, etc. (recuperación de la información)
- Técnicas para la obtención de información en campo (procedimientos del tipo sujeto-objeto como la observación directa, o sujeto-sujeto como la entrevista) que se aplican a procesos sociales u objetos.
- Técnicas de procesamiento de información (procedimientos que se aplican a la información obtenida en campo y cuya base es la interpretación, por ejemplo, la TKJ o la Delphi). (Rojas y Roberto, 2011., p. 279)



Facultad de Educación

Con respecto a lo anterior, se hace la claridad que para el caso puntual de la presente investigación, se trabajará bajo la técnica de revisión documental la cual se nombrará como fichas de revisión documental, las cuales ayudan en el rastreo de información para los antecedentes y el marco teórico.

En relación a esto, se toman como instrumento las fichas de revisión documental (ver anexo C) que permite registrar de forma organizada y concisa los textos leídos que pueden ayudar a la construcción de los antecedentes y del marco teórico, partiendo de la estructura que propone como son los datos bibliográficos del texto, un pequeño resumen, con palabras claves, los aspectos relevantes para la investigación, lo que ayuda de forma directa a tener mayor claridad sobre los diferentes textos que apoyan en la construcción del marco de referencia y de antecedentes, y finalmente hay un espacio para las referencias importantes que son las bibliografías citadas en el texto que pueden nutrir de mejor manera la investigación que se está haciendo.

El cuestionario

Esta técnica en la investigación consiste en un derrotero de preguntas, normalmente de varios tipos que le permiten al investigador adaptar según sus intereses a investigar o a evaluar; esta técnica es útil en la medida en que no necesariamente necesita de un contacto físico con la persona que lo vaya diligenciar, debido a que se puede hacer uso de los medios de comunicación como el correo electrónico o las redes sociales, y también físicamente, por medio de grupos focales, o determinada población escogida por el investigador. En relación a ello,



Facultad de Educación

(...) El cuestionario es un procedimiento considerado clásico en las ciencias sociales para la obtención y registro de datos. Su versatilidad permite utilizarlo como instrumento de investigación y como instrumento de evaluación de personas, procesos y programas de formación. Es una técnica de evaluación que puede abarcar aspectos cuantitativos y cualitativos. Su característica singular radica en que para registrar la información solicitada a los mismos sujetos, ésta tiene lugar de una forma menos profunda e impersonal, que el "cara a cara" de la entrevista. Al mismo tiempo, permite consultar a una población amplia de una manera rápida y económica. (García, 2003, p.2)

En relación a lo anterior se utiliza como instrumento, la escala de Likert (ver anexo D), que sirve para evaluar las actitudes y aptitudes de los estudiantes.

Esta escala se difundió ampliamente por su rapidez y sencillez de aplicación, desde su desarrollo en 1932. Su aplicación ha tenido un crecimiento exponencial a lo largo de los años y en la actualidad, luego de 77 años, continúa siendo la escala preferida de casi todos los investigadores. La escala de Likert es de nivel ordinal y se caracteriza por ubicar una serie de frases seleccionadas en una escala con grados de acuerdo/desacuerdo. Estas frases, a las que es sometido el entrevistado, están organizadas en baterías y tienen un mismo esquema de reacción, permitiendo que el entrevistado aprenda rápidamente el sistema de respuestas. La principal ventaja que tiene es que todos los sujetos coinciden y comparten el orden de las expresiones. Esto se debe a que el mismo Likert (psicólogo creador



Facultad de Educación

de esta escala) procuró dotar a los grados de la escala con una relación de muy fácil comprensión para el entrevistado ((Newsletter, S.f. p.1).

En esta investigación se planea utilizarla con los niños en dos momentos; en el primero, antes de aplicar la maleta viajera de astronomía para determinar qué aptitud tienen frente a las habilidades científicas en relación a la temática de astronomía y en el segundo, se plantea aplicarlo después de la implementación de la propuesta para determinar qué cambios hubo y así valorar el aprendizaje adquirido.

Dicha escala fue validada por el Doctor Carlos Arturo Soto Lombana, un experto colombiano en educación en las ciencias naturales y que aporta desde la educación museística desde sus publicaciones, dando así el aval desde cuatro criterios como son la Relevancia (R) Claridad (C) Objetividad (O) y Neutralidad (N) marcando en un cuadro de 1 a 3 su pertinencia, siendo 1 la nota más baja y 3 la nota más alta. Esta escala de validación fue diseñada por Carol Joglar (S.f), investigadora chilena y se le hicieron algunas variaciones pertinentes para esta investigación.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Tabla 2. Criterios de validación de escala Likert

Criterio	Descripción
Relevancia (R)	Las afirmaciones presentan concordancia entre el contenido de astronomía y apuntan hacia las habilidades del pensamiento científico.
Claridad (C)	Las afirmaciones constan de una redacción sencilla, clara y precisa que



Facultad de Educación

	facilita su comprensión.
Objetividad (O)	Las afirmaciones son objetivas y permiten evidenciar en dos momentos de aplicación (antes y después) un cambio de paradigma en cuanto a las habilidades del pensamiento científico respecta.
Neutralidad (N)	Los ítems evitan un acondicionamiento a la respuesta y permiten que el encuestado responda imparcialmente

Igualmente, se diseñó la Cartilla de actividades para el docente (ver anexo E), que ilustra y describe lo que se pretende hacer paso a paso con “la maleta viajera de pequeños astrónomos”. Aquí se encuentran especificados las 8 sesiones a trabajar con la población específica, además de que tiene una estructura que le permite al lector una fácil orientación frente a la organización de la cartilla, indicando el eje temático que se abordará, el número de la sesión, el nombre de la actividad, las habilidades que se pretenden trabajar en esta misma, el objetivo de la sesión, el contenido, la conceptualización, las estrategias a utilizar, las técnicas interactivas, los materiales que se necesitan, el desarrollo de la actividad, el proceso de evaluación y por último los compromisos para las próximas sesiones (si se requieren). Como anexo se presenta un cuadro de observación para el docente el cual da la posibilidad de llevar un proceso continuo de lo que va observando en sus estudiantes durante el desarrollo de cada sesión.

Bitácora de actividades para estudiantes.

Una bitácora es un cuaderno de trabajo en el cual se hacen bocetos, se toman ideas y cualquier tipo de información que es importante para desarrollar un trabajo. Para esta investigación igualmente se diseñó una bitácora de actividades para los estudiantes (ver



anexo F) en la cual plasmaron en dibujos y textos las ideas y pensamientos sobre la temática de astronomía y las observaciones que se hicieron a lo largo de los encuentros.

Técnica e Instrumento de análisis de la información

Triangulación de datos.

En última instancia, al finalizar la recolección de información esta se cruzó mediante una triangulación de datos, la cual hace referencia a:

La utilización de diferentes estrategias y fuentes de información sobre una recogida de datos que permite contrastar la información recabada. La triangulación de datos puede ser: a) temporal: son datos recogidos en distintas fechas para comprobar si los resultados son constantes; b) espacial: los datos recogidos se hacen en distintos lugares para comprobar coincidencias; c) personal: diferente muestra de sujetos (Aguilar y Barroso, 2015, p. 73)

Para esta investigación la triangulación que se llevó a cabo fue temporal puesto que la escala de Likert que se aplicó fue en dos momentos, antes y después de las intervenciones; lo que permitió hacer una comprobación de datos en diferente espacio de tiempo. Así mismo la información recolectada se analizó desde una matriz de triangulación (ver anexo G) en la cual se pretendía articular las categorías de análisis desde todos los instrumentos de recolección de datos utilizados.



Tabla de planificación de actividades para las tres fases de la investigación

En el siguiente cronograma se ilustra lo que se haría en cada fase de la investigación, mostrando la actividad que se requiere para desarrollar dicho propósito y los meses que implica llevarlo a cabo



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



Facultad de Educación

Tabla 3. Planificación de actividades durante las tres fases del trabajo de grado

	ACTIVIDADES	TIEMPO EN MESES															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
FASE 1	Reconocimiento y caracterización del contexto	X															
	Rastreo bibliográfico de los textos que posee el Museo	X	X														
	Planteamiento del Problema			X													
	Identificación de antecedentes			X	X												
	Elaboración de los objetivos				X	X											
	Realización de fichas de revisión documental		X	X	X	X	X										
	Construcción del marco teórico				X	X	X										
	Construcción del marco conceptual					X	X	X									
FASE 2	Diseño de escala Likert								X								
	Realización de prueba piloto en el MCNS						X			X	X						
	Implementación de la maleta viajera en la I.Educativa									X	X						
	Aplicación de la escala Likert (Antes)									X							
	Elaboración de los diarios pedagógicos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
	Implementación de las entrevistas											X					
	Aplicación de la escala Likert (Después)											X					
FASE 3	Recolección de la información suministrada por los instrumentos											X	X	X			
	Transcripción de entrevistas semiestructuradas											X					
	Triangulación de la información											X	X	X			
	Análisis de datos y resultados												X	X	X	X	
	Elaboración del informe final de investigación													X	X	X	X



Tabla 4. Cronograma de la implementación de la maleta en la Institución Educativa Margarita Tobó Valverde

FECHA	SESIÓN #	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	OBJETIVO DE LA SESIÓN	DURACIÓN
27/10/2017	1	¿Y tú qué sabes de los planetas?	Presentar características y generalidades de los planetas del sistema solar	2 horas
03/11/2017	2	Conozcamos el sol	Conocer la estructura interna del sol	2 horas
10/11/2017	3	Movimientos de la tierra "Movámonos"	Conocer los principales movimientos de la tierra	2 horas
17/11/2017	4	Midamos el tiempo como en los viejos tiempos	Construcción de un reloj solar	2 horas
17/11/2017	5	La cara de la luna ¿Por qué siempre la misma?	Identificar las caras de la luna	2 horas
24/11/2017	6	Alcanza una estrella	conocer las generalidades de las estrellas	2 horas
01/12/2017	7	Figuras en el cielo	Conocer acerca de las constelaciones	2 horas
07/12/2017	8	Creando nuestra aula museo	Recrear una sala de astronomía a partir de los productos realizados	2 horas

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Facultad de Educación

Análisis de resultados

Para dar inicio al análisis de resultados fue indispensable primero aplicar las actividades correspondientes a la cartilla de la maleta viajera y después realizar las entrevistas que se consideraron oportunas para dar cuenta de la pertinencia que tuvo, o no la maleta viajera, también se complementa con la información obtenida en los instrumentos aplicados. Al mismo tiempo, para llevar a cabo el presente análisis, se tuvieron en cuenta los resultados arrojados por la escala Likert, que se realizó antes y después de las intervenciones con la maleta viajera.

La maleta viajera contó con una cartilla de actividades para el docente y una bitácora de actividades para los alumnos, estas herramientas permitieron dar cuenta del cambio de actitud científica por parte de los alumnos, además los productos realizados por ellos a partir de este material sirvió de apoyo para el proceso de análisis de los resultados obtenidos.

Las entrevistas que se realizaron fueron transcritas y aportaron información suficiente para que vinculándose con el marco teórico, los objetivos y las preguntas orientadoras se pudieran extraer las categorías y subcategorías bajo las cuales se desarrolló el análisis de los resultados de la investigación.

Es relevante mencionar, que a los acudientes de los estudiantes se les informó oportunamente por medio de un consentimiento ético sobre el proceso de investigación que se iba a llevar a cabo y lo que se pretendía. Igualmente se les aseguró que la información adquirida sólo tendría fines académicos, y que por lo mismo se



Facultad de Educación

mantendrían en reserva sus nombres, esto con el fin de poder utilizar la información suministrada por los alumnos. Con todo lo anterior y por motivos de intimidad y confidencialidad de los participantes es que en la transcripción de las entrevistas los nombres fueron cambiados por Estudiante más un número que corresponde al orden en que fueron realizando las intervenciones. De igual manera la maestra cooperadora se rotuló como Docente, para el cooperador del Museo se utilizó Cooperador-Museo y para las investigadoras se usó Investigadora 1 e Investigadora 2.

Los participantes de la investigación se encontrarán entonces de la siguiente manera: Investigadora 1, Investigadora 2, Docente, Cooperador-Museo, Estudiante 1, Estudiante 2, Estudiante 3 y así sucesivamente.

Por otro lado, se tomó como parte importante del análisis los diarios pedagógicos en los cuales quedó constatada de forma cualitativa información relevante que no arrojaron los demás instrumentos.

Por último pero no menos importante, está la escala Likert, que para este análisis cumplió un papel relevante, puesto que permitió ver el impacto de la maleta viajera al evidenciar los cambios en las actitudes y habilidades científicas que tuvieron los estudiantes antes y después de implementar la estrategia.

Para realizar el análisis se sistematizó por categorías y subcategorías, y para definir las se tuvo en cuenta el tema principal de investigación, las actitudes y dificultades que se mostraron durante esta, el material creado para lograr los objetivos propuestos, los ambientes de aprendizaje donde se dio el proceso de enseñanza-



aprendizaje y la recurrencia de los temas en los instrumentos de recolección de la información.

Las categorías y subcategorías en las que se basó este análisis, fueron las siguientes

Tabla 5. Categorías y subcategorías de análisis

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA
Conocimiento científico	Actitud científica
	Aprendizaje de las ciencias naturales
Ambientes de aprendizaje	Museo-escuela
Interés	Curiosidad
	Material concreto
Transposición Didáctica	

Conocimiento científico

El desarrollo del pensamiento científico en la infancia favorece los procesos cognitivos en los estudiantes, el cual es adquirido a partir de experiencias reales y cotidianas mediante una interacción con los objetos que se desean conocer. En relación a esto, las habilidades científicas permiten que haya una comprensión de fenómenos naturales que suceden a diario como lo es la puesta del sol, cómo se dan los días y las noches, los meses, los años, los eclipses solares y lunares, las fases de la



Facultad de Educación

luna, la alineación de los planetas, etc. lo cual lleva a que haya una comprensión del entorno y se construya conocimiento científico a partir de la cotidianeidad.

El conocimiento científico hace referencia a una apropiación de conocimientos, habilidades y actitudes básicos respecto a la ciencia; cuando los docentes desde sus prácticas se esmeran en transmitir conocimientos científicos es buscando que sus estudiantes alcancen aprendizajes aplicables, en otras palabras están alfabetizando científicamente, y la Docente reconoce la importancia de la alfabetización científica cuando en la entrevista se le preguntó sobre lo más significativo de los encuentros.

De la experiencia como tal, lo más significativo para mí es que la utilidad de desarrollar ese pensamiento científico en los niños va mucho más allá, [...] diría que refuerza en ellos, mejora las decisiones, porque va él a tomar mejores decisiones todos los días. (Docente, Comunicación personal, p.1)

La docente con esto, hace alusión a la importancia de trabajar conocimientos científicos y como estos son fundamentales en los primeros años escolares, debido a que los prepara no solo para el ámbito escolar sino también para la vida. A partir de esto, se pudo evidenciar como las actividades desarrolladas en las diferentes sesiones permitieron que los estudiantes llegaran a generar preguntas, a describir oralmente los fenómenos que ocurren a diario y realizar a sus propias conclusiones; como muestra de esto fue el momento de aplicación de la entrevista a Estudiante 1 donde se indagó acerca de las preguntas que le surgen sobre el universo después de haber trabajado con la maleta viajera, a lo que responde: “Si profe, por ejemplo pienso en que ¿Por qué el universo es oscuro si el sol está



Facultad de Educación

allá?” esto permitió dar cuenta de que hay una idea general de que el universo es oscuro y que el sol emite luz. Dichos cuestionamientos dieron lugar a dimensionar las capacidades que tienen los estudiantes, puesto que desde sus saberes previos y desde los temas trabajados en las sesiones, las preguntas que se hicieron fueron apuntando a temas investigativos que desarrollan el pensamiento científico, tal y como lo evidencia Estudiante 2 en la entrevista:

Investigadora 2: ¿qué preguntas te haces del universo después de haber trabajado con la maleta viajera?

Estudiante 2: Profe si la tierra se va a un agujero negro ¿qué pasa?

Investigadora 2: ¿Tú qué crees que pasa?

Estudiante 2: Aparece en otro lado.

Investigadora 2: ¿Qué es un agujero negro?

Estudiante 2: Un agujero negro es donde absorbe meteoritos, cosas que estén flotando en el espacio, él atrae las cosas pa'l agujero negro. (Estudiante 2, comunicación personal, p.3)

Lo anterior permite evidenciar que las preguntas que se hicieron los estudiantes acerca de lo que vieron y se imaginaron pudo dar lugar a potencializar las actitudes científicas como la curiosidad, la flexibilidad, la crítica y la apertura mental, puesto que Estudiante 2 hizo una elaboración de un concepto como lo son los agujeros negros y al mismo tiempo hizo una descripción de lo que sucedería en el caso de que la tierra se fuera a uno de estos,



Facultad de Educación

donde él construyó un concepto desde sus conocimientos previos y lo que se imaginó qué sucedería según lo que él describió.

Las preguntas que fueron surgiendo a lo largo de todo el proceso fueron de mucha relevancia, puesto que trabajar desde una pregunta investigativa permitió que los temas a desarrollar durante las sesiones con los estudiantes resultaran interesantes y llamativos para ellos. En este mismo sentido, al trabajar bajo la temática de astronomía para potenciar las habilidades del pensamiento científico fue necesario realizar actividades que le permitieran a los estudiantes explorar, formular sus propias preguntas, observar, experimentar, etc. De igual forma, el proponer actividades que también le permitan al niño describir y registrar datos importantes de un suceso, son habilidades científicas que se desarrollaron mediante la implementación de las diversas actividades de la maleta viajera, buscando enseñar las ciencias y de esta manera construir conocimiento científico con los estudiantes de tal manera que ellos se acerquen más a la ciencia y extiendan la visión que tienen del mundo que los rodea.

Por otro lado, en la entrevista aplicada a la Docente se le preguntó sobre si cree que las habilidades como la observación, la experimentación, el registro de datos, la formulación de preguntas, y la descripción se potencializaron de alguna manera y ella enfatizó diciendo que

Completamente, en el vídeo nosotros podemos notar que los niños tuvieron una percepción, tuvieron digamos que todo un bagaje cognoscitivo muchísimo más amplio,

Facultad de Educación

haber tenido toda esa experiencia acerca de lo que se puede hablar del sistema solar como tal, lo trabajaron con ustedes. (Docente, comunicación personal, p. 6)

De esta manera, ella hizo alusión a la sesión #8 “Creando nuestra aula-museo” donde se optó por registrar audiovisualmente lo que los estudiantes expusieron a los participantes de esta sesión puesto que ellos mismos dirigieron las temáticas como lo hace un guía en un museo. De esta manera, es importante resaltar lo que ella menciona de brindarles a los estudiantes esa “*experiencia*” de darles la palabra, puesto que ellos pudieron demostrar los nuevos conocimientos adquiridos por medio del dialogo. En la foto se evidencia el momento en que algunos estudiantes son guías de un stand y con ayuda del material concreto van explicando a los demás acerca de los temas abordados durante las sesiones.



1 8 0 3
Figura 1. Sesión #8 “Creando nuestra aula museo”

Ahora bien, es necesario tener en cuenta que no solo hace falta tener los conocimientos científicos sino que también hace falta la actitud científica a la hora de interactuar con el



Facultad de Educación

conocimiento que se va a construir y los conceptos que se van a aprender, puesto que ésta influye en la manera como se organice ese pensamiento científico en pro de algo que pueda ayudar a entender el entorno y mejorarlo para sí mismo y para los que lo rodean, a continuación se describe las implicancias de la actitud científica.

En relación a esto, la actitud científica es la disposición que presenta un estudiante para conocer acerca de las ciencias, es la búsqueda de los medios que lo lleven a satisfacer el deseo por saber, aprender y conocer el mundo científico; en ese camino que emprende el estudiante se desarrollan habilidades comunicativas, puesto que se da una comunicación entre pares, hay lugar para el trabajo en equipo, y se dan explicaciones entre el grupo de compañeros, potenciando así la habilidad científica de la descripción ya que esta lleva a los sujetos a verbalizar ideas y pensamientos de forma clara y eficaz.

En relación a esto se pudo evidenciar que los estudiantes fueron dejando a un lado el uso de las palabras de la cotidianidad para pasar a utilizar palabras y conceptos más elaborados. Prueba de esto es en el momento en que se les preguntó en la entrevista ¿Qué tendría ese sistema solar si lo fuéramos a dibujar? y Estudiante 2 respondió que “tendría los ejes de cada planeta, tendría la rotación por donde se traslada, tendría cada planeta del sistema solar”. Es aparente de que él ya utiliza un lenguaje distinto al de la cotidianidad, porque se refirió a los conceptos de eje, rotación, y sistema solar, aquellos que se trabajaron en las primeras sesiones haciendo alusión a cuáles serían las características principales de un sistema solar.



Facultad de Educación

La sesión # 8, apuntó principalmente a que los estudiantes fueran los guías del aula museo, puesto que se apropiaron conceptualmente de los temas vistos durante todas las sesiones, aquí influyó el lenguaje y el uso adecuado del material para explicarles a los visitantes sobre los movimientos de la tierra, las fases de la luna, las capas térmicas del sol, etc.

Por otro lado, es importante mencionar que habilidades como la descripción y el registro de datos se evidenciaron más en unos estudiantes que en otros. Por ejemplo en la sesión #2 “conozcamos el sol“, la actividad de las capas térmicas del sol dio lugar a la formulación de preguntas y descripción por parte de los estudiantes, se les indico que las fueran registrando en sus bitácoras todas las preguntas y descripciones que hacían; tras esta indicación de registrar en las bitácoras se pudo apreciar que, a los alumnos del grado tercero se les dificultó pasar a hacer dichos registros, pues fue complicado para ellos pasar del lenguaje hablado al lenguaje escrito. Por el contrario los compañeros del grado quinto lograron hacer un registro grafico dibujando el sol y nombrando sus capas térmicas en el tiempo establecido.

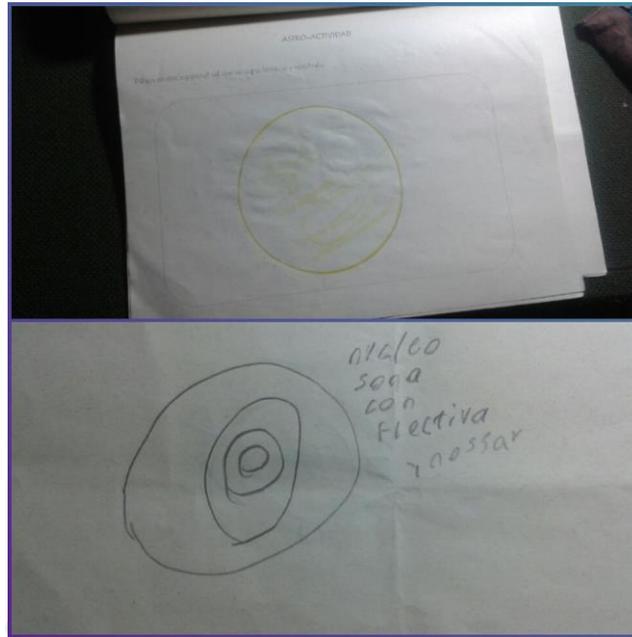


Figura 2. Capas térmicas del sol realizado por estudiantes de tercero

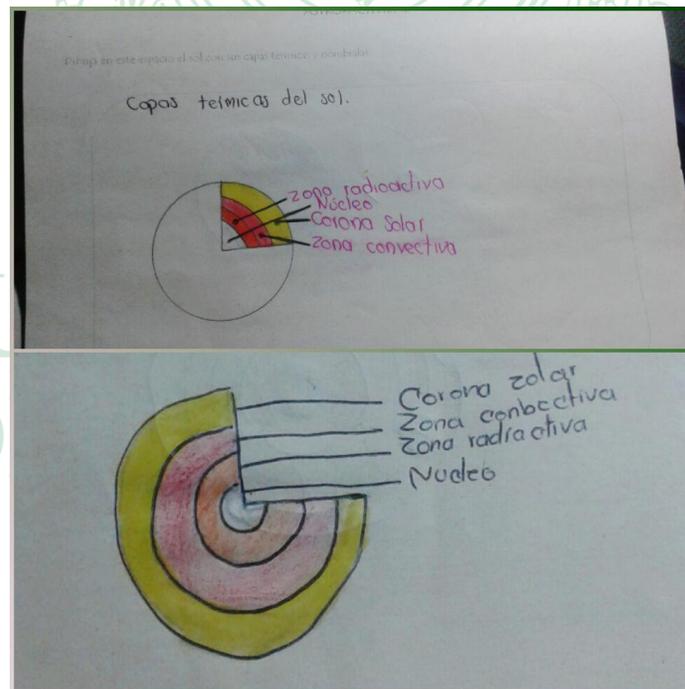


Figura 3. Capas térmicas del sol realizado por estudiantes de quinto.

Facultad de Educación

Este aspecto referente a la habilidad de registrar datos también arrojó resultados desde el análisis de la escala Likert, puntualmente en la afirmación 4 “Registro gráficamente las diferentes fases de la luna”. En esta se muestra un cambio significativo, puesto que los datos obtenidos en la escala Likert inicial reflejan como de un 100% de estudiantes el 28,6% manifestó nunca hacer registro de datos, y el 14,3% marcó que siempre lo hace; en contraste a la escala aplicada al final de las intervenciones puede notarse como la opción nunca no fue seleccionada por ningún estudiante, teniendo como resultado un 0%, y muy satisfactoriamente el 57,1% de los estudiantes afirmaron siempre hacer registro de datos.

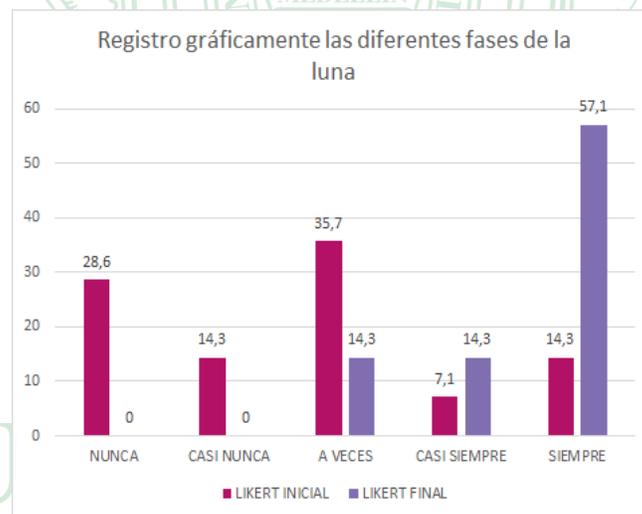


Figura 4. Afirmación #4 de escala Likert

Es evidente que una vez implementada la maleta viajera los alumnos han adquirido la habilidad de registrar gráficamente las fases de la luna, dato que es diciente en la medida en que ya pueden acercarse de una manera más específica al registro de datos y descripción de esa información recolectada.

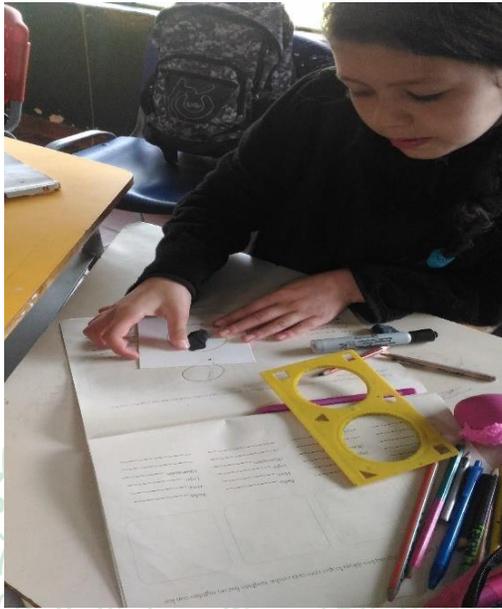


Figura 5. Sesión # 5 La cara oculta de la luna ¿Por qué siempre la misma?

Ahora bien, las habilidades científicas como la observación, la formulación de preguntas, la descripción, el registro de datos y la experimentación son habilidades que ayudan a comprender y entender el entorno, pues estas permiten que haya un descubrimiento constante y se estimule la capacidad de asombro de todo ser humano, en especial en los estudiantes, a través de elementos como la propia naturaleza y las cosas simples y complejas de su alrededor. Una de las formas de conocer su ambiente es mediante la observación; la cual se desarrolla en los individuos desde sus primeros acercamientos al contexto más próximo.

Esta particularidad de conocer el ambiente por medio de la observación, logró ser muy evidente en los estudiantes durante el desarrollo de la actividad central de la observación solar, puesto que todo lo que surgió a partir de esa experimentación, con sus propios relojes solares, las anotaciones de los datos en sus bitácoras, y el trabajar desde el cuerpo, fueron

Facultad de Educación

elementos básicos que les permitieron interiorizar de manera positiva los conceptos como la ubicación espacial y los puntos cardinales; y esto lo interiorizaron utilizando todos sus sentidos al propiciar experiencias que permitieran que el conocimiento se dinamice y se presente de forma divertida.



Figura 6. Sesión # 4 "Midamos el tiempo como en los viejos tiempos"

Por otro lado, hay que resaltar que en todo el proceso que se llevó a cabo los estudiantes reflejaron ser poseedores de habilidades científicas, por eso en esta investigación no se pretendió iniciar desde cero, sino, que el objetivo siempre apuntó a potenciar dichas habilidades y una vez estas habilidades fortalecidas se pueden esperar resultados más complejos y elaborados correspondientes a las competencias científicas las cuales llevarían a los estudiantes a formular hipótesis, hacer inferencias y obtener conclusiones.

Ahora bien, es relevante mencionar que la actitud científica permite crear un puente para que los alumnos generen nuevos aprendizajes, puesto que debe haber una disposición en ellos y una apertura al conocimiento, dicha apertura puede ser dada por diferentes factores, algunos como la motivación, el interés o la didáctica con la que se transmitan esos



Facultad de Educación

nuevos conocimientos; puesto que, como se pudo ver en un apartado del diarios pedagógico de investigadora 1, cuando Estudiante 2 dice *“me gustó mucho la actividad de los planetas porque yo no sabía que la tierra solo tiene una luna”* (p.3). Con lo que expresó el alumno se notó cómo a partir de una actividad basada en el juego que le llamó la atención, pudo adquirir ese nuevo aprendizaje sobre la tierra y la luna.

De igual forma así como la motivación por el juego de la pesca planetaria generó un nuevo aprendizaje, la observación también cumple un papel importante en la adquisición de aprendizaje, puesto que permite apreciar pequeños detalles que se dan en los objetos y los fenómenos naturales de la cotidianidad. En relación a esto es oportuno traer a colación un apartado de la entrevista realizada a los estudiantes donde se les preguntó si después de trabajar con la maleta viajera hacen más observaciones a la luna, respondiendo que sí y justificaron diciendo:

Estudiante 1: A veces veo la luna como media y después no la veo porque está en luna nueva.

Estudiante 2: Sí, por la noche miramos las estrellas fugaces, como está la luna, si esta mordida. (Estudiantes 1 y 2, comunicación personal, p.1)

Con las respuestas que dan los estudiantes se notó cómo a partir de las observaciones que realizaron, aprendieron sobre las fases lunares pues cuando Estudiante 1 dice *“no la veo porque está en luna nueva”* se ve claramente cómo reconoce la fase lunar en que no refleja la luz y no es visible desde la tierra; de igual forma cuando estudiante 2 expresa *“está mordida”* hace alusión a la fase creciente que él desde sus observaciones la ha

Facultad de Educación

relacionado con “mordiscos” a medida de que va reflejando más la luz del sol el “mordisco” es más grande. Así mismo la Docente sustenta que la observación que hicieron los alumnos permitió dejar claros algunos conceptos científicos.

La observación, me parece que fue en la parte [...] de los planetas y la otra en las fases de la luna, me parece que le quedó muy claro, o sea, mirar desde la luna nueva, la luna llena, menguante, todas esas, les quedaron súper claro a cada uno de ellos. (Docente, comunicación personal, p.6)



Figura 7. Fases de la luna realizada en plastilina.

Lo anterior evidencia que los alumnos tuvieron un cambio conceptual a partir de las observaciones realizadas, ya que estas les permitieron aprender nuevos conceptos y potenciar otras habilidades, tales como la descripción y el registro de datos. Es decir que los estudiantes a partir de una observación donde pudieron apreciar cambios en la luna, se

Facultad de Educación

movilizaron a la descripción de dichos cambios y al registro gráfico de estos mismos como resultado de una observación detallada.

Sumado a esto, si se analiza el cambio que presentaron los alumnos frente a la descripción, se pudo ver que desde la escala de Likert en la afirmación 3 la cual alude a: “Puedo dar una explicación de porqué se da el día y la noche” los estudiantes presentaron un cambio significativo, puesto que la escala Likert aplicada inicialmente muestra que el 28,6% nunca podría dar una explicación, y el 28,6% indicó que siempre lo hace. Ya en los datos obtenidos en la escala Likert aplicada una vez finalizadas las intervenciones los resultados fueron que el 14,3% eligieron la opción de nunca y el 35,7% de los niños marcaron siempre.

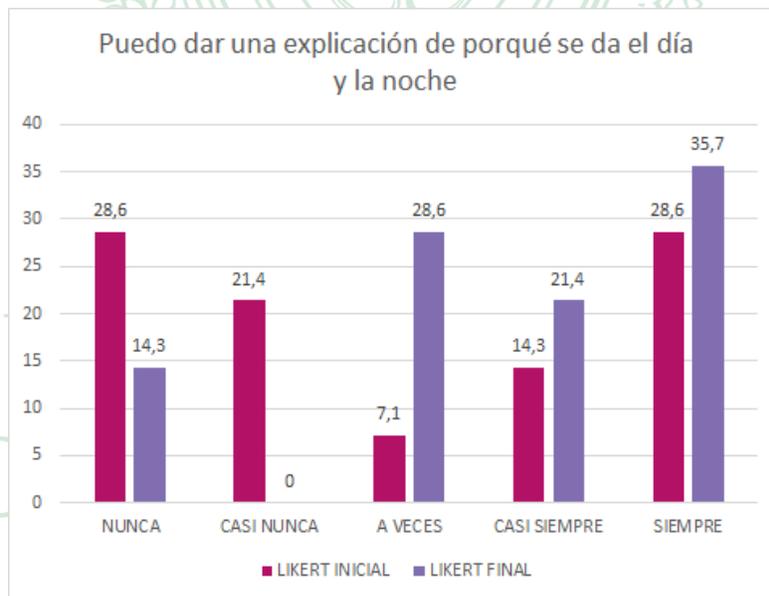


Figura 8. Afirmación # 3 Escala Likert

Con los datos obtenidos en la escala Likert se aprecia una diferencia entre la capacidad de explicar fenómenos antes y después de la implementación de la estrategia.



Facultad de Educación

La explicación de fenómenos es una habilidad que viene relacionada con la descripción, puesto que, al adquirir nuevos aprendizajes científicos, puede hacer una explicación que lo lleva a describir cómo se dan ciertos fenómenos naturales. El aprendizaje científico que adquirieron los alumnos se pudo evidenciar mediante la habilidad de descripción en diversos encuentros y en los diálogos sostenidos con los alumnos; en la entrevista grupal que se les realizó puntualmente se preguntó: ¿Podrías dibujar el sistema solar y describir lo que hay en él? y sus respuestas fueron:

Estudiante 4: Sí

Estudiante 3: claro.

Investigadora 1: ¿Que tendría ese sistema solar si lo fuéramos a dibujar?

Estudiante 2: Tendría los ejes de cada planeta, tendría la rotación por donde se traslada, tendría cada planeta del sistema solar.

Investigadora 1: ¿cómo sería cada planeta?

Estudiante 2: eh, depende de la, por ejemplo...

Estudiante 4: (Interrumpe) El primer planeta que es mercurio

Estudiante 2: Mercurio se pone más cerquita

Estudiante 4: está más cerquita del sol y se demora 88 o 87 días para darle la vuelta completa al sol porque está más cerquita

Estudiante 2: en cambio la tierra se demora más



Facultad de Educación

Estudiante 4: Pero ese no es el planeta más caliente, el planeta más caliente es júpiter, no espere eh (pensando), el planeta más caliente es venus que es el segundo planeta. (Estudiantes, comunicación personal, p. 2).

En este fragmento de la entrevista se puede notar cómo por medio de una pregunta que apuntaba a la descripción los alumnos mostraron todos esos conocimientos científicos adquiridos que fueron fluyendo en la conversación mientras trataban de dar cuenta de qué elementos tendría el dibujo del sistema solar. Se ve pues como la observación, la descripción y el registro de datos fueron habilidades que se mostraron una conectada con la otra y que también se revelaron mediante la formulación y resolución de pregunta.

Así mismo, es relevante mencionar a la siguiente categoría, la cual abarca a todos esos ambientes donde se dio una buena relación de enseñanza-aprendizaje a través del diálogo, el juego y los experimentos realizados y además se dio una apropiación de conceptos por parte de los estudiantes.

Ambientes de aprendizaje

Pensar en la educación actual y el contexto sociocultural en que se ha visto la escuela a través de los años, da la posibilidad de analizar los asuntos educativos y llevarlos a otros espacios. La tarea del maestro ahora no se queda solo en el aula, sino que transversaliza los diferentes entes, personas y ambientes que cumplen una función social y educativa en la comunidad.

Facultad de Educación

En este proceso de investigación fue evidente que los espacios en donde se convocó a los estudiantes para aprender, influyeron en las dinámicas de grupo, en las observaciones que se hicieron sobre los temas de astronomía, en su comportamiento, y sirvieron para salir de la rutina del aula de clase. Esto se pudo demostrar desde las observaciones participantes de las investigadoras y cuando la Docente afirma en la entrevista que *“toda actividad donde se pueda cambiar de escenario es enriquecedora para el aprendizaje de los niños [...]”* (p.1)



Figura 9. Sesión # 3 La rayuela de Kepler

En esta medida es importante decir que los ambientes a los que se hace alusión fueron determinantes para realizar las actividades propuestas de la maleta viajera, como el patio de recreo, los pasillos de la escuela, el aula de clase, así como los sitios de observación a la luna siendo estos las casas, barrios y veredas de los estudiantes. Estos lugares, -todos muy diversos- permitieron que las experiencias de cada estudiante fueran diferentes; igualmente la maleta viajera fue la principal herramienta que dio pie a poder generar estos espacios de aprendizaje, puesto que junto al material



Facultad de Educación

y la orientación que se dio, se obtuvo buenos resultados. Esto es relevante porque en la entrevista a la Docente se le preguntó acerca de cómo trabaja las habilidades científicas en los estudiantes, a lo cual aludió que

Dentro de mis recursos trabajamos con la guía, porque escuela nueva trabaja con guías, más trato de que ellos... vamos a afuera, y trabajamos todos los experimentos que se encuentran dentro de la misma guía, y adicional a eso, ellos, dentro de lo que se puede, ellos traen los materiales. (Docente, comunicación personal, p. 4).

Se puede decir que la Docente ve la necesidad de no quedarse solo en el aula, puesto que como lo mencionó en la entrevista, ella utiliza un ambiente diferente al aula cuando dijo que “vamos a afuera” porque junto con los materiales que se necesitan para hacer experimentos, el espacio de afuera del aula aporta y hace que la experiencia sea diferente, como ella ya lo mencionó. Esto es evidente cuando ella resaltó que (los materiales)

[...] que se piden para el experimento, por lo menos para enseñar la gravedad, o sea, ciertos temas que tengan que ver acerca del magnetismo, la materia, de la fuerza, todos los experimentos que se encuentran ahí, se tratan de traer aquí, la cometa, el viento [...] (Docente, comunicación personal, p.4).

En lo cual ella hace referencia a que trabaja desde diferentes lugares al aula como lo es el patio de recreo, los pasillos, y la escuela en general para llevar a cabo la explicación de temas y experimentos. La Docente dijo que lo hace porque:



Facultad de Educación

No contamos en esta escuela con un laboratorio, [...] como un lugar donde ellos puedan explotar toda esas habilidades, [...] porque sí es cierto que están muy a la expectativa de todo lo que se les vaya a enseñar, lamentablemente no se cuentan con muchos espacios más dentro de lo que se pueda hacer durante las clases, el desarrollo de todas las actividades que nosotros tengamos a nuestro alcance lo hacemos, a ellos les encanta. (Docente, comunicación personal, p.4).

Estas expresiones se pudieron relacionar debido a que hace mención que a ellos “les encanta” puesto que se utilizan los espacios y los recursos desde las posibilidades, lo cual genera en ellos, en palabras de la Docente “la expectativa de todo lo que se les vaya a enseñar”. De esta manera, esto se relaciona con la intención que se planteó la maleta viajera, siendo esta una extensión del Museo, que pudo ser llevada a otros ambientes de aprendizaje, dando así mejor apertura a los temas a enseñar y generando en los estudiantes interés y curiosidad por las temáticas de astronomía, creando un ambiente adecuado para la enseñanza-aprendizaje en ellos.

Ahora bien, fue de gran importancia apreciar la labor que lleva a cabo la Docente con su grupo de estudiantes, y la manera en que trabaja los temas desde sus posibilidades, esto da paso a la siguiente subcategoría denominada “Museo- escuela”, puesto que en la escuela hay maestros que se ocupan de enseñar, y en los ambientes de educación no convencionales hay personas que se ocupan de crear, investigar y divulgar el conocimiento hacia los demás, es por ello que otorgarle un valor a las personas que están en el museo es tan importante, puesto que desde su espacio y a su estilo propio apuntan a educar, divulgar y preservar el

Facultad de Educación

patrimonio cultural de la humanidad y lo presentan de distintas maneras para que sea llamativo para su público.

Esto se evidencio en la sesión #8 “Creando nuestra aula Museo” en el momento en que los mismos estudiantes se apropiaron de la actividad y toman el rol de guías museísticos, y por “stand” muestran las diferentes actividades y productos que surgieron a partir de todas las sesiones trabajadas, mostrando así la relevancia de la función de los Museos en cuanto a la divulgación científica.



Figura 10. Sesión # 8 Creando nuestra aula museo

El museo no es una entidad distante de la escuela, ni mucho menos a los maestros, porque este presenta múltiples posibilidades para hacer de los contenidos académicos algo experiencial, donde por medio de las exposiciones, y el material didáctico que el personal ofrece para complementar y abordar conceptos curriculares genera un ambiente favorable



Facultad de Educación

para los procesos de enseñanza y aprendizaje a los públicos que lo visitan. En relación a esto en la entrevista a la Docente se le preguntó sobre de qué manera la educación en espacios no convencionales complementa el papel de la escuela y ella dijo que

Me parece súper interesante que los niños puedan visitar este tipo de espacios porque, [...] en nuestra vida como seres sociales hay experiencias que se marcan ¿No? Experiencias que se marcan en nuestra mente ¿Entonces qué sucede? Si los niños visitan este tipo de espacios va a ser un espacio muy interesante... para que los conocimientos puedan ampliarse, ehm, se van a quedar con la experiencia significativa de visitar un museo, de poder aprender, de poder tener [...], ese enriquecimiento eh, para que ellos afloren también, cada uno de sus intereses.
(Docente, comunicación personal, p.2).

Esto es relevante porque se reconoce que el Museo cumple un papel significativo en estos procesos, puesto que este es un lugar que enriquece el proceso de aprendizaje de los que lo visitan, tanto docentes como estudiantes. Igualmente, hay que reconocer que las emociones y sensaciones que vive el visitante al llegar a este lugar pueden influir en las condiciones del aprendizaje, porque generalmente se muestran entusiasmados por visitar este tipo de lugares.

En este sentido, los temas abordados desde el Museo complementan y retoman conceptos curriculares de la escuela de una manera favorable para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, haciéndolo más llamativo para quienes lo visitan, y al darse una relación bilateral entre la escuela y el Museo, los procesos educativos



Facultad de Educación

resultan más efectivos y significativos para los estudiantes, por esto la Docente le otorga gran importancia a los Museos, y con ello es valioso mencionar la relevancia que tiene la maleta viajera de pequeños astrónomos al ser una extensión del MCNS que permitió vincular y fortalecer a ambas instituciones en sus procesos de enseñanza.

Por esta misma razón es necesario destacar esta relación estrecha que existe entre estas instituciones, puesto que lo que se trabaja desde el museo permite ampliar percepciones que se tiene acerca de temas y problemáticas actuales que pueden ser abordadas por los maestros en la escuela, y como lo resalta la Docente en la entrevista

Contar con esos espacios donde el aprendizaje de ellos, va a [...] ser digamos más didáctico con una lúdica diferente, eh, la asociación de los conocimientos va ser completamente diferente y ellos van a tener muchísimas más oportunidades de poder absorber todos estos conocimientos. (Docente, comunicación personal, p.2).

La Docente reconoce que este espacio de educación no convencional hace que el aprendizaje se dé de una manera más significativa para los estudiantes y que al ser un espacio nuevo y diferente para ellos, el aprendizaje se da de forma experiencial. Por otra parte, hay que resaltar que no siempre se tienen los recursos monetarios y de desplazamiento a estos espacios museísticos, por lo cual la Docente resaltó en la entrevista que “hay niños que por sus recursos no tienen la oportunidad de poder visitar este tipo de espacios [...]” puesto que da gran importancia a “la gestión” que en palabras de ella, la maestra



Facultad de Educación

[...] también haga sus esfuerzos, porque es gestión de la misma maestra, eh, se esfuerzan por hacer de pronto alguna visita, de ir a llevar a un niño a un museo, a una biblioteca, ese tipo de lugares, y eso no se les va a olvidar jamás, porque eso va a quedar en la mente de los niños siempre [...] (Docente, comunicación personal, p. 3).

Aquí se ve que la vinculación de estos dos espacios, que con ayuda de la estrategia que se utilizó se pudo dar dicha relación, puesto que se trajo de manera itinerante el Museo a la escuela; de igual manera, se vio que la vinculación de ambas instituciones es posible de acuerdo a las estrategias que se utilizan. Los talleres y el material que se diseñan en este ambiente de educación no convencional permiten abrir nuevos horizontes sobre cómo enseñar de una manera distinta algún tema en particular. También cabe decir aquí que el rol del pedagogo infantil no se queda solo en la escuela, sino que se puede dar también desde este espacio museístico haciendo talleres, visitas comentadas, semilleros de educación, producción de guiones museísticos, divulgación académica y educativa a través del diseño e implementación de estrategias didácticas, etc.

El Museo funciona como ese espacio para dinamizar la forma de transmitir los conceptos para generar una mayor apertura a los conocimientos, sirve para generar experiencias significativas fuera del aula y ayuda a propiciar ambientes que permitan salir de la rutina de la manera en que se dan las clases en la escuela, porque el museo es un escenario de aprendizaje multisensorial, que permite la reflexión y el aprendizaje. Igualmente, cuando se permiten estas experiencias de llevar los estudiantes a diferentes espacios de educación no



Facultad de Educación

convencional pueden dar pie a generar preguntas investigativas, y como lo resaltó la investigadora 2 en su diario pedagógico referenciando a Sánchez cuando aludió a que

El trabajo práctico que el museo permite realizar, lleva a los estudiantes a reforzar lo aprendido en la escuela y a formarse un sentido del mundo. A todo esto contribuye ampliamente el museo, en la medida en que permite vivir la experiencia real de los fenómenos científicos a través de la interacción sensorial.

Sánchez, 2013. (Citado por Investigadora 2, 2017, p.8).

Por esto mismo, se evidenció que la creación y ambientación del salón de clases, simulando que fue un museo, en la sesión #8 “Creando nuestra aula-museo” influyó en el comportamiento de los estudiantes, donde se mostraron interesados en los temas abordados por sus mismos compañeros; y haciendo una comparación con los demás lugares donde se hicieron las intervenciones se pudo ver que el lugar influyó directamente en la potencialización de las habilidades científicas como el observar, experimentar, formular preguntas, registrar datos y describir, porque se tuvo una experiencia distinta a la que se obtuvo de las actividades realizadas en el salón de clase.

Por otro lado, es necesario tener en cuenta el interés hacia el conocimiento que se va a construir y los conceptos que se van a aprender, puesto que este mismo influyó en la manera como se organizó ese pensamiento científico en pro de aprender independientemente del ambiente de aprendizaje donde se encontró el estudiante. Esto



Facultad de Educación

mismo da origen a la siguiente categoría denominada interés y como subcategorías, la curiosidad y el material concreto.

Interés

El interés se evidenció en diferentes circunstancias de las sesiones, puesto que los estudiantes se mostraron atentos a las explicaciones de los temas y a medida que se avanzaba surgían preguntas que motivaban a otros a preguntarse sobre asuntos parecidos o relacionados con los que se estaban abordando. En el diario pedagógico de Investigadora 1 se encontró que la actividad de la pesca planetaria, la cual fue implementada en la primera sesión, fue de gran impacto, puesto que dejó ver el interés y la formulación de preguntas de una manera significativa.

[...] esta actividad permitió que los niños se hicieran preguntas, ellos decían “¿en los otros planetas hay vida?”. “¿porque Plutón ya no es planeta?”, “¿han ido personas a otro planeta?”, “¿Cómo han hecho para tomar esas fotos de los planetas?”, “¿Por qué si hay tantos planetas solo hay vida en la tierra?”, “¿los hombres han ido a marte?”. (Investigadora 1, 2017, p. 8)

De esta manera se puede ver que las preguntas que fueron surgiendo, encaminaron los aprendizajes de esta sesión y de algunas otras, lo cual indica que las preguntas se pueden volver investigables, puesto que surgen por interés propio y pueden hacer que el aprendizaje se presente de una manera amena para los estudiantes, puesto que no muestra como imposición sino que se da desde lo que ellos quieren aprender, haciendo que en algunos casos, los educandos que poco participan por temor a hablar o por alguna otra



Facultad de Educación

razón, se muestran un animados a intervenir e involucrarse en las actividades, porque cuando se le pregunta en la entrevista a la Docente sobre si vio en alguna de las actividades que los estudiantes hicieran el registro de datos, y ella mencionó que “[...] (Estudiante 11) *tiene pánico escénico y he tratado de manejarlo en exposiciones, [...] y mira que estuvo tan interesado en el tema que él hablaba*”.(p.3)

A esto es importante reconocerle que el material contenido desde la maleta viajera, y las actividades propuestas fueron determinantes para motivar no solo a este estudiante, sino a todos los implicados en la investigación, porque si se muestra el conocimiento y se invita a los estudiantes a construir juntos, desde los intereses propios, el proceso se va a dar de maneras óptimas y más amenas para las dos partes. Igualmente, hay que decir que la astronomía es un tema apasionante para muchos y el poder entender cosas que se muestran en la cotidianidad hace que los estudiantes quieran participar y los lleve a hacerse más preguntas sobre su entorno.

Esto último da lugar a la subcategoría de curiosidad, puesto que desde temas que a veces se muestran simples como el día y la noche y que a veces no se detiene a pensar en por qué ocurre este fenómeno, debido a que se naturaliza y pasa desapercibido, cuando se le intenta dar una explicación y a construir conocimiento científico, se obtienen muy buenos resultados. Por ejemplo, en el diario pedagógico de investigadora 2, cuando ella describió el primer encuentro con el grupo, mencionó que los estudiantes

[...] se sintieron muy libres de ir diciendo los saberes previos que tenían sobre los 8 planetas, su orden y algunas características, y con la conceptualización que se



Facultad de Educación

hizo de estos, fue más dinámica la conversación que se tuvo, con datos curiosos que les llamó la atención. (Investigadora 2, 2017, p.16).

Estas son características claves para fomentar en ellos el deseo de investigar, puesto que los saberes previos fueron hilando la conversación y surgieron nuevas preguntas. Ahora bien, cabe decir que todas las habilidades que se trabajaron con los estudiantes dieron la posibilidad de hacer un trabajo llamativo para ellos, que les fue agradable y se mostró divertido al mismo tiempo.

Por otra parte, hay que decir que una de las habilidades que ayuda a sustentar esta subcategoría es la experimentación, puesto que a los estudiantes les llama la atención y les da curiosidad saber lo que va a pasar cuando se está explicando un fenómeno o se les da la posibilidad de que ellos mismos lo descubran.

Relacionado a esto, en la fotografía se muestra el momento en que se realizó un experimento con una canica y un plato, para obtener algunas observaciones, registrar lo que se vio, describir el fenómeno natural que ocurrió y posteriormente tratar de compararlo con un planeta y una órbita metafóricamente. Aquí se logró probar que el sol ejerce sobre los planetas una mayor fuerza de atracción y por eso los atrae hacia él, manteniéndolos en su propia órbita girando alrededor de él.

Por esta misma razón, la fotografía de la bitácora de Estudiante 6 demuestra las aproximaciones que se hacen a los conceptos, solo dejando a su imaginación la explicación de un fenómeno que ocurre en la cotidianidad y posteriormente es explicado con los conceptos científicos. Esto relacionado a lo que menciona Estudiante 1 en la entrevista

Facultad de Educación

cuando se le preguntó por los nuevos aprendizajes que obtuvo con la maleta viajera y mencionó que “*el sol tiene cuatro capas y [...] el sol es como un imán gigante que atrae los planetas, y el planeta tierra gira en su propio eje y su propia órbita*”, se puede ver que los conceptos son más elaborados luego de haber implementado de la maleta viajera en las sesiones programadas, puesto que utiliza las palabras “*atraer, gira, eje, y órbita*” que corresponden al tema abordado y concuerda con la idea de que se quería construir con ellos, de la fuerza de atracción que tiene el sol con los demás planetas.

Estudiante 6: “*Porque el sol tiene una clase de conexiones con los planetas por eso gira*”

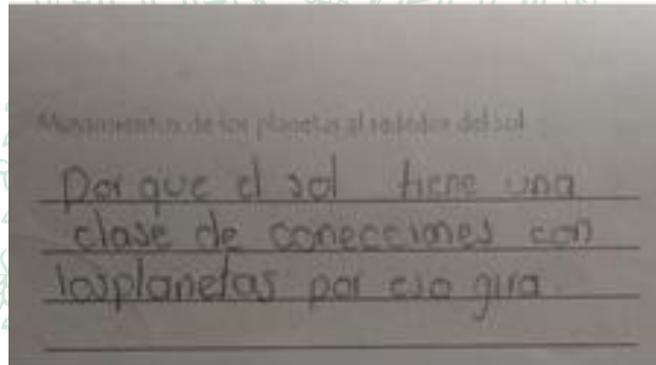


Figura 11. Bitácora Estudiante 6 "Movimientos de los planetas al rededor del sol"

De igual manera, la experimentación es llamativa para los estudiantes, puesto que independiente de la edad que tengan, siempre les resulta motivador estar jugando y descubriendo algo nuevo a través de los sentidos, puesto que ésta también va muy de la mano con la observación, del registro y la descripción de un fenómeno o experimento, el cual le permite sacar sus propias conclusiones y más adelante crear hipótesis más elaboradas sobre este mismo acontecimiento importante.



Facultad de Educación

Sin embargo, como lo mencionó la Docente en la entrevista, ella también notó lo que las investigadoras anotaron sobre la habilidad del registro de datos, puesto que “[...] *sin tener tanto registro de datos, bueno no, no a nivel digamos de apunte, [...] de ellos mismos, pero digamos que ese registro de datos se quedó en su memoria, porque ahí pudieron completamente explotar eso*”, (p.7) ella concuerda con que a algunos estudiantes se les dificultó pasar del lenguaje hablado al lenguaje escrito, por lo cual, teniendo en cuenta también la afirmación de la escala de Likert que dice que a partir de un experimento se puede llegar a registrar datos y llegar a conclusiones, esta arrojó que en la muestra inicial de los estudiantes el 28,6% marcó nunca, el 14,4% marcó casi nunca y 35,7% marcó a veces y en la final el 0% marcó a veces y el 57,1% marcó que siempre hace registro de datos a partir de un experimento, teniendo en cuenta que fue significativo el cambio entre los estudiantes comparando las dos escalas de Likert, y cuando se le preguntó a Estudiante 1 sobre si podría describir algunos fenómenos naturales que pasan a diario y Estudiante 1 dijo que *“Si, como lo del eclipse”* puede dar claridad que la experimentación y el material utilizado fue pertinente y oportuno para fortalecer la habilidad del registro de datos.

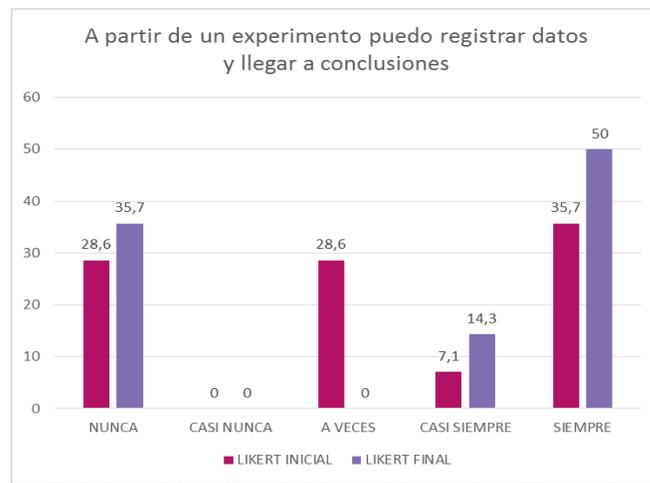


Figura 12. Afirmación # 6 de escala Likert

En concordancia con esto, los experimentos realizados en las intervenciones tuvieron gran importancia, por ejemplo el experimento de la Rayuela de Kepler el cual se hizo en la plazoleta de la escuela donde los niños pasan sus horas de recreo, para el cual se utilizó un tapete de la Maleta viajera donde se pudo simular los movimientos que hacen los 4 primeros planetas del sistema solar, los eclipses entre varios planetas, y la relación que tenían entre sí, siendo cada estudiante un planeta parado desde el mismo punto de partida, además del experimento del reloj solar, el cual se hizo en el sitio mencionado, con platos de icopor y un palo utilizado como gnomon² para ver hacia donde se mueve la sombra de este proyectada por la luz solar, estos mismos

² Gnomon: Es el instrumento más sencillo conocido de la antigüedad. Consiste en una vara plantada verticalmente sobre una superficie horizontal. Este instrumento fue prácticamente usado por todas las culturas del mundo. Pues su sombra, especialmente el seguimiento de esta, guarda mucha información sobre nuestra ubicación, los movimientos del Sol y la Tierra entre otros. (Cano, 2011, p.1)



Facultad de Educación

permitieron que los estudiantes a partir de lo observado, pudieran registrar en sus bitácoras y resolver las preguntas que formulaban acerca de lo que estaban experimentando, dando cambios notorios desde esta escala de Likert, la entrevista y los diarios de las investigadoras.

Entonces, de esta manera se pudo ver que el material utilizado fue oportuno para que fuera posible la implementación de la estrategia, puesto que desde las mismas actividades propuestas en la cartilla y los ejercicios de observación, formulación de preguntas, la experimentación, el registro de datos y la descripción se dieron de forma amena. Esto da paso a la siguiente subcategoría denominada material concreto, puesto que fue evidente que con la implementación de la estrategia, los estudiantes potencializaron la habilidad de registrar datos sea gráficamente o por medio de las palabras, lo que ya es dicente en la medida en que pueden acercarse de una manera más específica al registro de datos y descripción de esa información recolectada.

Por esta razón el elegir actividades acordes a su edad y explicarlas con material concreto, hizo que entendieran de una manera diferente los fenómenos que ocurren en el espacio, puesto que los conceptos quedaron más claros al transmitirlos de manera vivencial y tangible en la que se logró hacer, sea tocando y elaborando diseños de astros y estrellas a través de materiales de su cotidianidad, y permitiendo desarrollar su creatividad para fortalecer las habilidades científicas que poseen desde edades muy tempranas, puesto que el material concreto funciona para ayudar a las personas a comunicar ideas y generar preguntas.



Facultad de Educación

En el diario pedagógico de Investigadora 2 se encontró un apartado cuando las dos investigadoras estaban haciendo un rastreo de los materiales que existen y que el mismo MCNS ya ha utilizado para dar sus clases de astronomía al público visitante en las charlas del Observatorio astronómico; la investigadora 2 escribió sobre dos maletas viajeras de referencia que

[...] apuntan siempre a llevar un concepto a algo tangible, por lo cual proponemos que las actividades de nuestra maleta sean de esta manera, para así trabajar con los estudiantes de forma experiencial. No podemos llevar a los niños a otro planeta, pero sí traer parte del sistema planetario metafóricamente a sus manos y a sus sentidos. La maleta cumple con esa función divulgativa del conocimiento científico que tiene el Museo y el observatorio astronómico. (Investigadora 2, 2017, p.15)

Hay que decir que cuando se les pregunta en la entrevista a los estudiantes sobre si quisieran que los estudiantes de otros grupos del colegio puedan trabajar con esta maleta viajera, ellos dijeron en coro “Sí”, además de que la recomendarían porque como menciona Estudiante 3 *“pueden enseñar a los niños sobre los planetas”* y Estudiante 4 argumenta *“porque los niños también se van a sorprender cuando vean las cosas que ustedes están sacando de la maleta., por ejemplo ese día que trajeron el plástico algunos decían que era un traje espacial”*. Es evidente, que el mismo material es llamativo para ellos, produce interés y les genera curiosidad al ir trabajando los conceptos científicos,



Facultad de Educación

porque el material si es agradable a la vista también genera en ellos motivación y hacen que siempre estén “a la expectativa” como menciona la Docente.

Por otro lado, hay que mencionar lo que dijo el Cooperador-Museo al referirse a si la propuesta desarrollada cumplió con las necesidades que presentaba el Museo para la divulgación de la ciencia en la primera infancia y él efectivamente le dio un gran sentido a la maleta viajera, pues, se refirió que esta va a ayudar a este espacio con dicha problemática, aludiendo además a que

[...] la propuesta nos va a ayudar a nosotros con las necesidades que tenemos, principalmente con los proyectos que vienen posteriormente tanto como para el Museo como para el Observatorio, el proyecto del Museo Móvil que tiene una línea directa con la idea de las estudiantes, también con la implementación del centro astronómico que se quiere realizar en el observatorio y tener material que se pueda enviar a otras instituciones educativas u otros museos que nos permita a nosotros fortalecer esos lazos con otras instituciones y fortalecer el rol del Museo y del observatorio y su papel protagónico en la divulgación de las ciencias en Medellín, entonces sí, cumple con las necesidades [...], y esperamos que se puedan seguir mejorando posteriormente. (Cooperador Museo, Comunicación vía audio, p.5)

Igualmente, un propósito que se planteó desde la fundamentación de la investigación, fue incidir en las prácticas educativas de la docente y de los que pudieron observar e interactuar con las actividades de la maleta viajera, tanto así que cuando se le pregunta a la



Facultad de Educación

Docente en la entrevista sobre cómo le pareció la maleta viajera ella resalta que “*la maleta me pareció tan divertida y tan interesante que yo creo que la voy a copiar*”. Es fundamental darle valor a lo que se logró, puesto que la docente afirma que

[...] qué pena, pero eso es lo que le queda a uno y me gusta, me gusta porque yo creo que los niños aprenden más así. Hay colegios que tienen metodologías, muy aburridas, o sea, y lo digo por la experiencia con mi hijo, [...], a mí me encanta, y sobre todo ciencias es una materia que, hay tanto para hacer y para poder experimentar [...] (Docente, comunicación personal, p. 8).

Esto lleva a decir que la maleta viajera generó no solo interés en los estudiantes, sino que también en la Docente, puesto que ella afirma que también la quiere implementar para sus futuras prácticas educativas, puesto que se evidenció que la maleta fue diseñada con un sentido pedagógico ya que sus actividades se planearon para potenciar las habilidades científicas y fueron más allá del solo plantear actividades sin un sentido académico. De igual manera también se le hizo la misma pregunta en la entrevista a Cooperador-Museo y mencionó que

Claro que la voy a utilizar, porque participé en la conceptualización del trabajo, apoyando a las estudiantes y considero que esta propuesta como un primer plan piloto se puede utilizar en su totalidad exceptuando que hay que realizar perfeccionamiento en los materiales, en la manera de transportarse, pero este como un plan piloto funciona bien, se puede llevar a otras instituciones, se puede llevar como un producto para mostrar, para mejorar con materiales nuevos, pero



Facultad de Educación

metodológicamente y conceptualmente la propuesta funciona y va a ser utilizada.

(Cooperador, comunicación vía audio, p.6).

Esto que mencionó Cooperador-Museo, es una de las cosas más valiosas que se puede resaltar de la implementación de la estrategia didáctica, pues motiva a crecer y mejorar aquellas falencias que se mostraron pero que se pueden corregir, puesto que vincula a otros escenarios educativos, y está fundamentada metodológica y conceptualmente para ser utilizada por otros y por el mismo MCNS y el Observatorio astronómico.

Transposición didáctica

La maleta viajera representó un papel importante en todo el proceso de la investigación, puesto que desde que se planteó la idea de crearla ya se estaba pensando en cómo implementarla para que transmitiera a los estudiantes nuevos aprendizajes, es por esto que la maleta se diseñó de forma que para los estudiantes resultara llamativa, interesante, que despertara la curiosidad y el deseo de conocerla. En todo el proceso que se llevó a cabo, la maleta viajera fue esencial puesto que junto con ella se generaron todas las actividades y las cartillas de trabajo que fueron abordadas tanto por los estudiantes como por los docentes.



Figura 13. La maleta viajera de pequeños astrónomos

La maleta viajera buscó desde su diseño hasta su implementación hacer una transposición didáctica de los temas científicos y transformar esos contenidos sabios adaptándolos a su enseñanza, buscando de esta modo que el conocimiento llegara de una manera sencilla, entendible y en un lenguaje más simple y descifrable a los estudiantes, es por esto que se vio en el juego y la experimentación la oportunidad de transponer el saber sabio a un saber enseñado.

Es por esto, que en las actividades donde la premisa era el juego se enfatizó en acercar a los estudiantes al conocimiento de una manera lúdica, y tal propósito se cumplió y quedó registrado en un apartado del diario pedagógico de Investigadora 1 cuando en diálogo con los educandos se les preguntó cuál actividad del día les había gustado más, frente a esto la mayoría coincidió que la actividad de la pesca planetaria les había gustado mucho, pues los estudiantes disfrutaban mucho el juego y tienen una mayor apertura al conocimiento mediante él, muestra de que se logran adquirir nuevos aprendizajes por medio de este fue



Facultad de Educación

evidenciado cuando Estudiante 1 expresa que “ *me gustó mucho la actividad de los planetas porque yo no sabía que la tierra solo tiene una luna*”.

Con esto es claro que las actividades lúdicas permitieron captar la atención de los alumnos y adquirir nuevos conocimientos. Respecto a esto, es pertinente mencionar que

El juego es un elemento primordial en la educación escolar, los niños aprenden más mientras juegan, por lo que esta actividad debe convertirse en el eje central del programa. La educación por medio del movimiento hace uso del juego ya que proporciona al niño grandes beneficios, entre los que se puede citar la contribución al desarrollo del potencial cognitivo, la percepción, la activación de la memoria y el arte del lenguaje”. Zapata (citado por Montero y Alvarado, 2001, p.114).

Con lo mencionado por el autor, es que se toma el juego como un elemento importante para realizar la trasposición didáctica, puesto que en este se ve un potencial significativo para acercar el conocimiento científico a los estudiantes buscando que el saber científico se convierta en un saber posible de ser enseñado. El juego contribuye a que los niños se desarrollen integralmente, demuestren sus potencialidades y el deseo de conocer y experimentar por medio de vivencias cotidianas que generan aprendizajes significativos, las misma que facilitan la construcción de nuevos aprendizajes.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, y recapitulando cuando se mencionó que mediante el juego y la experimentación se haría la trasposición didáctica, es valioso indicar que las actividades que invitaban a los estudiantes a experimentar les permitieron hacer una

Facultad de Educación

mejor apropiación conceptual, ya que hubo mayor disposición al involucrar todo su cuerpo en el proceso de enseñanza y aprendizaje a diferencia que si solo se les hubiese presentado un texto para leer. Tal es el caso del experimento de la rayuela de Kepler (sesión # 3 movimientos de la tierra “Movámonos”) donde los alumnos involucraron todo su cuerpo para entender cómo se dan los movimientos de los planetas del sistema solar, ya que ellos de pie sobre el tapete de la rayuela simulaban ser los planetas y se iban moviendo alrededor del sol.



Figura 14. Sesión # 3 La rayuela de Kepler

Así como el juego la experimentación fue igual de oportuna para la trasposición didáctica, esto gracias a que ella posibilitó que los estudiantes lograran hacer del conocimiento científico algo más vivencial y por medio de actividad experimentales como la rayuela de Kepler pudieran comprender de una manera experiencial como es que se dan los movimientos de los planetas, cuánto tardan en darle la vuelta al sol, e incluso entender cómo influye el sol en los planetas y hacer referencia a conceptos

Facultad de Educación

como el de atracción gravitacional, como es el caso de Estudiante 1 cuando en la entrevista se le pregunta por sus nuevos aprendizajes y este responde que *“ahí aprendí que [...] el sol es como un imán gigante que atrae a los planetas[...]*”

De igual forma, aludiendo a la experimentación, en la Sesión #4 midamos el tiempo como en los viejos tiempos se propuso que los estudiantes crearan su propio reloj solar y realizaran una observación de que iba pasando en él a medida de que el día iba transcurriendo, de igual forma en esta actividad experimentaron y utilizaron su cuerpo para identificar los puntos cardinales. Al terminar esta actividad los alumnos lograron hacer unas muy buenas conclusiones de que era lo que sucedía con el reloj solar y por qué marcaba las horas, ellos mediante la experiencia que se les propuso pudieron entender de forma clara el funcionamiento el reloj solar, lo que quizá no hubiera sido igual si solo se hubiera trabajado desde lo teórico.



Figura 15. Sesión # 4 Midamos el tiempo como en los viejos tiempo "construcción del reloj solar"

Facultad de Educación

Con todo lo dicho hasta aquí, es preciso recapitular y decir que, las actividades propuestas desde la maleta viajera permitieron hacer una trasposición didáctica al mostrarles a los estudiantes el conocimiento científico de una manera más amena mediante el juego y la experimentación y que dicha experimentación dio paso por un lado a la apropiación de nuevos conceptos y aprendizajes y por el otro a potenciar habilidades del pensamiento científico; pues a partir de la habilidad de la experimentación las demás habilidades como la observación, el registro de datos, la formulación de preguntas y descripción se fueron potenciando igualmente, ya que una implicaba directamente a la otra, es decir que si en un primer momento se empezaba con la experimentación esta implicaba hacer observación y después hacer un registro gráfico de lo que se observaba, lo que después llevaba a describir y generar nuevas preguntas. Todo esto es visible de igual forma en la escala Likert en la afirmación #6

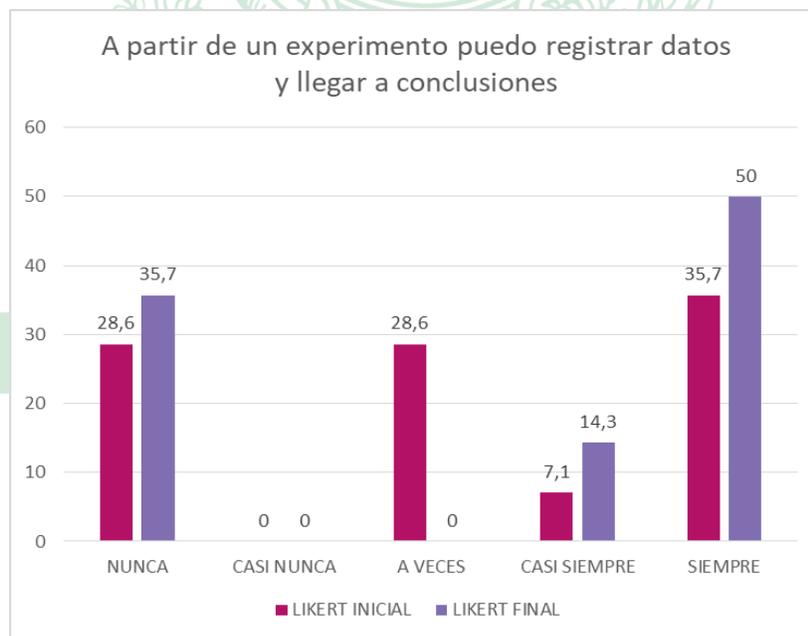


Figura 16. Afirmación # 6 de escala de Likert



Facultad de Educación

La gráfica muestra como frente a la afirmación “A partir de un experimento puedo registrar datos y llegar a conclusiones”, el 28,6% de los estudiantes eligieron la opción nunca, pero transcurridas unas semanas y después de haber trabajado con la maleta viajera, frente a la misma afirmación el 50% del grupo marca la opción siempre. Se pueden apreciar aquí dos cosas a partir de la gráfica: lo primero y como se venía diciendo, que a partir de la experimentación los estudiantes llegan a registrar datos y generar conclusiones, y lo segundo es que se observa un cambio en la mayoría del grupo frente a la habilidad de experimentar y registrar datos después de implementada la maleta viajera.

Por otro lado, cabe decir que la maleta viajera permite hacer una trasposición didáctica no solo de temas relacionados con astronomía sino que también permite trabajar otras temáticas, esta afirmación es corroborada por Estudiante 2 cuando se le preguntó si se puede enseñar y aprender diferentes temáticas mediante la maleta viajera, a lo que respondió.

Sí, sí en la maleta se cargan cosas que se necesiten para aprender de esas materias. También se puede aprender astronomía porque ahí llevan todos los materiales que uno debe usar para saber las cosas del espacio. Otra materia la que más digo yo sería matemáticas porque por ejemplo con matemáticas si uno quiere saber en qué medida está por ejemplo la luna del sol uno va a medir y hacer las operaciones de cómo está la medida y hace cálculos astronómicos.

(Estudiante 2, comunicación personal, p. 4).



Facultad de Educación

Con lo expresado por el estudiante se puede decir que este ve en la maleta viajera una posibilidad para aprender astronomía, pero que de igual forma se podrían trabajar otros temas haciendo alusión a las matemáticas por ejemplo y a la posibilidad de hacer cálculos y medidas. Estas palabras son muy valiosas ya que son los mismos alumnos los que ven en la maleta una posibilidad de enseñar y aprender nuevos temas y no solo astronomía de una manera diferente y poco tradicional.

Es importante la opinión de los estudiantes frente a la maleta viajera, así como también la de la Docente, ya que sus opiniones permiten ver el impacto de la maleta viajera desde una perspectiva neutral e imparcial. Y frente a la pregunta de cómo le pareció la maleta viaje y si la implementaría en sus prácticas, la docente respondió lo siguiente:

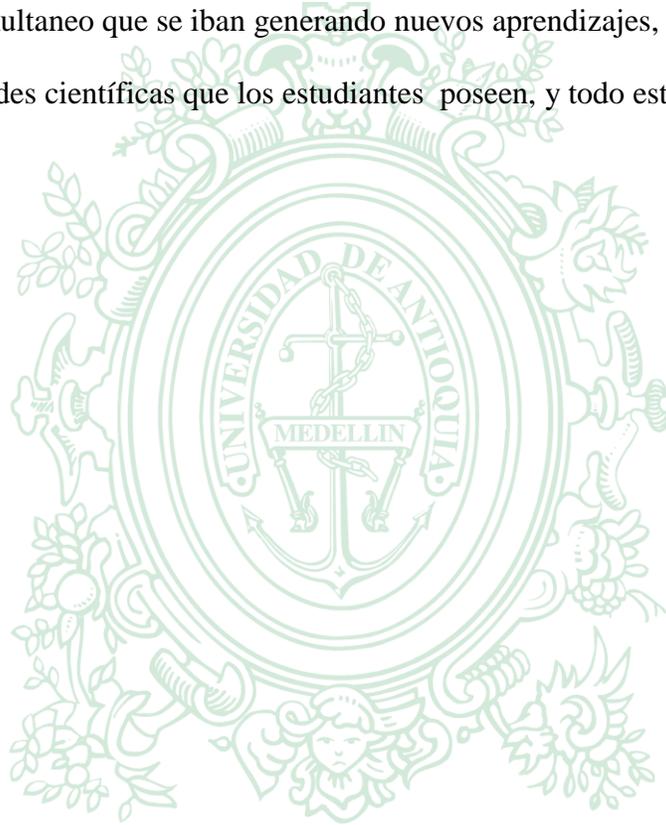
[...] Yo lo estoy diciendo aquí, que pena, pero eso es lo que le queda a uno y me gusta, me gusta porque yo creo que los niños aprenden más así. [...] pero me encanta, a mí me encanta, y sobre todo ciencias es una materia que, hay tanto para hacer y para poder experimentar. [...] La maleta me pareció tan divertida y tan interesante que yo creo que la voy a copiar. (Docente, comunicación personal, p. 8).

La Docente con sus respuestas, da pie para pensar que la maleta viajera cumplió su cometido de presentar la ciencia de una manera amigable y cercana a los estudiantes; y que tanto los alumnos como la docente ven en la maleta la posibilidad de seguir trabajado con ella, e implementarla en la relación de enseñanza y aprendizaje. Igualmente con todo lo que



Facultad de Educación

expresaron en los diálogos y en las entrevistas, se pudo ver como por medio de la transposición didáctica y a partir de la implementación de la maleta viajera se puede aprender ciencias de una manera interesante, divertida y llamativa, y lo más importante, que la estrategia en simultaneo que se iban generando nuevos aprendizajes, permitió potenciar todas esas habilidades científicas que los estudiantes poseen, y todo esto de una manera no convencional.



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



Conclusiones y Recomendaciones

A partir del análisis que se llevó a cabo de todos los instrumentos diseñados en esta investigación se pudo concluir lo siguiente:

- Se observó que la utilización de la maleta viajera de pequeños astrónomos fue pertinente para abordar las temáticas propuestas, puesto que posibilitó desplazar una parte del Observatorio y el Museo de forma itinerante a la ruralidad, logrando así una ambientación de los lugares en los cuales se implementó, haciendo llamativos para los estudiantes y la docente los temas a desarrollar, ya que permitió salir de la cotidianidad del aula de clase y aprender temas científicos de una forma diferente, ayudando con esto a potenciar las habilidades científicas e impactando las prácticas educativas de la docente al motivarla a utilizar esta herramienta didáctica en sus futuras intervenciones educativas.
- La propuesta desarrollada fue apropiada tanto para los estudiantes de la escuela rural (con modelo escuela nueva) de los grados tercero y quinto de primaria, como para la Institución, ya que al trabajar simultáneamente con ambos grupos se logró un aprendizaje entre pares, puesto que los estudiantes mayores motivaron a los menores a vincularse con el conocimiento al ser ellos quienes por medio de diálogos les resolvieran dudas y aclararan los conceptos abordados,



Facultad de Educación

de igual forma los menores motivados por sus compañeros de quinto se mostraron más participativos. Además trasladar la maleta viajera a la institución fue positivo para la población ya que en el municipio de Rionegro no se cuenta ni con observatorios astronómicos ni con Museos de ciencias naturales, lo que posibilitó que la población pudiera acercarse a este tipo de escenarios.

- Si bien, fue posible fortalecer las habilidades científicas como la formulación de preguntas, la experimentación y la observación con la mayoría de los estudiantes participantes de la investigación, la descripción y el registro de datos fueron habilidades que se potenciaron de forma más evidente en los estudiantes del grado quinto respecto a los del grado tercero, visto que los estudiantes del grado quinto mostraron una mejor apropiación de estas habilidades, dado que estas dos últimas exigen mayor escritura y los estudiantes de quinto por estar en un nivel más avanzado han desarrollado en gran medida las capacidades de lectoescritura en comparación a los del grado tercero en los que se evidenció el desarrollo de estas habilidades más desde la oralidad y los gráficos
- Fue valioso hacer la vinculación del Museo y el observatorio con la escuela por medio de la maleta viajera, ya que benefició a ambos escenarios educativos; por un lado se divulgó el conocimiento científico del Museo y por otro, al trabajar en la escuela las temáticas que propone la maleta, se fortalecieron las habilidades científicas en los estudiantes, lo que muestra como esta vinculación favorece los procesos educativos complementando el rol educador de ambas partes.



Recomendaciones

Para futuras intervenciones donde se aplique la maleta viajera se recomienda

- Desde el diseño inicial de la cartilla de actividades para el docente se proponen 8 sesiones de trabajo, sin embargo se pueden ampliar o reducir el número de sesiones de acuerdo a las necesidades de cada docente y población específica
- La maleta viajera propone trabajar desde la astronomía, no obstante, el material que esta contiene posibilita abordar otras asignaturas como geografía, matemáticas, historia u otras que los docentes consideren pertinentes a tratar.
- A la hora de trabajar con la maleta viajera se recomienda hacer un uso cuidadoso de esta ya que posee material frágil.
- Se recomienda revisar con antelación las actividades que se van a trabajar y prever que materiales necesitará adicionales a los que la maleta posee.



Referentes

Acosta Correa, V., Acosta Escobar, S., & Acosta Escobar, P. (2016). Aportes de la investigación escolar, mediada por la relación entre la escuela y los museos al desarrollo de competencias científicas en un estudio de caso con niñas y niños del grado cuarto de la Institución educativa San Benito. Universidad de Antioquia: Medellín

Aguilar, S & Barroso, J. (2015). *La triangulación de datos como estrategia en investigación educativa*. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (47), 73-88.

Aguirre, C., Vásquez, A.M. (2004). *Consideraciones generales sobre la alfabetización científica en los museos de la ciencia como espacios educativos no-formales*. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Vol.3. N0 3. Universidad de Castilla la Mancha. España. 339–362.

Alfageme G, Begoña M, Martínez V. (2007). *Un Modelo Pedagógico en un Contexto No Formal: El Museo Education Policy Analysis Archives/Archivos Analíticos de Políticas Educativas [en línea] 2007, 15 (Enero-Sin mes) Disponible*

en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=275020546021>> ISSN 1068-2341

Álvarez Quintero, P. A., Santa Montes, C. I., & Hurtado Uribe, A. (2010). *Influencia de una visita escolar al museo universitario de la Universidad de Antioquia (MUUA), sobre las actitudes hacia las ciencias*. Universidad de Antioquia

Angulo, F., Rickenman, R y Soto, C. (2012). *El museo como medio didáctico*. Cap. 1: 1. *La relación museo-escuela: aproximaciones a un estado del arte: Universidad de Antioquia*. Medellín (5), 1-23.



Facultad de Educación

Arbizu, M. P. Z. (1997). Tratamiento de la astronomía en la enseñanza primaria.

Didáctica de las Ciencias Experimentales y sociales. E. U. de Magisterio Universidad de Alcalá de Henares

Benguría, Martín, Valdéz, Pastellides, Colmenarejo, (2010). Método de investigación de educación especial. Consultado en línea el día 7 de septiembre del 2017 de:

https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Observacion_trabajo.pdf

Botero Giraldo, N. A. (2010). La relación museo-escuela desde la perspectiva de la institución museística. Universidad de Antioquia: Medellín

Builes, L. D., & Álvarez, C. (2010). El museo: un contexto para caracterizar la ecología conceptual individual. Universidad de Antioquia

Cano, A. (2011) *Círculo solar: Instrumentos astronómicos*. Medellín: Colombia. Consultado el día 12 de Febrero del 2018 de

<https://circulosolar.wordpress.com/2011/04/23/instrumentos-astronomicos-antiguos-i/>

Campos, C. L. J. (2015). Elaboración de preguntas científicas escolares en clases de biología: aportes a la discusión sobre las competencias de pensamiento científico desde un estudio de caso. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 33(3), 205-206.



Facultad de Educación

De Figarella, E. T. (2007). Propuesta metodológica para la alfabetización científica de niños en edad preescolar. In *Anales de la Universidad Metropolitana* (Vol. 7, No. 1, p. 73). Universidad Metropolitana.

Del Valle Grisales, L. M., & Mejía Aristizábal, L. S. (2016). Desarrollo de competencias científicas en la primera infancia. Un estudio de caso con los niños y niñas de educación preescolar, grado Transición, de la Institución Educativa Villa Flora, de la ciudad de Medellín. *Íkala, revista de lenguaje y cultura*, 21(2).

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), 1-10.

Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167.

Domínguez, P. Á. (2009). Espacios educativos y museos de pedagogía, enseñanza y educación. *Cuestiones Pedagógicas*, 19(2008), 191-206.

Elliott, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Ediciones Morata. Extraído el 7 de septiembre del 2017 de <http://www.terras.edu.ar/postitulos/1/12/biblio/1En-que-consiste-la-investigacion-accion-en-la-escuela.pdf>

Fernández, A. Y. M., & Roldán, E. M. P. (2012). El diario pedagógico como herramienta para la investigación. *Itinerario Educativo*, 26(60), 117-128.



Facultad de Educación

Flores Jiménez, V. N., & Moreno Aldana, J. E. (2009). Aprender a enseñar ciencias vinculando el museo como recurso didáctico para la enseñanza del sistema circulatorio humano: un estudio de caso. Universidad de Antioquia: Medellín

García Rubio. (2000). *La Maleta Pedagógica: un Proyecto Educativo para el Museo Nacional de Machado de Castro*. Ima Fronte N° 15. (2000) pp. 85-102

García, T. (2003). El cuestionario como instrumento de investigación/evaluación. Centro Universitario Santa Ana. Recuperado de http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MTE/Gen02/seminario_de_tesis/Unidad_4_anterior/Lect_El_Cuestionario.pdf.

Gebauer, A. M. (2009) Museos y diversidad cultural: propuestas para la sociedad multicultural del siglo XXI. *Chile p-7*.

Hernández, C. A. (2005). *¿Qué son las competencias científicas?* Cundinamarca. Bogotá.: Universidad Nacional de Colombia. Tomado el 9 de Mayo de 2017 de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-12237_archivo.pdf

Herrera Hans, F., Isabel, Y., Páez, M., Amilcar, J., Díaz, P., & López Marisol, R. (2015). *Astronomía lúdica: una oportunidad en la escuela primaria para acercarnos a las ciencias*.

Huerta, R (2011). *Maestros y Museos: educar desde la invisibilidad*. Universitat de València. Olaia Fontal Merillas 237-239

Jankowski, F., & Sabourin, E. (2012). Documento pedagógico" observación participante"/" participación observante": Eco Adapt.



Facultad de Educación

Meneses Montero, M., & Monge Alvarado, M. D. L. Á. (2001). *El juego en los niños: enfoque teórico*. Educación, 25(2). Cita en categoría transposición

Ministerio de Educación Nacional. (2004) *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y en Ciencias Sociales*. Bogotá. Extraído el 10 de Mayo de 2017. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf3.pdf

Moreira, M. A. (2002). Investigación en educación en ciencias: métodos cualitativos. *Texto de apoyo, 14*. Porto Alegre, Brasil

Murphy, B. L. (2004). Estatutos del ICOM. *De una referencia para el especialista a un papel social en Noticias del ICOM*, 2, 3.

Newsletter. (S.F) Escala de Likert. *Full Service Research Company*. Antz. Extraído el 7 de Septiembre del 2017 tomado de http://www.ict.edu.mx/acervo_bibliotecologia_escalas_Escala%20de%20Likert.pdf

Omedes, A. (2005). Los museos de Ciencias Naturales, piezas clave para la conservación de la Biodiversidad. *Quark*, (35), 72-78.

Pérez, A (2015). *Astronomía a través del arte*. UNawe. Recuperado el 1 de Junio de 2017 de <http://www.unawe.org/resources/guides/AstroArtUNaweBook/>.

Pérez, M. H. (2015). *Diseño de una maleta didáctica: El cuerpo, el arte y la identidad*. Palencia. España: Universidad de Valladolid. Facultad de Educación de Palencia. Recuperado el 8 de Mayo del 2017 de <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/15995>



Facultad de Educación

Puerta, G (s.f). *La astronomía y los niños*. Recuperado el 31 de Mayo del 2017 de <http://casanchi.com/ast/astroninos01.pdf>

Rojas, I. (2011). Elementos para el diseño de técnicas de investigación: una propuesta de definiciones y procedimientos en la investigación científica. (U. A. México, Ed.) *Tiempo de Educar*, 12(24), 279.

Sanabria, N (2016). *Ver el cielo con las manos, La investigadora Amelia Ortiz acerca la astronomía a las personas ciegas*. Universitat de València Tomado de <https://metode.es/noticias/ver-el-cielo-con-las-manos.html> el día 15 de septiembre del 2017

Sánchez, A. C., & Gómez, R. R. (2013). *Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas*. Florencia. Colombia. Amazonía Investiga, 2(3).

Sánchez, J. (2013). *Paradigmas de investigación educativa: de las leyes subyacentes a la modernidad reflexiva*. Revista interdisciplinar Enteloquia. N° 16. Universidad de Castilla, La Mancha. Pp. 92-102. Retrieved from <http://www.eumed.net/entelequia/pdf/2013/e16a06.pdf>

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*. Universidad de Antioquia. Andes

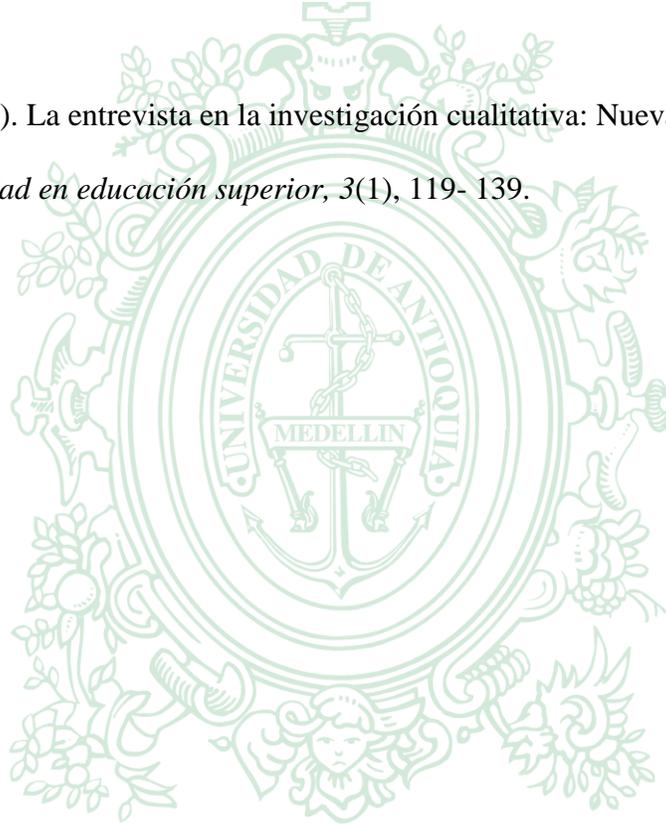
Tabares, M., & León, J. (2010). Planetario y currículo escolar: una integración de contenidos desde la astronomía. Universidad de Antioquia. Medellín



Facultad de Educación

Torres, A. (2012) Astronomía como eje articulador de las ciencias, las artes y la cultura: proyecto para la readecuación del Observatorio Astronómico del campus fraternidad del ITM. *Instituto Tecnológico Metropolitano Museo de Ciencias Naturales de la Salle*: Medellín (21)

Vargas, I. (2012). La entrevista en la investigación cualitativa: Nuevas tendencias y retos. *Revista calidad en educación superior*, 3(1), 119- 139.



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



Anexos

Anexo A: Diarios pedagógicos

Fecha:
Objetivo:
Descripción Relevante
Reflexión teórica:
Bibliografía:



Anexo B: Entrevistas

Entrevista a docente

Objetivo:

Indagar acerca de las percepciones que tiene la maestra sobre las habilidades del pensamiento científico, la relación del museo con la escuela y conocer sus apreciaciones frente a la maleta viajera de astronomía.

Preguntas:

1. ¿Qué piensa acerca de la educación en espacios no convencionales como Museos, parques educativos, bibliotecas, etc.?
2. ¿De qué manera la educación en espacios no convencionales complementa el papel educador de la escuela?
3. ¿De qué manera un Museo de ciencias Naturales puede complementar el papel educador de la escuela?
4. ¿Cómo trabaja usted las habilidades científicas con sus estudiantes?
5. ¿A través de qué herramientas se pueden potencializar las habilidades del pensamiento científico en la escuela?
6. ¿Recuerda cuales habilidades se trabajaron con las actividades de la maleta viajera?



Facultad de Educación

7. ¿Cree que las habilidades como la observación, la experimentación, el registro de datos, formulación de preguntas, y la descripción se potencializaron?

¿De qué manera se evidenció?

8. ¿En cuales actividades evidenció la observación?

9. ¿En cuales actividades evidenció la experimentación?

10. ¿En cuales actividades se evidenció el registro de datos?

11. ¿En cuáles actividades se evidenció la formulación de preguntas?

12. ¿En cuales actividades se evidenció la descripción?

13. ¿Qué tal le pareció el material didáctico de la maleta viajera?

14. ¿Lo implementaría para sus futuras intervenciones con los estudiantes?

15. ¿Qué modificaciones le haría al material de la maleta?

16. ¿Qué cambios ha observado en sus estudiantes durante las intervenciones con el material de la maleta viajera?

17. ¿Qué fue lo más significativo en los encuentros que observó?

Entrevista a estudiantes:

Objetivo:

Indagar acerca de las percepciones que tienen los niños frente a la implementación de la maleta viajera de astronomía y los cambios conceptuales frente a las habilidades del pensamiento científico.

1. ¿Qué piensas de la maleta viajera de astronomía?

2. ¿Cuáles actividades te llamaron la atención? ¿Por qué?



Facultad de Educación

3. ¿Te gustó haber trabajado con esta herramienta didáctica? ¿Por qué?
4. ¿Crees que tienes nuevos aprendizajes luego de trabajar con la maleta viajera?
¿Cuáles?
5. ¿Haces más observaciones a la luna después de haber trabajado con la maleta viajera?
6. ¿Podrías dibujar el sistema solar y describir lo que hay en él?
7. ¿Qué experimentos te llamaron la atención? ¿Por qué?
8. ¿Para qué te fue útil la bitácora de actividades?
9. ¿Podrías describir algunos fenómenos naturales que pasan a diario? ¿Cuáles?
10. ¿Qué preguntas te haces del universo después de haber trabajado con la maleta viajera?
11. ¿Quieres que los niños de otros grupos del colegio puedan trabajar con esta maleta viajera?
12. ¿Crees que se puede enseñar y aprender diferentes temáticas mediante una maleta viajera?



Anexo C: Fichas de revisión documental

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 D: Escala de Likert

Nombre: _____ **Fecha:** _____

Objetivo:

Conocer las habilidades científicas que poseen los niños del grado tercero y quinto de la Institución Educativa Margarita Tobón Valverde del municipio de Rionegro (Antioquia).

Marca con una x en la casilla que consideres pertinente según la frecuencia en que realices la actividad enunciada. Ten en cuenta que solo puedes marcar una opción en cada caso. No hay respuestas equivocadas, todas son válidas para esta investigación.

Enunciado	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Me hago preguntas de la luna cuando la observo de día o de noche					
Puedo establecer las diferencias entre el sol y la luna					
Puedo dar una explicación de porqué se da el día y la noche					



Facultad de Educación

Enunciado	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Registro gráficamente las diferentes fases de la luna					
Me hago preguntas acerca del universo					
A partir de un experimento puedo registrar datos y llegar a conclusiones.					



Anexo E: Cartilla de actividades para el docente

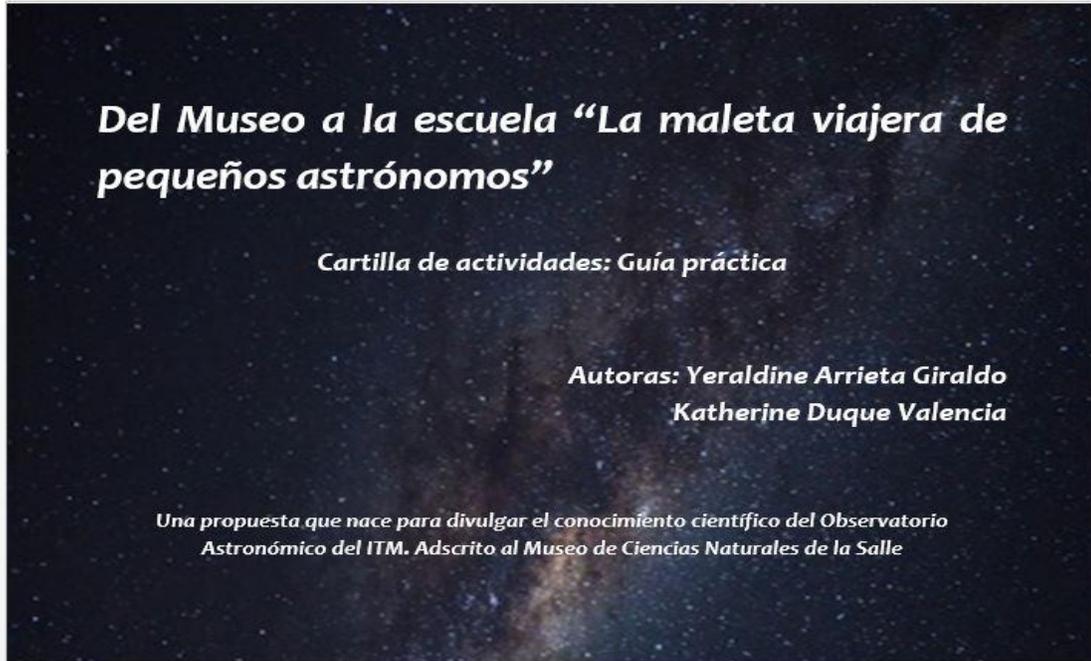


Table with 2 columns: Activity Name and Page Number. Includes sections for 'Sistema solar' and 'Estrellas'.



Anexo F: Bitácora de actividades para estudiantes

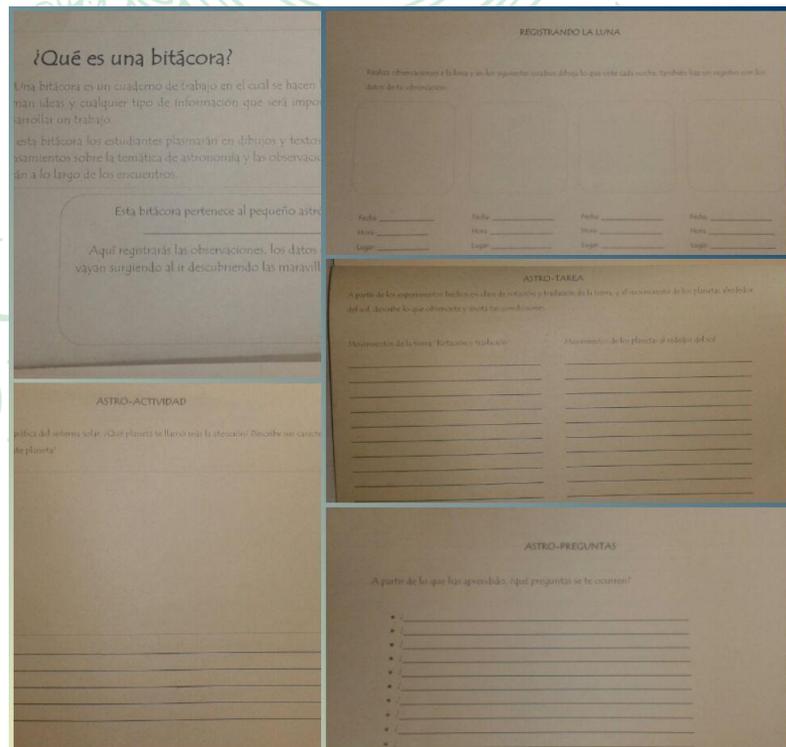


Del Museo a la escuela "La maleta viajera de pequeños astrónomos"

Bitácora de actividades

Autoras: Yeraldine Arrieta Giraldo Katherine Duque Valencia

Una propuesta que nace para divulgar el conocimiento científico del Observatorio Astronómico del ITM. Adscrito al Museo de Ciencias Naturales de la Salle



¿Qué es una bitácora?

Una bitácora es un cuaderno de trabajo en el cual se hacen man ideas y cualquier tipo de información que será importante en un trabajo.

Esta bitácora los estudiantes plasmarán en dibujos y textos sus conocimientos sobre la temática de astronomía y las observaciones a lo largo de los encuentros.

Esta bitácora pertenece al pequeño astrónomo

Aquí registrarás las observaciones, los datos que vayan surgiendo al ir descubriendo las maravillas del universo.

REGISTRANDO LA LUNA

Realiza observaciones a la luna y en los siguientes cuadros dibuja lo que viste cada noche, también haz un registro con los datos de tus observaciones.

Grid for drawing moon observations

Fields for recording observation data: Fecha, Hora, Lugar

ASTRO-TAREA

A partir de los experimentos hechos en clase de observación y trabajo de la luna, y el conocimiento de la planta de la luna del sol. Realice lo que observó y escriba sus conclusiones.

Tables for recording observations and conclusions

ASTRO-ACTIVIDAD

Elabora un sistema solar. ¿Qué planeta se llama más la atención? Describe un caso de planeta.

Blank space for drawing the solar system

ASTRO-PREGUNTAS

A partir de lo que has aprendido, ¿qué preguntas se te ocurren?

Blank space for writing questions



Anexo G: Matriz de triangulación

				LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL FACULTAD DE EDUCACIÓN UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA INSTRUMENTO DE ANÁLISIS		
CATEGORIA	SUBCATEGORIA	CITAS CENTRALES	APORTE TEÓRICO	INTERPRETACIÓN	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO QUE APORTA LA EVIDENCIA

