



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

¿MAGIA O CIENCIA?

**APORTES AL DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTIFICAS EN
ESTUDIANTES DEL GRADO TERCERO DE PRIMARIA A PARTIR
DE LAS ACTIVIDADES EXPERIMENTALES**

Autora

Sara Rivera

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación, Departamento de Enseñanza de

las Ciencias y las Artes

Puerto Berrio, Colombia

2019



¿Magia o ciencia?: Aportes al desarrollo de habilidades científicas en estudiantes del grado tercero de primaria a partir de las actividades experimentales

Sara Rivera

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Asesora:

Karen Yasbleydy Vega Valencia, Mg en Educación

Línea de Investigación:

Ciencia Tecnología Sociedad y Ambiente

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación, Departamento de Enseñanza de las Ciencias y las Artes

Puerto Berrio, Colombia

2019

En este arduo camino doy gracias a todas las personas y entidades que han contribuido a mi proceso de formación como Maestra y al crecimiento personal, que se funden en uno sólo e influyen en mi entorno cotidiano.

Debo resaltar mi gratitud hacia mi familia, mi madre por su acompañamiento permanente, sus consejos, apoyo y ejemplo de superación para que llegara a feliz término este proceso académico.

A Manuela, mi hermana, por su solidaridad, apoyo y comprensión durante estos años.

Al alma mater, sus docentes, empleados, compañeros de la licenciatura quienes me han permitido aprender y desaprender en este proceso de la vida lleno de alegrías, tristezas, contradicciones.

A todos y cada uno, mil gracias por sus aportes

CONTENIDO

1. CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	1
1.1 Sobre el contexto	1
1.2 ¿Magia o ciencia?: Sobre el problema y su justificación	3
1.2.1. Pregunta general	8
1.2.2 Preguntas auxiliares	9
1.2 Objetivos	9
1.2.1 Objetivo General	9
1.2.2 Objetivos específicos	9
2. CAPÍTULO 2: MARCOS DE REFERENCIA	9
2.1 Antecedentes de investigación	10
2.2 Aproximación conceptual a la categoría experimentación	18
2.3 ¿Qué es habilidad científica?	21
2.4 Relación de la propuesta con el enfoque Ciencia Tecnología Sociedad y ambiente (CTSA)	23
3. CAPITULO 3: RUTA METODOLOGICA	25
3.1 Enfoque y paradigma	25
3.2 Sobre el método: Investigación Acción Educativa	26
3.2.1 Fases de la investigación	28
3.2.2 Consideraciones éticas	29
3.2.3 Sobre los participantes	30
3.3 Proceso de recolección de la información	31
3.3.1 Fase I: Diagnóstico.	31
3.3.2 Fase II: formulación y el desarrollo de estrategias para la acción.	35
3.3.2 Fase III: la evaluación y reflexión	36

4. CAPÍTULO 4: ANALISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	38
4.1 Fase I: formulación y el desarrollo de estrategias para la acción	38
4.2.1 Percepciones de los estudiantes sobre la enseñanza de las ciencias naturales.	39
4.2.3 Percepciones de los estudiantes sobre: ciencia y experimentación	39
4.2.4 Desarrollo de habilidades científicas desde las prácticas de aula	41
1. CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
1.1 Aportes como maestra de ciencias en formación	46
1.2 Alcances y limitaciones	47
1.3 Recomendaciones	48
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
7. ANEXOS	54

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Diario Pedagógico. Abril de 2018.....	4
Tabla 2. Antecedentes de trabajos de investigación	17
Tabla 3. Fases de la investigación. Adaptación propia.2018	29
Tabla 4. Percepciones sobre ciencia y experimentación de los estudiantes.2018	40
Tabla 5. Habilidades propuestas por taller desarrollado.	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fases de las actividades experimentales. 2018	35
Figura 2. Categorías emergentes asociadas a las habilidades científicas. Elaboración propia.2018.....	36
Figura 3. Categorías emergentes asociadas a las actividades experimentales. Fuente propia.2018.....	37

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Panorámica del Puente Monumental sobre el río Magdalena. Fuente propia.2019.....	1
Ilustración 2. Fachada de la I.E América. Fuente propia.2019	2
<i>Ilustración 3. Sede Principal.IE América. Rúa Gladys.2019.....</i>	<i>2</i>
Ilustración 4. Sesión 1 diario pedagógico. 2018.....	33
Ilustración 5. Información estudiantil.2018	34
Ilustración 6. Agendas de los estudiantes.2018.....	42
Ilustración 7. Talleres con material concreto.2018.....	43

RESUMEN

El presente trabajo de grado se realizó con 30 estudiantes del grado tercero B de la Institución Educativa América del municipio de Puerto Berrio, en el marco de la práctica pedagógica I y II de la licenciatura en Educación básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, a partir de la realización de actividades prácticas que llevaron a resignificar la experimentación como un proceso que involucra explorar fenómenos, manipular diferentes materiales y tomar conciencia de la capacidad de los niños y niñas para desarrollar habilidades científicas desde su óptica infantil.

La Metodología de Investigación Acción Educativa orientó el proceso, articulando tres momentos: *diagnóstico, diseño y ejecución, reflexión de la práctica*, partiendo en primer lugar de un diagnóstico y caracterización del grupo y a partir de las necesidades identificadas se diseñó e implementó, una propuesta didáctica basada en la experimentación, para finalmente reflexionar sobre los alcances en relación al desarrollo inicial de habilidades científicas en la infancia, y a la vez los aportes para mi formación como futura maestra de Ciencias.

Entre los resultados se puede resaltar el avance que muestran los estudiantes frente a las habilidades discursivas y las explicaciones que brindan a diferentes fenómenos, evidenciándose una preferencia por los trabajos prácticos y por el “hacer” que por el sólo “recibir” información, sin ser activos en su proceso. Entre las limitaciones se pueden señalar el impacto económico, social y cultural en el contexto de los estudiantes sus familias que influyen en su manera de percibir la ciencia y por ejemplo en la consecución de los recursos para las actividades experimentales, y esto último recae en los docentes, quienes terminan por desmotivarse hacia la implementación de otras estrategias de enseñanza.

Palabras claves: Experimentación, habilidades científicas, CTSA

ABSTRACT

The present work of degree was made with 30 students of third degree B of the Educational Institution America of the municipality of Puerto Berrio, within the framework of the pedagogical practice I and II of the degree in Basic Education with emphasis in Natural Sciences and Environmental Education, from the realization of practical activities that led to resignifying experimentation as a process that involves exploring phenomena, manipulating different materials and becoming aware of the ability of children to develop scientific skills from a child's perspective.

The Educational Action Research Methodology guided the process, articulating three moments: diagnosis, design and execution, reflection of the practice, starting from a diagnosis and characterization of the group and from the identified needs was designed and implemented, a didactic proposal based on experimentation, to finally reflect on the scope in relation to the initial development of scientific skills in childhood, and at the same time the contributions for my training as future science teacher.

Among the results we can highlight the advance shown by the students in relation to the discursive abilities and the explanations that they offer to different phenomena, evidencing a preference for practical work and for "doing" than for only "receiving" information, without being assets in your process. Among the limitations we can point out the impact of the economic, social and cultural contexts of the students and their families that influence their way of perceiving science and, for example, in the acquisition of resources for experimental activities, and the latter falls on the teachers, who end up wearing out.

Keywords: Experimentation, scientific skills, CTSA

1. CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

“La única forma de aprender ciencia es haciendo ciencia”.

Diego Golombek.2015

1.1 Sobre el contexto



Ilustración 1. Panorámica del Puente Monumental sobre el río Magdalena. Fuente propia.2019

Este trabajo se desarrolló en el municipio de Puerto Berrio, el cual hace parte de los seis municipios que conforman la Subregión del Magdalena Medio Antioqueño y cuenta con 144 años de fundación. Su dinámica económica está basada en la ganadería, la agricultura, la minería, la pesca artesanal, y el comercio informal. A nivel educativo cuenta con 5 instituciones de carácter público y una privada.

En este contexto se ubica la Institución Educativa América [IEA] de carácter oficial, La cantidad de estudiantes que allí asisten es aproximadamente de 1500, con un promedio

de 30 estudiantes por aula según la información suministrada por el sistema de matrícula SIMAT. Los niveles escolares que ofrece la institución son: Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria, Media, Aceleración, programa sabatino dominical y el programa Carcelario.

La Institución cuenta con tres sedes, dos de ellas ubicadas en sectores del área urbana y la otra en el barrio Grecia, una zona que ha sido de carácter rural, pero ahora es considerado un barrio más del municipio de Puerto Berrio, dados los procesos actuales de urbanización.

La práctica pedagógica se desarrolló en la sede principal como se observa en la ilustración 2, la cual se ubica en el Barrio Las Brisas. Esta sede cuenta con cuenta con dos estructuras que tienen el acceso restringido, por estar declarada zona de alto riesgo por un inminente colapso presentan problemas evidentes de goteras, grietas y deterioros en las paredes, la ilustración 3 muestra dicho deterioro.



Ilustración 2. Fachada de la I.E América. Fuente propia. 2019



Ilustración 3. Sede Principal. IE América. Rúa Gladys. 2019

En estas condiciones se desarrollan las clases en la IEA, exponiendo a la comunidad educativa a diferentes riesgos que comprometen su integridad física, además de

no contar con espacios como: sala de sistemas, biblioteca, laboratorios, entre otros, limitando las estrategias implementadas por los docentes al aula de clases y a recursos tradicionales.

En cuanto a las condiciones socioeconómicas, los datos proporcionados por el Sistema de Matrícula (SIMAT), ubican a los estudiantes en los estratos 1 y 2, y desde la observación participativa se pudo constatar que no todos los estudiantes cuentan con los útiles escolares, materiales, alimentos, entre otros que se consideran claves para un desarrollo adecuado de los procesos educativos, y en la mayoría de las ocasiones el docente debe facilitar los recursos para realizar otro tipo de actividades, para el caso específico: los materiales para las practicas experimentales.

El grupo con el cual se realizó la práctica y posteriormente las actividades experimentales fue el grado tercero B, el cual estaba conformado por 30 estudiantes, entre los 7 y 11 años de edad. Los cuales se caracterizan por ser niños y niñas inquietos, que realizaban las actividades propuestas, identificándose más por aquellas donde se manipula material concreto. El primer acercamiento a ellos desde la fase de diagnóstico permitió identificar y co-construir una problemática asociada a las falencias que presentan para explicar los fenómenos naturales de su contexto desde un lenguaje que dé cuenta de conceptos científicos, una argumentación inicial más rigurosa y la importancia de proponer actividades experimentales que permitan el diálogo de saberes para fomentar el desarrollo de una educación científica en la educación primaria.

1.2 ¿Magia o ciencia?: Sobre el problema y su justificación

*El grupo de 3*B se encontraba en el aula de clases para realizar una actividad experimental referente al tema de la luz, la maestra cooperadora había pedido unos materiales para la realización de esta práctica experimental y como todo niño, estaban entusiasmados y a la expectativa, curiosos por los materiales solicitados y lo que se iba a realizar con ellos, durante el desarrollo de la teoría de dicha práctica ellos sacaban sus materiales los tocaban, los miraban, se los mostraban a sus compañeros, prendían y apagaban la linterna, y así se la pasaron todo el tiempo mientras llegaba el momento de realizar la práctica experimental.*

*Terminada la explicación de la teoría, la docente da las orientaciones para desarrollar la práctica experimental y así dar inicio, se sacaron los materiales y se dio inicio a la experimentación donde solo se realizaban actividades referentes al efecto de la luz en diferentes espacios, durante este proceso la docente en formación se detiene a mirar un estudiante por un largo tiempo observando como actuaba él frente a esos asuntos en un momento de estar en su práctica el estudiante se asombra frente a un fenómeno que se da con el agua y la luz y es en ese momento que el expresa a la docente que si eso “**es magia**” y le responde Juan David “**noooooo, eso es ciencia**”.*

La práctica se siguió desarrollando en función de todos los fenómenos que se presentan con la luz y viendo como los niños se asombran y se cuestionan por diversas situaciones que se pueden presentar con materiales sencillos y fáciles de conseguir para una práctica experimental en el aula.

Tabla 1. Diario Pedagógico. Abril de 2018

Lo anterior en uno de los relatos de las actividades observadas y que posibilitaron pensar la realización de este trabajo teniendo como punto de partida la experimentación. La metáfora *¿Magia o ciencia?*, es una forma de representar el pensamiento científico infantil, que pareciera de manera espontánea atribuir explicaciones asombrosas incluso mitológicas (a veces producto de la tradición oral familiar y social) a todo lo que observa, o tal vez en su asombro, la ocurrencia de algún fenómeno es asociado a algo misterioso, otros niños se atreven a vincular tímidamente la actividad científica, porque desde sus imaginarios ciertas cosas pasan por “ *el señor de bata*” que estudia mucho.

En estas edades como lo sugiere Furman (2016) la creatividad, la invención, y la capacidad para dar explicaciones no tiene límites, en todo momento se cuestionan por entender los fenómenos involucrados en las experiencias que cada uno vive, siempre están

presentes las preguntas ¿y por qué? ¿Para qué?, asuntos que involucran directamente la capacidad de acción por parte del profesor a la hora de proponer y compartir con éstos los conocimientos científicos.

Ahora bien, el énfasis de esta propuesta es la experimentación que como lo señala la misma autora permite que el estudiante se motive y fortalezca su espíritu científico construyendo sus propios conceptos y siendo autónomo de sus aprendizajes, además de contribuir a disminuir la brecha social que asocia la actividad científica a personas “súper dotadas” que se realiza solo en laboratorios sofisticados, mientras que como lo señalan los estudiantes es necesario que las ciencias naturales sean *fáciles y divertidas*, y como docente en formación una ciencia que parta de la realidad y de los fenómenos cotidianos.

En este sentido, es necesario, mencionar algunos problemas asociados a la enseñanza de las Ciencias Naturales en básica primaria, autores como Zúñiga, Dimas, Rodríguez y Rendón (2014) destacan “la falta de tiempo, de conocimientos por parte de los docentes, la irresponsabilidad de los alumnos con los materiales para realizar experimentos”, Además, Mora y Guido (s.f, p. 20) manifestaron las siguientes opiniones, en relación a los maestros:

1. Existe en forma generalizada apatía y desinterés hacia las innovaciones educativas, ya que requieren mucho tiempo y trabajo adicional en la casa.
2. Sienten inseguridad en el manejo de la clase experimental, por temor a fracasar frente a sus alumnos.
3. Es más fácil el uso de las fichas y del cuestionario porque no hay que preparar mucho la lección y no se necesita material concreto.
4. Se sienten presionados por cumplir con el desarrollo de la materia que debe evaluarse en los exámenes, y no están conscientes de la importancia que tiene para la formación de los niños promover el desarrollo de destrezas, habilidades mentales y una actitud científica.

Las anteriores son algunas de las problemáticas que parecieran recaer en el maestro, sus estrategias y la forma en la que planean sus clases, sin embargo, este trabajo no pretende señalar culpables en las falencias asociadas a la enseñanza de las ciencias, por el contrario pretende aportar alternativas para que desde la cotidianidad, los estudiantes puedan resignificar lo que tradicionalmente han asociado a ciencia y experimentación, y vean la actividad científica como un proceso más cercano a sus contextos y realidades.

En la actualidad, la ciencia viene trascendiendo su enfoque empírico-positivista donde se concebían como un conocimiento único y estático, por una perspectiva cultural cuyo argumento alude a la ciencia como una construcción humana, al respecto Torres (2011) enfatiza en la necesidad que tiene los sujetos de comprender el funcionamiento del mundo natural y de pensar científicamente el efecto de la ciencia en la sociedad (p. 184). Es por ello, que este trabajo de investigación busco potenciar el desarrollo de habilidades científicas desde la infancia, coincidiendo con Furman al considerar la infancia como la etapa de la vida donde “todo está por inventarse, por descubrir, la curiosidad está a flor de piel”. (2016, p. 8).

Por otro lado, los retos de la educación en ciencias exigen replantear los modelos de enseñanza y la relación que establecen los maestros y estudiantes con el conocimiento, además que las acciones emprendidas deben encaminarse al desarrollo del pensamiento científico, en este aspecto Feynman (1981) citado por Furman (2016, p.14) señala tres capacidades fundamentales de dicho pensamiento:

- la de hacernos preguntas sobre cosas que no conocemos y nos resultan intrigantes;
- la búsqueda imaginativa de posibles explicaciones
- la planificación (también imaginativa) de maneras de responder esas preguntas que nos planteamos

Este trabajo se centró en la segunda capacidad: “*la búsqueda imaginativa de posibles explicaciones*”, de manera que las actividades planteadas propiciaron el desarrollo

de la creatividad, de las conjeturas y sean los niños desde sus lógicas los que encuentren las respuestas.

De esta manera este trabajo se justifica desde tres líneas de acción, la primera asociada al *contexto inmediato de enseñanza de las Ciencias* en el municipio de Puerto Berrío; el cual revela que los docentes que orientan el área no son formados en el saber disciplinar y sus conocimientos son los que dan los años de experiencia, por lo tanto sus concepciones de ciencia por ejemplo, están vinculadas a la manera como les enseñaron y continúan reproduciendo dichas concepciones, al respecto Hodson (1994, citado por Acevedo, s.f, p.16) reitera que las “creencias inadecuadas del profesorado sobre la naturaleza de las ciencias se derivan de su propio aprendizaje escolar y los mitos que transmiten los libros de texto y los materiales curriculares”, por lo que este trabajo llevo a reflexionar sobre las propias concepciones de ciencia y experimentación como maestra en formación y a ser consciente de esos otros factores que configuran el *contexto concreto* de los estudiantes.

Freire (2002) reflexiona sobre los factores sociales, culturales, económicos que se entretrejen en las dinámicas escolares y que permean la enseñanza, en este orden de ideas ¿qué sentido tiene enseñar ciencias en contextos de bajos recursos económicos?, y es este interrogante el que genera la segunda línea de acción, y es: *cómo enseñar ciencias se convierte en una ruta para hacer posible los imaginarios infantiles, ¿Magia o ciencia?* Más allá de ser un cuestionamiento infantil, es también un reclamo de esos niños y niñas que ven en la escuela una posibilidad para reinventar su futuro y por un momento verse como grandes científicos que pueden aportar al desarrollo de la humanidad, tal vez eso que para el pensamiento del adulto es muy obvio, con su creatividad pueden hacer parte de propuestas de investigación para aportar al desarrollo de habilidades científicas en la infancia.

Golombek (2008, p. 9) señala la crisis en la enseñanza de las ciencias como una preocupación que aún pasados once años sigue vigente, y es que en palabras del autor “por las falencias sufre no solo el campo profesional específico sino toda la ciudadanía”, es decir,

que la enseñanza de las ciencias trasciende las barreras de lo escolar y permite una alfabetización científica que posibilitaría una mejor relación del sujeto con sus contextos.

Entre las falencias menciona: “el abismo entre la educación en ciencias en el nivel secundario y el universitario, la falta de vocación científica en los estudiantes, la deficiente alfabetización científica de la población, lo cual en el mundo contemporáneo (en el que se requiere cada vez más la toma de decisiones relacionadas con la ciencia y sus consecuencias) es sencillamente imperdonable. Para el caso de Puerto Berrio dichas falencias inician desde la básica primaria, donde enseñar ciencias se reduce a colorear fichas, en su mayoría descontextualizadas, a reproducir libros de texto y a realizar experimentos que se han eternizado como el crecimiento del frijol en un vaso plástico.

En relación a esto, la propuesta se justifica en una tercera línea y son *los aportes que el enfoque Ciencia Tecnología Sociedad y Ambiente (CTSA)* puede realizar a la enseñanza de las ciencias brindando herramientas a los maestros para orientar sus prácticas de aula, partiendo de acercar al estudiante al contexto social y cultural donde se produce el conocimiento científico (Chávez, 2004, p. 485); además de la necesidad de revisar y rediseñar los currículos de ciencias para proporcionar una educación científica contextualizada y adecuada a los intereses y necesidades de la sociedad actual. (Fernández, Pires y Villamañán 2014, p.24).

Es por todo lo anterior que este trabajo es pertinente, en tanto se propone como una alternativa para enseñar ciencias desde las actividades experimentales y cómo a través de estas se puede aportar al desarrollo de habilidades científicas básicas en la infancia.

Por lo anterior las preguntas que orientarán esta propuesta son:

1.2.1. Pregunta general

¿Cómo aportar al desarrollo de las habilidades científicas en los estudiantes del grado tercero B de la Institución Educativa América a partir de las actividades experimentales?

1.2.2 Preguntas auxiliares

¿Cuáles son las percepciones que tienen los estudiantes, acerca de la ciencia y la experimentación?

¿Cuáles son las habilidades científicas que desarrollan de manera inicial los estudiantes del grado tercero?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Analizar los aportes que las actividades experimentales puede hacer para el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes del grado tercero B de la Institución Educativa América.

1.2.2 Objetivos específicos

Caracterizar las percepciones que tienen los estudiantes, acerca de la ciencia y la experimentación.

Describir las habilidades científicas que desarrollan de manera inicial los estudiantes del grado tercero

2. CAPÍTULO 2: MARCOS DE REFERENCIA

2.1 Antecedentes de investigación

A continuación, se presentarán antecedentes de trabajos de investigación relacionados con las categorías de análisis que se profundizarán en la metodología: *Experimentación y habilidades científicas*.

Esta revisión se realizó a partir de la búsqueda en bases de datos, en repositorios de universidades o en revistas educativas diligenciando fichas bibliográficas para compilar la información más relevante que se sintetiza en las siguientes tablas:

Antecedentes sobre la categoría: experimentación		
Tesis	Preguntas de investigación	Reflexiones personales
Sosa, Cruz. (2016). <i>La experimentación en la clase de ciencias naturales en primaria como eje de procesos de conocimiento científico</i> . Tesis de grado de Maestría Educación en Ciencias Naturales. Universidad de Antioquia. Medellín.	¿Qué estrategias elaborar para las clases de ciencias naturales en primaria, que vayan en consonancia con una noción de experimentación, en relación con la luz, que promueva la construcción del pensamiento científico?	<ul style="list-style-type: none"> • La ciencia tradicional enfocada en una mirada de la verdad absoluta no permite el desarrollo del conocimiento científico. • Los asuntos pedagógicos pensados desde un conocimiento constructivista. • Las orientaciones de las clases de ciencias limitadas por el libro de texto y de nuevo la repetición de un contenido que se encuentra desarrollados por modelos pedagógicos tradicionales. • La experimentación como un asunto de la explicación por el mundo que lo rodea para así construir el conocimiento. • El adquirir el conocimiento científico no queda solo como el experimento si no como se evidencia ese proceso que se da en relación teoría práctica.

		<ul style="list-style-type: none"> • La ciencia vista desde un modelo pedagógico activo que permita que la experimentación en el aula se convierta en un ejercicio diario del área de ciencias para adquirir un conocimiento científico. • La construcción del conocimiento científico desde la experimentación no está estrictamente orientada en un espacio específico como lo puede ser el laboratorio.
<p>Morcillo, Carolina. (2015). <i>La experimentación en la enseñanza de las ciencias para docentes en formación inicial: un caso en microbiología</i>. Trabajo de grado de licenciatura en educación básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental. Universidad del Valle. Santiago de Cali.</p>	<p>¿Cuál es la importancia de las prácticas experimentales desde el punto de vista histórico para la enseñanza de la microbiología en la formación inicial de profesores de ciencias?</p>	<p>La experimentación supone observaciones y experiencias, la observación sería imposible sin la percepción de señales sensibles. La experimentación es una actividad que supone la intervención activa en los procesos naturales con el objeto de obtener respuestas a las preguntas formuladas hipotéticamente, de acuerdo con un plan establecido. Morcillo, Carolina. (2015) citando a (Latour 1995).</p> <p>Para la construcción del conocimiento científico se hace de vital importancia la incorporación de los procesos en relación con las actividades</p>

		<p>experimentales pues estas permiten la validación y la creación de la ciencia.</p> <p>El papel de la experimentación debe ser parte de los procesos de conocimiento críticos del estudiante pues en este se deben involucrar no solamente a descripción y la narración sino que también se tenga en cuenta la importancia de la teoría con procesos de caracterización para la ampliación de los conceptos científicos.</p> <p>Para los procesos que involucran actividad científica se debe de articular la práctica y la teoría con teniendo en cuenta los materiales, los diseños de los instrumentos, los aspectos políticos y las interacciones en los seres humanos.</p> <p>La enseñanza de las ciencias naturales debe trascender la simple descripción de fenómenos y experimentos, que provocan que los alumnos vean a las ciencias como materias difíciles en cuyo estudio tienen que memorizar una gran cantidad de nombres y fórmulas.</p>
--	--	--

		Es necesario promover en los alumnos el interés científico y esto sólo se puede lograr acercando la ciencia a sus propios intereses, haciendo que ellos participen en la construcción de su propio conocimiento. Morcillo, Carolina. (2015). Citando (Candela, 2010, p.43)
Torres, Belén. (2017). <i>La ciencia a través de la experimentación en educación primaria. Trabajo de grado faculta de ciencias de la educación.</i> Universidad de Sevilla. España.	Experimentación	La ciencia vista como un conjunto de saberes que se han venido desarrollando acerca de mundo que nos rodea. Las ciencias deben de ser procesos contextuales y vivenciales que le permitan al estudiante la indagación y la investigación sobre los fenómenos.
Arango, Monsalve y Mejía (2018). “Acuaciencia” promoviendo el desarrollo de habilidades científicas en niños(as) dentro del museo de ciencias naturales de la Salle. Trabajo de grado para	Habilidad científica ¿Cómo desde el uso del museo como recurso didáctico se puede desarrollar habilidades científicas en niños y niñas 7 a 10 de edad, a partir del tema de los ecosistemas acuáticos colombianos?	“la facultad de una persona de aplicar procedimiento cognitivos específicos, relacionados con las formas en las que se construye conocimiento científico en el área de las ciencias naturales” (Di Mauro, Furman, y Bravo. 2015,p.2) “La ciencia actual busca mayor incidencia desde la educación

<p>título de licenciatura. Universidad de Antioquia. Medellín.</p>		<p>científica en la edad escolar con el propósito de potenciar en los niños(as) su disposición a hacerse preguntas y buscar explicaciones sobre la naturaleza y su entorno” Arango, Monsalve y Mejía (2018, p.34).</p> <p>“Desde la perspectiva de la autora Puche (2002) se demuestra como el niño desde la infancia llega a establecer relaciones entre dos o más componentes para la resolución de una situación planteada utilizando lo que la autora denomina como herramientas científicas que caracterizan el funcionamiento cognitivo”</p>
<p>Reyes-González, D. y García-Cartagena, Y. (2014). <i>Desarrollo de habilidades científicas en la formación inicial de profesores de ciencias y matemática</i>. Educ. Educ. 17 (2), 271-285. Doi.</p>	<p>Habilidades científicas.</p>	<p>Definición de habilidad como un concepto en el cual se vinculan aspectos psicológicos y pedagógicos indisolublemente unidos. Desde el punto de vista psicológico hablamos de las acciones y operaciones, y desde una concepción pedagógica, el cómo dirigir el proceso de</p>

<p>10.5294/edu.2014.17.2.</p> <p>4</p>		<p>asimilación de esas acciones y operaciones.</p> <p>La observación, el estudio y la comunicación definidos como las habilidades de los procesos científicos. Reyes-González, D. y García-Cartagena, Y. (2014).</p> <p>La adquisición progresiva de las habilidades científicas está enfocada hacia la alfabetización científica que corresponde a la capacidad de aplicar en su ambiente cotidiano los conocimientos y las habilidades que les permitan tomar decisiones informadas y que afectan su entorno familiar y su comunidad (García y Reyes, 2012).</p> <p>Los procesos científicos implican fases tales como: 1. Identificación del problema, 2. Análisis, 3. Socialización de resultados.</p> <p>Se puede decir que hacer ciencia reúne en todo su proceso el desarrollo de habilidades.</p> <p>Las habilidades de proceso científico constituyen el conjunto de habilidades básicas por desarrollar a fin de abordar</p>
--	--	--

		<p>un problema en el contexto científico-técnico actual. Este grupo de habilidades generales involucran la inferencia, la exploración, la experimentación (falsación de hipótesis, control de variables, etc.), el registro de observaciones o datos, la clasificación, la predicción, el uso de modelos explicativos-predictivos, el análisis, la síntesis, la evaluación de respuestas o modelos alternativos. Reyes-González, D. y García-Cartagena, Y. (2014).</p>
<p>Zúñiga, Delia; Dimas, Francisco; Rodríguez, Adriana; Rendón Juan. <i>Relevancia y problemática de enseñanza de la ciencia en educación básica.</i> Revista académica de investigación. Universidad de Málaga. España.</p>	<p>Problemática de la enseñanza de las ciencias naturales.</p>	<p>Se plantea la importancia de la enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de habilidades tales como, la observación, la curiosidad y la resolución de problemas. En el inicio de los procesos de educación en los niños es importante incorporar la educación científica para el trabajo de conceptos, actitudes y todos los procesos que involucran el componente teórico científico.</p>

		<p>En el desarrollo del niño y su formación académica debe de estar vinculada al conocimiento científico visto desde la comprensión del otro y de lo otro.</p> <p>Por la demanda de conocimiento del niño se requiere que los docentes estén capacitados y dotados de todos los saberes que el estudiante requiera.</p>
--	--	---

Tabla 2. Antecedentes de trabajos de investigación

Teniendo en cuenta los aportes anteriores de los trabajos de investigación, permiten conocer la ruta trazada por otras personas para repensar la enseñanza de las ciencias desde la experimentación y cómo contribuir al desarrollo de habilidades científicas, si bien los enfoques metodológicos no son los mismos, se reitera la necesidad de abordar las problemáticas que emergen de cada contexto y proponer acciones pedagógicas de mejoramiento, que partan de la reflexión del maestro sobre su quehacer.

Luego de realizar este rastreo para antecedentes teóricos podemos realizar una aproximación conceptual sobre lo que es la experimentación y las habilidades científicas con relación al trabajo investigativo.

2.2 Aproximación conceptual a la categoría experimentación

A la luz de los diferentes autores se coincide que la experimentación es “una estrategia práctica donde el alumno pone en juego los conocimientos adquiridos, además de permitirle explorar, observar, analizar, concluir y crear sus propias hipótesis, desarrollando así habilidades relacionadas con el pensamiento analítico, crítico, creativo y reflexivo” (Aragón,2011 p.7). En relación a lo anterior, es importante pensar la clase de ciencias como un espacio para el fortalecimiento de las habilidades científicas por medio de la experimentación y el uso de material concreto, que en las edades iniciales son fundamentales para el proceso de enseñanza.

En este sentido, la experimentación hace parte principal de la enseñanza de las ciencias en general por sus múltiples ventajas como lo pueden ser la contextualización de un fenómeno o que el estudiante establezca relaciones con los conocimientos científicos.

Contrario a la idea del “experimento” en la investigación científica, éste como recurso didáctico presenta según Galagovsky y Adúriz-Bravo (2001) varios inconvenientes:

- a. El experimento como un modelo didáctico es, por su naturaleza metafórica, una simplificación de un modelo científico complejo.
- b. Al manipularse de manera didáctica, el experimento se encuentra descontextualizado, en términos histórico-conceptuales.
- c. Los resultados de las actividades con experimentos suelen presentarse como verdades imperecederas.

Es así como las actividades experimentales en el aula de clase, vienen siendo re significadas de su origen inicial en la ciencia positivista y desde lo pedagógico buscan generar espacios donde los estudiantes puedan preguntarse sobre su cotidianidad y dar cuenta de diferentes explicaciones, de esta manera Ibaladejo y Cols (1995), el uso de los experimentos en la didáctica cumple los siguientes objetivos:

- a. Objetivo motivacional, en el cual aprender a hablar de ciencia y a escribir de ciencia se concibe como un proceso de alfabetización que se inicia con lograr el interés de las personas por la ciencia. De igual forma, promueve el desarrollo de habilidades comunicativas y competencias para el trabajo en equipo.
- b. Objetivo relacionado con el conocimiento vivencial del fenómeno por estudiar.
- c. Objetivo en torno a la comprensión de contenidos y teorías mediante la experimentación que permita una explicación/interpretación de fenómenos, así como de los conceptos y teorías que utiliza la ciencia para darles explicación.
- d. Objetivo de desarrollar habilidades prácticas tales como técnicas y destrezas de observación, clasificación, manipulación de materiales diversos y aparatos tecnológicos, manejo adecuado de datos, entre otros.
- e. Objetivo respecto al desarrollo de habilidades cognitivas en torno a la lógica científica, en donde se practica el planteamiento de preguntas, hipótesis, diseño de procesos, inferir, explicar relaciones, entre otras.
- f. Objetivo actitudinal de manera tal que se disfrute el quehacer científico, se desarrolle la perseverancia, la colaboración, la indagación y la curiosidad, entre otros.”

Para Furman (2015) Los experimentos son

un maravilloso recurso para enseñarles a los chicos a mirar el mundo con ojos científicos por un lado porque les permiten estar en contacto directo con los fenómenos, pueden explorar, observar, sacar conclusiones, por otro porque son una herramienta para enseñar capacidades de pensamientos fundamentales para la vida de preguntar, formular hipótesis, debatir con otros, recolectar datos, ver que nos dice esa información sobre el mundo.

Entonces se puede decir que la experimentación es un proceso que permite comprender el ambiente físico y social, partiendo desde la identificación de una problemática que genere interés y curiosidad por la misma llevándolo a los posibles resultados. La experimentación incorpora múltiples aprendizajes pues comprende en su totalidad los sentidos y estos permiten una mejor comprensión de cualquier proceso natural.

Según Cañal (2007) citado por Pinilla (2015, p.13) la investigación o experimentación escolar es una estrategia de enseñanza que se inicia con la capacidad investigadora natural e innata de los alumnos. A partir de ella el docente encamina el aprendizaje en el aula a la exploración y reflexión conjunta, en función de las preguntas que se plantea el alumnado de los fenómenos particulares de los sistemas socio-naturales de su entorno, con el fin de satisfacer la necesidad y deseo de saber y comprender de los niños, al tiempo que se progresa en el logro de objetivos.

Se entiende entonces que la experimentación hace parte principal de la enseñanza de las ciencias en general por sus múltiples ventajas como lo pueden ser la contextualización de un fenómeno o que el estudiante familiarice con más facilidad los conocimientos científicos. “En este sentido se puede decir que los procesos experimentales permiten el desarrollo de habilidades científicas, y estas se logran desarrollar desde sus primeros procesos escolares, pues los niños puedan manipular, observar, descubrir y dialogar sobre algún fenómeno natural”. (Furman.2015)

Pinilla (2015 p.13):

“establece que toda actividad experimental debe estar orientada a aportar descubrimientos y sensaciones al alumno sobre los fenómenos que le rodean en su entorno y darle la oportunidad de interactuar con ellos al tiempo que se activa la capacidad de plantearse el porqué de las cosas”. (citando a Vega ,2012)

Por lo anterior se puede entonces decir que el proceso de experimentación es una actividad que permite en el estudiante vivencie una experiencia ligada a sensaciones que está orientada desde el estudio de un fenómeno, articulando la observación, explicación, recolección de datos entre otros.

Para que exista ese proceso de experimentación desde un hacer que vincula preguntar, formular hipótesis, debatir con otros, recolectar datos, ver que nos dice esa información sobre el mundo. Furman (2015) habla de las características fundamentales para un desarrollo experimental, siendo estas las siguientes.

1. Pregunta a responder
2. Discusión
3. Recolección de datos
4. Información para responder sobre lo estudiado.

Con estas características se puede definir que la experimentación es un proceso que va más allá de la manipulación implica la utilización de las capacidades cerebrales que se da como una oportunidad de ponerlo a pensar sobre el fenómeno, dando le sentido y respuesta a asuntos sobre la vida y el mundo.

Gene (2006) citado por Alcantarilla (2015) habla que “dirigir a mirada hacia la experimentación facilita la relación entre la realidad, el lenguaje y el pensamiento”, esta relación es una actividad amplia de ejercicio mental que permite el desarrollo de un sentido sobre lo que se estudió o experimenta donde se ve dirigida la mirada científica desde una realidad incorporando datos o información que permiten avanzar en pensamientos científicos.

Con los aportes anteriormente mencionados se puede hablar de la experimentación como un proceso que permite comprender el ambiente físico y social. Este proceso activo involucran todos los procesos naturales, la experimentación incorpora múltiples aprendizajes pues involucra en su totalidad los sentidos y estos permiten una mejor comprensión de cualquier proceso natural.

2.3 ¿Qué es habilidad científica?

“Las habilidades científicas se refieren a la manifestación de la racionalidad humana, entendida como proceso mental que parte de principios y leyes científicas y no de simples supuestos. El desarrollo del pensamiento científico de los niños requiere potenciar ciertas habilidades básicas”. Osorio, A (2009, p.5).

Con relación a esas habilidades básicas El Ministerio de Educación Nacional (2004) en los estándares de ciencias naturales plantea las siguientes habilidades y actitudes científicas:

Habilidades:

- Explorar hechos y fenómenos.
- Analizar problemas.
- Observar, recoger y organizar información relevante.
- Utilizar diferentes métodos de análisis.
- Evaluar los métodos.
- Compartir los resultados

Actitudes

- La curiosidad.
- La honestidad en la recolección de datos y su validación.
- La flexibilidad.
- La persistencia.
- La crítica y la apertura mental.
- La disponibilidad para tolerar la incertidumbre y aceptar la naturaleza provisional, propia de la exploración científica.
- La reflexión sobre el pasado, el presente y el futuro.
- El deseo y la voluntad de valorar críticamente las consecuencias de los descubrimientos científicos. La disposición para trabajar en equipo.

En palabras de Candela (2001) “propone la manipulación, observación y la comunicación como las principales habilidades que desarrolla la experimentación para que los estudiantes puedan encontrar respuestas a sus preguntas acerca del medio natural” de esta manera las habilidades permiten aplicar los conocimientos en un determinado ambiente que involucre el pensamiento crítico y la toma de decisiones.

Gagné (1970) citado por Osorio (2009, p.49) define las habilidades “como las capacidades intelectuales que son necesarias para ejecutar una tarea en forma correcta”. En este sentido se puede decir entonces que las habilidades científicas permiten desarrollar los procesos de experimentación de manera correcta donde se puede articular diversos procesos que se viven en el estudio del fenómeno a experimentar.

Una habilidad según (2009 p.49) es “la capacidad intelectual que una vez activa facilita el aprendizaje, la ejecución o la retención de una tarea” la habilidad vista en este sentido puede entonces permitir que los procesos para pensar en ciencia involucren diversas habilidades científicas para poderle dar sentido el desarrollo o estudio de ese fenómeno.

Las habilidades se presentan como una articulación o una vetaas que se articula a la experimentación en las clases de ciencias porque es desde las habilidades que se logra buen desarrollo de las actividades pues se logran practicar diversas habilidades para el desarrollo del pensamiento científico.

2.4 Relación de la propuesta con el enfoque Ciencia Tecnología Sociedad y ambiente (CTSA)

Torres (2014) señala que:

El enfoque CTSA (ciencia, tecnología, sociedad, ambiente) ha constituido un campo de investigación pedagógica y didáctica, generando una propuesta innovadora y alternativa para la enseñanza de las ciencias que hace énfasis en la formación e ciudadanos científica y tecnológicamente preparados para la participación en las controversias sociales que involucra la ciencia en el mundo contemporáneo. (p.183).

Este trabajo de investigación tiene relación con el enfoque CTSA dado que permite en los estudiantes una formación científica, que estos se encuentren comprometidos con los retos del aprendizaje que diariamente tienen en su vida. Este trabajo se concreta a través de la experimentación pues en esta se logran desarrollar habilidades en los estudiantes donde toman una postura crítica frente al fenómeno de estudio.

La enseñanza de las ciencias naturales desde el enfoque CTSA ayuda a que el estudiante se contextualice con el fenómeno de estudio lo que permite una constante reflexión frente a las problemáticas sociales del tiempo de hoy. Con la experimentación los

estudiantes desarrollan habilidades científicas permite re significar sobre todo lo que involucra la ciencia y la tecnología y su relación con la sociedad y el ambiente.

En cuanto a los estudiantes, formados desde este enfoque, estarían en condiciones para desenvolverse en diferentes espacios y tomar una postura crítica frente a decisiones éticas, políticas, científicas, económicas y sociales.

3. CAPITULO 3: RUTA METODOLOGICA

3.1 Enfoque y paradigma

Este trabajo se orientó metodológicamente desde una mirada al respecto Galeano señala que la investigación cualitativa “hace de lo cotidiano un espacio de comprensión de la realidad” (2004, p.19) es así como la realidad escolar pasa a ser sujeto de observación y exige al investigador una postura abierta, pero también metódica, donde comprenda los límites entre lo objetivo y lo subjetivo y pueda a su vez generar un clima de confianza entre los participantes. En este proceso no se buscaba comprobar una hipótesis, incluso el problema no se formula desde una carencia o ausencia, por el contrario, parte de una pregunta estudiantil para fortalecer las habilidades científicas en el aula, en palabras de la misma autora el objetivo “no es generalizar resultados, si no profundizar en las realidades” (2004, p.21).

Respecto al diseño de la investigación cualitativa Sandoval (2002) y Galeano (2014) coinciden en señalar que no es un proceso lineal, y que implica el desarrollo de diferentes habilidades por parte del investigador: la observación, el registro escrito, la capacidad de leer el contexto y las situaciones emergentes, la capacidad de análisis y de triangulación de la información, pero no se puede hablar de un receta de pasos que se ejecutan, por lo que la investigación social cualitativa resulta ser más compleja, dado que se va desarrollando en palabras de Galeano en “*cascada*”, el investigador al mismo tiempo va ejecutando diversas tareas.

También resulta importante comprender y tener claridad sobre las bases epistemológicas que orientan el proceso y la lógica de investigación, además de los marcos de referencia ontológica y que permitirán asumir a los sujetos, en este orden de ideas, Sandoval reitera:

Que en los paradigmas cualitativos como lo son el crítico social, constructivista y dialógico, se asume que el conocimiento es una creación

compartida a partir de la interacción entre el investigador y el investigado, en la cual, los valores median o influyen la generación del conocimiento; lo que hace necesario “meterse en la realidad”, objeto de análisis, para poder comprenderla tanto en su lógica interna como en su especificidad. La subjetividad y la intersubjetividad se conciben, entonces, como los medios e instrumentos por excelencia para conocer las realidades humanas. (2002, p.29)

De esta manera el paradigma que orientó la construcción de esta propuesta es el crítico social, dado su carácter auto-reflexivo y la manera como cada participante asume un rol hacia la transformación de la realidad estudiada, para el caso de este trabajo, como los estudiantes son conscientes de sus aportes para reestructurar la clase de ciencias de manera que ellos sean participantes activos y validos en la construcción de saber científico. Este paradigma implica además asumir una visión dialéctica de la realidad educativa. (Alvarado y García, 2008, p.192).

Ahora bien, la investigación cualitativa reconoce diferentes métodos para de-construir la realidad, en este trabajo se desarrollaron diferentes estrategias e instrumentos que están en coherencia con el Método de investigación Acción, en el siguiente apartado se explicara el mismo.

3.2 Sobre el método: Investigación Acción Educativa

Para el diseño de la investigación se tuvo como punto de referencia aspectos de la Investigación Acción Educativa, que pretende que los docentes profundicen en la comprensión de un problema de su experiencia pedagógica, (Hernández, 2010, p.5), en este punto fue clave la observación participativa y los diálogos informales con la docente cooperadora quien planeó diferentes actividades para que como maestra en formación lograra identificar las actitudes de los estudiantes frente a la ciencia y de que maneras era más acertado este acercamiento, en ese sentido la problematización surge de las reflexiones

realizadas en el diario pedagógico después de un tiempo de observación, pero se co-construye en los diálogos con los estudiantes y la maestra.

Esta dinámica escolar permitió lo que denomina Uribe (Citada por Galeano, 2015, p.11.), retornar al sujeto de manera que se observara desde sus singularidades, pero también desde un contexto que si bien es común (*la escuela*) va marcando en ellos (*los estudiantes*) procesos diferentes de formación y acercamiento a los asuntos científicos (para este caso desde el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente CTS-A).

Hernández (2008) destaca que la investigación-acción se presenta como una metodología de investigación orientada hacia el cambio educativo, y se caracteriza por lo siguiente:

- Se construye desde y para la práctica.
- Pretende mejorar la práctica a través de su transformación, al mismo tiempo que procura comprenderla.
- Demanda la participación de los sujetos en la mejora de sus propias prácticas.
- Implica la realización de análisis crítico de las situaciones.
- Se configura como una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión. (p.67)

Si bien, todavía no se cuenta con el título de licenciada, mi formación como Normalista Superior me permite tener otra mirada del acto educativo y dar cuenta de la necesidad de mejorar la práctica pedagógica a partir de una lectura de contexto y su relación con la enseñanza de las ciencias permite comprender la necesidad de una mirada integradora de la educación científica con las problemáticas inmediatas de los estudiantes.

3.2.1 Fases de la investigación.

Respecto a las fases de la investigación, Lewin (citado por Hernández, 2010) sugiere un modelo en espiral (En coherencia con la metodología cualitativa que no es secuencial) que inicia con: *el diagnóstico de una situación problema, la formulación y el desarrollo de estrategias para la acción, y la evaluación* dando cuenta de los aspectos relevantes, características y dinámicas propias de los participantes y su contexto.

En la tabla 3 se presenta una síntesis de los momentos contemplados en el diseño de esta propuesta de investigación:

Método: investigación acción educativa	
Diagnóstico y caracterización	<p>En esta fase se realizaron las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observación de clases con algunas ayudas en la orientación de las mismas. • Entrevistas a los estudiantes del grado tercero B. • Diario pedagógico • Diagnóstico de grupo • Caracterización institucional
Diseño y ejecución de una propuesta de transformación	<p>En esta fase se realizaron las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con base en el desarrollo de actividades con prácticas experimentales se ejecutó como Clase 1: construcción de los talleres Clase 2: Lluvia de curiosidades Clase 3: Los ecosistemas Clase 4: instrumentos de medición Clase 5: La germinación Clase 6: Socialización sobre las actividades.
Evaluación, análisis de los resultado y reflexión de los mismos	<p>En esta fase se tienen en cuenta los objetivos como guías para la elaboración de las actividades de clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se evalúan los procesos de experimentación que se desarrollaron durante las clases. • Se reflexiona sobre la habilidad discursiva que logran los estudiantes en las clases de ciencia. • Talleres grupales • Narrativas

*Tabla 3.*Fases de la investigación. Adaptación propia.2018

3.2.2 Consideraciones éticas

El carácter ético de toda actividad educativa es lo que hace que una acción sea formativa no es la producción de estados finales extrínsecos, si no las cualidades intrínsecas que se ponen de manifiesto en la misma forma de llevar a cabo la acción (Elliot, 2000, p.11.). En este sentido el aspecto ético de la investigación hace referencia a salvaguardar la identidad de los participantes y maestra cooperadora en la realización de talleres, entrevistas o visitas, además de los consentimientos informados que fue necesario realizar dado que los participantes son menores de edad, mediante el cual los padres de familia o acudientes autorizan utilizar los testimonios y actividades realizadas con la confidencialidad de la identidad por parte del investigador.

También se aclara que en coherencia con Galeano (2004, p.71) la participación de los estudiantes fue “una decisión libre y autónoma”, que no estuvo mediada por la nota cuantitativa en el área, el criterio de selección fue siempre el deseo de participar en las actividades experimentales propuestas.

3.2.3 Sobre los participantes

3.2.3.1 Los estudiantes.

Los participantes de la propuesta fueron 30 estudiantes del grado Tercero B, entre los 7 y 11 años de edad, niños activos, creativos y con diferentes ritmos y estilos de aprendizaje, hicieron parte de las actividades propuestas de manera voluntaria y por respeto a su integridad se conservará su anonimato.

3.2.3.2 La maestra Cooperadora.

La práctica pedagógica I y II fue acompañada por una maestra cuyo último nivel de formación es una maestría en educación matemática, con 10 años de experiencia en el sector educativa, su participación y apoyo durante el proceso fue clave para la realización de este trabajo, por razones éticas también se conservará su anonimato.

3.2.3.1 La maestra en Formación.

Tengo como perfil académico el programa de formación complementaria de la Escuela Normal Superior del Magdalena Medio, con experiencia orientando clases en los niveles de: jardín, pre jardín y jardín y en la IE Puerto Olaya orientando el área de ciencias naturales de sexto a noveno (Licencia de maternidad). Este proceso de práctica pedagógica permitió reflexionar sobre mi quehacer y vocación docente y también sobre como mis propias concepciones de ciencia influyen en los procesos de enseñanza que orientó.

3.3 Proceso de recolección de la información

Las estrategias e instrumentos para la recolección de la información se asocian a los momentos de la práctica pedagógica y al proceso en espiral propuesto por la IA-Educativa, a continuación, se describirá la manera como fueron empleadas en este trabajo, y se detalla su relación en la tabla 4 (Ver en anexos la ruta de acción)

3.3.1 Fase I: Diagnóstico.

Esta fase se realizó durante el primer semestre del 2018 (Práctica pedagógica I), partiendo del acercamiento inicial a las dinámicas escolares de la IE América cuyo objetivo principal fue realizar la caracterización institucional y el diagnóstico del grupo para lo cual fue necesario implementar las siguientes técnicas de recolección de la información:

3.3.1.1 El Análisis documental.

Cómo lo señala Sandoval (2002, p.137) se constituye en el punto de entrada al ámbito de investigación que se busca abordar e, incluso, es la fuente que origina en muchas ocasiones el propio tema o problema de investigación” para lo cual fue necesario realizar la revisión de documentos de referencia curricular como el Proyecto Educativo Institucional [PEI], El plan integral de área [PIA], El sistema institucional de evaluación [SIE], los

derechos básicos de aprendizaje [DBA] para identificar fortalezas o ausencias en relación a la enseñanza de las ciencias.

3.3.1.2 Observación no participante.

En relación a la observación se tomó como unidad de análisis las clases de ciencias naturales teniendo como registro las guías de observación y el diario pedagógico para dejar evidencia de las prácticas de aula y la manera como propician el desarrollo de una educación científica y también para analizar la manera como se relacionan el área de ciencias naturales con el componente teleológico de la institución y el enfoque CTSA. Muñoz, Quintero y Munévar (2001, p.158) describen la observación como un primer modo de interpretación, que implica una relación del investigador con el terreno y hacer presencia en tantas situaciones como sea posible.

3.3.1.3 El diario pedagógico.

“El diario pedagógico es un relato narrativo descriptivo que presenta los episodios vividos habitualmente por el profesor en la clase” (Muñoz, Quintero y Munévar, 2001, p.162) En este sentido el ejercicio de escritura buscaba registrar los aspectos más significativos desde la óptica de maestra en formación, para posteriormente reflexionar en torno a sus aportes, establecer relaciones e ir identificando categorías emergentes para el análisis.



Ilustración 4. Sesión 1 diario pedagógico. 2018.

3.3.1.4 La entrevista semiestructurada

“La entrevista es semiestructurada y, al igual que otras estrategias de investigación cualitativa, va enriqueciéndose y reorientándose conforme avanza el proceso investigativo. Desde el punto de vista metodológico, es adecuado emplear, o bien como fuente básica de datos, o bien como medio de profundización en el análisis. (Sandoval, 2002 p. 146). Está se realizó con los estudiantes para indagar en primer lugar aspectos básicos de su núcleo familiar y luego con base en la línea de investigación CTSA en esta se le preguntaba a los estudiantes por cada concepto y como lo relacionaban según sus saberes previos y así poder sistematizarlos, como se puede observar en la ilustración 2:

1. INFORMACIÓN GENERAL:
 Fecha de realización de la encuesta: _____ Hora de inicio: _____
 Hora de finalización: _____ Grado: 3B Institución: _____
 Nombre del encuestado: _____
 (Para efectos de este estudio se conservará su anonimato)

Edad: 8 años Genero: Masculino: Femenino: _____
 Barrio donde vive: Buenos Aires Estrato: 2
 El lugar donde vive es: propio _____ familiar _____ Arrendado

2. INFORMACIÓN FAMILIAR
 En la actualidad con quién vive: Mamá ¿Cuántas personas viven con usted? 2
 ¿Cuál es su seguridad social? SISBEN _____ OTRO: Medimas
 Recibe algún tipo de subsidio: NO ¿Cuál? _____
 ¿Cuál es el nivel de escolaridad de sus padres? Madre: Univ. Hospitalario Padre: _____
 ¿Cuál es la ocupación de sus padres? Madre: Profesional GISO Padre: _____

3. INFORMACIÓN ESCOLAR
 ¿Ha repetido algún año escolar? SI _____ NO ¿Cuál o Cuáles?

Ilustración 5. Información estudiantil.2018

3.3.1.5 El taller

“Su fortaleza principal estriba en la posibilidad que brinda el abordar, desde una perspectiva integral y participativa, situaciones sociales que requieren algún cambio o desarrollo. Esto incluye partir desde el diagnóstico de tales situaciones, hasta la definición y formulación de un plan específico de cambio o desarrollo, pasando por sus etapas intermedias, por la identificación y valoración de las alternativas más viables de acción”. Sandoval (2002, p.146-147). Este taller se realizó para establecer las temáticas, saberes previos e intereses de los estudiantes frente a las actividades que se iban a realizar con el trabajo de pequeños científicos, el taller se nombraba lluvia de temáticas y cada estudiante realiza sus aportes y posibles temas de interés frente a la ciencia.

3.3.2 Fase II: formulación y el desarrollo de estrategias para la acción.

Este momento se desarrolló en el marco de la práctica pedagógica II, el cual contempló una propuesta didáctica basada en el desarrollo de un ciclo de seis actividades experimentales, que surgieron del interés de los participantes y que se ajustaron a los tiempos escolares.

Las cuales responden a una estructura básica que se resume en la figura 2:

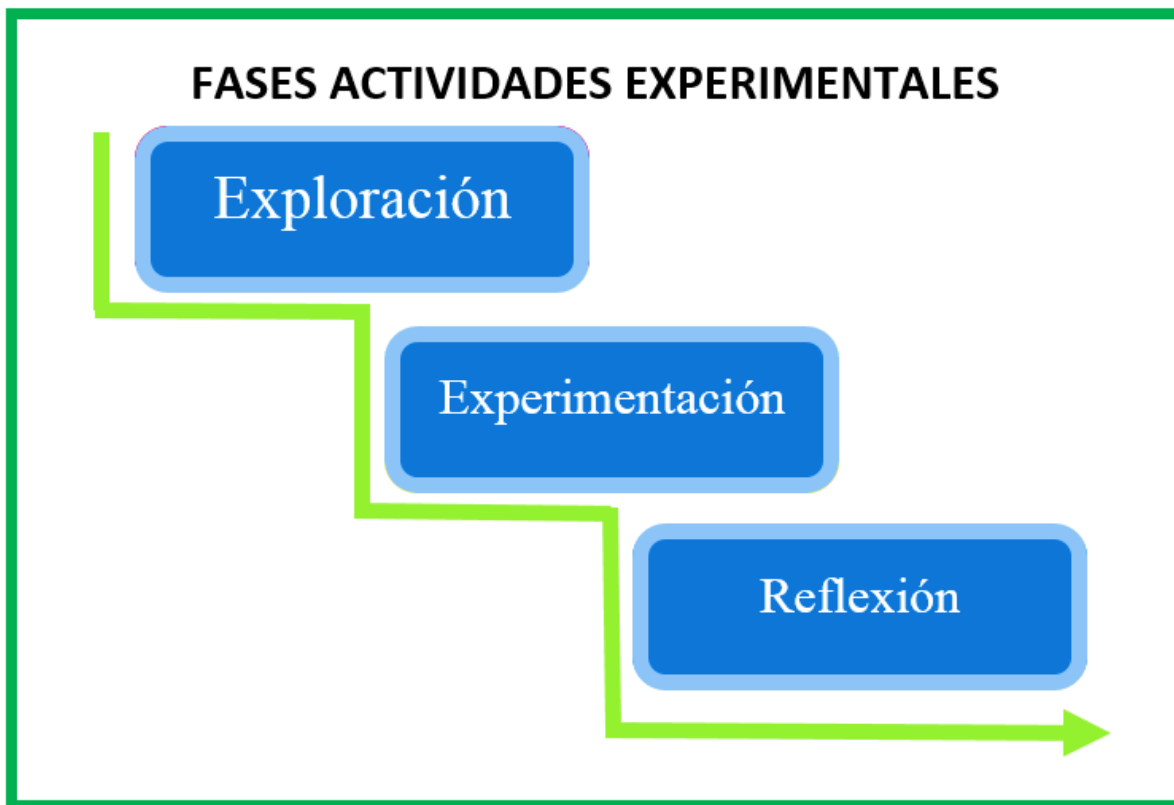


Figura 1. Fases de las actividades experimentales. 2018

Durante esta segunda fase los estudiantes llevaron registro en sus libretas científicas, además de un ejercicio reflexivo desde las memorias metodológicas, el diario pedagógico y las evidencias fotográficas.

3.3.2 Fase III: la evaluación y reflexión.

Este momento como lo señala Elliot es un proceso en espiral, que se realizó de forma permanente, Para este momento se contempló el análisis de la información recolectada desde el ejercicio de escritura identificando categorías iniciales para más adelante y con el apoyo teórico de referentes se pudo configurar las categorías de análisis conceptual.

Las figuras 3 y 4 dan cuenta de dichas categorías, que fueron emergiendo y permitieron el análisis cíclico asociado a dos categorías conceptuales: habilidad científica y experimentación:



Figura 2. Categorías emergentes asociadas a las habilidades científicas. Elaboración propia.2018

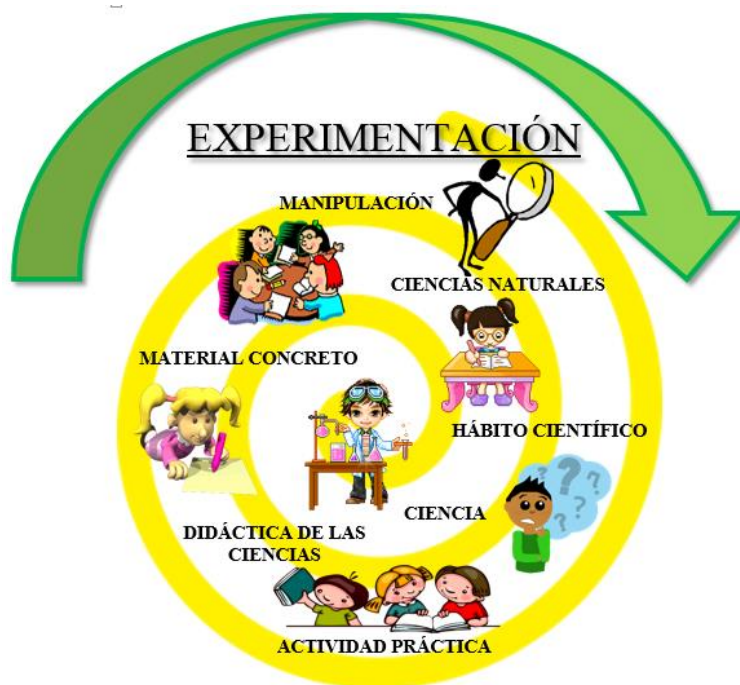


Figura 3. Categorías emergentes asociadas a las actividades experimentales. Fuente propia.2018

4. CAPÍTULO 4: ANALISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se presentarán los resultados obtenidos en cada una de las fases de la investigación y que están en coherencia con los objetivos planteados.

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se tiene en cuenta el fortalecimiento de las habilidades como “explorar hechos y fenómenos” desde los cuestionamientos que se hacían los estudiantes frente a todo los procesos sucedidos, también la habilidad de “observar, recoger y organizar información relevante” ya que en cada actividad experimental se hacían orientaciones para la explicación de un fenómeno, se plasmaban los datos y se lograban organizar con todos los aportes de cada uno de los estudiantes referentes a la actividad experimental tratada en esa clase.

4.1 Fase I: formulación y el desarrollo de estrategias para la acción

A partir del diagnóstico como se describió en el capítulo I, la observación de diferentes momentos los cuales posibilitaron ver como se desenvolvían los estudiantes en diferentes tipos de actividades, como la clase magistral, la exposición, los talleres, los videos, el cuento o las actividades experimentales, de esta manera y llevando registro en el diario pedagógico se identifica con la maestra cooperadora la preferencia de los estudiantes por las actividades donde pueden experimentar y manipular materiales concretos, de manera que es en esta primera fase que se identifica una oportunidad para el desarrollo de esta trabajo, a partir de na fortaleza de los estudiantes y de cómo las actividades experimentales pueden propiciar el desarrollo de habilidades científicas.

A continuación, se señalarán aspectos relevantes en coherencia con los objetivos específicos:

4.2.1 Percepciones de los estudiantes sobre la enseñanza de las ciencias naturales.

En cuanto a la enseñanza del área de ciencias naturales los estudiantes manifiestan que:

Es agradable el área porque en esta les enseñan el cuidado del planeta, el cuidado de la naturaleza, agua, plantas, animales, además en esta área ellos logran hacer actividades dentro y fuera del aula donde interactúan con diversos materiales concretos. Ellos manifiestan que la actividad experimental les gusta mucho, se refieren a la actividad que realizaron cuando sembraron una parte de la zanahoria en tierra y abono.

Se puede percibir que los resultados fueron positivos en cuanto a los aprendizajes que obtienen los estudiantes sobre las actividades experimentales, logran manejar términos de habilidades científicas y comprender desarrollos de actividades científicas.

4.2.3 Percepciones de los estudiantes sobre: ciencia y experimentación

La tabla 3, presenta un resumen de las percepciones de los estudiantes, donde se muestran los testimonios de los estudiantes que reúnen de forma general lo expresado en la clase 1.

Estudiante	¿Qué es ciencia?		¿Qué es experimentación?	
	Antes	Después	Antes	Después
Estudiantes #1	Cuando se estudia la naturaleza	Es todo lo que me rodea, con lo que nos enseña la profe en las clases de ciencias naturales.	Procesos de las plantas	la actividad del señor cabeza que la profe explico que era la germinación del alpiste
Estudiantes #2	Procesos de laboratorios	Estudio de toda la naturaleza, observando y escribiendo	Mezclar leche y tintas de colores	Es siembran una semilla, estudiarla y escribir que pasa todos los días con esa planta.

Estudiantes #3	Cuidado de los animales	Pensar y resolver preguntas de la naturaleza	Cuando se mezclan muchas cosas	Es estudiar y luego hacer actividades con cosas de la casa y escribir en el cuaderno lo que se hizo.
Estudiantes #4	Hablar de los seres vivos	Estudiar todos los ecosistemas como están compuestos con sus factores bióticos y abióticos que vimos en la clase de ciencias naturales.	Estudiar en el laboratorio	Es cuando la profe nos saca al patio salón para trabajar con materiales que nos piden de la casa, trabajamos en grupo y compartimos.
Estudiantes #5	Sembrar	Observar y pensar y hablar sobre las plantas.	Gente que está mezclando cosas	Cuando en el colegio se hacen muchas bases donde muestran experimentos.

Tabla 4. Percepciones sobre ciencia y experimentación de los estudiantes.2018

Como se puede ver en con las actividades experimentales los estudiantes en las clases de ciencia involucran procesos en los que se incorporan habilidades científicas que se desarrollan con la experimentación, saben que ciencia permite observar, dialogar, planificar, describir, argumentar entre otros. Además, estos logran identificar que las actividades experimentales son procesos que involucran más al estudiante pues ellos expresan “estas actividades me ayudan a comprender todos los fenómenos de la naturaleza desde la práctica”.

Estos estudiantes del grado tercero B le dieron gran importancia a estos procesos porque sintieron que las actividades experimentales son más amenas para comprender un concepto, manifiestan que todas las áreas deberían incorporar todas estas actividades

experimentales dado que permiten en el estudiante sea un agente activo en el saber o conocimiento.

En el caso de los niños y niñas, se asume que antes de la escolaridad, ellos construyen conceptos de carácter espontáneo y durante la escolaridad construyen conceptos de carácter científico o no espontáneos. Gallego, Castro y Rey. (2008, p.25). En caso de los estudiantes del grado tercero B al inicio de las observaciones de las clases del área de ciencias naturales se evidencia en las descripciones que se hacen en el diario de campo el poco manejo de términos y conceptos científicos desde sus prácticas en el aula pero al finalizar el proceso de las actividades experimentales logran dar significado a los términos de ciencia y experimentación.

Logran identificar que la ciencia puede dar explicación a todos los procesos naturales y que la experimentación es un proceso que no solo se realiza con materiales muy complejos ni con un aula específica; comprendieron que con materiales sencillos y en un espacio amplio y buena iluminación se logra hacer ciencias con buenos criterios argumentativos y discursivos colocando en práctica toda la teoría científica.

4.2.4 Desarrollo de habilidades científicas desde las prácticas de aula

La propuesta les permitió a los estudiantes transcender la expresión “*magia*”, para explicar un determinado fenómeno, por el contrario, desde la indagación buscan respuestas más elaboradas para conceptualizar su realidad. Estos alcanzan a comprender conceptos de la germinación, la luz, los ecosistemas entre otros. En las actividades, la habilidad discursiva se manifiesta más cuando hacer descripciones y explicaciones de todos los procesos, en la práctica experimental sobre el tema de la luz les quedó claro el fenómeno natural del arcoíris que estos en un inicio de la actividad determinaron que este fenómeno aparece de la nada y que así mismo desaparecía pero luego de ver la teoría con diversas actividades académicas logran comprender este concepto manifestando que en este “se relaciona el agua y la luz”.

Durante el proceso que la docente en formación desarrolló con los estudiantes del grado tercero B en relación con ciencia y la experimentación se logra evidenciar que no sólo la habilidad discursiva es la protagonista de este proceso si no que estos estudiantes logran articular otras, como lo pueden ser la observación, la exploración y la organización de información.

En cuanto a la habilidad discursiva, los estudiantes logran comprender la temática tratada en ciencias y luego ayudar a otros compañeros con dificultades de comprensión; brindándoles la explicación de la teoría de una u otra manera, contextualizando el saber con diversos ejemplos de la vida cotidiana. En este mismo proceso se logra identificar la habilidad de observación y explicación porque los estudiantes se detenían a analizar cómo se podía hacer otro tipo de proceso para llegar al mismo objetivo, ellos leían la teoría, comprendían y luego explicaban a otros.

En cuanto a la teoría los estudiantes llevaban una agenda que al final de cada actividad ellos plasmaban un término y lo conceptualizaban según lo aprendido durante esa actividad experimental, y no solo ese término, también iban construyendo el concepto de experimentación y ciencia. (ver ilustraciones 6 y 7)

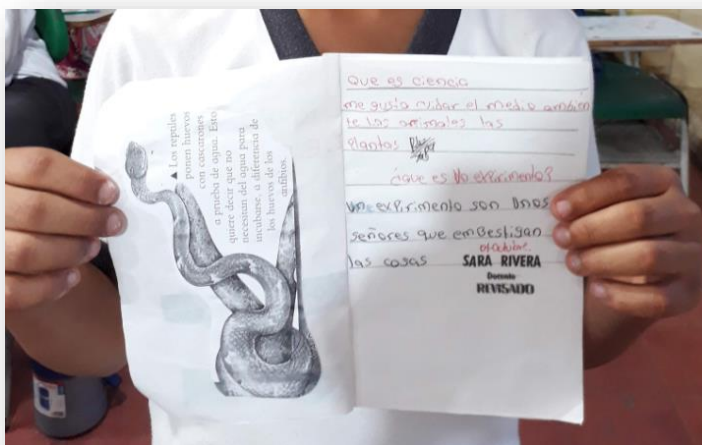


Ilustración 6. Agendas de los estudiantes. 2018



Ilustración 7. Talleres con material concreto.2018

La enseñanza de las ciencias naturales en esta época exige formar a los estudiantes en habilidades científicas, para que puedan comprender los fenómenos de su vida cotidiana y participar de manera crítica desde argumentos que se acerquen al conocimiento científico. Por su parte la práctica pedagógica permitió ver como ventaja que La experimentación tiene un papel central por entenderse que el aprendizaje se adquiere a través de la acción, investigando y haciendo que la adquisición de conocimientos sea mayor y más plena en todos los sentidos”. (García y Martínez; Aragón, 2011, p.8).

Ventajas:

- Permite que el estudiante sea un agente activo de su conocimiento, pues adquiere un hábito del pensar, razonar, observar, comprender, analizar y ser crítico frente a su conocimiento.
- El conocimiento se adquiere de forma significativa pues los estudiantes entren en contacto directo con el fenómeno de estudio y con sus compañeros en los trabajos cooperativos.
- Los estudiantes se relacionan directamente con el conocimiento científico al tener que enfrentarse con el fenómeno de estudio, brindar unas posibles soluciones haciendo de sus prácticas momento de reflexión crítico.

- Con la experimentación se le brinda un espacio al estudiante que vincula directamente un ámbito de conocimiento científico en sus prácticas académicas.

Las ventajas descritas anteriormente se construyen con base a los resultados que se obtuvieron de las actividades experimentales con los estudiantes.

Las desventajas pueden ser:

- En cuanto al proceso del docente de ciencias la experimentación implica que el trabajo sea más riguroso y de buena planeación, la dedicación y elaboración de las planeaciones de estas prácticas sea un poco mayor, ya que no es solo la elaboración de dicha planeación es también la búsqueda del tema que vincule lo teórico con lo práctico para la experimentación, es la correcta selección de los materiales si son o no adecuados y al alcance de los estudiantes.
- En cuanto al estudiante debe de cumplir con una disciplina académica que implica más dedicación e interés frente a las actividades, pues este tipo de prácticas hacen que el estudiantes sea dinámico y activo y puede que esto sea un choque para un estudiante que está todo el tiempo estudiando bajo una pedagogía tradicional.

Entonces se puede decir que la experimentación es un proceso que permite comprender el ambiente físico y social, partiendo desde la identificación de una problemática que genere interés y curiosidad por la misma llevándolo a los posibles resultados. Este proceso activo involucran todos los procesos naturales, la experimentación incorpora múltiples aprendizajes pues involucra en su totalidad los sentidos y estos permiten una mejor comprensión de cualquier proceso natural.

Las habilidades científicas en las que se avanzó en el desarrollo de cada taller son las siguientes:

Numero de clase	Habilidad identificada
Clase 1: construcción de los talleres	Exploración, organizar información, compartir resultados.
Clase 2: Lluvia de curiosidades	Organizar información, compartir resultados.
Clase 3: Los ecosistemas	Explorar hechos y fenómenos.
Clase 4: instrumentos de medición	Observación, Analizar problemas, evaluar métodos, métodos de análisis.
Clase 5: La germinación	Explorar hechos y fenómenos, observar, recoger y organizar la información
Clase 6: Socialización sobre las actividades.	Compartir resultados.

Tabla 5. Habilidades propuestas por taller desarrollado.

1. CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.1 Aportes como maestra de ciencias en formación

Este trabajo permite reconocer la experimentación como una práctica valiosa para el desarrollo de las clases de ciencias naturales, dado que permite una comprensión aplicada los fenómenos naturales y el desarrollo del ser humano. Las prácticas experimentales fortalecen el espíritu científico y las habilidades científicas pues en estas se desarrollan las teorías científicas que dan respuesta a todo los procesos naturales del ambiente y el ser humano.

La ciencia como saber específico ofrece en su mayoría respuesta a todo lo que hoy en día se desarrolla en un aula, en un laboratorio u otros espacios, además logra evocar en los estudiantes la construcción y apropiación de argumentos críticos frente a la ciencia y evita que se fundamente en el paradigma colectivo la creencia de que todo pasa porque sí, acercando al sujeto a una visión sustancial de la constitución de la realidad social, y no que en la construcción de la realidad todo se interacciona y la ciencia lo explica de alguna manera integrando todos los procesos.

Las prácticas pedagógicas por parte de los docentes en formación logran que estos afiancen su construcción conceptual, el enfoque paradigmático y la visión frente a la profesión; desde la experiencia en las clases que van a orientar en el aula, pues es donde se articulan todos los saberes con el desarrollo de las actividades académicas. El ejercicio docente es parte de la formación académica, compartiendo con los estudiantes todas las posibles rutas didácticas, procesos y actividades que deben de desarrollar en el aula de clases y lo acerque a un reconocimiento de lo aprendido en la misma frente a las actitudes cotidianas.

Desde la práctica el proceso que se hizo con los estudiantes del grado tercero B logra identificar que los procesos experimentales se pueden producir sin depender de

materiales e instalaciones complejas, pues en los talleres con estos estudiantes se tiene en cuenta el contexto, los recursos económicos y los espacios de la institución.

1.2 Alcances y limitaciones

Como alcances se obtienen buenos resultados frente a los objetivos propuesto al inicio del desarrollo de las actividades con los estudiantes del grado tercero B pues se logran evidenciar todo lo propuesto. Se logró desarrollar todas las fases propuestas para las clases de ciencia y las actividades experimentales.

Se alcanza a determinar los avances que lograron los estudiantes con las actividades experimentales, como ellos mejoraron sus procesos académicos, logrando avanzar en la estructuración conceptual y en los términos establecidos para la dinámica científica, entre otros; además estos manifestaron un elevado interés por las actividades experimentales lo que fundamenta los argumentos expuestos por Díaz y Jiménez (1999) y Pedrinaci (2012) citado por Oñate (2015) la perspectiva a la que se da lugar es más amplia e incluye que los alumnos aprendan cómo se hace ciencia, utilizando la experimentación como principal vehículo que les permite consolidar el conocimiento. (p.6) lo que conlleva de acuerdo a la experiencia en clases a un incremento del interés frente a los conceptos y las actividades presentadas desde el área de ciencias naturales.

En este orden de ideas, también es importante reconocer el logro en la ejecución de las actividades propuestas para las clases de ciencias, pues la docente cooperadora permitió y aportó desde la experiencia en cada uno de los espacios, lo que contribuyó en la motivación de los estudiantes frente a las actividades experimentales, a la comprensión y articulación de los conceptos científicos evocando en ellos un espíritu científico, crítico y reflexivo.

El logro máximo en el alcance de las actividades experimentales es el resultado que muestran los estudiantes frente a la habilidad discursiva y sus respuestas frente a la

propuesta, que se hacen con los trabajos experimentales, pues los estudiantes se encuentran habituados a una enseñanza según Oñate (2015) rígida, exhaustiva y repetitiva en lugar de creativa e inventiva donde la experimentación suponga un elemento fundamental en el desarrollo de destrezas en los alumnos (p. 6) por ello al encontrar el espacio para poder vivir la experiencia científica de experimentar se logra resultados positivos comparados con las clases habituales, evidenciando argumentos donde los conceptos y términos científicos se vinculan dentro del discurso y se incorporan en las actitudes frente a la recepción o la atención en la práctica docente dentro del aula.

Como limitaciones, se encuentran la curiosidad frente a la actividad experimental sin antes compartir la metodología de los experimentos, es decir se considera límite el poco interés de relacionar la teoría científica frente al fenómeno que se experimenta, lo que lleva a una curiosidad de ver qué sucede en el experimento más no se relaciona con la teoría, asunto que con un poco de diálogo e intercambio de concepto se logra solucionar.

1.3 Recomendaciones

Como recomendaciones se puede decir que todas las actividades que involucren procesos de experimentación se deben de planificar con tiempo, teniendo presente varias estrategias de articulación para poder dar manejo a esas prácticas y la teoría de las mismas.

Los estudiantes se muestran más activos e interesados por el saber cuándo el docente tiene una buena planeación de clase y sabe aprovechar los materiales del contexto donde puede ejemplificar la teoría con las consideraciones de realidad.

El estar dentro de la institución educativa, por parte del maestro en formación debe tener una continuidad en cada uno de los semestres de participación académica, es por esto que es menester darle prioridad y sostenibilidad en la intensidad de la práctica pedagógica por parte de la facultad, lo que significa un aumento en los momentos en los cuales el maestro en formación pasa dentro de la institución educativa

Los materiales para el trabajo experimental deben de ser los adecuados para cada práctica y estos deben de estar al alcance de la mayoría de los estudiantes, es muy importante que la inversión por parte del MEN o de las directivas institucionales también incluya la creación de espacios donde la práctica experimental cuente con las condiciones necesarias para realizarse, teniendo presente los materiales, las actividades, la orientación y la participación de los estudiantes.

Incluir las actividades experimentales en las clases de ciencia forma gran parte de todos los procesos de la misma, se recomienda entonces que estas actividades tengan propuestas reglas y orden al momento de ejecutar la teoría con relación a la práctica.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, José. (s.f). *la formación del profesorado de enseñanza secundaria para la educación CTS. Una cuestión problemática*. OEI.
- Alcaldía Municipal de Puerto Berrio. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal de Puerto Berrio*. Antioquia
- Alcaldía Municipal de Puerto Berrio. (2016). *Plan de Ordenamiento territorial de Puerto Berrio*. Antioquia
- Alvarado, Lusmidia; García, Margarita. (2008). *Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas Sapiens*. Revista Universitaria de Investigación, vol. 9, núm. 2, diciembre, pp. 187-202
- Brandam, R. (1910). *La experimentación: Sus teorías*. Archivos de Pedagogía y Ciencias Afines, 7 (19), 112-125. En Memoria Académica. Disponible en: recuperado de http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.1543/pr.1543.pdf
- Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento. [CIPPEC].(2105, 9 de noviembre). *Consejos para repensar la enseñanza: aprender. Ciencia haciendo ciencia*. Diego Golombek. [Archivo de vídeo]. Medellín. Recuperado en: <https://www.youtube.com/watch?v=9z0f9TALPwU>
- Díaz. (2009). *Diseño estadístico de experimentos*. Colección Ciencia y tecnología. Editorial universidad de Antioquia, Vol. 2
- Elliot, J. (2000). *La investigación-acción en educación*. Ediciones Morata S.L.

- Fernandes, Isabel; Pires, Delmina y Villamañán, Rosa. (2014). *Educación Científica con Enfoque Ciencia-Tecnología Sociedad-Ambiente. Construcción de un Instrumento de Análisis de las Directrices Curriculares*. Formación Universitaria Vol. 7(5), 23-32 (2014) doi: 10.4067/S0718-50062014000500004
- Ferreiros y Ordóñez. (2002) *Hacia una filosofía de la experimentación*. Revista Hispanoamericana de Filosofía. Vol. 34, No. 102.
- Freire, Paulo. (2002). *Novena carta: Contexto concreto-contexto teórico. Cartas a quien pretende enseñar*. Siglo XXI editores. 8ª edición. P. 113-125.
- Furman. (2016.). *Educación mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia*. XI Foro latinoamericano. Fundación Santillana
- Galeano, Galeano, M. Eumelia. (2015). *Estrategias de investigación social cualitativa, el giro en la mirada*. Investigación documental. La carreta editores. E.U. Medellín.
- Galeano, M. Eumelia. (2004). *Diseños de proyectos de la investigación cualitativa*. Fondo editorial Universidad EAFIT.
- Gallego, Castro y Rey. (2008). *El pensamiento científico en los niños y las niñas: algunas consideraciones e implicaciones*.
- Golombek. *Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa*. IV foro Latinoamericano de Educación. Fundación Santillana (2008)
- Hernández, U. (2008). *Comentarios sobre la Investigación-Acción en Educación como paradigma de Investigación Científica*. Documento de discusión. Ie red Universitaria del Cauca

Hernández, (2015). *La experimentación como recurso en educación primaria*. Recuperado: [ile:///C:/Users/ESTUDIANTES.SPB127949/Downloads/TFE001188.pdf](file:///C:/Users/ESTUDIANTES.SPB127949/Downloads/TFE001188.pdf)

Institución Educativa América. (2013). *Proyecto Educativo Institucional*. Puerto Berrio.

Institución Educativa América. (2013). *Proyecto Educativo Institucional*. Puerto Berrio.

Ministerio de Educación Nacional. (1994). *Ley 115 de 1994*. Santa fe de Bogotá. Colombia

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares de Ciencias Naturales*. Santa fe de Bogotá. Colombia.

Morcillo, Carolina. (2015). *La experimentación en la enseñanza de las ciencias para docentes en formación inicial: un caso en microbiología*. Trabajo de grado de licenciatura en educación básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental. Universidad del Valle. Santiago de Cali.

Osorio, A (2009). *Habilidades científicas de las niñas y niños participantes en el programa de pequeños científicos de Manizales, pruebas de lápiz y papel*. Recuperado de http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/1526/401_370.152_O83h.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pedreira, M (2006) *Dialogar con la realidad. Cuadernos Praxis para el profesorado. Educación Infantil*. Orientaciones y Recursos. Barcelona: CISS_Praxis: recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/280876954_Pedreira_M_2006_Dialogar_con_la_realidad_Cuadernos_Praxis_para_el_profesorado_Educacion_Infantil_Orientaciones_y_R_cursos_Barcelona_CISS_Praxis

Peñaherrera León, Mónica, Ortiz Colón, Ana, Cobos Alvarado, Fabián. (2013). *¿Cómo promover la educación científica en el alumnado de primaria? Una experiencia*

desde el contexto ecuatoriano. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias [en línea]

Sandoval Casilimas, Carlos (2002). *Módulo de Investigación cualitativa*. [Versión Electrónica]. En: Especialización en Teoría, Métodos y Técnicas de Investigación Social. Módulo 4. Bogotá: ICFES. ISBN: 958-9329-18-7. 313p.

Sosa, Cruz. (2016). *la experimentación en la clase de ciencias naturales en primaria como eje de procesos de conocimiento científico*. Tesis de grado de Maestría Educación en Ciencias Naturales. Universidad de Antioquia. Medellín.

Torres, Belén. (2017). *La ciencia a través de la experimentación en educación primaria. Trabajo de grado faculta de ciencias de la educación*. Universidad de Sevilla. España.

Torres, Nidia. (2011). *Enfoque CTSA desde una perspectiva Freireana: contribuciones a una educación para el desenvolvimiento sustentable*. Educación y ciencia. Núm. 14. pp 181-192.

Universidad cooperativa de Colombia. [Diplomas UCC]. (2014, Abril 4). *Conferencia introducción a la metodología cualitativa*. María Eumelia Galeano. [Archivo de video]. Medellín. Recuperado en:
<https://www.youtube.com/watch?v=8LFZldYnQRE>

Zúñiga, Delia; Dimas, Francisco; Rodríguez, Adriana; Rendón Juan. (2014). *Relevancia y problemática de enseñanza de la ciencia en educación básica*. Revista académica de investigación. Universidad de Málaga. España.

Pinilla. (2015). *Actividades experimentales en educación infantil. Proyecto educativo “descubriendo el agua”*. Universidad de Valladolid. Trabajo de grado.

Alcantarilla. (2015). *La actividad científica. Investigando a los tres años: Experimentar para aprender*. Universidad Internacional de la Rioja, Facultad de educación.
Trabajo de grado.

7. ANEXOS

RUTA DE ACCION							
Fases de la investigación	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	CATEGORIA INICIAL	Subcategorías	Unidad de análisis	Estrategias de investigación	Instrumentos de recolección de la información
Diagnóstico	Analizar los aportes que una estrategia pedagógica basada en las actividades experimentales puede hacer para el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes del grado tercero B de la Institución Educativa América	Caracterizar las percepciones que tienen los estudiantes, acerca de la ciencia y la experimentación .	CIENCIA EXPERIMENTACIÓN	Cientificismo Carácter cultural de la ciencia	DISCURSO ORAL/ ESCRITO DE: Estudiantes Maestra cooperadora Maestra en formación Observación de momentos institucionales: clases de ciencias naturales, descansos.	Entrevista estructurada a estudiantes Narrativa maestra en formación Talleres de Exploración Observación participante Talleres de conocimientos previos	Diseño-aplicación y sistematización de entrevista estructurada a estudiantes: Diagnóstico de grupo Diario pedagógico Guías de observación de clases y otros momentos. Planeación y ejecución de estrategia pedagógica basada en la experimentación: fase de exploración
Formulación y desarrollo de estrategias para la acción		Describir los aportes que las actividades experimentales pueden hacer para que los estudiantes resignifiquen sus percepciones de ciencia.	NIVELES DE ARGUMENTACIÓN FENOMENOS COTIDIANOS	ESCRITURA Y LA ORALIDAD	Prácticas de aula Discurso de los estudiantes Actividades experimentales	Observación participante Bitácora del estudiante	Diario pedagógico Memorias metodológicas Planeación y ejecución de estrategia pedagógica basada en la experimentación: fase de experimentación

Evaluación y reflexión		Analizar las maneras en que las prácticas de aula pueden desarrollar las habilidades científicas en los estudiantes del grado Tercero B.	PRACTICAS DE AULA HABILIDADES CIENTÍFICAS	APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO FORMACION CIVILISTA	Planeaciones de clase PRACTICAS OBSERVACIONES DE CLASE BITACORAS DE LOS ESTUDIANTES DISCURSO DE : ESTUDIANTES-MAESTRA EN FORMACIÓN	Narrativa Diario pedagógico Talleres	Diario pedagógico Planeación y ejecución de estrategia pedagógica basada en la experimentación: fase de cierre: nuestros aprendizajes
------------------------	--	--	--	--	---	--	---

¿MAGIA O CIENCIA?

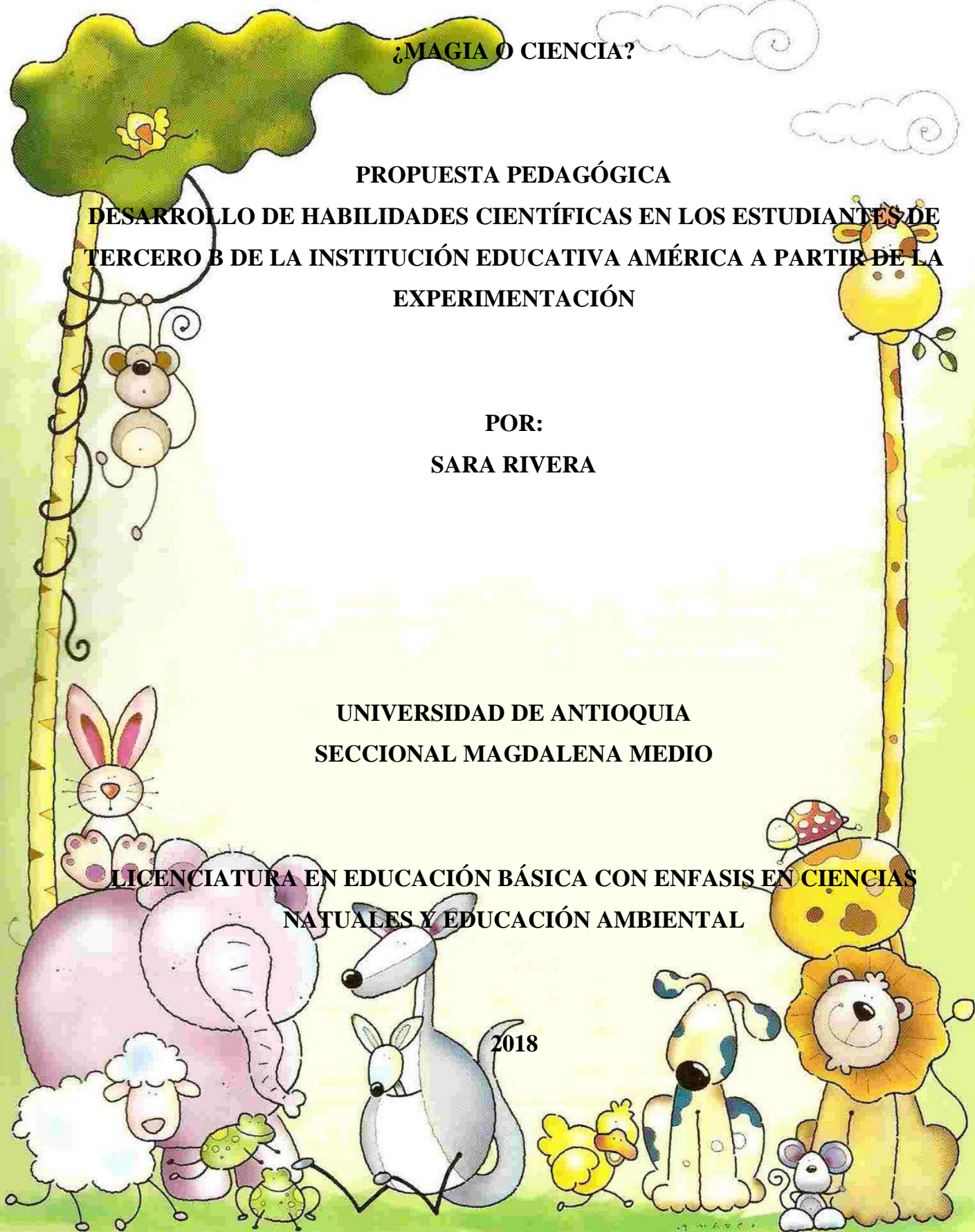
**PROPUESTA PEDAGÓGICA
DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN LOS ESTUDIANTES DE
TERCERO B DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AMÉRICA A PARTIR DE LA
EXPERIMENTACIÓN**

**POR:
SARA RIVERA**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
SECCIONAL MAGDALENA MEDIO**

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

2018





MAGIA

CIENCIA?

“Todos merecemos compartir la emoción y la realización personal que puede producir la comprensión del mundo natural”.



Contenido

PRESENTACIÓN	62
1. Orientaciones curriculares	62
¿A QUIÉN VA DIRIGIDA?	62
OBJETIVOS.	63
Objetivo general	63
Objetivos específicos	63
CONTENIDOS	¡Error! Marcador no definido.
Conceptuales	63
Procedimentales	64
Actitudinales	64
2. Metodología	65
3. Evaluación de la propuesta	¡Error! Marcador no definido.
4. Actividades propuestas	66
4.1 Fase 1: Exploración	¡Error! Marcador no definido.
4.1.1 ACTIVIDAD 1: FORMEMOS NUESTRO CLUB CIENTIFICO	66
4.1.2 ACTIVIDAD 2: LLUVIA DE CURIOSIDADES.	68

PRESENTACIÓN

Esta propuesta didáctica y pedagógica denominada “¿Magia o ciencia?” pretende brindarle a los maestros de ciencias naturales herramientas básicas que les permitan fortalecer el desarrollo de habilidades científicas mediante estrategias de conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales a través de los saberes previos del estudiante, la investigación, la experimentación y los trabajos en equipo facilitaran en el estudiante potenciar y desarrollar capacidades para la alfabetización científica comprendiendo e interpretando ideas con otros compañeros, para luego llegar a actividades experimentales donde se generen espacios de reconstrucción de conocimientos.

La elaboración y el desarrollo de esta propuesta está apoyada en la realización de una secuencias de estrategias para el aprendizaje que fortalecen no sólo al estudiante, sino también al docente, fomentando espacios para la creatividad, la indagación, interpretación y reflexión, utilizando la curiosidad de los estudiantes por saber y conocer lo que ocurre en él y su contexto; mejorando la enseñanza y generando un aprendizaje crítico y activo.

Orientaciones curriculares

¿A QUIÉN VA DIRIGIDA?

La propuesta didáctica “*magia o ciencia*”, va dirigida a los maestros de ciencias naturales para proponer actividades de trabajo situado con los estudiantes del grado tercero de básica Primaria. Esta se plantea como una herramienta motivadora que permita el gusto por la educación científica, la indagación y el querer aprender diariamente por todos los procesos biológicos y físico-químicos. En el desarrollo de esta se podrá evidenciar diversas actividades que le permita al estudiante un aprendizaje crítico y activo, las actividades experimentales son pertinentes para los estudiantes pues es desde la ciencia que se logra una transformación del ser humano como un

ciudadano crítico y activo para la transformación de él como sujeto y de lo que lo rodea como un contexto.

OBJETIVOS

Objetivo general

Proponer una estrategia pedagógica basada en la experimentación que permita el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes del grado TERCERO desde el enfoque CTSA.

Objetivos específicos

- Diseñar actividades que favorezcan la experimentación escolar.
- Fomentar en los estudiantes actitudes de: curiosidad, la disposición para trabajar en equipo, la crítica y la apertura mental.
- Contribuir a fortalecer la argumentación en ciencias desde las explicaciones a fenómenos cotidianos.

ORIENTACIONES CURRICULARES

Estándares

Me identifico como un ser vivo que comparte algunas características con otros seres vivos y que se relaciona con ellos en un entorno en el que todos nos desarrollamos.

Procedimentales

- Desarrollar actividades académicas propuestas por la docente en función de las habilidades científicas.
- Realizar actividades que ayuden a la comprensión de las prácticas experimentales.
- Elaborar y desarrollar talleres conceptuales relacionados con las características y funciones de cada proceso científico, que se evidencia, funciones y estructuras de cada proceso con materiales concretos.
- Demuestra interés por observar, entender y explicar cada proceso de la naturaleza.
- Actitudinales
- Interés por conocer los conceptos teóricos.
- Motivación e interés sobre por todas las actividades diseñadas.
- Respeto, cuidado y aplicación de reglamento del aula con sus compañeros y docente.
- Cuidado de los materiales.
- Avance en sus compromisos académicos.
- Trabajo en grupo con respeto y responsabilidad.

Metodología

Para el desarrollo de esta propuesta se proponen tres fases: exploración, experimentación, reflexión.



Fase #1 Exploración: En esta fase se realizan todas las actividades que involucran los procesos de saberes previos, motivación e introducción del conocimiento. En esta los estudiantes desarrollan actividades que los involucran por el interés del tema a tratar en la clase, esta fase hace parte del proceso que se hace como motivación y curiosidad en el estudiante para que logre vincularse con el aprendizaje.

Fase #2 Experimentación: En esta fase es trabajo teórico - práctico que se realiza con los estudiantes pues es en esta que se le brinda la conceptualización del tema y los procedimientos que se deben hacer en caso de la experimentación en trabajo practico. Esta constituye todo el

proceso del saber específico en ciencia y como es el proceso de la práctica en cuanto al experimento.

Fase #3: Reflexión: En esta fase las actividades que se realizan son en función de evaluar todo el procedimiento y los saberes adquiridos, es donde el estudiante muestra resultados frente a las actividades realizadas y si logra adquirir un conocimiento en términos y conceptos científicos.

Actividades propuestas

ACTIVIDAD 1: FORMEMOS NUESTRO CLUB CIENTIFICO

FORMEMOS NUESTRO CLUB

ÁREAS

Ciencias naturales, Lengua Castellana, Artística, Ética y valores

TÉMICAS ASOCIADAS

El club científico

OBJETIVO DE LA

Conformar el club científico del grado tercero B a partir del trabajo colaborativo

TIEMPO DE DESARROLLO

2 horas.

NUESTROS APRENDIZAJES

Orden y planeación de cada actividad, cumplimiento de reglas, estructuración de procesos académicos, diálogo y escucha oportuno y

PRESENTACIÓN

La organización de un proyecto requiere dar orden a los materiales, participantes y actividades es por esto que se propone como actividad

DESARROLLO

Para este espacio se propone la conformación del grupo “los pequeños científicos”, a partir de actividades como:

Saludo de bienvenida con una canción.

Presentación de la docente en formación y los estudiantes del grado tercero, esta presentación se tiene en cuenta la introducción y explicación de la propuesta “pequeños científicos” así los estudiantes tendrán bases para entender cada actividad que se realizara con la docente en formación.

Entrega de escarapelas a los estudiantes con el objetivo de una identificación más fácil para la docente en cuanto al nombre de cada uno de los participantes del proceso. A cada estudiante se le colocara una escarapela con el nombre completo, el nombre del proyecto “pequeños científicos” y el grado de escolaridad.

Construcción de pactos para el trabajo colaborativo de experimentación, al finalizar se propone que cada estudiante pueda plasmar su compromiso dejando su huella pintada en el pacto, que será visible en el aula de clases.

Organización de los grupos de trabajo: Nombre del equipo o color, cargo que realizara dentro del equipo, líder del equipo.

Cargos del equipo: líder, expositor, materiales, orden en el grupo, escritor y entre todos se da solución a la actividad propuesta.

Elaboración de libreta, se realizara una libreta en la que el estudiante debe de escribir el concepto que él crea de que es ciencia, este concepto se escribirá una vez por semana.

ACTIVIDAD 2: LLUVIA DE CURIOSIDADES.

LLUVIA DE CURIOSIDADES .

ÁREAS

Ciencias naturales, Lengua Castellana, Artística, Ética y valores

TÉMICAS ASOCIADAS

Preguntas para actividades experimentales.

OBJETIVO DE L.A

Elaborar preguntas para el desarrollo de las actividades
experimentales

TIEMPO DE DESARROLLO

2 horas.

NUESTROS APRENDIZAJE

Cuestionar el porqué de todos los procesos que tienen explicaciones
científicas.

PRESENTACIÓN

En la actividad #2 se realizara una lluvia de preguntas donde estas se
utilizaran para las posibles actividades experimentales.

DESARROLLO

Para el desarrollo de esta clase la docente en formación ambientara un espacio del aula de clases con una temática de “lluvia”, se propone la temática lluvia porque se tiene como actividad macro la elaboración de muchas preguntas que le surgen al estudiantes, estas preguntas se plasmaran en una gota de papel y estas se pegaran debajo de las nubes para que se vea una lluvia de preguntas. Esta actividad se desarrollara de la siguiente forma:

Saludo de bienvenida con una canción.

Retroalimentación de la clase anterior y revisar si el estudiante porta la escarapela.

Proyectar la canción “yo quiero saber” del programa infantil “el mundo de luna”, la canción se proyectara y cantara varias veces para aprender la letra y ritmo de la canción.

<https://www.youtube.com/watch?v=8TsU4rQ9oaE>

Presentación de datos curiosos del porque con su respuesta.

Curiosidades por parte de la docente, estas preguntas se escribirán en el tablero, se realizan con el fin de dar un ejemplo a los estudiantes de como ellos pueden realizar sus preguntas con referencia a la visión que ellos tienen sobre el mundo.

Realización de preguntas por parte de los estudiantes, se le entregara a cada estudiante una gota de papel y en esta los niños deben de plasmar sus preguntas para luego pegarla en el tablero.

Socialización de las preguntas por parte de los estudiantes de estas preguntas saldrán las posibles actividades del proyecto “pequeños científicos”

ACTIVIDAD 3: LOS ECOSISTEMAS.

MI PLANETA TIERRA.

ÁREAS

Ciencias naturales, Lengua Castellana, Artística, Ética y valores

TÉMAICAS ASOCIADAS

Factores bióticos y abióticos

OBJETIVO DE LA

Identificar los ecosistemas y sus componentes, factores bióticos y abióticos

TIEMPO DE DESARROLLO

4 horas.

NUESTROS APRENDIZAJES

Conocer los ecosistemas, como se desarrollan y que los compone factores bióticos y abióticos.

PRESENTACIÓN

En la actividad #3 se estudiaran los ecosistemas y como se componen, factores bióticos y abióticos. Identificando todas sus características.

DESARROLLO

Para el desarrollo de esta clase la docente en formación reforzara la teoría que ya está brindada por la docente cooperadora, con la ayuda de esos saberes previos se lograra realizar la conceptualización y los términos para la identificación y adquisición de esos conocimientos:
Saludo de bienvenida con la canción “Hola, hola”

<https://www.youtube.com/watch?v=5QoIpcLBWP8>

Realización de cartelera con el concepto de ecosistema: en esta los estudiantes tendrán unas imágenes impresas a color que estas las pegaran en una cartulina que se encuentra en el tablero y así lograr entre todos los estudiantes elaborar el ecosistema.

Conceptualización por parte de la docente en formación de que es un ecosistema y los factores bióticos y abióticos. En este proceso se brindara toda la teoría sobre esta temática y las orientaciones para la práctica experimental.

Elaboración de diferentes ecosistemas, en esta actividad se organizaran grupo de 4 personas para la realización de un ecosistema en un pliego de cartulina, se les entregaran los materiales para que ellos realicen la actividad bajo su creatividad y conceptos comprendidos.

Evaluación

Próxima clase queda como compromiso los materiales para la realización de la práctica.

ACTIVIDAD 4: INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

FISICAMENTE MIDIENDO .

ÁREAS

Ciencias naturales, Lengua Castellana, Artística, Ética y valores

TÉMICAS ASOCIADAS

Instrumentos de medición.

OBJETIVO DE I.A

Comprender el para que de los instrumentos de medición.

TIEMPO DE DESARROLLO

2 horas.

**NUESTROS
APRENDIZAJES**

Manejar los instrumentos de medición y comprender qué medidas toman.

PRESENTACIÓN

En la actividad #4 se realizara una práctica experimental con los estudiantes bajo la temática de los instrumentos de medición y que

DESARROLLO

En esta clase se realizara una práctica con diversos instrumentos de medición que suministra la docente en formación, el proceso que se desarrollo es el siguiente:

Saludo de bienvenida

Los instrumentos de medición son: probeta, balanza, termómetro.

Explicación porque para cada medida existe un instrumento

Explicación de cada instrumento

Explicación del manejo del instrumento y que mide, la probeta para el líquido. La balanza para la masa y el termómetro para la temperatura.

En las actividades que se realizaron se llevó materiales como agua caliente, harina, arena, entre otros.

Reflexión sobre lo aprendido.

ACTIVIDAD 5: La germinación.

MI PLANTICA.

ÁREAS

Ciencias naturales, Lengua Castellana, Artística, Ética y valores

TÉMICAS
ASOCIADAS

Proceso de la germinación.

OBJETIVO DE
LA ACTIVIDAD

Comprender el concepto y proceso de germinación.

TIEMPO DE
DESARROLLO

4 horas.

NUESTROS
APRENDIZAJES

Comprendo y aprendo sobre el crecimiento de una semilla.

PRESENTACIÓN

En la actividad #4 se realizara un desarrollo de teoría y una práctica experimental con los estudiantes bajo la temática la germinación.

DESARROLLO

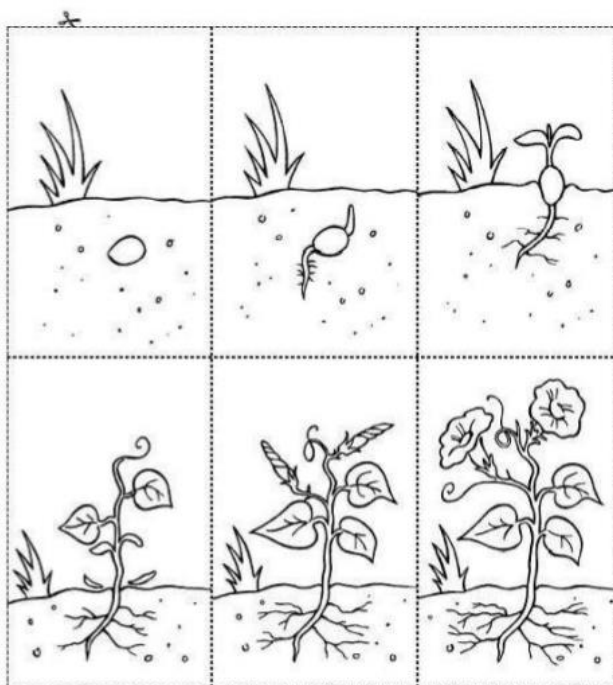
Para esta actividad se hace primero el desarrollo de la teoría y luego todas las actividades que con ella se pueden realizar y segundo se realizara la práctica experimental, el desarrollo fue el siguiente:

Saludo de bienvenida

Realización de la construcción del concepto de germinación, la docente da la explicación y los niños con sus saberes previos van construyendo del concepto

Realización de ficha con relación al proceso de la germinación donde se corta, pegar y organizar paso a paso este proceso. Los niños describían que pasaba en cada proceso.

Escribe debajo de cada imagen el proceso que se lleva a cabo en la germinación de la planta, colorea, recorta y pega en tu cuaderno.



Cada niño debe de decir que comprende de este proceso y porque sucede.

Realización de practica experimental “el señor cabeza”.

Materiales: Alpiste, aserrín o arena, ojos movibles, limpia pipa, media velada, recipiente para colocar el señor cabeza.

Reflexión sobre el trabajo teórico – práctico.