

**ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE MEDIANTE INVESTIGACIÓN
PARA DESARROLLAR COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN CIENCIAS
NATURALES EN NIÑOS Y NIÑAS DE EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA CON
EL MODELO DE ESCUELA NUEVA**

AURA BIBIANA VELASCO SIERRA



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
BUCARAMANGA
2018**

**ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE POR INVESTIGACIÓN PARA
DESARROLLAR COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN CIENCIAS NATURALES
EN NIÑOS Y NIÑAS DE EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA CON EL MODELO
DE ESCUELA NUEVA**

AURA BIBIANA VELASCO SIERRA

Director

ANDRÉS FELIPE VELASCO CAPACHO

Magister en Pedagogía



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA

BUCARAMANGA

2018

La transformación del mundo no está a cargo de otros, el construir un mundo mejor está en nuestras manos. Basta con abrir la mente y darnos cuenta de la maravillosa oportunidad de vivir y de todo lo que aún falta por descubrir.

Hijo mío, no pierdas nunca esos ojitos curiosos con los que miras el mundo. Confío en ti mi pequeño investigador.

Para ti Sergio Miguel.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por guiar mi camino hacia esta hermosa profesión, porque ser maestra es mi orgullo, mi felicidad, mi oportunidad de crecer espiritual e intelectualmente todos los días.

A mi director de proyecto de investigación el Magister Andrés Felipe Velasco por ser siempre guía y motivador. Gracias profesor por confiar en mí.

A mis estudiantes de la Sede San Pedro de la Institución Educativa Versalles porque sin su alegría, curiosidad, espontaneidad y creatividad no habría sido posible lograr este proyecto. Gracias por enseñarme a descubrir el mundo de mil formas diferentes.

A la maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander por esta maravillosa oportunidad de formación y crecimiento profesional.

A mis padres, porque con su amor me enseñaron a valorar cada instante y cada oportunidad en la vida. A mis hermanos por ser mis constantes amigos y a mi sobrino por pensar que soy la mejor maestra del mundo.

A mi esposo, por estar siempre ahí y apoyar todos mis sueños. Gracias por ser mi compañero de vida, mi mejor amigo, uno de mis grandes amores.

Y a mi hijo, mi motor de vida, mi mayor orgullo. Desde la primera vez que vi su carita supe que era mi más valioso tesoro.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	15
1. ANÁLISIS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	18
1.1. CARACTERIZACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	18
2 JUSTIFICACIÓN.....	27
3 OBJETIVOS.....	30
3.1 OBJETIVO GENERAL	30
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	30
4. MARCO DE REFERENCIA.....	31
4.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN	31
4.1.1 Antecedentes Internacionales. “El impacto de la indagación guiada sobre el aprendizaje de la habilidad de diseño experimental”	31
4.1.2 Antecedentes Nacionales. “La investigación dirigida enfocada al estudio de la contaminación química del agua como estrategia para el desarrollo de competencias científicas”	32
4.1.3 Antecedentes Regionales. “investigación dirigida como Modelo didáctico la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencia Naturales”	34
4.2 MARCO TEÓRICO	36
4.3 MARCO LEGAL	43
5. DISEÑO METODOLÓGICO.....	46
5.1 MÉTODO Y ENFOQUE	46
5.2 PARTICIPANTES Y CONTEXTO	48
5.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	49
5.3.1. Técnicas.....	49
5.3.2 Instrumentos	50
5.4 PROCESO METODOLÓGICO	50
5.4.1 Fase 1: Diagnóstico	50

5.4.2 Fase 2: Diseño e implementación de la estrategia didáctica fundamentada en la investigación en el aula.....	53
5.4.3 Fase 3: Sistematización y análisis de resultados.....	55
5.4.4 Fase 4: Socialización de resultados.....	56
5.5. CRITERIOS ÉTICOS.....	57
6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	59
6.1 DIAGNÓSTICO DE LA POBLACIÓN.....	59
6.1.1. Caracterización de la población.....	59
6.1.2. Análisis del problema.....	60
6.2 DISEÑO Y EXPLICACIÓN DEL PROYECTO DE AULA.....	75
6.2.1 Intervención en el Aula.....	94
6.2.2 Categorías de Análisis.....	102
7. CONCLUSIONES.....	122
8. RECOMENDACIONES.....	124
BIBLIOGRAFÍA.....	126
ANEXOS.....	133

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Categorización de revisión documental	61
Tabla 2. Categorización y análisis prueba diagnóstica grados 1°, 2°y 3°	68
Tabla 3. Resultados competencias evaluadas prueba diagnóstica grados 4° y 5°	75
Tabla 4. Proyecto de aula “Semillas de la ciencia”	77
Tabla 5. Plan de acción proyecto de aula Semillas de la Ciencia.....	79
Tabla 6. Competencias en Ciencias Naturales. Proyecto de aula	91
Tabla 7. Plan de acción en Ciencias Naturales. Proyecto de aula.....	92
Tabla 8. Categorías de análisis.....	96
Tabla 9. Actividades transversalizadas con Lenguaje, Matemáticas e Informática. Proyecto de aula.....	102
Tabla 10. Desarrollo de competencias científicas.....	103
Tabla 11. Resultado dibujos que reflejan las subcategorías.....	105
Tabla 12. Desarrollo de competencias científicas.....	106
Tabla 13. Desarrollo de competencias científicas.....	107
Tabla 14. Desarrollo de competencias científicas.....	108
Tabla 15. Desarrollo de competencias científicas.....	110
Tabla 16. Desarrollo de competencias científicas.....	112
Tabla 17. Motivación y ambiente de aula.....	114
Tabla 18. Rol del estudiante	115
Tabla 19. Rol del maestro.....	117

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Niveles de desempeño en ciencias	19
Gráfica 2. Variación en la distribución porcentual según niveles de desempeño en ciencias en Colombia del 2006 - 2012	20
Gráfica 3. Resultados de pruebas saber Institución Educativa Versalles	23
Gráfica 4. comparación de desempeño por competencias I.E.VERSALLES 2012-2014-2016.....	24
Gráfica 5. Resultados prueba diagnóstica 4° y 5°	74

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Espiral reflexiva planteada por kemmis	47
Figura 2. Actividad de observación	106
Figura 3. Diseño de experimentos	109
Figura 4. Diseño de experimentos Segunda actividad.....	110
Figura 5. Actividad de revisión bibliográfica	112
Figura 6. Actividad de argumentación.....	113

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. PRUEBA DIAGNÓSTICA GRADOS 1°, 2° Y 3°	133
Anexo B. PRUEBA DIAGNÓSTICA GRADOS 4° Y 5°	137
Anexo C. PROYECTO DE AULA CIENCIAS NATURALES	143
Anexo D. PROYECTO DE AULA “SEMILLAS DE LA CIENCIA”	144
Anexo E. PROYECTO DE AULA “SEMILLAS DE LA CIENCIA”	147
Anexo F. PROYECTO DE AULA “SEMILLAS DE LA CIENCIA”	148
Anexo G. PROYECTO DE AULA “SEMILLAS DE LA CIENCIA”	149
Anexo H. PROYECTO DE AULA “SEMILLAS DE LA CIENCIA”	150
Anexo I. PROYECTO DE AULA “SEMILLAS DE LA CIENCIA”	151
Anexo J. TEXTO INFORMATIVO	152
Anexo K. TRABAJOS DE LOS NIÑOS.....	156
Anexo L. CARTA DE PERMISO A RECTORIA	158
Anexo M. CARTA DE PERMISO A PADRES DE FAMILIA	159

RESUMEN

TÍTULO: ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE MEDIANTE INVESTIGACIÓN PARA DESARROLLAR COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN CIENCIAS NATURALES EN NIÑOS Y NIÑAS DE EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA CON EL MODELO DE ESCUELA NUEVA*

AUTORA: AURA BIBIANA VELASCO SIERRA**

PALABRAS CLAVES: Investigación en el Aula, Escuela Nueva, Proyecto de Aula, Competencias Científicas.

Descripción:

La enseñanza de las Ciencias Naturales en muchas ocasiones es vista como la transmisión de datos y conceptos que llegan a ser poco relevantes en la vida diaria de los niños, esta es una de las razones por la cuales se genera desmotivación en su proceso de aprendizaje en esta área. Pero lo más preocupante es que se está desperdiciando el potencial que los niños tienen en la etapa de la infancia, en la que de forma espontánea y natural surgen las preguntas, que generan todo tipo de observaciones para lograr sacar conclusiones que conduzcan a una posible explicación de un fenómeno natural y es precisamente allí donde la orientación adecuada de los adultos que le rodean es determinante para incentivar la generación de más cuestionamientos. Además, es de vital importancia trasladar el aprendizaje de las Ciencias Naturales a su entorno, en el cual los niños comprendan la utilidad del conocimiento que brinda la escuela. El proyecto de investigación titulado ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE MEDIANTE INVESTIGACIÓN PARA DESARROLLAR COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN CIENCIAS NATURALES EN NIÑOS Y NIÑAS DE EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA CON EL MODELO DE ESCUELA NUEVA, tuvo como objetivo desarrollar competencias científicas en Ciencias Naturales implementando la estrategia de enseñanza y aprendizaje por Investigación en niños de 1° a 5° de una escuela rural, a través de un proyecto bajo el enfoque de Investigación Cualitativa con metodología de Investigación Acción.

Por medio de un proyecto de Aula, con el cuál se buscó recrear un ambiente científico, sustentado en el trabajo colaborativo de estudiantes y docente, los niños pudieron desarrollar competencias científicas mediante su propia investigación, argumentando sus hipótesis sustentadas en la evidencia y de esta manera generar un pensamiento científico el cual pudieran llevar a diferentes situaciones parecidas a las que vivenciaron a partir de su “experiencia científica”.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Director: Andrés Felipe Velasco Capacho. Magíster en Pedagogía

ABSTRACT

TITLE: TEACHING AND LEARNING STRATEGY THROUGH RESEARCH TO DEVELOP SCIENTIFIC SKILLS IN NATURAL SCIENCES IN CHILDREN OF BASIC EDUCATION WITH THE NEW SCHOOL MODEL *

AUTHOR: AURA BIBIANA VELASCO SIERRA **

KEYWORDS: research in the classroom, new school, classroom project, scientific skills.

Description:

The teaching of natural sciences is often seen as the transmission of information and concepts that become irrelevant in the daily life of children. This is one of the reasons why, discouragement is generated in their learning process in this subject. But the most worrying fact, children potential is being squandered at the childhood stage where questions arise spontaneously and naturally, generating all kinds of observations in order to draw conclusions that lead to a possible explanation of a natural phenomenon. In doing so, it is precisely in that stage where the adequate orientation of the adults around them, it is decisive to encourage the creation of more concerns. It is also vital to transfer the learning of Natural Sciences to its environment, in which children understand the usefulness of knowledge provided by the school. The research project is entitled A TEACHING AND LEARNING STRATEGY THROUGH TO DEVELOP SCIENTIFIC COMPETENCES IN NATURAL SCIENCIES FOR PRIMARY SCHOOL CHILDREN WITH "NEW SCHOOL" MODEL, it is aimed to develop scientific competences in Natural Sciences by implementing the strategy of teaching and learning by research in children from 1 to 5 in a rural state school, through a project under the approach of Qualitative Research with Action Research methodology.

Through a classroom project, which sought to reenact a scientific environment, based on students' and teachers' collaborative work, children were able to develop scientific skills through their own research, arguing their hypotheses based on evidence. Thus, this fact spawns a scientific thinking which could lead to different situations similar to those lived from their "scientific experience".

* Grade Work

** Faculty of Human Sciences. School of Education. Director: Andrés Felipe Velasco Capacho. Magister in Pedagogy

INTRODUCCIÓN

“Se trata, entonces, de “desmitificar” las ciencias y llevarlas al lugar donde tienen su verdadero significado, llevarlas a la vida diaria, a explicar el mundo en el que vivimos”¹.

Para nadie es un secreto que la Ciencia y la Tecnología avanzan a pasos agigantados y que no es posible enseñar conocimiento en Ciencias Naturales, ni en ninguna otra área, de la misma forma como se enseñaba en el siglo pasado. Es bien sabido por todos, que los descubrimientos científicos realizados en los últimos 20 años superan por mucho a los avances de siglos atrás, sólo basta con echar un vistazo al pasado y recordar que durante catorce siglos las personas creían que la tierra era el centro del universo y que la ciencia era exacta e inamovible, pero hoy sabemos que no es así.

Los docentes del presente tienen la responsabilidad de formar estudiantes con un sólido pensamiento crítico del mundo y su sociedad, ya que con solo un clic en su smartphone tienen el acceso a cualquier cantidad de datos que no en todos los casos permiten una correcta formación de ciudadanos responsables del planeta y su ambiente. La información está por todos lados, pero peligrosamente la desinformación también. El reto de la actualidad es la formación de ciudadanos con pensamiento científico, es decir con la capacidad de analizar la realidad a través de la evidencia, de la argumentación y el intercambio de ideas, pero desde un punto de vista crítico que le permita tomar decisiones con autonomía, y no por lo que piensen las masas o los medios masivos de comunicación.

¹ COLOMBIA. MEN. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. La formación en ciencias: ¡el desafío! 2009

Esta investigación nace a partir de una problemática en particular, pero que es común para muchas instituciones educativas en Colombia, la implementación de la enseñanza por contenidos parcelados, abstractos y con amplios rasgos de la Metodología Transmisionista donde el estudiante se considera como receptor de teorías y conceptos, sin tener la oportunidad de analizar la problemática del mundo actual tanto en lo social, político y económico, sin dar la oportunidad de formarse en competencias que le permitan plantear sus puntos de vista y defender sus posturas con argumentos sólidos, reales y verificables.

Por lo tanto, esta investigación pretende mediante la implementación del Modelo didáctico de enseñanza y aprendizaje por Investigación, desarrollar competencias científicas en los estudiantes de la escuela rural San Pedro de la Institución Educativa Versailles de San Gil - Santander, quienes presentaban bajos desempeños académicos en el área de Ciencias Naturales y que según los resultados de las pruebas SABER su competencia más débil era la indagación, que de acuerdo con el análisis del ICFES se refiere a la “capacidad para plantear las preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante y así dar respuesta a esas preguntas”².

Por medio de un proyecto de aula titulado “Semillas de la Ciencia”, que consiste en la elaboración de abono orgánico a través de un lombricultivo hecho por los niños de primero a quinto grado y la docente, se pretende desarrollar competencias científicas a través de los ejes temáticos seres vivos y ecosistemas, a partir de una investigación escolar sobre la lombriz roja californiana y su hábitat. Se eligió la implementación del modelo aprendizaje y enseñanza por Investigación a través de un proyecto de aula por varias razones, la primera porque el punto de partida son los intereses e inquietudes de los mismos estudiantes; la segunda razón porque los proyectos de aula permiten la transversalización de las áreas, además de

² COLOMBIA. MEN. Pruebas Saber. Guía para la lectura e interpretación de los reportes de resultados institucionales de la muestra censal. Bogotá : s.n., Mayo de 2012

comprender a través de las actividades, el uso de los conocimientos adquiridos en clase para su vida diaria y así acercar el significado de las ciencias a la realidad de cada estudiante, retomando ese aire investigativo que ha caracterizado a la Escuela Nueva, pero que con los años se ha perdido debido a las prácticas Transmisionistas. Y tercero, porque “la investigación no enfrenta el juego y el trabajo escolar. La investigación de los alumnos es lúdica y apasionante, aun cuando implique también dificultades y esfuerzos, como tantas actividades espontáneas de los niños”³ por lo que se busca despertar el interés por las Ciencias Naturales y erradicar así la desmotivación y la apatía por esta maravillosa área.

³ CAÑAL, P y PORLAN, R. Investigando la realidad próxima: Un modelo alternativo. Revista Investigación y Experiencias Didácticas Vol. 5, N°2, 1987. P 89-96 [consultado 29 de abril de 2016], disponible en <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v5n2p89.pdf>

1. ANÁLISIS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

1.1. CARACTERIZACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En los últimos años la educación ha pasado por un acelerado proceso de cambios en los que los estudiantes dejan de ser sólo receptores del conocimiento y pasan a desempeñar un rol más activo, en el cual es muy importante su participación en su proceso de formación. En la escuela actual se busca dejar de lado un currículo planteado desde los conceptos propios de cada área para formar en competencias que le permitan al niño desenvolverse en diferentes situaciones de la vida cotidiana. Lo ideal es que el niño comprenda diferentes escenarios de su entorno y que además pueda ser un transformador de la sociedad al tener la capacidad de interpretar la realidad, argumentar posibles causas y finalmente proponer alternativas de solución a los problemas personales y sociales con los que se deba afrontar.

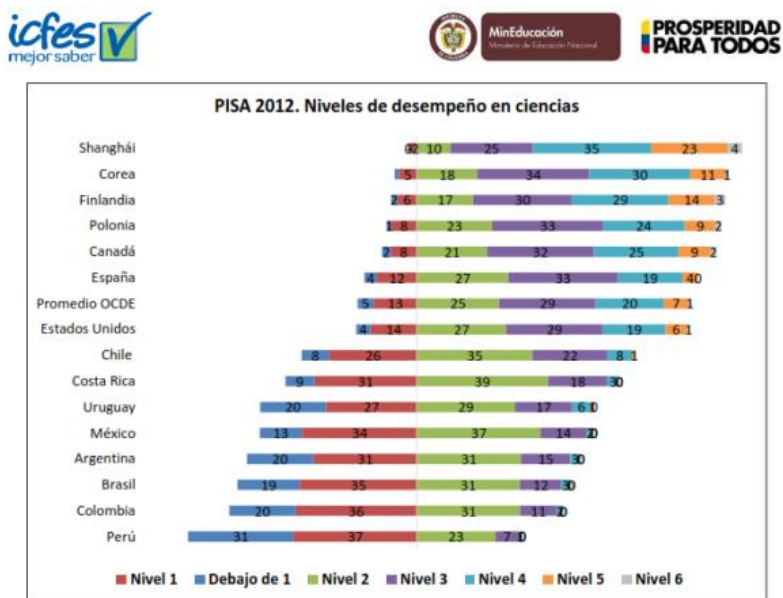
En así como en la actualidad la educación a nivel mundial busca evaluar dichas competencias a través de pruebas estandarizadas en las que los resultados para Colombia no han sido los mejores. Pruebas PISA, SERCE y TIMSS, a nivel internacional y pruebas SABER a nivel nacional, tienen como objetivo evaluar los diferentes aprendizajes y competencias de estudiantes de básica primaria y media.

El Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos, conocido como PISA (por sus siglas en inglés) tiene como objetivo evaluar a estudiantes de 15 años de edad, bajo la premisa: ¿Qué es importante que los ciudadanos sepan y puedan hacer?, es así como la prueba evalúa no sólo el conocimiento adquirido en lectura, matemáticas, ciencias y resolución de problemas, sino además las capacidades que los estudiantes tienen para aplicarlo en situaciones dentro y fuera de la escuela. En PISA 2012 participaron los 34 países miembros de la OCDE y 31 economías y

países asociados, entre los cuales se encuentra Colombia, lo que representa más del 80% de la economía mundial.⁴ Colombia ha participado en PISA 2006 (énfasis en Ciencias), 2009 (énfasis en Lectura) y 2012 (énfasis en Matemáticas).

El énfasis en Ciencias se centra en la medición de la competencia científica, "la capacidad de utilizar el conocimiento científico, identificar situaciones científicas, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en evidencias con el fin de comprender y tomar decisiones relativas al mundo natural y a los cambios producidos en la actividad humana"⁵. En cuanto a los resultados, en 2012 Colombia obtuvo un desempeño inferior al promedio de los países de la OCDE con un puntaje de 399 en el área de Ciencias.⁶

Gráfica 1. Niveles de desempeño en ciencias



Gráfica tomada del documento: Colombia en PISA 2012. Principales resultados. Bogotá, diciembre 3 de 2013

⁴ OCDE. Resultados de PISA 2012 en foco: lo que los alumnos saben a los 15 años de edad y lo que pueden hacer con lo que saben. [Citado el: 20 de junio de 2016.] https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012_Overview_ESP-FINAL.pdf.

⁵ COLOMBIA. MEN. Colombia en PISA 2012. [Citado el 23 de abril de 2017] disponible en: <http://www.mineduccion.gov.co/cvn/1665/w3-article-336001.html>

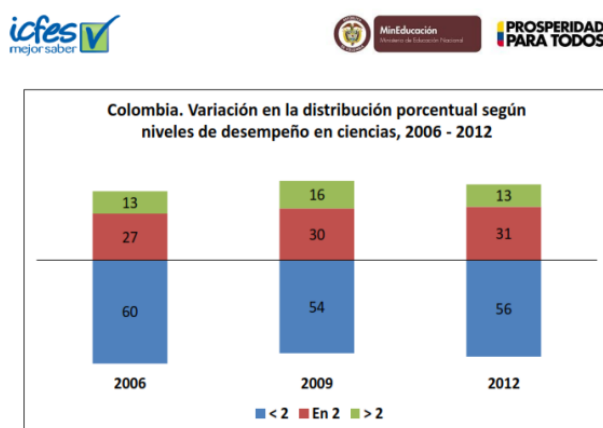
⁶ *Ibíd* p 17

En PISA 2006 (año en que el énfasis fue Ciencias Naturales), los resultados para Colombia, en cuanto a los niveles de desempeño, fueron los siguientes:

El 27% de los estudiantes colombianos se ubicó en el nivel dos, el 13% en niveles tres y cuatro y el 34% alcanzó el nivel uno. Este resultado muestra que más de la mitad de los evaluados tiene una competencia científica aplicable únicamente a situaciones con las que están familiarizados y dan explicaciones triviales que surgen explícitamente de la evidencia disponible. Una menor proporción (27%) logra dar explicaciones sobre sucesos científicos a partir de contextos familiares, llegar a conclusiones con base en esquemas simples de investigación e interpretar literalmente los resultados de una investigación científica. Los resultados detallados del área de ciencias permiten afirmar que los estudiantes colombianos son mejores para identificar fenómenos científicos que para explicarlos y para utilizar evidencias científicas⁷.

Sin embargo, entre 2006 y 2012 Colombia ha mejorado sus resultados en las tres áreas evaluadas. En el caso de Ciencias, mejoró el desempeño de los estudiantes de más bajo nivel; los desempeños de los jóvenes en los niveles más altos se han mantenido estables.⁸

Gráfica 2. Variación en la distribución porcentual según niveles de desempeño en ciencias en Colombia del 2006 - 2012



Gráfica tomada del documento: Colombia en PISA 2012. Principales resultados. Bogotá, diciembre 3 de 2013

⁷ COLOMBIA. MEN. Al tablero. El periódico de un país que educa ya que se educa. Al tablero N° 44. [En línea] enero-marzo de 2008. [Citado el: 15 de noviembre de 2016]. Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-162392.html>.

⁸ COLOMBIA. MEN. Colombia en PISA 2012. [Citado el 23 de abril de 2017] disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-336001.html>

Los anteriores resultados demuestran el esfuerzo que Colombia viene realizando en mejora de la educación. Sin embargo, aún falta un camino largo por recorrer.

En cuanto al contexto local, la Institución Educativa Versailles de San Gil, se encuentra ubicada en el área rural, donde se enseña con la metodología de Escuela Nueva. Este modelo nace en Colombia en la década de los 70's con el fin de alfabetizar a los niños y niñas de las zonas rurales que debido a la distancia y a los oficios propios del campo no podían asistir a la escuela de manera regular. Este modelo promueve la flexibilidad de los contenidos y de los tiempos de aprendizajes, adaptándose a las capacidades y el tiempo de los estudiantes⁹; el modelo Escuela Nueva se basa en guías para que los niños que ya saben leer y escribir puedan tener una ruta de aprendizaje autónomo con una serie de actividades didácticas. La idea es que puedan avanzar en los temas, de tal manera que el maestro tenga el espacio para atender a los niños que aún no saben leer ni escribir. Los niños de primero a quinto de primaria, ubicados en grupos de 4 o 6 se reúnen en una gran aula y en mesa redonda. Cada uno tiene la guía que le corresponde de acuerdo con su nivel de grado y el docente es el facilitador del aprendizaje de los niños.¹⁰

Sin embargo, a pesar de ser un modelo muy didáctico y pensado para la zona rural, en el caso de la Institución, se ha recaído en la mayoría de las clases en la metodología transmisionista, perdiendo la posibilidad de relacionar al estudiante con su entorno a pesar de contar con la infraestructura y el espacio para hacerlo. Las clases se limitan a las cuatro paredes del salón, haciéndolas monótonas y poco interactivas, los niños se han convertido en transcritores de guías que copian al pie de la letra en sus cuadernos sin hacerse una apropiada retroalimentación del contenido de las mismas, originando en la mayoría de los casos apatía por el área de Ciencias Naturales y reflejándose en los resultados analizados en las comisiones de evaluación y promoción que reposan en las actas de cada periodo, dicha

⁹ Colombia, Aprende. Colombia Aprende. Colombia Aprende. [En línea] [Citado el: 2 de Junio de 2016.] <http://www.colombiaprende.edu.co/html/home/1592/article-94519.html>

¹⁰ Ibíd

comisión está integrada por los docentes y padres de familia de todas las sedes de la Institución.

Es muy importante motivar a los estudiantes con estrategias más atractivas y aplicadas a la realidad en busca de mejorar el rendimiento académico. La calidad no depende de la cantidad de estudiantes, sino de las metodologías y estrategias adecuadas para cada contexto. “Es indispensable que el docente de Escuela Nueva tenga en cuenta aspectos, como las características socioculturales de la población que tiene a su cargo, sus experiencias de formación previas y la situación de salud y nutrición, entre otras. Al ser Colombia un país multiétnico y multicultural, con tantas diferencias geográficas, sociales y económicas, las competencias serán desarrolladas también de múltiples maneras por los niños de las distintas escuelas rurales del país”¹¹

El Modelo Escuela Nueva* busca reemplazar el Modelo Tradicional**, sin embargo su fin y principios pedagógicos, son ignorados por gran parte de los profesores que recién ingresan a la carrera docente y que son nombrados en escuelas rurales sin la adecuada capacitación, desconociendo la metodología del modelo y recayendo en los errores mencionados anteriormente, como la memorización de datos, la transcripción de contenidos y las evaluaciones con carácter cuantitativo más que cualitativo, provocando cada día más apatía por parte de los estudiantes.

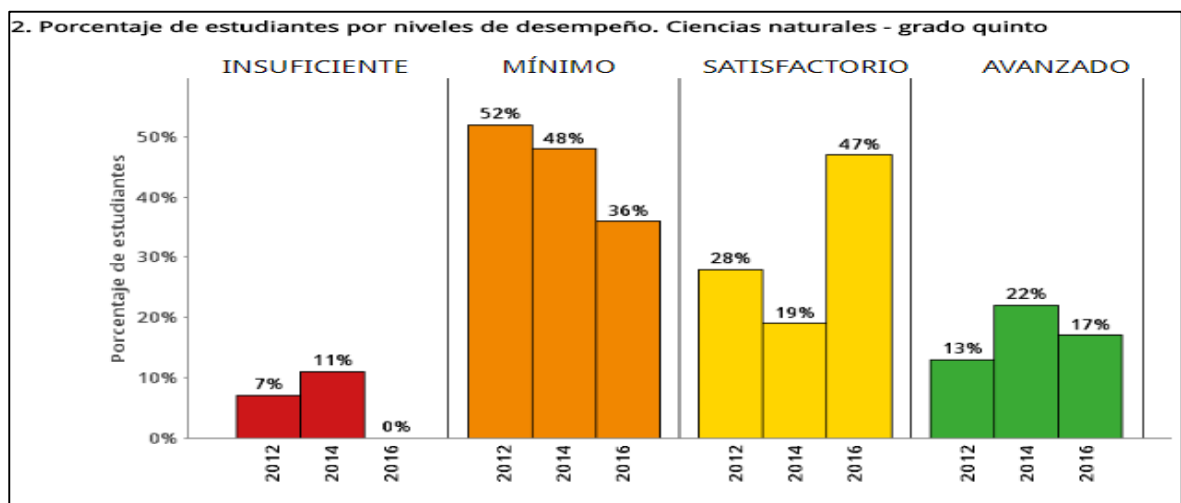
¹¹ Manual de Implementación Escuela Nueva. Generalidades y orientaciones pedagógicas para transición y primer grado. tomo I. Bogotá : Ministerio de Educación Nacional, 2010.

* En el Modelo Escuela Nueva en las aulas se conjuga el uso de las bibliotecas, las guías de autoinstrucción y se promueve el trabajo en equipo, en el que el maestro es un facilitador del aprendizaje y cada niño, además de aprender a su propio ritmo, respeta al otro, escucha y desarrolla capacidades de conciliación, liderazgo y autonomía. Ministerio de Educación Nacional.

** En el modelo tradicional se logra el aprendizaje mediante la transmisión de informaciones, donde el educador es quien elige los contenidos a tratar y la forma en que se dictan las clases; teniendo en cuenta las disciplinas de los estudiantes quienes juegan un papel pasivo dentro del proceso de formación, pues simplemente acatan las normas implantadas por el maestro. Según Alián (Pedagogo tradicionalista) argumenta que: “En la educación es conveniente y necesario tratar con severidad a los alumnos colocarles retos difíciles y exigirles al máximo” la meta de este modelo es formar el carácter de la persona, dando como resultado una relación vertical entre maestro y alumno. TORRES DE TORRES, Ginger Maria. Modelos pedagógicos.

En cuanto a los resultados en las pruebas SABER en Ciencias Naturales, en los años 2012 y 2014, de los estudiantes de 5 grado de la Institución Educativa Versalles que presentaron la prueba, aproximadamente el 50% se ubicaron en un nivel mínimo y un 10% en nivel insuficiente. Sin embargo, se nota una significativa mejoría ya que para el año 2016 en el nivel insuficiente no hubo estudiantes, se redujo el nivel mínimo y más del 60% de los estudiantes se ubicaron en los niveles satisfactorio y avanzado.

Gráfica 3. Resultados de pruebas saber Institución Educativa Versalles.



Tomada de:

<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/historico/reporteHistoricoComparativo.aspx>

Según estos mismos resultados, en las competencias evaluadas para el área de las Ciencias Naturales, la competencia de indagación es la que presenta un decreciente resultado, siendo débil en el 2012 y “muy débil” en el año 2014. Sin embargo, para el año 2016 no existe resultados para la competencia de indagación.¹²

¹² COLOMBIA. Icfes 3°, 5° y 9°. Reporte histórico de comparación entre los años 2009 - 2012 - 2014 Institución Educativa Versalles de San Gil. [consultado el 25 de abril de 2016]. Disponible en: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/historico/reporteHistoricoComparativo.aspx>

Gráfica 4. Comparación de desempeño por competencias I.E.VERSALLES 2012-2014



Tomada:

<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/historico/reporteHistoricoComparativo.jspx>

De acuerdo con el análisis del ICFES, la competencia de “indagación” evidencia la “capacidad para plantear las preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante y así dar respuesta a esas preguntas”¹³ situación que evidencia la necesidad de una evaluación de los procesos que se llevan a cabo en la enseñanza de esta área con el fin de implementar una adecuada metodología para la enseñanza de las Ciencias. Con base en esto se han implementado muchas estrategias por lograr mejores resultados como simulacros de pruebas SABER (martes de prueba a partir del grado tercero) y planes de mejoramiento. Los profesores de primaria de las siete sedes de la Institución Educativa Versalles, han hecho un gran esfuerzo en los últimos años, para actualizar y contextualizar las guías de Escuela Nueva, sin embargo, aún los resultados no son los esperados y se evidencia en el aula de clases la dificultad que tienen los estudiantes en el planteamiento y resolución de preguntas, la organización de datos y el análisis de tablas, lo que problematiza su capacidad para argumentar y proponer, debido a su dificultad para interpretar.

¹³ COLOMBIA. MEN. Pruebas Saber. Guía para la lectura e interpretación de los reportes de resultados institucionales de la muestra censal. Bogotá : s.n., Mayo de 2012. [Citado el 25 de abril de 2016] disponible en: <https://www.google.com.co/search?q=Gu%C3%ADa+para+la+lectura+e+interpretaci%C3%B3n+de+los+reportes+de+resultados+institucionales+de+la+muestra+censa&oq=Gu%C3%ADa+para+la+lectura+e+interpretaci%C3%B3n+de+los+reportes+de+resultados+institucionales+de+la+muestra+censa&aqs=chrome..69i57.919j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

Los colegios rurales cuentan con espacios adecuados para implementar proyectos en los que se interactúe con el medio ambiente y los recursos que se tienen a la mano. Por lo tanto es muy importante involucrar en las prácticas de aula, una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación que permita desarrollar en los niños competencias científicas y un pensamiento crítico, un modelo que permita acercar a los niños a su entorno siendo “el educando un ser activo, con conocimientos previos, un sujeto que puede plantear sus posturas frente a la información que está abordando, y sobre todo, él mismo va construyendo desde el desarrollo de procesos investigativos y mucho más estructurados y que pueden dar lugar a procesos más rigurosos y significativos para el educando”¹⁴.

La actual situación que se vive en la Institución Educativa Versalles del municipio de San Gil, respecto a la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, lleva a plantear los siguientes interrogantes:

- ¿En cuáles competencias científicas los estudiantes de primaria de la Institución demuestran tener mayor debilidad?
- ¿Qué estrategias contiene el plan de estudio que motiven en los estudiantes el gusto por las Ciencias Naturales para lograr mejores desempeños en esta área?
- ¿Cómo retomar el modelo de Escuela Nueva e implementarlo desde su enfoque investigativo?
- ¿Qué aporte genera la implementación de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación para lograr un conocimiento verdaderamente significativo en los estudiantes en Ciencias Naturales?

De acuerdo a la situación descrita y a las preguntas anteriores, se plantea como propósito de esta investigación:

¹⁴ ORTEGA, Francisco Javier. Modelos Didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Revista Latinoamericana de Estudios. Universidad de Caldas Colombia. 2007. págs. 41-60. [Citado el 12 de mayo de 2016] Disponible en: www.redalyc.org/pdf/1341/134112600004.pdf

¿Cómo desarrollar Competencias Científicas en Ciencias Naturales mediante la estrategia de enseñanza y aprendizaje por Investigación en los estudiantes de básica primaria con el Modelo de Escuela Nueva?

2 JUSTIFICACIÓN

La enseñanza de las Ciencias Naturales debe ser lúdica e interactiva, un espacio en el cual el estudiante tenga la posibilidad de desarrollar su creatividad y activar su pensamiento crítico frente a los fenómenos y procesos que a diario vive. “Una de las metas de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela es enriquecer la experiencia de los alumnos”¹⁵ Como lo menciona Dino Segura, no se trata de darles eventos o cosas jamás observados por ellos, el punto de partida es acercarlos a las cosas que a diario viven, aquello que ellos no ven o que ven mal. Los niños en su diario vivir tratan de dar explicación a los fenómenos que se presentan, como un instinto en la búsqueda de respuesta a aquellas preguntas que en su interactuar con la naturaleza formulan de manera empírica. La enseñanza de las Ciencias Naturales basada sólo en la conceptualización de los términos, las teorías y tratados, hacen que las ciencias se tornen en un proceso difícil de comprender hasta para los estudiantes más grandes, pero si las ciencias se comprenden como un proceso en el que los estudiantes participan activamente en la construcción del conocimiento, éste se torna más comprensible y duradero, además de hacer del aprendizaje de las ciencias un proceso lúdico y divertido para los estudiantes y para el maestro.

Es importante resaltar que todos los niños tienen la disposición de aprender y que para que ese aprendizaje sea realmente significativo deben ser los maestros los facilitadores entre sus conceptos previos y la interacción con sus pares, personas adultas y el medio que los rodea. Por lo que se hace necesario el diseño del medio ambiente adecuado según los principios pedagógicos del modelo Escuela Nueva¹⁶, “diseñarse como entorno de aprendizaje para influenciar su estructura cognitiva y valorativa en la perspectiva de su formación”. Pero, según Flórez, en la escuela del futuro el ambiente del aprendizaje no lo va a diseñar el maestro para influenciar la

¹⁵ SEGURA, Dino de J. Las Ciencias Naturales en la Escuela. 1991. [consultado el 15 de mayo de 2016] disponible en: http://www.dinosegurarobayo.com/uploads/4/6/0/3/46032427/las_ciencias_naturales_en_la_escuela.pdf

¹⁶ FLÓREZ, Rafael. La Escuela Nueva frente a los retos de la sociedad contemporánea. Fundamentos en Pedagogía para la Escuela del Siglo XXI. Bogotá: MEN, 2000.

mente y conducta del alumno, sino que será el mismo alumno quien, aprovechando tecnologías como Internet, tendrá abiertas tantas posibilidades de aprender y profundizar en lo que más le interese, es decir, que de algún modo terminará diseñando el entorno para diseñarse a sí mismo.

El interés por la Ciencias Naturales se despierta en el momento en el que los estudiantes comprendan su utilidad para la vida, “formularse preguntas, buscar explicaciones y recoger información; detenerse en sus hallazgos, analizarlos, establecer relaciones, hacerse nuevas preguntas y aventurar nuevas comprensiones; compartir y debatir con otros sus inquietudes, sus maneras de proceder, sus nuevas visiones del mundo; buscar soluciones a problemas determinados y hacer uso ético de los conocimientos científicos, todo lo cual aplica por igual para fenómenos tanto naturales como sociales”.¹⁷

El pensamiento científico se desarrolla a partir de la observación de la naturaleza, del planteamiento de preguntas y de las posibles respuestas que pueden ser halladas a través de la experimentación, lo que convierte al estudiante en más que un oyente de la clase, en un protagonista, al involucrarse directamente en el proceso para llegar a las respuestas, teniendo además que desarrollar su habilidad para la comprensión, el análisis y la redacción de las posibles hipótesis que pudieran resultar “sólo si son puestos reiteradamente en situación de aplicar la nueva metodología —es decir, en situación de plantear problemas precisos, de emitir hipótesis a la luz de sus conocimientos previos, de diseñar experimentos, de analizar cuidadosamente los resultados,...— llegarán a superar la metodología de la superficialidad, haciendo posible los profundos cambios conceptuales que la adquisición de los conocimientos científicos exige”.¹⁸El aprendizaje de las Ciencias no puede ser visto como la repetición de conceptos propios del área. Las Ciencias

¹⁷ COLOMBIA. MEN. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. La formación en ciencias: ¡el desafío! 2009

¹⁸ GIL PÉREZ, DANIEL. El futuro de la enseñanza de las ciencias, algunas implicaciones en la investigación educativa. 1985, de educación, págs. No. 278, pp. 27-38.

son vivenciales a través de preguntas concebidas por los mismos estudiantes y el planteamiento que ellos generen para encontrar las respuestas, es poner en conflicto aquello que los estudiantes en sus pre-saberes tienen plasmado en su mente, con los nuevos conceptos que pueden llegar a descubrir a través de la investigación y que los conducirán hacia un conocimiento más científico de su entorno.

En la actualidad el mundo cuenta con un gran avance científico y tecnológico en el que es necesario que los docentes se cuestionen sobre la necesidad de desarrollar en los estudiantes competencias científicas que le permitan explorar, preguntarse sobre los cambios del mundo, las nuevas tecnologías que cada día agobian con más novedad, los nuevos descubrimientos científicos y un sin fin de información que a diario se recibe sin tiempo casi de poder procesar, todo esto lleva a formular interrogantes sobre la importancia de desarrollar en los niños la capacidad de concebir el mundo con una perspectiva más científica. “El ciudadano de hoy requiere una formación básica en ciencias si aspira a comprender su entorno y a participar en las decisiones sociales. La enseñanza de las ciencias es parte esencial de la formación de ese ciudadano. Se trata de desarrollar en la escuela las competencias necesarias para la formación de un modo de relación con las ciencias (y con el mundo a través de las ciencias) coherente con una idea de ciudadano en el mundo de hoy”¹⁹.

¹⁹ HERNÁNDEZ, Carlos Augusto. ¿Qué son las “competencias científicas”? [En línea] octubre de 2005. [Citado el: 25 de Julio de 2016.] Disponible en: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416_archivo_5.pdf

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL.

Desarrollar competencias científicas en Ciencias Naturales implementando la estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación en los niños y niñas con el Modelo de Escuela Nueva a través de un proyecto de aula.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Indagar en los estudiantes el nivel de competencias científicas en el área de Ciencias Naturales propuestas por el MEN.
- Analizar las características de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación y su pertinencia con el PEI de la Institución como estrategia para mejorar los resultados en el área de Ciencias Naturales.
- Implementar un proyecto de aula basado en la investigación que retome el enfoque investigativo del modelo de Escuela Nueva y despierte en los estudiantes el interés y el gusto por las Ciencias Naturales
- Reflexionar sobre la importancia de la implementación de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación para lograr un conocimiento verdaderamente significativo en los estudiantes en el área Ciencias Naturales

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo a la revisión bibliográfica realizada durante el proceso de construcción de este proyecto, los siguientes antecedentes muestran los alcances que la estrategia de enseñanza aprendizaje por investigación ha tenido en diferentes contextos en el ámbito Internacional, Nacional y Regional.

4.1.1 Antecedentes Internacionales. “El impacto de la indagación guiada sobre el aprendizaje de la habilidad de diseño experimental”²⁰ investigación realizada por María Florencia Di Mauro y Melina Furman. En este estudio se indagó acerca del impacto de una secuencia de indagación guiada en el aprendizaje de habilidades cognitivas de alumnos de cuarto grado de una escuela pública primaria de Mar del Plata. Para lo cual se trabajó dos grupos de alumnos, uno denominado grupo experimental, que trabajó con la secuencia de indagación guiada, y un grupo control, en el que los alumnos trabajaron de manera habitual en el área de ciencias naturales. Los resultados obtenidos muestran que el trabajo a partir de una secuencia guiada que pone el acento en la planificación grupal de aspectos básicos del diseño experimental y la revisión entre pares permitió un avance significativo en el desempeño de habilidades científicas específicas de diseño experimental en los alumnos.

“La investigación como estrategia didáctica en la acción docente”²¹ realizada por Aura Balbi Ochoa de la Universidad Nacional Experimental de Guayana Puerto Ordaz-Venezuela en el año 2.007, es una investigación de tipo documental, que

²⁰ Di Mauro, M. F.; Furman, M. El impacto de la indagación guiada sobre el aprendizaje de la habilidad de diseño experimental [en línea]. III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales, 26, 27 y 28 de septiembre de 2012, La Plata, Argentina. En Memoria Académica. Disponible en: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.3663/ev.3663.pdf

²¹ BALBI, Aura. La investigación como estrategia didáctica en la acción docente. Universidad Nacional de Guayana. Puerto Ordaz, Venezuela. 2007.

analiza las perspectivas teóricas que plantean a la investigación como estrategia didáctica, en ella se describen las fases que se proponen para desarrollar investigación en el aula y finalmente determinar las condiciones internas y externas requeridas para desarrollarla como estrategia didáctica.

Este trabajo concluye que la investigación constituye un principio didáctico que sirve de eje para el aprendizaje al propiciar cambios conceptuales y movilizar las estructuras cognitivas tanto de individuos como de los esquemas compartidos por el grupo, siendo su unidad fundamental el equipo de trabajo. Esta investigación es de mucha ayuda para este proyecto ya que aporta elementos que sirven para la orientación de las estrategias metodológicas que se llevarán a cabo durante el diseño y la implementación del proyecto.

4.1.2 Antecedentes Nacionales. “La investigación dirigida enfocada al estudio de la contaminación química del agua como estrategia para el desarrollo de competencias científicas”²² año 2013. Es un proyecto realizado por las docentes Aurora Becerra y Esperanza Vásquez con 46 estudiantes del grado 11° de I.E.D. Nuevo de San Andrés de los Altos de la localidad de Usme en Bogotá, a través del enfoque metodológico de investigación–acción. Este trabajo tuvo como objetivos diseñar, implementar y evaluar una estrategia didáctica orientada por el modelo de aprendizaje por investigación dirigida, con el fin de identificar los niveles de desempeño de las competencias científicas que evidencian los estudiantes antes y después de la intervención, además de hacer un seguimiento sistemático a la implementación de actividades para el desarrollo de dichas competencias.

Este trabajo concluye en la importancia del profesor para desarrollar competencias científicas en los estudiantes mediante la construcción y reconstrucción de

²² BECERRA Aurora, IBAÑEZ Sandra, VÁSQUEZ, Esperanza. La investigación dirigida como estrategia para el desarrollo de competencias científicas. Revista Científica, Vol 1, Núm 18. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. [En línea] 2014. [Citado el: 22 de julio de 2016.] <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/view/5563/9248>. ISSN 0124-2253.

conceptos en un ambiente de quehacer científico que le permite desarrollar habilidades y generar un cambio en la actitud hacia la ciencia, ya que al contextualizarla con su entorno esta cobra sentido para ellos. También se concluye que el aprendizaje a partir de situaciones problema favorece en los estudiantes los procesos de interpretación de fenómenos logrando pasar de un conocimiento cotidiano a uno más estructurado a través de actividades de apoyo que los lleven a buscar y seleccionar información de forma efectiva, asociando esa información con procesos relacionados con la identificación de cuestiones científicas, uso de evidencias y explicación de fenómenos. Finalmente se comprobó que el modelo de investigación dirigida es efectivo para desarrollar y potenciar en los estudiantes habilidades y procesos científicos de tipo escolar, además de generar en ellos la apropiación del conocimiento de los fenómenos de su entorno haciéndolo más significativo.

“Desarrollo de competencias científicas en las instituciones educativas oficiales de la región andina del departamento de Nariño”.²³ 2010-2011, a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas, adelantada por el grupo GIDEP²⁴ de la Facultad de Educación de la Universidad de Nariño. Tuvo como propósito establecer en cada una de las competencias científicas desarrolladas, el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes de quinto y sexto grado.

La investigación desarrollada se enmarca en la línea de enseñanza de las ciencias y avanza en el proceso orientado a validar, la indagación y el estudio de clase como estrategias didácticas alternativas para favorecer el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de grado 5^o y 6^o del nivel de educación básica, como

²³ CEBALLOS Nedis Elina, GARZÓN Fernando, MORA Edmundo, TORRES Álvaro. Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas un enfoque a través de la enseñanza de las Ciencias Naturales. Universidad de Nariño. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. 2013. Vols. Vol. XIV. No. 1 - 1er. Semestre 2013, Enero-Junio - Páginas 187-215.

²⁴ Grupo de Investigación para el Desarrollo de la Educación y la Pedagogía -GIDEP- registrado en Colciencias, desde el año 2002 Tiene como una de sus líneas de investigación la enseñanza de las ciencias y adelanta proyectos orientados a describir la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en el departamento de Nariño y hacer propuestas innovadoras que aporten en esta área.

una forma de intervenir la realidad para mejorar el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación en el área de Ciencias Naturales.

Este trabajo concluye que la enseñanza de las Ciencias Naturales apoyada en estrategias didácticas alternativas de indagación, permiten la participación activa del estudiante en la construcción y apropiación del conocimiento siendo el papel del docente el de generar acciones más innovadoras del aprendizaje significativo y cooperativo.

4.1.3 Antecedentes Regionales. “Investigación dirigida como Modelo didáctico la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales”²⁵ Realizado por Andrés Felipe Velasco Capacho con el proyecto de investigación dirigida como Modelo didáctico en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales con los estudiantes de sexto grado. Este modelo se utiliza con el objetivo de favorecer el desarrollo de procesos científicos y generar interés por las Ciencias Naturales.

La intervención pedagógica inicia a partir de la técnica del Brainstorming, mediante la cual fue elegida la situación problema de interés, en este caso con el planteamiento de la pregunta ¿por qué el agua diluye el azúcar y la sal, y no el aceite? A través de 17 sesiones se logró un proceso de evolución conceptual y el desarrollo de habilidades científicas.

En las conclusiones de esta experiencia se establece la necesidad de modificar el currículo y la actualización bibliográfica, también se manifiesta la importancia del docente como “eje fundamental” de las prácticas requiriendo para esto siempre estar actualizado. Otro resultado establece la importancia de la investigación en el replanteamiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales a partir del análisis y la reflexión de los estudiantes motivando así su interés y participación.

²⁵ VELASCO, André Felipe. Investigación dirigida como Modelo didáctico la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Trabajo de grado para optar al título de Magíster en pedagogía. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Bucaramanga: sn. 2012 p 147

Estos resultados son relevantes para la construcción e implementación de este proyecto de enseñanza y aprendizaje por Investigación, ya que permite tener en una mirada clara de las estrategias que se pueden diseñar y proyectar así resultados que puedan contribuir para lograr el objetivo que el presente proyecto se ha planteado, desarrollar competencias científicas que generen pensamiento científico en los estudiantes, partiendo de sus propios intereses.

“La investigación en el aula: Modelo de enseñanza y aprendizaje del ecosistema. El caso de los estudiantes de quinto grado del Gimnasio Jaibaná – Bucaramanga”.²⁶ 2009. Es una experiencia investigativa que busca generar conocimientos, destrezas y actitudes a través de la investigación en el aula y en el ecosistema como eje integrador, define como objetivo implementar un modelo didáctico fundamentado en la investigación en el aula, se sustenta argumentativamente desde la didáctica de la Ciencia, Modelos didácticos, e investigación en el aula según la postura del grupo IRES de España, el proyecto se desarrolla siguiendo la metodología de investigación cualitativa y el enfoque de la investigación acción con una población de 12 estudiantes. El análisis y triangulación de la información se realiza desde la perspectiva individual y colectiva de los actores según los instrumentos aplicados en relación al sustento teórico y la lectura interpretativa de las acciones según los observadores.

Esta investigación concluye que la estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación fortalece el propio proceso de aprendizaje de los estudiantes conduciéndolos a preguntarse, buscar, analizar y proponer soluciones, asumiendo una posición activa frente al conocimiento. Por otro lado, se evidenció que los estudiantes fortalecieron la capacidad de argumentar sobre sucesos que ocurren en su entorno al plantear “respuestas coherentes y articuladas a la realidad objeto de

²⁶ JAIMES, Christian Javier. La investigación en el aula: Modelo didáctico para la enseñanza y el aprendizaje del ecosistema. El caso de los estudiantes de quinto grado del Gimnasio Jaibaná. Trabajo de grado para optar al Título de Magíster en pedagogía. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Bucaramanga : s.n., 2009.

estudio”²⁷. En cuanto al docente, éste mejora sus prácticas al verse en la necesidad de actualizar en los temas requeridos llevando a contextualizar su práctica, beneficiando a sus estudiantes en la medida en que encuentran sentido a su aprendizaje.

Por lo tanto, se puede concluir que la investigación realizada por el Magister Christian Javier Jaimes, es relevante para este proyecto ya que uno de los objetivos es reflexionar sobre la importancia de la implementación de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación para lograr un conocimiento verdaderamente significativo en los estudiantes en el área Ciencias Naturales

4.2 MARCO TEÓRICO

4.2.1. LA INVESTIGACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA. Actualmente la enseñanza de las ciencias se ve afectada por varios factores. Según Cañal y Porlán²⁸ algunos de ellos son la distancia que existe entre la escuela y su realidad próxima, generando en los estudiantes la falta de comprensión de los conceptos, y el poco interés por el área. Otro factor que afecta la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias es la implementación de un modelo didáctico basado en la exposición del maestro y la utilización de los libros de texto como base para el aprendizaje, lo que es poco atractivo para despertar el interés y el gusto de las niñas y niños por las Ciencias Naturales. Por lo tanto, para redefinir un nuevo modelo didáctico es importante acercar la enseñanza de las Ciencias a la realidad próxima de los niños a través de la investigación como elemento central del proceso de enseñanza y aprendizaje.

En la escuela existe una gran tendencia, aún en tiempos modernos, de insistir en la enseñanza de los conceptos a través de la memorización, la clase magistral del

²⁷ Ibíd pág 106

²⁸CAÑAL, P y PORLAN, R. Op – Cit p15

profesor basada en un discurso sobre la conceptualización de algún tema en particular y la participación poco activa del estudiante en la construcción de su propio conocimiento. La investigación del alumno en la escuela es un proceso de aprendizaje que se fundamenta en la exploración y el pensamiento racional que son innatos en cada uno de los seres humanos, a partir de un espíritu científico que se perfecciona progresivamente en la práctica, con la interacción entre las estructuras cognitivas propias de cada individuo y el desarrollo de las estructuras conceptuales y operatorias, generando un conocimiento más significativo.

Por lo tanto, una estrategia didáctica para la enseñanza de las Ciencias, que permita interactuar al estudiante con sus pre-saberes y con la realidad que le rodea, es la enseñanza y aprendizaje basado en la investigación, cuyo objetivo según Franco Mariscal²⁹ es acercar al estudiante al contexto en el que trabajan los científicos (lo que para ellos resulta ser muy emocionante). Sin embargo, diferente a lo que es una investigación científica, en la que se abordan problemas que no se han resuelto, la investigación en el ámbito escolar plantea a los alumnos problemas dirigidos en los que los docentes conocen sus posibles soluciones y el marco teórico en el que se sustentan.

La investigación en el aula se considera como un principio didáctico fundamental para cambiar la manera de enseñar Ciencias. Esta investigación puede ser analizada desde dos puntos de vista. El primero como la investigación que el docente realiza sobre su práctica, permitiendo orientar y regular las decisiones que el maestro tome frente al currículo, las actividades, su papel dentro del aula y el nuevo rol que el estudiante asumirá. Desde el otro punto de vista, la investigación como estrategia de enseñanza y aprendizaje plantea la organización de los contenidos y las estrategias “entorno a preguntas de investigación, de problemas y de proyectos, propiciando el aprendizaje de conceptos, procedimientos, destrezas

²⁹ FRANCO MARISCAL, Antonio Joaquín. Enseñanza de las Ciencias, 33.2 (2015): 231- 252. [En línea] Universidad de Málaga, España, 2015. [Citado el: 19 de Julio de 2016.] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=1183058>

y actitudes relevantes, significativos y pertinentes, vinculados con contextos particulares”³⁰

El Aprendizaje Basado en Investigación consiste en la implementación de estrategias de enseñanza y aprendizaje propuestas y orientadas por el profesor con el fin de acercar a los estudiantes a la investigación como una herramienta lúdica y significativa en el aprendizaje de las ciencias.

Los estudiantes y el profesor, después de definir su tema de investigación, plantean en conjunto el problema y construyen los objetivos del mismo, permitiendo así una participación más activa del estudiante en su proceso de aprender. Al plantear sus propios interrogantes, surge la necesidad de buscar, consultar, proponer e innovar en la solución de su problema; todo esto orientado por el profesor. Durante el desarrollo del proyecto de investigación el estudiante potenciará y desarrollará varias habilidades asociadas al ámbito científico las cuales le brindarán una perspectiva mucho más amplia del conocimiento.³¹

Para el diseño de experiencias concretas en la práctica de las actividades de investigación del alumno, Cañal y Porlán³² mencionan que es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Adecuar el ambiente de la clase como un medio esencial en la facilitación de la labor investigadora.
- b) Promover la formulación de los problemas como un estímulo personal para la acción investigadora de los alumnos, provocando en ellos curiosidad y deseos de indagar.

³⁰ BALBI Op. Cit, pág 29

³¹ GARCÍA CONTRERAS, Germán Antonio y LADINO OSPINA, Yolanda. Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación. Revista virtual Studiositas. [En línea] edición de diciembre de 2008. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3717381.pdf>.

³² CAÑAL, P y PORLAN, R. Op – Cit p15

- c) Poner en juego las informaciones previas de los alumnos sobre el problema que se investiga.
- d) Contrastar entre sí dichas informaciones, alentando la confrontación de argumentos, evidencias y ejemplos y promoviendo, con ello, la reelaboración del conocimiento inicial que los alumnos tienen sobre el problema, así como la formación de “corrientes de opinión” (hipótesis) sobre la manera de resolverlo.
- e) Relacionar la información previa, así como la surgida del contraste inicial de opiniones, con la nueva información obtenida, generando, de esta manera, un proceso de construcción cognitiva y actitudinal.
- f) Realizar actividades específicas de aplicación de los nuevos constructos elaborados por los alumnos, a situaciones y contextos diferentes a los investigados, promoviendo la maduración y generalización de los aprendizajes.
- g) Acumular y difundir los informes de investigación, como forma de disponer de un patrimonio de conocimiento escolar sobre la realidad que puede tomarse como referencia para futuras investigaciones y como forma de transmitir a la sociedad el conocimiento generado en la escuela.

4.2.2. COMPETENCIAS CIENTÍFICAS. La implementación de la estrategia de enseñanza por Investigación busca desarrollar en los estudiantes competencias científicas que le permitan no sólo interpretar situaciones propias de la Ciencia, sino además tener la capacidad para poner en práctica dicho conocimiento en diversas situaciones de la vida real. Por ejemplo, es a partir de la enseñanza de las ciencias que se fomenta la conciencia sobre el cuidado de la naturaleza y la racionalización de los recursos. Por lo que es muy importante la formación y el desarrollo de competencias científicas, no sólo de tipo intelectual sino de aquellas que tiene que ver con el cuidado y la conservación de la naturaleza bajo la lógica del bien común.

Los fines de la educación sobre el sentido social de la educación tienen que ver en forma directa con el conocimiento científico, tomados de la Ley General de

Educación de Colombia, pero que son pautas generales acogidas en muchos países:

- Participación en la vida económica, política y cultural de la Nación.
- Capacidad para adquirir y generar conocimientos.
- Acceso a los bienes y valores de la cultura.
- Desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica.
- Conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del ambiente.
- Formación para el trabajo.
- Capacidad para crear, investigar y adoptar tecnología.³³

García y Ladino³⁴ distinguen dos tipos de competencias científicas en una investigación escolar: básicas e investigativas.

Las competencias científicas básicas incluyen desempeños relacionados con procesos iniciales de reconocimiento de un lenguaje científico, desarrollo de habilidades experimentales, organización de la información y trabajo en grupo. La competencia científica investigativa incluye procesos cognitivos y sociales más allá de la selección y el procesamiento de la información o del saber disciplinar, y tiene un carácter más procedimental al permitir que el alumno integre de manera creativa y propositiva los conocimientos en su interacción crítica frente a nuevas situaciones y que resuelva problemas construyendo significados contextualizados.

Según el enfoque propuesto, la competencia científica tiene siete dimensiones: planteamiento de la investigación; manejo de la información; planificación y diseño de la investigación; recogida y procesamiento de datos; análisis de datos y emisión

³³ HERNÁNDEZ, Carlos Augusto. ¿Qué son las competencias científicas? Colombia Aprende. [En línea] 11 de octubre de 2005. [Citado el: 26 de Julio de 2016.] http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416_archivo_5.pdf.

³⁴ GARCÍA, G. A. y LADINO, Y. Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación. *Studiositas* 2.008, pp. 7-16. Citado por FRANCO MARISCAL, Antonio Joaquín. *Enseñanza de las Ciencias*, 2015: 231- 252.

de conclusiones; comunicación de resultados, y actitud o reflexión crítica y trabajo en equipo.³⁵

4.2.3. EL PROYECTO PEDAGÓGICO DE AULA. Los proyectos de aula son una herramienta muy importante para abordar el aprendizaje de una manera global y no por contenidos parcelados. El hecho de enseñar contenidos separados que no se relacionan unos con otros, carece de sentido y utilidad para los estudiantes ya que al no comprender cómo puede ser útil lo que se aprende en la escuela para su vida diaria, ocasiona desmotivación frente a la importancia de aprender, siendo muy común en escuchar en las aulas de clase expresiones como “y esto para que me sirve”. Melina Furman define estos rasgos de la enseñanza como la epidemia de elementitis y la epidemia de sobre-itis:

“epidemia de “elementitis”, es decir, la enseñanza de conocimientos fragmentados que nunca terminan de tener un sentido completo, como si fueran las partes de un rompecabezas que nunca se junta y que los alumnos deberán descubrir más adelante, si es que eso alguna vez termina sucediendo. La otra epidemia que describe Perkins es la de “sobre-itis”, es decir, de aprender sobre el rompecabezas, describiendo sus piezas al detalle, pero sin haberlo tocado ni tratado de armar jamás”³⁶.

Los proyectos de aula permiten al docente enriquecer su quehacer pedagógico a partir de la articulación del currículo con el entorno del estudiante y la transversalización de las áreas. Permitiendo que los estudiantes encuentren relación entre los contenidos abordados desde una perspectiva global y su utilidad en las actividades cotidianas.

³⁵ FRANCO MARISCAL. Op- Cit p 35

³⁶ FURMAN, Melina. Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia: documento básico, XI Foro Latinoamericano de Educación. - 1a ed compendiada. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Santillana, 2016. [consultado 18 de febrero de 2017] disponible en: https://cdn.educ.ar/repositorio/Download/file?file_id=80c416b5-850a-404e-91af-9ad5f7252835

Mauricio Pérez Abril³⁷ define la pedagogía por proyectos de aula a partir de tres características. La primera característica es que el proyecto de aula debe ser un proceso completo, ya que se enfatiza en la importancia de incluir la forma como se genera la idea, su puesta en marcha, su finalización y por supuesto su evaluación. Los proyectos también deben ser un proceso intencional, en el cual todos los participantes tengan claro qué se va a hacer, para qué y por qué. Finalmente, otra característica del proyecto de aula es que éste se realice desde la constante reflexión y sistematización de los aprendizajes que se van logrando. Además, permiten que tanto estudiantes como maestros tengan claro los objetivos de cómo y para qué se realizan las actividades y la importancia de los contenidos para ponerlos en práctica, articulando así el saber con el saber hacer.

Una gran virtud que tiene el trabajo a través de los proyectos de aula, es que éstos permiten lograr la motivación de los estudiantes, debido a que su participación es activa desde el momento mismo de su elaboración, ya que se parte de las ideas, necesidades o interrogantes que surgen de los estudiantes teniendo en cuenta los diferentes puntos de vista desde los cuales ellos perciben su realidad próxima, generando desde el inicio, además de la motivación, el compromiso por llevar a cabo la idea que ellos mismo planearon “lo importante no es sólo generar el interés del alumno o alumna, sino mantener este interés durante el desarrollo del proyecto, que se involucre con éste, que lo asuma como suyo, que lo viva y se apasione por aprender”³⁸ por lo tanto también es muy importante el papel del maestro como un motivador constante desde el inicio hasta el final del proyecto y su recursividad para captar el interés de los estudiantes a partir de sus experiencias durante el proceso de ejecución.

³⁷ PÉREZ ABRIL, Mauricio y RINCÓN, Gloria. Actividad, secuencia y pedagogía por proyectos: Tres alternativas para la organización del trabajo didáctico en el campo del lenguaje. Bogotá. CERLALC. [consultado 25 de febrero de 2017] disponible en: https://issuu.com/cslozano/docs/actividad-secuencia_didctica-proy

³⁸ CARRILLO, Tulio. El proyecto pedagógico de aula. Educere revista electrónica. Universidad de los Andes Mérida, Venezuela. 2001, pp. 335-344. [consultado 8 de marzo de 2017]. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35651518>

Además de lo mencionado anteriormente los proyectos pedagógicos de aula fortalecen el trabajo colaborativo, afianzando valores como la tolerancia y el respeto generando un ambiente de clase agradable para el aprendizaje.

4.3 MARCO LEGAL

El proyecto “Estrategia de Enseñanza y Aprendizaje mediante Investigación para desarrollar competencias científicas en niños y niñas de educación básica primaria con el modelo de Escuela Nueva” tiene los siguientes fundamentos legales:

La Constitución Política de Colombia, contempla en el Artículo 67. Lo siguiente: “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social: con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.” Igualmente, la constitución política de Colombia contempla en este mismo artículo: “La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente”, además el artículo 67, estipula que la educación es responsabilidad del Estado, la sociedad y la familia, aclara que la educación es “gratuita” y “obligatoria” mínimo hasta el grado noveno. Finalmente, este artículo aclara las responsabilidades del Estado y de los entes territoriales para asegurar el acceso y la permanencia de los niños en la escuela, así como de una educación de calidad.³⁹

La ley 115, por la cual se explora el derecho a la educación, tiene como objeto garantizar una educación integral a todos los ciudadanos en edad escolar y aclara que la educación es un proceso de formación permanente basada en la dignidad de la persona, de sus derechos y de sus deberes. Esta ley se fundamenta en los

³⁹ COLOMBIA. CONSTITUCION POLITICA. Capítulo 2 de los derechos sociales, económicos y culturales. [En línea] 1991. [Citado el: 26 de septiembre de 2016.] disponible en: http://www.procuraduria.gov.co/guiamp/media/file/Macroproceso%20Disciplinario/Constitucion_Politica_de_Colombia.htm.

principios de la constitución política “sobre el derecho a la educación que tiene toda persona, en las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra y en su carácter de servicio público”⁴⁰.

La ley 115, dispone además de la organización y la prestación del servicio educativo en todos los niveles de educación escolar, además de los lineamientos curriculares y los fines de la educación que garanticen la formación integral de todos los ciudadanos.

Los lineamientos curriculares que “buscan fomentar el estudio de la fundamentación pedagógica de las disciplinas, el intercambio de experiencias en el contexto de los Proyectos Educativos Institucionales”⁴¹ Los lineamientos son una orientación que el Ministerio ofrece a las Instituciones Educativas con el fin de establecer criterios Nacionales sobre los currículos, las áreas y los enfoques para enseñarlas. Sin embargo, los lineamientos no pretenden ser camisa de fuerza para las Instituciones, por el contrario, lo que se busca es que se propicie la creatividad, el trabajo solidario de los docentes en los grupos de estudio, que se amplíe la autonomía y se propicie la investigación, la innovación y la mejor formación de los colombianos.

Los lineamientos curriculares en el área de Ciencias Naturales, tienen como propósito ofrecer orientaciones conceptuales, pedagógicas y didácticas para el diseño y desarrollo curricular en el área, de acuerdo con las políticas de descentralización pedagógica y curricular a nivel nacional, regional, local e institucional. El documento está estructurado en tres grandes partes. La primera parte se refiere a los referentes teóricos para el diseño, desarrollo y evaluación del currículo autónomo de las instituciones. La segunda parte hace referencia a las implicaciones que los referentes teóricos tienen en la pedagogía y la didáctica. Lo que pretende es motivar al docente a mejorar su rol de educador, y al

⁴⁰ COLOMBIA. Congreso de la República. Ley General de Educación: Ley 115 . [En línea] 8 de febrero de 1994. [Citado el: 26 de septiembre de 2016.] Disponible en: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/article-130442.html>.

⁴¹ COLOMBIA. MEN. Serie lineamientos curriculares Ciencias Naturales y Educación ambiental. [En línea] 1998. [Citado el: 26 de septiembre de 2016.] http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975_recurso_5.pdf.

aprovechamiento de sus recursos, aporta elementos para mejorar el proceso de evaluación del aprendizaje y finalmente propone una alternativa didáctica renovadora, pero sin tornarse obligatoria. Más bien debe ser interpretada como una invitación a los docentes a que construyan sus propias propuestas didácticas. La Tercera Parte muestra un ejemplo de aplicación de los lineamientos en el diseño de una propuesta curricular, que pretende señalar horizontes deseables o rutas posibles, sin que ellas sean obligatorias para la práctica docente.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 MÉTODO Y ENFOQUE

Este proyecto de investigación se plantea a partir del enfoque de investigación cualitativa con el método de investigación acción IA, ya que el docente investigador realiza el análisis y la autorreflexión de sus propias prácticas con el objetivo de reconocer sus falencias e implementar un plan de acción que permita mejorar sus prácticas de aula.

Según Murillo Torrecilla⁴² algunas de las características de la investigación acción son:

- Es participativa, colaborativa, crea comunidades autocríticas.
- La investigación sigue una espiral introspectiva: una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión.
- Es un proceso sistemático de aprendizaje, orientado a la praxis
- Induce a teorizar sobre la práctica.
- Somete a prueba las prácticas, las ideas y las suposiciones.
- Implica registrar, recopilar, analizar nuestros propios juicios, reacciones e impresiones en torno a lo que ocurre.
- Es un proceso político porque implica cambios que afectan a las personas.
- Al realiza análisis críticos de las situaciones permite proceder progresivamente a cambios más amplios.

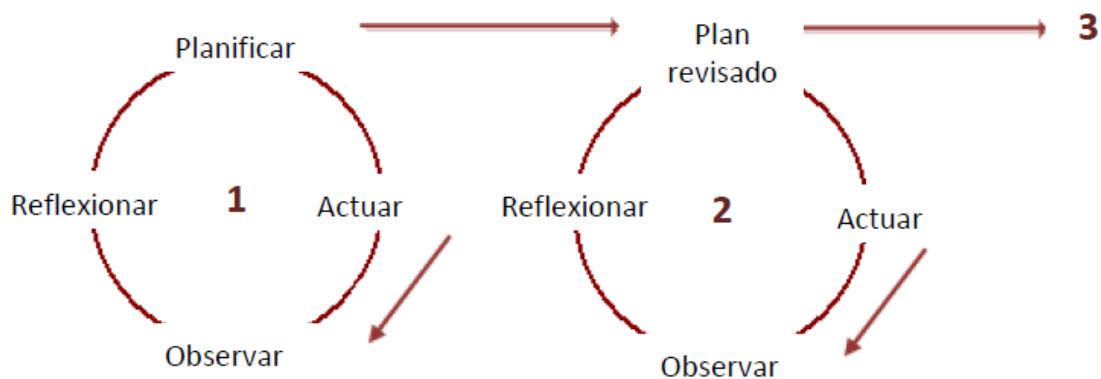
⁴² MURILLO Torrecilla, Francisco Javier. Métodos de Investigación en Educación Especial. 3º Educación especial. 2010-2011. [Consultado el 2 de septiembre de 2016] Disponible en: https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Inv_accion_trabajo.pdf

Investigación acción

“El pensamiento de Kemmis concibe el proceso como una serie de espirales reflexivas en las que se desarrolla un plan general, la acción, la observación de la acción y la reflexión sobre la acción”⁴³ Kemmis, plantea tres preguntas con el objetivo de enfocar el problema: ¿Qué está sucediendo ahora? ¿En qué sentido es problemático? ¿Qué puedo hacer al respecto?”⁴⁴.

La espiral reflexiva planteada por Kemmis, es aplicada a este proyecto, ya que durante el proceso se pretende detectar un problema real de un aula particular de clase, las posibles soluciones e hipótesis que se pueden plantear para solucionar los problemas que han sido detectados, para lo cual se procede a realizar el diseño de una estrategia didáctica fundamentada en la investigación en el aula y a partir del análisis de los datos realizar una reflexión de la propuesta.

Figura 1. Espiral reflexiva planteada por kemmis



⁴³ KEMMIS y MCTAGGART, 1988. citado por MCKERNAM, James. Investigación-acción y currículum. Cap 1: Antecedentes históricos y filosóficos. Tipologías y modelos de la IA, Ediciones Morata., S. L. Primera edición: 1999. p 23

⁴⁴ Ibíd

5.2 PARTICIPANTES Y CONTEXTO

La Investigación es realizada en la Institución Educativa Versalles de San Gil. Esta institución cuenta con siete sedes rurales en las cuales se trabaja con el modelo de Escuela Nueva. Sin embargo, en la secundaria, que se encuentra en la sede A, ya no se implementa este modelo. La Institución cuenta con 1 directivo, 18 docentes, 3 auxiliares administrativos y un total de estudiantes de 198 niñas y niños desde el grado preescolar hasta el grado undécimo. Los estudiantes al terminar su ciclo escolar se gradúan con el título de bachiller académico.

La sede seleccionada para llevar a cabo la investigación es la Sede Rural San Pedro, ubicada aproximadamente a tres kilómetros del casco urbano de San Gil. La sede cuenta con una docente y un total de 21 estudiantes matriculados en los grados de primaria de la siguiente manera: en preescolar 1 niña y 2 niños, en primer grado 2 niñas y 1 niño, en segundo 2 niñas y 2 niños, en tercero 3 niñas, en cuarto 2 niños y 3 niñas y en el grado quinto 2 niñas y 1 niño, con edades que oscilan entre los cinco y los doce años.

La actividad económica de la población por estar en la zona rural es la agricultura de productos como el café, los árboles frutales y la ganadería⁴⁵. Un poco más del 50% de la población tienen su núcleo familiar definido, es decir que las familias están conformadas por padre, madre e hijos. En cuanto al nivel socioeconómico, el 93% de la población se encuentra estratificados en niveles 1 y 2, sólo el 51% cuenta con casa propia, el restante viven como arrendatarios y sólo el 27% cuenta con un salario mínimo, lo que origina que las familias tengan un considerable índice de migración*.

⁴⁵ COLOMBIA. Institución Educativa Versalles PEI. Capítulo 4. Componente administrativo 2013.

* Datos obtenidos de una encuesta de caracterización de la comunidad educativa que conforma la Institución Educativa Versalles, realizada por el equipo de gestión comunitaria con el objetivo de detectar los grupos poblacionales en situación de vulnerabilidad buscando mecanismos de inclusión. Año 2013

5.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

5.3.1. Técnicas. Las técnicas empleadas para la recolección de datos, importantes para obtener información fundamental en el proyecto están:

- **La observación participante.**

Es una técnica muy importante a la hora de analizar la realidad en la que se realiza la investigación. Según Sandoval Casilimas⁴⁶ una característica de esta técnica es su preocupación por llevar a cabo el proceso desde “adentro” de la realidad del grupo que se quiere investigar. Esta técnica permite el registro de actitudes de los estudiantes y de la docente, sus comportamientos y sentimientos durante el desarrollo de las actividades, es decir, de la interacción entre docente y estudiantes y las metodologías empleadas en el desarrollo de las clases.

- **La entrevista semi estructurada**

De acuerdo a Monje Álvarez⁴⁷ las entrevistas dirigidas son semiestructuradas ya que en ellas se elabora una guía de los contenidos que se quieren indagar, logrando captar la atención del entrevistado y evitando perder información importante a causa de imprevistos y distractores que puedan ocurrir durante el proceso. Sin embargo, el orden de las preguntas depende de la autonomía del entrevistado ya que fluyen de manera natural en la conversación.

En este caso esta técnica es empleada para recoger información de una manera personal a estudiantes y docentes acerca de la metodología y las estrategias empleadas en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Su objetivo es que preserve el objetivo de la misma

⁴⁶ SANDOVAL Casilimas, Carlos Arturo. Investigación cualitativa. Bogotá : ARFO Editores e Impresores Ltda., 2002.

⁴⁷ MONJE ÁLVAREZ, Carlos Arturo. Metodología de la Investigación Cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. Neiva : s.n., 2011.

5.3.2 Instrumentos. Los instrumentos son herramientas cuya finalidad es registrar las observaciones realizadas y datos recogidos durante el proceso.

- **Diario de campo**

Es una herramienta de “registro continuo y acumulativo de todo lo acontecido durante la vida del proyecto de investigación”⁴⁸. En el diario de campo el investigador toma nota de sus percepciones y de los eventos mediante una descripción textual de las afirmaciones y comportamientos de los sujetos a los que se observa.

- **Grabación en video**

El video es una herramienta útil, ya permite captar situaciones que muchas veces no son percibidas a simple vista o en una primera observación del escenario investigado.

- **Cuestionario**

El cuestionario como herramienta diagnóstica, permite percibir el grado de conocimiento de los estudiantes sobre la temática, para tener un punto de partida en la elaboración de los planes de acción. Igualmente, el cuestionario permite registrar los resultados obtenidos en la aplicación de la propuesta.

5.4 PROCESO METODOLÓGICO

El desarrollo del presente proyecto se llevará a cabo teniendo en cuenta las siguientes fases y sus respectivas etapas:

5.4.1 Fase 1: Diagnóstico. El diagnóstico permite obtener información básica del grupo o comunidad que se quiere investigar. Con el diagnóstico es posible realizar

⁴⁸ Íbid, pag 140

un análisis eficiente para realizar una correcta caracterización del grupo. Al conocer la realidad es posible estructurar un plan de acción que permite intervenir y actuar eficazmente de acuerdo a la problemática que se vive. El diagnóstico tiene las siguientes etapas:

- **Etapa 1: Documentación**

“Los documentos proporcionan al investigador hechos relativos a la materia y sirven para iluminar los propósitos, la fundamentación racional y los antecedentes históricos del asunto, acontecimiento o materia de la investigación”⁴⁹. Lo que permite a la par con el desarrollo de la investigación enriquecerla y orientarla hacia los objetivos que se desean alcanzar, son muy importantes para el diseño y la implementación de la propuesta documentos institucionales como el PEI, los planes de área, los resultados de las pruebas Saber, las guías de Escuela Nueva, los cuadernos de los estudiantes, con el objetivo de verificar la pertinencia que las prácticas pedagógicas y estrategias didácticas de los docentes tienen con estos documentos y cómo de cierta manera pueden repercutir dichas prácticas en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

- **Etapa 2: Análisis y planteamiento de problema a investigar**

Los bajos resultados en las pruebas Saber en el área de Ciencia Naturales y la desmotivación por el gusto hacia la clase, producto de varios factores entre los que se destacan las prácticas transmisionistas por parte de los docentes, debido al desconocimiento o mala implementación del Modelo de Escuela Nueva, origina que las clases caigan en la monotonía sin despertar el interés por el área y desmejorando los procesos de aprendizaje, además los bajos resultados en las pruebas estandarizadas evidencian la dificultad que tienen los estudiantes en el planteamiento y resolución de preguntas, la organización de datos y el análisis de tablas, lo que problematiza su capacidad para argumentar y proponer, debido a su

⁴⁹ MCKERNAM, James. Investigación-acción y currículum. Ediciones Morata., S. L. Primera edición: 1999.

dificultad para interpretar ya que no cuentan con las competencias científicas exigidas por dichas pruebas externas. Para realizar el respectivo diagnóstico se aplicará una prueba estandarizada del ICFES, con el fin de precisar las dificultades que presentan los estudiantes en el área de Ciencias Naturales y las competencias en las que se debe enfatizar para mejorar, además se hará la revisión de documentos como las actas de la comisión de evaluación y promoción de la Institución para realizar el análisis que plantean los docentes sobre el porqué de los bajos desempeños en el área de Ciencias Naturales.

- **Etapas 3: Contextualización de la investigación**

La sede G San Pedro de la Institución Educativa Versalles se encuentra ubicada a 3 kilómetros del casco urbano del municipio de San Gil, en la vereda Jaral San Pedro. La sede cuenta con una matrícula de 21 niños descrita anteriormente, su infraestructura está conformada por dos salones de clase, uno para el área de informática y la biblioteca y el otro utilizado para las clases de los niños. Cuenta también con una cocina pequeña dotada con los implementos necesarios para el almacenamiento del refrigerio escolar. La batería de baños está construida recientemente y cuenta con dos unidades sanitarias para niñas, dos para niños y una especial para niños con discapacidad. En cuanto a los recursos tecnológicos la sede tiene a su disposición un video beam, un televisor LCD, un amplificador de sonido, grabadora, cinco computadores de escritorio en mal estado, seis computadores portátiles de los cuales cuatro se encuentran en buenas condiciones y dos en un estado regular, la sede no cuenta con conectividad a internet. Estas condiciones hacen que la clase de informática y el acceso a tecnología sean difíciles ya que la cantidad de equipos no corresponde de acuerdo a la cantidad de estudiantes, en promedio para cada equipo en buen estado corresponderían cinco niños, además de estar en grados distintos y con diferencias de edad.

La sede San Pedro se encuentra construida en un espacio de 350m², con zonas verdes alrededor, un área destinada al cultivo de café y una cancha polideportiva construida en el año 2015. Estos espacios facilitan la elaboración de actividades

lúdicas, recreativas e investigativas provechosas para llevar a cabo un proyecto donde se implementen experiencias significativas para el aprendizaje, sin necesidad de salir del predio de la institución.

5.4.2 Fase 2: Diseño e implementación de la estrategia didáctica fundamentada en la investigación en el aula

- **Etapa 1: Diseño de instrumentos**

La estrategia se diseñó a través de un proyecto de aula, ya que en Escuela Nueva es difícil involucrar a todos los grados siempre en una misma actividad. Debido a la variedad de grados y de edades de los estudiantes que participaron, es pertinente que cuando es posible trabajar una misma temática, ésta se aborde con su correspondiente nivel de complejidad, acorde con la edad de los estudiantes.

En esta etapa, se estructuró el diseño del proyecto de aula en el cual se buscaba desarrollar las etapas propias de la investigación de Cañal y Porlán⁵⁰: adecuar los ambientes de clase, promover la formulación de los problemas por medio preguntas investigables que según Melina Furman⁵¹ se conviertan en objeto de investigación escolar, que conduzcan a confrontar las ideas previas de los estudiantes, fomentando la formulación de sus propias hipótesis y que a través del diseño de sus propios experimentos puedan obtener evidencias que respalden una argumentación con explicaciones verificables, promoviendo así, la confrontación de sus ideas a través del debate, para luego ser aplicadas a situaciones y contextos diferentes a los investigados.

- **Etapa 2: implementación de la estrategia**

En cuanto al diseño metodológico, las actividades pretendían acercar al estudiante a la investigación en el aula, orientándolos a formular preguntas de acuerdo al

⁵⁰ CAÑAL, P y PORLAN, R. Op-Cit p 15

⁵¹ FURMAN M y PODESTÁ M. La aventura de enseñar Ciencias Naturales. Buenos Aires 2009

entorno del colegio o del entorno de la vereda, especialmente aquellos temas de interés en su comunidad.

El punto de partida fueron los conocimientos previos de los estudiantes, lo que es de su interés aprender y que necesitan aprender, al mismo tiempo que se transversalizó con otras áreas como Matemáticas, Lenguaje, Artística, entre otras, realizando una articulación curricular con el fin de desarrollar diferentes pensamientos y competencias en los estudiantes teniendo una visión más amplia de la realidad. Para la elaboración del diseño de la intervención pedagógica, fue necesario hacer una revisión al plan de área de Ciencias Naturales con el fin de establecer los temas de todos los grados que estén relacionados de acuerdo al proyecto de aula que se implementó.

En la estrategia de enseñanza basada en investigación que fue implementada para este proyecto, los estudiantes actuaron como investigadores, el currículo estuvo diseñado por actividades basadas en la búsqueda. “La enseñanza se orienta a ayudar a los estudiantes a comprender los fenómenos de la forma en que lo hacen los expertos”⁵². Creando un ambiente de aprendizaje en el que el estudiante se sintiera protagonista asumiendo el papel de “científico”, al plantear preguntas y las posibles respuestas (hipótesis) se pretendía lograr el desarrollo de habilidades como la observación de su entorno, la crítica de la realidad, el análisis de la información, la recolección de datos y el planteamiento de los resultados. En este tipo de estrategia es muy importante el trabajo en equipo, especialmente por tratarse del modelo de Escuela Nueva, ya que los estudiantes pueden asumir diferentes roles de acuerdo a sus habilidades y a sus edades, promoviendo el respeto por la opinión y el aporte de sus compañeros, generando además una sana convivencia en el grupo.

⁵² MÉXICO. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores. Monterrey. Investigación e innovación educativa. Técnicas didácticas ABI. [En línea] 2010. [Citado el: 20 de Junio de 2016.] Disponible en: http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abi/qes.htm.

- **Etapa 3: Retroalimentación y evaluación**

Los cuestionarios aplicados a los estudiantes sobre sus conocimientos de ciencias, las entrevistas, las guías de trabajo elaboradas, el diario de campo, fueron registrados y analizados en el transcurso del proyecto, con el fin de ir retroalimentando y planteando las estrategias necesarias para realizar la respectiva reestructuración del plan con el fin de lograr los objetivos trazados en la propuesta.

5.4.3 Fase 3: Sistematización y análisis de resultados. Durante el transcurso de la investigación, el investigador recolectó la información y fue realizando una evaluación periódica de los vacíos que se presentaron, con el fin de implementar nuevas estrategias que le permitieran garantizar la validez de dicha información. Es importante elaborar protocolos que resuman las actividades realizadas, como entrevistas, observaciones y documentos. “los protocolos hacen posible ir decantando los datos sin perder información y archivarlos de un modo que sean manejables. De este modo, al concluir el tiempo destinado a la recolección, el investigador ya tiene parcialmente organizada, analizada y validada la información.”⁵³

- **Categorización de los datos**

Con la categorización se buscó reducir los datos recogidos a lo largo de la investigación a partir de las entrevistas, diario de campo, grabaciones, pruebas diagnósticas, con el fin de expresarlos y describirlos. Según Monje⁵⁴ en la investigación cualitativa la categorización de los datos se realiza durante todo el proceso y puede hacerse de distintas maneras: conceptual, a partir de gráficas o de forma numérica.

⁵³ BONILLA-CASTRO, Elssy. ROGRIGUEZ, SHEK Penélope. La investigación en Ciencias Sociales. Más allá del dilema de los métodos. Bogotá : Universidad de los Andes, 1995.

⁵⁴ MONJE ÁVAREZ, Carlos Arturo. 2011. Metodología de la Investigación Cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. Neiva: s.n., 2011, Pag 193

La categorización permitió la clasificación de los datos y facilitó la comparación permitiendo presentar la información de acuerdo a un patrón emergente. Esta se realizó “a partir de los antecedentes recogidos en el Marco Teórico, se establecieron las ideas o tópicos más sobresalientes que deberían ser investigados, recopilados en el terreno para hacer una lista con ellos”⁵⁵. Por lo tanto, en el caso del proyecto Estrategia de Enseñanza y Aprendizaje mediante Investigación para desarrollar Competencias Científicas en niños y niñas de Educación Básica Primaria con el Modelo de Escuela Nueva, los datos recopilados de entrevistas, diarios de campo, pruebas diagnósticas, fueron categorizados y comparados con los antecedentes.

Según Sandoval⁵⁶ la organización de los datos pasa por varias etapas:

- Etapa 1: meramente descriptiva donde se hace la recolección de toda la información obtenida, de una manera textual.
- Etapa 2: se realiza la segmentación de ese conjunto inicial de datos, a partir de unas categorías descriptivas que han emergido de los mismos, permitiendo una reagrupación y una lectura distinta de esos mismos datos.
- Etapa 3: a partir de la interrelación de las categorías descriptivas identificadas y la construcción de categorías de segundo orden, se realiza la organización resumida y conceptualizada de los datos.

5.4.4 Fase 4: Socialización de resultados. En esta fase, se socializó ante la comunidad educativa los resultados de la propuesta implementada, enseñanza y aprendizaje por investigación, y su utilidad para mejorar los procesos de aprendizaje de los estudiantes, acercando la escuela a la realidad y haciendo que los procesos educativos sean útiles a la cotidianidad de los niños comprendiendo su aplicabilidad para la vida, formando ciudadanos críticos de los fenómenos y avances que le

⁵⁵ SANDOVAL CASILIMAS, Op-Cit p 47

⁵⁶ Ibíd Pag 151

rodean en su diario vivir. Para la socialización de los resultados se utilizaron escenarios como el día de la Ciencia y la Tecnología, evento que se lleva a cabo todos los años en la Sede A de la Institución Educativa Versalles ante toda la comunidad educativa. Otro espacio para la socialización del proyecto de Investigación fue en el I Congreso Internacional de Educaciones, Pedagogías y Didácticas, en el cual participó como ponencia. Este evento se llevó a cabo los días 14, 15 y 16 de septiembre de 2017 en la ciudad de Tunja y fue organizado por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

5.5. CRITERIOS ÉTICOS

Mckerman⁵⁷ en el capítulo VIII del libro investigación, acción y currículo expone algunos criterios éticos tenidos en cuenta para el desarrollo de este proyecto:

1. Por medio de una carta se informará a la institución y a sus directivos sobre la realización del proyecto.
2. Se hará los consentimientos informados respectivos por parte de los padres de familia y de los estudiantes para lo cual se hará firmar la autorización.
3. La docente será responsable de la confiabilidad de los datos.
4. Los documentos institucionales se examinarán previo aviso de la institución.
5. La docente estará en la obligación de llevar registros del proyecto y ponerlos a disposición de participantes y directivos cuando lo soliciten.
6. La investigación no ocasionará daños físicos ni psicológicos a los participantes.

⁵⁷ MCKERMAN, James Op.cit., p. 261

7. La docente es responsable de comunicar el progreso del proyecto a intervalos periódicos.
8. La docente investigadora tiene derecho a comunicar el proyecto completo para fines académicos.

6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

6.1 DIAGNÓSTICO DE LA POBLACIÓN.

6.1.1. Caracterización de la población. La intervención pedagógica se llevó a cabo en la Sede San Pedro de la Institución Educativa Versalles, ubicada en la zona rural del municipio de San Gil en el departamento de Santander.

La sede cuenta con una docente y un total de 21 estudiantes matriculados en los grados de primaria de la siguiente manera: en preescolar 1 niña y 2 niños, en primer grado 2 niñas y 1 niño, en segundo 2 niñas y 2 niños, en tercero 3 niñas, en cuarto 3 niñas y 2 niños y en el grado quinto 2 niñas y 1 niño, con edades que oscilan entre los cinco y los doce años. Al principio del año escolar la sede inició labores con 15 estudiantes, pero a principio del mes de mayo fueron matriculados 6 estudiantes procedentes de Venezuela, por esta razón en la prueba diagnóstica para los grados 1°, 2° y 3° no se contó con la participación de estos estudiantes. Para el diagnóstico de 4° y 5° si fueron incluidos los dos estudiantes que llegaron para estos grados, al ser esta, una prueba escrita.

Las familias de los estudiantes se dedican a la agricultura y la ganadería como actividad económica. El 49% de las familias viven en arriendo, lo que origina que tengan un considerado índice de migración. Aproximadamente el 50% de las madres de familia son amas de casa y otras son empleadas de servicio doméstico en el área urbana del municipio, otro hecho considerable es que varias de ellas se encuentran cursando el bachillerato por ciclos durante los fines de semana.

6.1.2. Análisis del problema. Para realizar un análisis del problema lo más cercano posible a la realidad de la escuela en la cual se realizó la intervención pedagógica, se recurrió a la revisión de los documentos Institucionales, a las entrevistas elaboradas a docentes, pruebas diagnósticas aplicadas a los estudiantes y a conversatorios de la docente con sus estudiantes, como el que se sostuvo para la fase de planificación del proyecto de aula y en la que los estudiantes manifestaron sus inquietudes sobre la metodología de la clase de Ciencias.

Etapa 1: Análisis de documentos Institucionales y entrevistas

Con la revisión de los documentos de la Institución y la recolección de información a partir de conversatorios con los estudiantes y entrevistas a docentes, se pretendía analizar las características de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación y su pertinencia con el PEI de la Institución, para ello se elaboró un cuadro comparativo del PEI, el plan de área de Ciencias Naturales, las guías de Escuela Nueva y lo que los estudiantes opinaron de las clases de Ciencias Naturales, además se tuvieron en cuenta las entrevistas realizadas a los docentes para establecer si existe concordancia entre estos componentes, (ver tabla 1) ya que los resultados de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales de primaria en el año 2016 tuvieron un desempeño básico.

Tabla 1. “categorización de revisión documental” elaborada con el objetivo de recolectar la información obtenida durante el proceso de diagnóstico. Con la cual se identifican Modelos y estrategias Pedagógicas en la I.E. VERSALLES. Modelo Constructivista, trabajo colaborativo, Escuela Nueva, Modelo Tradicional, Enseñanza por Investigación, y el estilo de evaluación.

ESTILO PEDAGÓGICO			
PEI	PLAN DE ÁREA	AULA DE CLASE	DOCENTES
Modelo Pedagógico Constructivista basado en un trabajo colaborativo y participativo en donde se destaca el rol activo del individuo en el proceso del aprendizaje. Dentro del Constructivismo se destacan las propuestas de Bruner y Ausubel sobre el aprendizaje por descubrimiento	<p>OBJETIVO GENERAL: El área de Ciencias Naturales busca que el estudiante desarrolle un pensamiento científico que le permita contar con una teoría integral del mundo natural dentro del contexto de desarrollo humano integral, equitativo y sostenible que le proporcione una concepción de sí mismo y de sus relaciones con la sociedad y la naturaleza armónica con la preservación de la vida en el planeta.</p> <p>COMPETENCIA GENERAL: La enseñanza de las Ciencias Naturales encamina a los niños, niñas y jóvenes a desarrollar su capacidad de asombro, observación y análisis del entorno y su propio ser al formularse preguntas, analizar, establecer</p>	<p>GUÍAS DE ESCUELA NUEVA Las guías contienen 3 momentos: Actividades básicas: Se indaga en los presaberes de los estudiantes. Lecturas con la conceptualización del tema. Actividades prácticas Generalmente talleres y ejercicios. Sopas de letras, completar párrafos, preguntas abiertas, preguntas de comprensión de textos. Actividades de aplicación. Actividades para la casa, generalmente de análisis y resolución de talleres.</p>	<p>¿Cuál o cuáles modelos pedagógicos implementa en su práctica docente? EN1: en mi sede por ser multigrado ... requiere que se trabaje un modelo constructivista ... por practicidad y por buscar que los mismos niños... construyan su propio aprendizaje... la docente en mi caso pues lo que obviamente uno hace es tener las estrategias adecuadas y orientar o mediar pues los aprendizajes de los niños... trabajamos el aprendizaje colaborativo ... ellos siempre trabajan en mesa redonda, lo cual significa que de una u otra forma están colaborando de manera ps permanente, EN2: aplico el modelo pedagógico de Escuela Nueva puesto que yo trabajo con niños de preescolar a grado quinto EN3: eh, los modelos pedagógicos siempre trabajamos escuela nueva y algunos modelos pedagógicos como el de Piaget, Saussure y pues prácticamente el que más acogemos es el de Escuela Nueva porque nuestra metodología es basada sobre las prácticas en Escuela Nueva.</p>

	relaciones, buscando soluciones para problemas determinados y haciendo uso ético de los conocimientos científicos adquiridos.		Con el fin de establecer la concordancia entre el PEI y el estilo pedagógico de los docentes se procedió a preguntar: ¿Qué modelo pedagógico contempla el PEI? EN1: si, precisamente es el constructivista y también el aprendizaje colaborativo, y ya. EN2: si, es constructivista y se aplica a Escuela Nueva EN3: eh, constructivista, eh, o sea por ejemplo en Escuela Nueva tenemos la facilidad de cómo son pocos niños en cada grado, entonces casi todo es personalizado, la mayoría de temas que se dan y en los niños que no comprenden uno tiene la facilidad de sentarse al lado con ellos, mientras los otros trabajan, a explicarles lo que ellos no entiendan
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE			
PEI	PLAN DE ÁREA	AULA DE CLASE	DOCENTES
Aprendizaje basado en problemas Aprendizaje por proyectos Aprendizaje colaborativo Aprendizaje por investigación Aprendizaje por discusión o debate Aprendizaje por inducción Aprendizaje por Descubrimiento Centros de Interés La experimentación en el aula La exposición Los mapas conceptuales	Aprendizaje por descubrimiento Centros de interés Copia. Diálogo Experimentación Taller. Aprendizaje memorístico Debate Dictado Demostraciones Exposiciones. Investigación. Mapas conceptuales. Modelación	Al realizar la socialización con los estudiantes en la fase de planificación del proyecto de aula, se indagó sobre las percepciones que los niños tienen de la clase de Ciencias Naturales. Se les preguntó a los niños: “¿qué no les gusta o qué les gustaría cambiar en la clase de Ciencias Naturales?” ellos respondieron: “Profe lo que no me gusta es tanto copiar” “Sólo copiamos, leemos, pero para mejorar tocaría hacer como un experimento unos días o algo para	Con el fin de indagar en las estrategias que utilizan los docentes en su planeación se preguntó: ¿Cuáles estrategias pedagógicas utiliza en el desarrollo de sus clases? Los docentes respondieron: EN1: bueno, estrategias pedagógicas, pues muchas... mucho experimento, cosas más prácticas... hacer observaciones... proyectos, uno de ellos es por ejemplo la huerta escolar que procuramos manejarla durante todo el año. Eh hace un año más o menos., dos con este, se está trabajando también un proyecto que se inicio acerca del abono orgánico ...se busca es

		<p>no hacer tanto lectura”</p> <p>“Me gustaría que afuera trabajáramos, o hacer actividad afuera”</p> <p>En cuanto al análisis de las guías estas contienen extensas lecturas y las preguntas que se realizan a los estudiantes son orientadas a obtener un dato o concepto o a la indagación por causas explicativas que se pueden inferir en el mismo texto que según Furman no son preguntas investigables por lo tanto no permiten que los estudiantes vayan más allá de la lectura.</p>	<p>transversalizar con otras áreas del aprendizaje... inclusive ética y valores porque ellos tenían que hacer sus trabajos en equipo, entonces obviamente es la parte de la convivencia, las normas, todo lo demás</p> <p>EN2: en clase de C.N trabajo bastante lo que es la investigación, lo que el niño sabe para poder llegar a concluir, le doy mi conocimiento también para compartirlo con ellos y de esa forma trabajo las ciencias naturales, generalmente todo por medio de investigación porque los niños también en esa edad quieren saber muchas cosas entonces el conocimiento que ellos traen y lo que yo pueda eh, impartir con ellos.... Eh, algunas veces con ellos, esto, les coloco con el video beam alguna cosa referente al tema que se esté viendo y con eso trabajo con ellos, también salimos del aula de clase... en la escuela no hay laboratorio, pero las cosas sencillitas que uno puede aplicar con ellos... por medio de la observación ellos me puedan responder muchas cosas, con la observación directa, que ellos puedan manipular y me puedan contar lo que están viendo en el momento.</p> <p>EN3: pues como en la escuela tenemos eh, cocina... hacemos prácticas con los estudiantes...en la escuela hay, hay modos de que los niños hagan las clases más prácticas que teoría.</p>
--	--	--	--

			<p>El entrevista quiere profundizar en la forma como la docente hace los procesos de experimentación por lo tanto pregunta:” ¿qué características o como que pasos usted implementa a la hora de hacer esos laboratorios” la docente responde:los niños participan en el diseño de ellos porque pues primero los materiales la clase anterior ellos traen yo también llevo lo que ellos no tengan en la casa y vamos haciendo el proceso mirando en la guía que tenemos para el proceso de cada una de las prácticas que llevamos a cabo.</p>
EVALUACIÓN			
PEI	PLAN DE ÁREA	AULA DE CLASE	DOCENTES
<p>En el sistema Institucional de Evaluación y Promoción se establecen los criterios basados en el decreto 1290 de 2009</p>	<p>valuación oral Conversatorios Cuestionarios de falso y verdadero. Cuestionarios de selección múltiple Evaluación diagnóstica. Pregunta abierta. Pregunta cerrada. Examen centrado en conceptos y definiciones. Mapa conceptual. Ejercicios de metacognición (reflexión) Mapa Comprobación de HI</p>	<p>Las evaluaciones aplicadas a los estudiantes se realizan de manera permanente. se evalúan en su mayor parte conceptos más que competencias. Frecuentemente se recurre a completar textos, ubicar palabras en gráficos, unir con una línea, sopas de letras, pregunta abierta, comprensión de lectura.</p>	<p>¿De qué manera evalúa a sus estudiantes? EN1: ...es una evaluación continua. ...personalizando, eh, el proceso de los niños...aunque obviamente por, pues, por requerimientos de la misma institución y del mismo ministerio uno tiene que hacer una evaluación cuantitativa porque es lógico que uno tiene que entregar unos resultados, pero pues yo personalmente procuro hacer más un seguimiento personalizado y ver cuáles son las dificultades de los niños para poder pues obviamente mirar que estrategias puedo eh implementarles para poder mejorar y fortalecer estas debilidades. ...yo tengo en cuenta, eh las diferentes inteligencias que cada niño tienen entonces si yo voy a hacer un plan de</p>

			<p>mejoramiento yo tengo que, que saber que el plan de mejoramiento debe tener todo, debe tener una parte visual, debe una parte, eh auditiva, debe tener una parte comprensiva</p> <p>EN2: eh, la evaluación generalmente es permanente porque ellos se pueden evaluar de muchas maneras, puede ser en forma oral, ellos me cuentan, puede ser en forma escrita, al final de un tema... por medio de talleres cositas así pequeñas, sopas de letras, crucigramas....</p> <p>EN3: pues a medida que ellos pregunten, que estén motivados, que participen, los voy evaluando así en el transcurso de la clase.</p>
--	--	--	---

LA EVALUACIÓN EN LA INSTITUCIÓN

La Institución realiza al finalizar cada periodo académico una comisión de evaluación y promoción donde se socializan los desempeños, se analizan y se plantean estrategias de mejoramiento.

El entrevistador quiere conocer qué uso da la Institución a los resultados académicos de los estudiantes, por lo tanto pregunta: **¿conoce los resultados de los niños en C.N de la Institución o ustedes, cómo, cómo analizan eso?**

EN1: Si, si claro que los conocemos. Esto, precisamente la Institución hace un trabajo muy juicioso en esa parte y es que siempre se saca un espacio para revisar, para reflexionar obviamente acerca de esos resultados y mirar cuales son las fortalezas, cuáles son las debilidades, mirar en qué estamos fallando y obviamente pues también plantear estrategias, y mirar de qué manera podemos mejorar esas partes que no están funcionando de manera adecuada.

EN3: Nosotros nos reunimos en jornadas pedagógicas y en ellas cada profesora tiene, comunica, informa da a conocer, lo que ha hecho en clase y si alguna tiene una dificultad en esa área pues vamos ayudando a que la solvente...

DEBILIDADES ENCONTRADAS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN LA INSTITUCIÓN.

El entrevistador indaga sobre el análisis de este trabajo de grupo. Por lo tanto pregunta: **¿usted me habla que hacen un análisis de las fortalezas y como de las debilidades de los niños, cuéntenos ustedes a que conclusión han llegado, pues a partir de esos resultados?**

EN1: bueno, eh, precisamente en el último análisis que se hizo, eh obviamente como todo, bueno hay partes que se están fortaleciendo, hay partes que se han mejorado, hay otras que no tanto, eh sabemos que tenemos que trabajar en la parte de hipótesis, debemos trabajar esa parte, he de pronto más parte también como de práctica, de hacer más como observación y práctica para que ellos logren, eh resolver ciertos problemas y analizar y obviamente poder hacer hipótesis porque, pues si no analiza, pues no va a poder hacer hipótesis, esa es como la parte en lo que estamos eh, fallando.

En el PEI, se establece como Modelo Pedagógico el Constructivismo, aunque el mismo contempla instrumentos propios de la metodología de Escuela Nueva como, los centros de interés, mis revelaciones, cuadro de autoestima, leo, observo, comento y propongo. Sin embargo, en el componente pedagógico no se profundiza sobre las características de la metodología de Escuela Nueva a pesar de contar en todas las sedes rurales, en el nivel de primaria, con salones multigrados.

En cuanto al análisis de las guías éstas contienen extensas lecturas y las preguntas que se realizan a los estudiantes como, por ejemplo: ¿dónde? ¿quién? ¿cuántos? ¿qué es? ¿cómo pasa? ¿por qué? ¿cuál es la causa?, según Furman⁵⁸ están orientadas a obtener un dato, concepto o a la indagación por causas explicativas que se pueden inferir en el mismo texto y que no propician preguntas investigables con las que el estudiante pueda proponer hipótesis, ni mucho menos el diseño y la realización de experimentos que les permitan formular explicaciones teóricas, la comprensión de textos científicos, la búsqueda de información y la argumentación, todas estas, competencias básicas de los currículos de diferentes países⁵⁹.

Los docentes entrevistados manifestaron conocer el modelo pedagógico de la Institución e implementan algunas estrategias estipuladas en el PEI y en los planes de área, sin embargo, se hace evidente aun rasgos del modelo tradicional lo que se ratifica con expresiones por parte de los estudiantes como “sólo copiamos, leemos, pero para mejorar tocaría hacer como un experimento unos días o algo para no hacer tanto lectura”, otra afirmación de una estudiante de 4° en la que manifiesta: “me gustaría que afuera trabajáramos”, y en expresiones por parte de los mismos docentes como “le doy mi conocimiento también para compartirlo con ellos” en la que se evidencia la postura del docente como un transmisor de conocimiento. Sin embargo, cabe resaltar los esfuerzos que se hacen por parte de algunos docentes

⁵⁸ FURMAN, Melina. GRACÍA Sandra. Categorización de preguntas formuladas antes y después de la enseñanza por indagación. 2014.

⁵⁹ FURMAN Melina. PODESTA María. La aventura de enseñar Ciencias Naturales. Aique Grupo editor S.A. Buenos Aires 2009

por dinamizar sus clases, implementando la Investigación en el aula de diferentes maneras, unos por ejemplo trabajan proyectos, que aseguran ellos, surgen de “una necesidad y también de los intereses y las inquietudes de los niños” con los que los docentes buscan transversalizar las áreas y hacer los aprendizajes más significativos y en la que ellos mismos reconocen su papel como mediadores en el proceso de enseñanza y aprendizaje, por ejemplo, “en mi caso, pues, lo que obviamente uno hace es tener las estrategias adecuadas y orientar o mediar, los aprendizajes de los niños”. Otros por su parte a pesar de carecer de laboratorios, aprovechan los espacios que tiene la escuela rural para realizar experimentos sencillos, pero en los que no se desarrolla pensamiento científico, ya que se limitan, como dice la misma docente, a seguir una serie de pasos como si se tratara de un texto instructivo, “vamos haciendo el proceso mirando en la guía que tenemos para el proceso de cada una de las prácticas que llevamos a cabo” lo que evidencia la necesidad de diseñar una estrategia de enseñanza por Investigación en la que se busca fortalecer competencias científicas claves según Melina Furman⁶⁰, como el diseño experimental, la interpretación y la argumentación, partiendo de preguntas investigables diseñadas por los mismos estudiantes, de esta manera se podrían superar las dificultades que se presentan en el área de ciencias como lo mencionó una de las docentes “precisamente en el último análisis que se hizo, eh, obviamente como todo, bueno hay partes que se están fortaleciendo, hay partes que se han mejorado, hay otras que no tanto, eh, sabemos que tenemos que trabajar en la parte de hipótesis”.

- **Etapas 2: Diagnóstico.**

- a. Análisis de la prueba diagnóstica para estudiantes de 1°, 2° y 3°.**

⁶⁰ Íbid pág 72

La prueba diagnóstica para los niños de los grados 1°, 2° y 3° se hizo en forma oral, ya que los niños de primero aún no saben escribir muy bien y a algunos niños del grado segundo se les dificulta escribir sus ideas. Para estos grados no se encontraron pruebas diseñadas y validadas, por lo tanto, la docente diseñó una prueba teniendo en cuenta los estándares de la guía 7 formar en Ciencias, diseñada por el MEN⁶¹, en la que se contemplan los estándares básicos de competencia para este grupo de grados (anexo 1). En la tabla N°2 se realiza la respectiva categorización y descripción y análisis de las respuestas.

Tabla 2. “Categorización y análisis prueba diagnóstica grados 1°, 2°y 3°”

Categorías	Subcategoría	Descripción y análisis
Describe características de seres vivos y objetos inertes	Reconoce características	<p>A la pregunta: “¿características que tendrá la guacamaya?” realizada en la prueba, los niños responden que este ser vivo puede “Volar y... comer”, además, algunos argumentan que específicamente la guacamaya al volar “para en el suelo, en los árboles, en el nido”, y para su dieta alimenticia ella “come lombricitas”.</p> <p>En cuanto a las plantas, la docente indaga sobre ¿qué características tendrá el árbol? Los niños reconocen que tiene “frutas, hojas, raíz, tiene tronco” y que según ellos una utilidad de éste es “Tapar los... las personas que va a ir. Para que le de sombra” la docente al no encontrar más respuesta a la pregunta busca motivar en ellos más respuestas, entonces pregunta: “¿en qué se parece el árbol y la guacamaya? A lo que los niños responden: “en que la guacamaya vuela, pero el árbol no vuela” , la docente hace una pausa y cuestiona “entonces eso es una diferencia no es una igualdad” una de las niñas buscando dar respuesta le dice “profe en que ellos son amigos porque él se deja poner el nido” lo que evidencia la dificultad o la poca claridad sobre establecer semejanzas por parte de los niños, sin embargo este es un ejemplo de lo que se refiere Melina Furman en su libro “cómo educar mentes curiosas” en cuanto a que los niños de esta edad “suelen ver los fenómenos desde un punto de vista centrado en los seres humanos” en este caso la amistad entre un árbol y un ave.</p>
	Compara características	<p>Para conocer si los niños pueden determinar las diferencias entre seres vivos y seres no vivos la docente pregunta: ¿en qué se diferencian los seres vivos de los seres no vivos? Después de varias respuestas como “no caminan” o “porque no se mueven” una de las niñas del grado tercero argumenta: “profe es que la mesa no puede moverse, ni comer, ni respirar y la guacamaya, el árbol y el bebé sí” una</p>

⁶¹ COLOMBIA. MEN. Op-Cit p 13

		pequeñita del grado primero levanta la mano y afirma: “Profe porque no es humano”
Propone y verifica necesidades	Reconoce necesidades de los seres vivos	Una de las necesidades de los seres vivos es el hábitat, la docente aprovecha la intervención de uno de los niños cuando dice: “profe en que ellos son amigos porque él se deja poner el nido” para averiguar que opinan los niños sobre la utilidad de un nido para las aves, por lo tanto pregunta: “¿Y para qué será el nido?” a lo que los niños respondieron “para que ellos se protejan y no se caigan” y otro de los niños agrega “Para que los bebés tengan calor” . La docente continúa indagando sobre la alimentación como una necesidad de los seres vivos y pregunta a los estudiantes ¿el árbol no come?, los niños dudan, unos dicen si, otros que no, una de las estudiantes interviene y dice: “Ellos absorben la tierra y el agua que cae del cielo él la absorbe” más adelante la misma niña afirma “sí, necesita alimento porque si no se moriría el pobre árbol”
	Identifica las partes de una planta y reconoce sus funciones	La docente muestra una imagen a los niños y pregunta: ¿qué es esto? Los niños enseguida responden con seguridad “Una planta de tomate” (probablemente porque se encuentra en muchas de sus casas), la docente pregunta “¿cómo sé que es de tomate?” nuevamente sin dudar responden los niños “por los frutos” la profesora hace una pregunta de conceptualización “¿cómo se llaman las partes de la planta?” la docente señala y los niños van mencionando “raíz, flores, hojas, tomates, frutos”, la docente hace otra pregunta de conceptualización, esta vez de mayor complejidad “¿ustedes saben para qué sirven estas partes?” los niños responde “la raíz para que crezca” responde un niño del grado primero; “y se sostenga” dice una niña de segundo grado; “para que no se caiga” dice una niña de primero; “para que le salgan los frutos” dice la niña de tercer grado, luego los niños de primero dicen: “para que le echen agua” luego complementan la idea: “para que absorba”. La docente ahora pregunta “¿para qué servirá el tallo?” la niña de tercero responde “el tallo es para que las ramitas que salgan, para que salgan los tomates”. En cuanto a la utilidad de las hojas los niños responden: “las hojas para que las ramas que tiene palitos no tengan hojas y para que se vean más bonitas” la docente continua con las flores, los niños responden “las flores para que se vean bonitas. Para que salgan las frutas” cuando la docente pregunta para qué servirá el fruto los niños contestan (con una actitud obvia) “para comer” la docente entonces pregunta “¿y para qué le sirve el fruto a la planta” la niña de tercero responde “para que la planta sobreviva”, una niña de grado segundo explica esta afirmación: “es que el fruto es como el hijo de la planta” los demás complementan “porque uno le echa agua y la planta crece y crece”.
Explica adaptaciones	Desplazamiento	La docente muestra imágenes de diferentes animales y pregunta por sus características, en cuanto a la forma de desplazarse obtiene respuestas como en el caso de la ardilla “ella se trepa en los palos” camina en los palos”, el cerdo

		<p>“camina”. Para el pez los niños respondieron que este “nada” ... “viven en el agua”. El caballo “camina” del pájaro los niños dicen que este se desplaza “volando” pone huevos... la serpiente</p> <p>“se arrastra”... “profe y también pueden nadar”. Pero ¿Cuándo están en la tierra? Los niños responden “se arrastran”...además los niños dicen que la serpiente “para tener los hijitos tienen que poner huevos”.</p>
	Alimentación	<p>¿qué come una ardilla? Los niños responden posiblemente lo que ellos observan de su entorno “maíz” otro de los niños dice “pepitas que encuentra botadas”</p> <p>¿El cerdo? “profe come... leche, mazamorra, basura, cáscara de maduro” Al preguntar por el pez un estudiante de primer grado responde “come purina que viene en una bolsita”, esta respuesta evidencia una vez más que los niños responden en muchas ocasiones según lo que han observado de su entorno. Se obtienen respuestas como: otro de los niños dice: “come cualquier cosa que le boten al agua”, “se alimenta de la mera agua” “comen algas” los niños evidencian otro aprendizaje de su entorno al asegurar “cuando las personas los van a pescar ellos le echan lombricitas”</p> <p>La serpiente: “Comen animalitos...se puede comer los hijitos o las crías de ellos”</p> <p>El pájaro: “comen pan... comen maíz... ellos comen como las palomas... ellos comen cualquier cosa” otras respuestas que dan los niños son: “cuando crecen ellos comen las cositas que queden”, y una vez más los niños demuestran su conocimiento de su entorno relatando una situación como: “ellos se lo echan a la boca para llevarlos a los bebés... la mamá abre la boquita y ellos abren la boquita” otro de los niños complementa esta idea al decir “se los comen profe, las lombrices y los llenan y le vomitan la comida”.</p>
	Cómo tiene cubierto su cuerpo	<p>Al preguntarles cómo está cubierto el cuerpo de la ardilla, los niños responden: “ella tiene pelo y una niña de grado primero complementa: “para darle calorcito a los hijos”.</p> <p>La docente realiza preguntas para motivar las respuestas: ¿cómo tiene el cuerpo la serpiente? Los niños responden: “todo feo”... “de cuero”... “tiene escamas” . En cuanto a las aves la docente pregunta: ¿cómo tiene el cuerpo cubierto? “con plumas” la docente desea indagar más en las respuestas de los niños, por lo tanto pregunta: “¿por qué tendrá plumas y no pelo?” “profe porque ellos pueden volar” en cuanto a la estructura de su cuerpo los niños dicen: “tiene pico” “pueden extender las alitas” “ellos son livianos para poder volar”. Al mostrar el pez la docente pregunta “¿cómo tendrá el cuerpo?” “con escamas” responden los niños, ¿por qué no tendrá pelo?, indaga la docente, los niños responden: “porque no es un animal que camina”.</p>
Describe y clasifica objetos	Identifica características.	Después de la lectura la docente realiza preguntas de tipo textual con el fin de verificar la capacidad de los niños para identificar características.

		<p>“¿qué características utilizó la niña para distinguir las naranjas de las mandarinas?” la docente obtiene respuestas como: “ella cerró los ojos y tocó las mandarinas...y comprobó que la cáscara de la naranja era más suave y más dura para abrir, y la mandarina le metió las uñas y y el olor es rico”.</p>
	Reconoce propiedades	<p>A partir de la lectura del cuento los niños identifican propiedades como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - “La naranja es suave y la mandarina es carraspcita” - “La naranja es dura y la mandarina es blandita” - “La naranja es amarilla o verde” - “Una naranja el sabor es todo como ... ácido” - “Una mandarina el sabor es todo dulcecito o a veces agria porque no se han madurado bien” - “Las naranjas es toda redondita y las mandarinas se le notan las cositas y es como carraspcitas”
Reconoce la importancia del cuidado ambiental.	Establece las causas	<p>La docente muestra un cuento con imágenes, los niños observan y ella narra... “pero alguien en el pueblo empezó a usar las aguas del río para lavar sus ropas y platos. Las demás personas al verlo, empezaron a hacer lo mismo” los niños reaccionan ante la imagen y una de las niñas dice: “se dañó el río” (la niña mueve la mano en señal de que algo está mal)</p> <p>¿Cuándo uno lava que utiliza? Los niños responden “jabón y cepillo y ensucia el agua”.</p> <p>La docente continua con la narración: “al pasar las semanas pueden haber ocurrido las siguientes cosas, mírenlas bien... que le habrá pasado al río”</p> <p>Los niños dicen “se contaminó y no pudieron pescar más” la docente continúa preguntando: ¿qué pasa con los ríos cuando se contaminan, que pasa con los animales? – “profe se van o se mueren” ... “los pececitos se mueren con el jabón, el champú o cualquier cosa”</p>
	Predice consecuencias	<p>Para predecir consecuencias la docente pregunta: “¿qué creen que habría sucedido si la gente hubiera cuidado el río?” los niños responden “profe no se hubiera contaminado y seguiría normal si no hubieran lavado, hubieran tenido peces, hubieran tenido más cosas y el agua más limpia y estarían cuidando el medio ambiente” otras de las consecuencias que estiman los niños es que “no se morirían los peces” y “el niño con el papá seguirían pescando”</p>

De la prueba realizada a los estudiantes de 1°, 2° y 3°, se puede concluir que los niños tienen conocimientos significativamente importantes de situaciones, a partir de la información proporcionada en su entorno y de lo aprendido en la escuela, lo que puede representar una ventaja para aplicar la estrategia de enseñanza por Investigación partiendo de la observación directa de su realidad próxima. Afirmaciones hechas por los niños referente a la alimentación de los peces, como

por ejemplo, “come purina que viene en una bolsita” y “cuando las personas los van a pescar ellos le echan lombricitas” demuestran que los niños están en constante observación de las acciones de las personas a su alrededor y más aún, de eventos propios de la naturaleza como se ratifica en la afirmación que una de las niñas hace sobre la forma de alimentación de los pájaros “ellos se lo echan a la boca para llevarlos a los bebés... la mamá abre la boquita y ellos abren la boquita”. Otra conclusión realizada en este diagnóstico es que se puede corroborar lo que Melina Furman en su libro “cómo educar mentes curiosas” afirma que los niños de esta edad “suelen ver los fenómenos desde un punto de vista centrado en los seres humanos” en este caso la amistad entre un árbol y un ave, al escuchar la afirmación realizada por una de las niñas al referirse a las semejanzas de un árbol con una guacamaya: “profe en que ellos son amigos porque él se deja poner el nido”. También se hace posible evidenciar conocimiento adquirido en la escuela como por ejemplo que la función del fruto es la de reproducción para algunas plantas, con afirmaciones como la que realiza una niña de 3° grado para quien la función del fruto es: “para que la planta sobreviva”, y que es explicada por una pequeña de 2° quien agrega: “es que el fruto es como el hijo de la planta”. Partiendo de este diagnóstico podemos corroborar que “la infancia, justamente, es esa gran etapa de la vida en la que todo está por inventarse”⁶² y que se hace posible implementar la estrategia de enseñanza por Investigación en estas edades, cuando es la curiosidad una gran motivación para adquirir aprendizajes significativos.

b. Análisis de la prueba diagnóstica para estudiantes de 4° y 5°.

Como prueba diagnóstica se tomaron algunas preguntas del cuadernillo de pruebas saber de Ciencias Naturales grado 5° correspondiente al año 2014. (anexo B).

La prueba diagnóstica se aplicó a los cinco estudiantes del grado cuarto de los cuales son tres niñas y dos niños, y a los tres estudiantes del grado quinto dos de

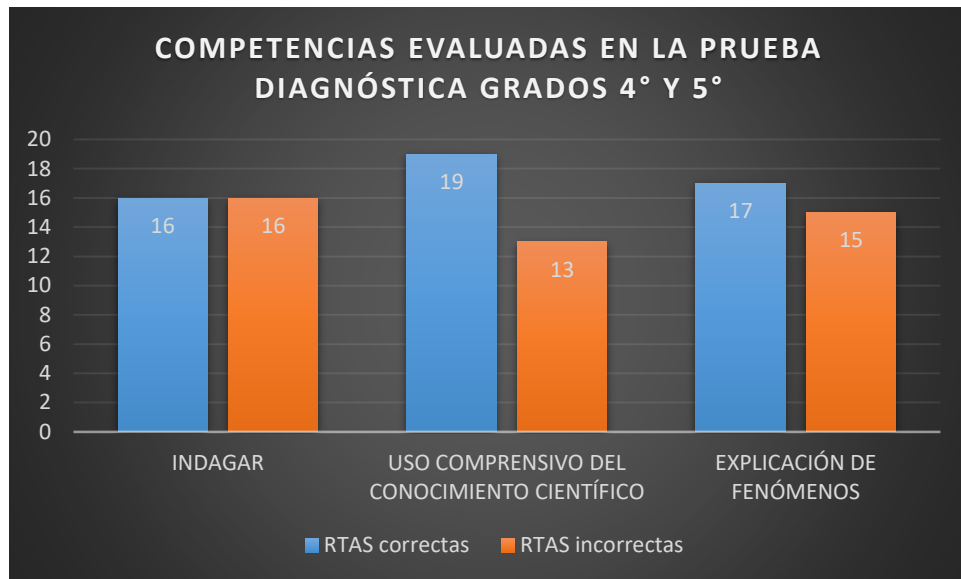
⁶² FURMAN Melina, Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia. documento básico, XI Foro Latinoamericano de Educación. Buenos Aires. 2016.

los cuales son niñas y un niño, durante una de las clases de Ciencias Naturales, y tuvo una duración de 40 minutos para responder un total de 12 preguntas.

La prueba contenía preguntas de las tres competencias que el ICFES evalúa para el área de Ciencias Naturales: indagación, uso comprensivo del conocimiento científico y explicación de fenómenos, con el fin de realizar un comparativo y comprobar que la competencia de indagación es la competencia más débil en los estudiantes. Durante la prueba una de los estudiantes del grado 4°(a la que llamaremos ECL) no leyó la prueba y se observó que respondió muchas de las preguntas al azar, en este caso casi todas sus respuestas fueron erradas. Esta situación puede alterar los resultados del diagnóstico, ya que no permite comprobar sus debilidades y fortalezas en las competencias del área. Un estudiante del grado 4° (ECR) llegó a la escuela procedente de Venezuela y argumenta no saber leer y su hermano que está en el grado 5° (EQR) tiene problemas de lectura, por lo tanto, en este caso la docente ayudó a leer la prueba.

Los resultados que arrojó la prueba en cuanto al desempeño de las competencias se pueden observar en la siguiente gráfica, en la que se evidencia que en la competencia de indagación los niños tuvieron más respuestas erradas y en cuanto a las competencias de uso del conocimiento y explicación de fenómenos, los niños mostraron un mejor desempeño.

Grafica 5. Resultados prueba diagnóstica 4° y 5°



En la competencia de indagación los niños presentaron dificultad para elaborar y proponer explicaciones como podemos observar en la siguiente tabla de resultados (Tabla N° 3). Lo que según el análisis de pruebas Saber es la capacidad para “elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimientos científicos y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros”⁶³. Una vez más se refleja que los niños carecen de la capacidad para proponer preguntas investigables o de analizar situaciones que permitan diseñar una estrategia para hallar resultados con el fin de corroborar hipótesis.

En las competencias de uso del conocimiento y de explicación de fenómenos los estudiantes obtuvieron mejores resultados, además con la implementación de la estrategia de enseñanza por Investigación, se pretende igualmente lograr el mejoramiento en estas estas competencias.

⁶³ Tomado del cuadernillo de preguntas, Pruebas Saber año 2014 para Ciencias Naturales.

Tabla 3. Resultados competencias evaluadas prueba diagnóstica grados 4° y 5°

CATEGORÍAS				SUBCATEGORÍAS
INDAGAR		RTAS correctas	RTAS incorrectas	
Preg 1	vivo	3	5	Elabora y propone explicaciones.
preg 2	vivo	5	3	Comprende la utilidad de la investigación
preg 3	Físico	6	2	Evalúa predicciones
Preg 5	Físico	2	6	Elabora y propone explicaciones.
TOTAL		16	16	
USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO		RTAS correctas	RTAS incorrectas	
Preg 4	Físico	5	3	Reconoce y comprende fenómenos del entorno físico
Preg 7	Físico	5	3	Reconoce y comprende fenómenos del entorno físico
Preg 9	vivo	4	4	Comprende fenómenos del entorno vivo
Preg 12	CTS	5	3	Comprende y valora sucesos de ciencia y tecnología
TOTAL		19	13	
EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS		RTAS correctas	RTAS incorrectas	
Preg 6	Físico	5	3	Comprende y argumenta consecuencias
Preg 8	Físico	3	5	Describe características y establece diferencias
Preg 10	vivo	3	5	Comprende fenómenos de la naturaleza
Preg 11	vivo	6	2	Comprende fenómenos de la naturaleza
TOTAL		17	15	

6.2 DISEÑO Y EXPLICACIÓN DEL PROYECTO DE AULA.

Para la aplicación de la estrategia de enseñanza por Investigación se eligió un proyecto de aula, ya que esta metodología permite “aprender haciendo”⁶⁴ y en la que era posible que participaran todos los niños de la Sede educativa sin excluir ninguno de los grados de primaria.

El proyecto fue planeado para llevarse a cabo en el área de Ciencias Naturales durante 17 horas de clase distribuidas 10 actividades, pero a la vez estuvo articulado con otras áreas como: Lenguaje, Matemáticas e Informática, para un total de 17 de

⁶⁴ ARGENTINA. Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Diseño Curricular de la Educación Inicial. 2011

actividades en todo el proyecto. Durante la fase de planificación, junto con los niños, se determinó el problema, el tema, el título y algunas preguntas propuestas por ellos mismos, que permitieron el desarrollo de las actividades del proyecto. En la fase de ejecución, las actividades fueron diseñadas de acuerdo a la estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación que busca desarrollar competencias científicas. Como estrategias metodológicas propias de la investigación que plantean Cañal y Porlán⁶⁵ se tuvieron en cuenta: adecuar el ambiente de clase, incentivar la formulación de problemas, confrontar ideas previas de los estudiantes, promover la argumentación a la luz de evidencias, generar hipótesis corroboradas a partir de observaciones, experimentos y análisis de información para finalmente socializar los hallazgos con sus compañeros generando un ambiente de aprendizaje investigativo y significativo. Las actividades estuvieron orientadas por una serie de preguntas que buscaban encaminar a los estudiantes en la conceptualización y el análisis de los seres vivos y los ecosistemas partiendo de la observación y el estudio de la lombriz roja californiana y su hábitat (en un lombricultivo elaborado por los estudiantes y la docente de la escuela)

Para la evaluación y cierre del proyecto se tuvieron en cuenta las siguientes actividades. Para evaluación una presentación en power point elaborada por los estudiantes de 4° y 5° en la que ellos comparten lo que aprendieron sobre el proyecto, y para el caso de los niños de 1°, 2° y 3°, se realizó un juego en el que ellos respondían preguntas sobre el tema.

El cierre se llevó a cabo con la exposición de un estudiante de 4° el día de Ciencia y Tecnología (que se llevó a cabo en la sede principal de la Institución, frente a los estudiantes de otras sedes y de todos los docentes). Otra actividad programada para el cierre fue la publicación del texto informativo titulado “respuestas sobre mi

⁶⁵ CAÑAL, P y PORLÁN, R. Op-Cit p 15.

lombricultivo” escrito por una estudiante de 5°, en el periódico escolar “Ecos de Versalles”, divulgado en todas las sedes de la Institución Educativa.

A continuación, se detalla el contenido y la estructura del Proyecto de aula.

Tabla 4. Proyecto de aula “Semillas de la ciencia”

PROYECTO DE AULA “SEMILLAS DE LA CIENCIA”
<p>JUSTIFICACIÓN</p> <p>Los procesos de enseñanza y aprendizaje en los últimos años han tenido un cambio significativo en la forma en la que se plantean las estrategias implementadas en el aula de clase, ya que en un mundo cada vez más globalizado es importante el desarrollo de competencias que permita a los seres humanos desenvolverse en cualquier contexto al que se deban afrontar.</p> <p>Por eso es importante que nuestros estudiantes aprendan haciendo, partiendo de la interdisciplinariedad de las áreas de conocimiento, reconociendo la utilidad de los saberes para la resolución de problemas cotidianos.</p> <p>En el proyecto de aula se destacan como principios “la primacía de la actividad y en los intereses del niño, y el trabajo cooperativo”⁶⁶, principios bastante relacionados con la estrategia de enseñanza por Investigación en la que priman los interés de los estudiantes partiendo de las preguntas investigables⁶⁷ elaboradas por ellos mismos y en la que su rol en el proceso de aprendizaje es significativamente activo, ya que son ellos quienes formulan sus hipótesis, diseñan sus estrategias de observación y experimentación, con el fin de desarrollar la capacidad de argumentar respuestas a partir de las evidencias obtenidas, proceso que debe ser permanentemente orientado por el docente, quien a su vez debe tener la responsabilidad de estar debidamente actualizado, tener un buen dominio del tema y estar atento en los procesos para guiar y motivar en todo momento la Investigación. Al mismo tiempo el proyecto de aula permite la participación de los niños de las diferentes edades y grados que cursan sus estudios de primaria en la sede de la Institución Educativa.</p>
<p>OBJETIVOS</p> <p>Objetivo general</p> <p>Implementar un proyecto de aula que retome el enfoque investigativo del modelo de Escuela Nueva y despierte en los estudiantes el interés y el gusto por las Ciencias Naturales</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Diseñar un proyecto de aula articulado con las características de una estrategia de enseñanza por investigación que permita potenciar la competencia de indagación en los niños de primaria. ➤ Propiciar en los niños preguntas investigables a partir de la elaboración de un lombricultivo casero en la escuela. ➤ Fomentar en los estudiantes la aplicación de los conocimientos en una serie de actividades en las que se transversalicen con las Ciencias Naturales otras áreas del currículo y en las que como producto se obtenga abono orgánico. ➤ Desarrollar competencias científicas a partir de la experiencia de elaboración de abono orgánico.

⁶⁶ PÉREZ ABRIL, RINCÓN BONILLA. Op-Cit p 40.

⁶⁷ FURMAN, Melina. GRACÍA Sandra. Categorización de preguntas formuladas antes y después de la enseñanza por indagación. 2014.

A continuación, en la tabla N° 5, se detalla cada una de las actividades del proyecto de aula en la cual se establecen los objetivos, las actividades, las áreas en las cuales se trabajó, los criterios de evaluación para los estudiantes de los grados 1° a 3° y los criterios de evaluación de los grados 4° y 5°, para cada una de las actividades durante las tres fases del proyecto: planificación, ejecución y evaluación y cierre.

Plan de acción

Tabla 5. “plan de acción proyecto de aula Semillas de la Ciencia”

PROYECTO DE AULA: SEMILLAS DE LA CIENCIA					
PLAN DE ACCIÓN					
1. PLANIFICACIÓN					
Actividad	Objetivos	Actividades	Áreas	Criterios de evaluación 3°	Criterios de evaluación 4° y 5°
N° 1: Apertura del proyecto	Identificar con los niños las necesidades que se puedan evidenciar en la escuela para desarrollar un proyecto de aula. Reflexionar sobre las estrategias pedagógicas implementadas en el área de Ciencia Naturales. Despertar el interés de los estudiantes por el área de Ciencias Naturales a través de su participación en la elección del tema, el nombre del proyecto y lo que quieren aprender.	Conversatorio con los estudiantes sobre las necesidades en la clase de Ciencias Naturales, sus percepciones de la clase, qué necesidades tiene nuestra escuela y sobre qué problema les gustaría trabajar. Los estudiantes proponen el nombre que quisieran que llevara el proyecto, la utilidad que este puede tener para nuestra escuela, lo que pueden aprender y las preguntas sobre las cuales ellos quisieran basar su Investigación.	- Ciencias Naturales - Ética y valores	Reconoce la importancia de animales, plantas, agua y suelo de su entorno y propone estrategias para cuidarlos.	Propone alternativas para cuidar su entorno y evitar peligros que lo amenazan.

2. EJECUCIÓN					
<p>N°2: ¿Qué queremos saber?</p>	<p>Fomentar el trabajo en equipo. Motivar la elaboración de preguntas a partir de los intereses de los estudiantes</p>	<p>Sensibilización sobre la importancia del cuidado del medio ambiente Formar los equipos de trabajo y elegir el nombre y el rol de cada integrante Retomar las preguntas de investigación</p>	<p>Ciencias Naturales Ética y valores</p>	<p>Escucha activamente a sus compañeros y compañeras y reconoce puntos de vista diferentes Formula preguntas sobre objetos, organismos y fenómenos de su entorno y explora posibles respuestas</p>	<p>Escucha a sus compañeros y reconoce puntos de vista diferentes y los compara con los suyos. Formula preguntas a partir de una observación o experiencia y escoge algunas de ellas para buscar posibles respuestas.</p>
<p>N°3: ¡Invitemos a un experto! Elaboremos una carta</p>	<p>Promover los procesos comunicativos a través de un medio de comunicación escrito. (la carta)</p>	<p>Elaborar una carta a un ser querido. A través de un ejemplo de una carta identificar sus partes y compararla con su escrito Diferencias entre cartas formales e informales Los estudiantes de 4°y 5° elaboran una carta dirigida a la secretaria de agricultura solicitando la visita de un ingeniero agrícola para realizar una entrevista sobre lombricultivos.</p>	<p>Lengua castellana</p>	<p>Identifica los principales elementos y roles de la comunicación para enriquecer procesos comunicativos auténticos</p>	<p>Conoce y analiza los elementos, roles, relaciones y reglas básicas de la comunicación, para inferir las intenciones y expectativas de los interlocutores y hacer más eficaces sus procesos comunicativos</p>

<p>Nº4: ¿ser vivo o inerte?</p>	<p>Analizar y replantear las preguntas diseñadas a partir de los intereses de los estudiantes por preguntas investigables con el fin de poder establecer hipótesis. Identificar características de los seres vivos a través de la observación de una lombriz roja californiana.</p>	<p>Observación de la lombriz roja californiana Toma de apuntes de la observación Establecer características de los seres vivos a partir de la observación. Elaboración de hipótesis para su investigación.</p>	<p>Ciencias Naturales Lengua castellana</p>	<p>Escucha activamente a sus compañeros y compañeras y reconoce puntos de vista diferentes Hace conjeturas para responder sus preguntas. Describe características de seres vivos y objetos inertes, establece semejanzas y diferencias entre ellos y los clasifica.</p>	<p>Escucha a sus compañeros y reconoce puntos de vista diferentes y los compara con los suyos. Propone explicaciones provisionales para responder sus preguntas. Identifica adaptaciones de los seres vivos teniendo en cuenta las características de los ecosistemas en viven.</p>
<p>Nº5: ¿Cómo debemos preguntar? La entrevista.</p>	<p>Promover los procesos comunicativos a través de un medio de comunicación escrito. (la entrevista)</p>	<p>Determinar qué es una entrevista y cuáles son sus partes Diseñar las preguntas que se desean realizar al invitado de la Secretaría de agricultura.</p>	<p>Lengua castellana.</p>	<p>Identifica los principales elementos y roles de la comunicación para enriquecer procesos comunicativos auténticos</p>	<p>Conoce y analiza los elementos, roles, relaciones y reglas básicas de la comunicación, para inferir las intenciones y expectativas de los interlocutores y hacer más eficaces sus procesos comunicativos</p>

<p>Nº6 ¿Qué necesitan las lombrices para poder vivir? Entrevista a un experto (actividad N° 4 de Ciencias Naturales)</p>	<p>Construir argumentos que puedan sustentar sus hipótesis a través de la entrevista a un experto sobre el tema de lombricultivo. Establecer las características y las necesidades de los seres vivos.</p>	<p>Bienvenida al invitado Entrevista Por equipos de trabajo escriben las conclusiones que pueden ser más importantes para aportar a sus preguntas de investigación</p>	<p>Ciencias Naturales -Lengua Castellana- Ética y valores</p>	<p>Busca información en diversas fuentes (libros, Internet, experiencias propias y de otros...) Describe características de seres vivos y objetos inertes, establece semejanzas y diferencias entre ellos y los clasifica.</p>	<p>Busca información en diversas fuentes (libros, Internet, experiencias y experimentos propios y de otros...) Identifica adaptaciones de los seres vivos teniendo en cuenta las características de los ecosistemas en que viven.</p>
<p>Nº 7: ¿Cómo organizo la información?</p>	<p>Establecer diferencias y semejanzas entre las estrategias de búsqueda, selección y almacenamiento de información</p>	<p>Lectura de un texto informativo Extraer las ideas principales del texto. Elaborar un mapa conceptual. Elaborar un resumen</p>	<p>Lengua Castellana</p>		<p>Comprender diversos tipos de texto, utilizando algunas estrategias de búsqueda, organización y almacenamiento de la información.</p>

<p>N° 8: ¿Por qué las lombrices viven en la oscuridad? (interacción entre seres bióticos y abióticos de los ecosistemas) (Actividad N°5 de Ciencias Naturales)</p>	<p>Construir argumentos que puedan sustentar hipótesis a través de la búsqueda de bibliografía. Comprender la interacción que existe entre los seres bióticos y abióticos de los ecosistemas.</p>	<p>Dibujos de los estudiantes de 1° y 2° sobre los seres que conforman un ecosistema y cómo influyen los seres abióticos en la vida de este. En libros y artículos de revistas científicas cada equipo establece la interacción de los factores bióticos y abióticos que se da en un ecosistema. Con base en la pregunta planteada ¿Por qué las lombrices viven en la oscuridad?, y en la consulta realizada de libros y artículos los estudiantes de 3, 4, 5 elaboran sus escritos y anexan los dibujos elaborados por los estudiantes más pequeños. En casa analiza y responde ¿cómo la lombriz puede aportar en el suelo de un ecosistema?</p>	<p>Ciencias Naturales Lengua castellana</p>	<p>Registra sus observaciones en forma organizada y rigurosa (sin alteraciones), utilizando dibujos, palabras y números Explica adaptaciones de los seres vivos al ambiente Cumple su función y respeta la de otras personas en el trabajo en grupo Produce textos orales que responden a distintos propósitos comunicativos.</p>	<p>Busca información en diversas fuentes (libros, Internet, experiencias y experimentos propios y de otros...) Analiza el ecosistema que le rodea y lo compara con otros Cumple su función cuando trabaja en grupo, respeta las funciones de otros y contribuye a lograr productos comunes Produce textos escritos que responden a diversas necesidades comunicativas y que siguen un procedimiento estratégico para su elaboración.</p>
<p>N° 9: ¿cómo debo registrar mis datos?</p>	<p>Registrar observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa</p>	<p>Salida de campo para clasificar factores bióticos y abióticos Elaboración de una tabla con las variables que debe contener Elaboración de gráficos de barras Complemento de la actividad de Ciencias N°5 (revisión documental)</p>	<p>Matemáticas</p>	<p>Clasifica y organiza datos de acuerdo a cualidades y atributos y los presenta en tablas</p>	<p>Representa datos usando tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).</p>

<p>N° 10: ¿cómo la lombriz puede aportar en el suelo de un ecosistema? Tomado de una de las preguntas planteadas por un estudiante en el anexo 3 “¿cómo sirve el abono?” (Actividad N° 6 de Ciencias Naturales)</p>	<p>Registrar observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones) Diseñar y realizar experiencias para poner a prueba conjeturas Comprender la interacción que existe entre los seres bióticos y abióticos de los ecosistemas.</p>	<p>Cada estudiante responde dos o tres preguntas, en las que a partir de una situación acompañada de tablas, se busca que los estudiantes analicen la información y seleccionen la respuesta correcta. Socialización y análisis de las preguntas de la prueba. Se pide a los estudiantes que diseñen un experimento con el cual ellos puedan verificar si el abono de su lombricultivo es útil para la siembra de plantas. Se muestra al grupo los materiales que se utilizarán en el diseño. La docente y los niños, elaboran una tabla de registro para realizar la observación de la experiencia diseñada y consignar sus observaciones en su cuaderno.</p>	<p>Ciencias Naturales Matemáticas</p>	<p>Registra sus observaciones en forma organizada y rigurosa (sin alteraciones), utilizando dibujos, palabras y números Explica adaptaciones de los seres vivos al ambiente Cumple su función y respeta la de otras personas en el trabajo en grupo Clasifica y organiza datos de acuerdo a cualidades y atributos y los presenta en tablas</p>	<p>Registra sus observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas. Analizo el ecosistema que me rodea y lo comparo con otros. Cumple su función cuando trabajo en grupo, respeta las funciones de otros y contribuye a lograr productos comunes. Representa datos usando tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).</p>
---	--	--	---	---	--

<p>N° 11: ¿Podemos comprobar la variedad de vida que habita dentro del suelo?</p> <p>(Actividad N°7 de Ciencias Naturales)</p>	<p>Diseñar y realizar experiencias para poner a prueba conjeturas</p> <p>Registrar observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones)</p> <p>Seleccionar la información para responder a preguntas de investigación y determinar si es suficiente.</p> <p>Sacar conclusiones de experimentos, aunque no obtenga los resultados esperados.</p> <p>Reconocer la variedad de vida que habita en el suelo.</p>	<p>A través del video “suelos” que aparece en la dirección https://www.youtube.com/watch?v=IYdHo18R7eo se entabla un diálogo con los estudiantes sobre la vida en el suelo.</p> <p>Se escriben los aportes de los niños en el tablero.</p> <p>Por medio de dibujos los niños plasman lo que vieron en el video junto con las ideas más sobresalientes.</p> <p>En equipos de trabajo los niños hacen una revisión bibliográfica sobre la importancia del suelo.</p> <p>Se plantea la pregunta ¿cómo podemos diseñar una experiencia para conocer los pequeños organismos que habitan el suelo?</p> <p>Los grupos socializan con la docente el diseño de la experiencia.</p> <p>Se deja elaborada la puesta en marcha de la experiencia.</p>	<p>Ciencias Naturales</p> <p>·</p> <p>Matemáticas</p> <p>·</p>	<p>Registra sus observaciones en forma organizada y rigurosa (sin alteraciones), utilizando dibujos, palabras y números</p> <p>Explica adaptaciones de los seres vivos al ambiente</p> <p>Cumple su función y respeta la de otras personas en el trabajo en grupo</p> <p>Clasifica y organiza datos de acuerdo a cualidades y atributos y los presenta en tablas</p>	<p>Registra sus observaciones datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas.</p> <p>Analizo el ecosistema que me rodea y lo comparo con otros.</p> <p>Cumple su función cuando trabajo en grupo, respeta las funciones de otros y contribuye a lograr productos comunes.</p> <p>Representa datos usando tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).</p>
---	--	--	--	--	--

<p>N° 12: ¿cómo va nuestro experimento? (Actividad N°8 de Ciencias Naturales)</p>	<p>Diseñar y realizar experiencias para poner a prueba conjeturas</p> <p>Registrar observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones)</p> <p>Seleccionar la información para responder a preguntas de investigación y determinar si es suficiente.</p> <p>Sacar conclusiones de experimentos, aunque no obtenga los resultados esperados.</p> <p>Comprender la interacción que existe entre los seres bióticos y abióticos de los ecosistemas.</p>	<p>Se socializa la pregunta ¿Ha funcionado nuestro experimento?</p> <p>Se comparan las tablas de observación de las semillas sembradas en días anteriores.</p> <p>Se incentiva a los estudiantes a plantear posibles causas por las cuales no se obtuvieron los resultados esperados.</p> <p>Se plantea la pregunta ¿cómo podemos rediseñar una experiencia? ¿Cuáles fueron los posibles errores cometidos?</p> <p>Se hace una revisión bibliográfica sobre el correcto tratamiento que se debe hacer al abono del lombricultivo para su utilización.</p> <p>Los grupos socializan con la docente el rediseño de la experiencia.</p> <p>Se deja elaborada la puesta en marcha de la experiencia.</p>	<p>Ciencias Naturales</p>	<p>Registra sus observaciones en forma organizada y rigurosa (sin alteraciones), utilizando dibujos, palabras y números</p> <p>Explica adaptaciones de los seres vivos al ambiente</p> <p>Cumple su función y respeta la de otras personas en el trabajo en grupo</p> <p>Clasifica y organiza datos de acuerdo a cualidades y atributos y los presenta en tablas</p>	<p>Registra sus observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas.</p> <p>Analizo el ecosistema que me rodea y lo comparo con otros.</p> <p>Cumple su función cuando trabajo en grupo, respeta las funciones de otros y contribuye a lograr productos comunes.</p> <p>Representa datos usando tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).</p>
--	--	--	---------------------------	--	---

<p>N° 13: ¿Cómo podemos comprobar la existencia de seres bióticos invisibles en nuestro lombricultivo? (Actividad N°9 de Ciencias Naturales)</p>	<p>Diseñar y realizar experiencias para poner a prueba conjeturas Registrar observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones) Seleccionar la información para responder a preguntas de investigación y determinar si es suficiente. Sacar conclusiones de experimentos, aunque no obtenga los resultados esperados. Reconocer las poblaciones que habitan en el lombricultivo. Definir los términos población, comunidad y ecosistema.</p>	<p>Se socializa la pregunta ¿podemos comprobar la existencia de seres bióticos invisibles en nuestro lombricultivo? Socialización de la actividad N° 7: ¿Podemos comprobar la variedad de vida que habita dentro del suelo? Se toma agua dejada en un vaso en días anteriores con una muestra de tierra del lombricultivo y se coloca al microscopio. Los niños dibujan lo que observaron en el microscopio. Se hace revisión bibliográfica sobre las poblaciones y comunidades que habitan en un ecosistema. Los niños responden las razones por las cuales se puede asegurar que su lombricultivo es un pequeño ecosistema.</p>	<p>Ciencias Naturales</p>	<p>Registra sus observaciones en forma organizada y rigurosa (sin alteraciones), utilizando dibujos, palabras y números Explica adaptaciones de los seres vivos al ambiente Cumple su función y respeta la de otras personas en el trabajo en grupo Clasifica y organiza datos de acuerdo a cualidades y atributos y los presenta en tablas</p>	<p>Registra sus observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas. Analizo el ecosistema que me rodea y lo comparo con otros. Cumple su función cuando trabajo en grupo, respeta las funciones de otros y contribuye a lograr productos comunes. Representa datos usando tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).</p>
---	---	---	---------------------------	---	--

N° 14: Registro mi Investigación.	Sistematizar la información recolectada en el portafolio de Investigación. Diseñar la propuesta de socialización de los resultados de la investigación.	Sistematizar en Word la información recolectada en el portafolio de Investigación. Elaborar la presentación de la investigación en power point.	Tecnología e Informática Lengua Castellana	Identifica las características del Programa Microsoft Power Point y empleo la herramienta de formatos para diseñar diapositivas sencillas	Produce textos orales, en situaciones comunicativas que permiten evidenciar el uso significativo de la entonación y la pertinencia articuladora Inserta cuadros de textos para organizar información utilizando Word. Identifica las características del Programa Microsoft Power Point y empleo la herramienta de formatos para diseñar diapositivas sencillas
N° 15: ¡Cuánto aprendí!	Producir un texto informativo a partir del proceso de investigación.	Analizar la información recolectada en el portafolio de Investigación. Diseña un plan para elaborar un texto informativo Produce la primera versión de un texto informativo, atendiendo a requerimientos de la producción escrita en lengua castellana, con énfasis en algunos aspectos gramaticales y ortográficos. Reescribe el texto a partir de las propuestas de corrección formuladas.	Lengua Castellana	Produce textos escritos que responden a diversas necesidades comunicativas y que siguen un procedimiento estratégico para su elaboración.	Produce textos escritos que responden a diversas necesidades comunicativas y que siguen un procedimiento estratégico para su elaboración.
3. EVALUACIÓN Y CIERRE					

<p>N°16 EVALUACIÓN: ¿Qué aprendimos sobre nuestro lombricultivo?</p>	<p>Objetivos grados 1°, 2° y 3°: Analizar si la información obtenida es suficiente para contestar las preguntas de investigación. Comunicar el proceso de indagación y los resultados obtenidos. Describir características de seres vivos y objetos inertes y establecer semejanzas y diferencias entre ellos Explicar las adaptaciones de los seres vivos al ambiente. Objetivos grados 4° y 5°: Proponer respuestas a las preguntas de investigación y las compararlas con las de otras personas. Comunicar, oralmente y por</p>	<p>Dinámica: “alcanza una estrella”. La docente pega en el tablero estrellas de foamy que contienen al respaldo preguntas planteadas durante la investigación. Los niños de 4° y 5° pasan por equipo y comparten sus hallazgos en una presentación en power point a toda la clase. Sacar conclusiones sobre los hallazgos de los equipos y las respuestas a sus preguntas. ¿fueron corroboradas sus hipótesis iniciales? Los estudiantes de 4° y 5° entregan su texto informativo acerca de la lombriz roja californiana y el lombricultivo. Se muestra a la invitada el producto del proyecto “abono orgánico”.</p>	<p>Ciencias Naturales –lengua Castellana-Informática- Ética</p>	<p>Analiza, con la ayuda del profesor, si la información obtenida es suficiente para contestar sus preguntas. Comunica de diferentes maneras el proceso de indagación y los resultados obtenidos. Describe características de seres vivos y objetos inertes, establece semejanzas y diferencias entre ellos y los clasifica. Explica adaptaciones de los seres vivos al ambiente. Produce textos orales que responden a distintos propósitos comunicativos</p>	<p>Comunica, oralmente y por escrito, el proceso de indagación y los resultados obtenidos Analiza el ecosistema que le rodea y lo compara con otros. Identifica adaptaciones de los seres vivos teniendo en cuenta las características de los ecosistemas en que viven. Produce textos orales, en situaciones comunicativas que permiten evidenciar el uso significativo de la entonación y la pertinencia articulatoria Produce textos escritos que responden a diversas necesidades comunicativas y</p>
--	--	--	---	--	---

	escrito, el proceso de indagación y los resultados			Identifica las características del Programa Microsoft Power Point y empleo la herramienta de formatos para diseñar diapositivas sencillas.	que siguen un procedimiento estratégico para su elaboración Identifica las características del Programa Microsoft Power Point y empleo la herramienta de formatos para diseñar diapositivas sencillas.
N°17 ¡SOY UN PEQUEÑO CIENTÍFICO!	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes de la Sede participan como expositores en el día de Ciencia y Tecnología explicando lo que aprendieron de la lombriz roja californiana y su ecosistema. - El mejor texto informativo es publicado en el periódico escolar “Ecos de Versalles” en el que da a conocer los conocimientos adquiridos en su proyecto a toda la Institución Educativa. 				

En la tabla anterior se visualiza el plan de trabajo del proyecto de aula, sin embargo, las actividades que se han analizado en esta investigación son las que pertenecen a Ciencias Naturales, ya que en esta área se implementó la estrategia de enseñanza y aprendizaje por Investigación y en las cuales se busca el desarrollo de competencias científicas. Aunque se hace pertinente y muy importante aclarar que la interdisciplinariedad con las otras áreas fue de vital importancia para que los procesos llevados a cabo en las diferentes actividades pudieran lograr la comprensión y la utilidad de la temática desarrollada en clase, siendo aprovechados para lograr un mejor desempeño de los estudiantes.

Contenidos de enseñanza

Tabla 6. “Competencias en Ciencias Naturales. Proyecto de aula

Competencias en el área de Ciencias Naturales.	
<p>GRADO 1° a 3° 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.</p>	<p>GRADO 4° y 5° Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.</p>
<p>ME APROXIMO AL CONOCIMIENTO COMO CIENTÍFICO-A NATURAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Formulo preguntas sobre objetos, organismos y fenómenos de mi entorno y exploro posibles respuestas. ➤ Hago conjeturas para responder mis preguntas. ➤ Diseño y realizo experiencias para poner a prueba mis conjeturas. ➤ Registro mis observaciones en forma organizada y rigurosa (sin alteraciones), utilizando dibujos, palabras y números. ➤ Busco información en diversas fuentes (libros, Internet, experiencias propias y de otros...) y doy el crédito correspondiente ➤ Analizo, con la ayuda del profesor, si la información obtenida es suficiente para contestar mis preguntas. 	<p>ME APROXIMO AL CONOCIMIENTO COMO CIENTÍFICO-A NATURAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas. ➤ Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas. ➤ Diseño y realizo experimentos modificando una sola variable para dar respuesta a preguntas. ➤ Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas. ➤ Busco información en diversas fuentes (libros, Internet, experiencias y experimentos propios y de otros...) y doy el crédito correspondiente. ➤ Establezco relaciones entre la información y los datos recopilados. ➤ Selecciono la información que me permite responder a mis preguntas y determino si es suficiente.

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Comunico de diferentes maneras el proceso de indagación y los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Saco conclusiones de mis experimentos, aunque no obtenga los resultados esperados. ➤ Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas. ➤ Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas. ➤ Comunico, oralmente y por escrito, el proceso de indagación y los resultados que obtengo.
<p>ENTORNO VIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Describo características de seres vivos y objetos inertes, establezco semejanzas y diferencias entre ellos y los clasifico. ➤ Explico adaptaciones de los seres vivos al ambiente. 	<p>ENTORNO VIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Analizo el ecosistema que me rodea y lo comparo con otros. ➤ Identifico adaptaciones de los seres vivos teniendo en cuenta las características de los ecosistemas en que viven.
<p>COMPROMISOS PERSONALES Y SOCIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Escucho activamente a mis compañeros y compañeras y reconozco puntos de vista diferentes. ➤ Cumpló mi función y respeto la de otras personas en el trabajo en grupo. ➤ Reconozco la importancia de animales, plantas, agua y suelo de mi entorno y propongo estrategias para cuidarlos. ➤ Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno. 	<p>COMPROMISOS PERSONALES Y SOCIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco puntos de vista diferentes y los comparo con los míos. ➤ Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento. ➤ Cumpló mi función cuando trabajo en grupo, respeto las funciones de otros y contribuyo a lograr productos comunes. ➤ Propongo alternativas para cuidar mi entorno y evitar peligros que lo amenazan. ➤ Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.

Plan de acción área de ciencias naturales

Tabla 7. Plan de acción en Ciencias Naturales. Proyecto de aula.

ACTIVIDAD	PREGUNTAS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	COMPETENCIAS CIENTÍFICAS
FASE DE PLANIFICACIÓN			
N° 1	Apertura del proyecto	Identificar con los niños las necesidades que se puedan evidenciar en la escuela para desarrollar un proyecto de aula. Reflexionar sobre las estrategias pedagógicas implementadas en el área de Ciencia Naturales. Despertar el interés de los estudiantes por el área de Ciencias Naturales a través de su participación en la elección del tema, el nombre del proyecto y lo que quieren aprender.	
FASE DE EJECUCIÓN			
N° 2	¿Qué queremos saber?	Incentivar preguntas sobre el lombricultivo	Generar interrogantes
N° 3	¿Ser vivo o inerte?	Identificar características de los seres vivos a través de la	Analizar y replantear las preguntas diseñadas a partir de los intereses de

		observación de una lombriz roja californiana.	los estudiantes por preguntas investigables con el fin de poder establecer hipótesis.
N° 4	¿Qué necesitan las lombrices para poder vivir?	Establecer las características y las necesidades de los seres vivos	Construir argumentos que puedan sustentar sus hipótesis a través de la entrevista a un experto sobre el tema de lombricultivo
N°5	¿Por qué las lombrices viven en la oscuridad?	Comprender la interacción que existe entre los seres bióticos y abióticos de los ecosistemas.	Construir argumentos que puedan sustentar hipótesis a través de la búsqueda de bibliografía.
N°6	¿Cómo la lombriz puede aportar beneficios en el suelo de un ecosistema?	Comprender la interacción que existe entre los seres bióticos y abióticos de los ecosistemas.	Registrar observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones) y diseñar y realizar experiencias para poner a prueba sus conjeturas
N°7	¿Cómo podemos comprobar la variedad de vida que habita dentro del suelo?	Reconocer la variedad de vida que habita en el suelo.	Diseñar y realizar experiencias para poner a prueba conjeturas Registrar observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones) Seleccionar la información para responder a preguntas de investigación y determinar si es suficiente. Sacar conclusiones de experimentos, aunque no obtenga los resultados esperados.
N°8	¿Cómo va nuestro experimento?		Realizar seguimiento de sus propios experimentos e identificar las variables que pueden estar afectando o ayudando en la obtención de resultados.
N°9	¿Cómo podemos comprobar la existencia de seres bióticos invisibles en nuestro lombricultivo?	Reconocer las poblaciones que habitan en el lombricultivo y establecer si este se trata de un pequeño ecosistema.	Diseñar y realizar experiencias para poner a prueba conjeturas Registrar observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones) Seleccionar la información para responder a

			preguntas de investigación y determinar si es suficiente. Sacar conclusiones de experimentos, aunque no obtenga los resultados esperados.
EVALUACIÓN			
N°10	¿Qué aprendimos sobre nuestro lombricultivo?	Argumentar preguntas sobre la lombriz roja californiana y su ecosistema utilizando y explicando términos como: respiración cutánea, hermafrodita, factores bióticos, factores abióticos, relación de factores en los ecosistemas, individuo, población, comunidad, tipos de ecosistemas.	Seleccionar la información para responder a preguntas de investigación y determinar si es suficiente. Construir argumentos que puedan sustentar hipótesis planteadas al inicio del proyecto.

Es importante resaltar, que a medida que se llevó a cabo la intervención, la docente trató de darle a las preguntas un carácter más investigativo, siendo las últimas enfocadas a incentivar la experimentación en los estudiantes pero a partir del análisis y del planteamiento de diseños de investigación propuestos por ellos mismos.

6.2.1 Intervención en el Aula. La intervención en el aula se llevó a cabo a través de una serie de actividades en las que se plantearon objetivos enfocados al desarrollo de competencias científicas en los estudiantes. Teniendo en cuenta el grado de escolaridad en el que se encontraban, cada uno de los formatos contenían preguntas o actividades con diferentes niveles de complejidad en las que pudieran participar los niños de los diferentes grados que pertenecían a cada uno de los equipos y de esta manera fuese posible la asignación de tareas para el desarrollo del trabajo. Las actividades estuvieron organizadas a partir de la enseñanza de competencias científicas, tales como la observación-comparación, la formulación de preguntas (hayan sido estas investigables o no las preguntas siempre son importantes para generar mayor participación y por lo tanto despertar el interés y la

motivación de los niños), la formulación de hipótesis y la argumentación basada en la observación, la revisión bibliográfica y la consulta a un experto⁶⁸.

ORGANIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO DE AULA EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES.

En la actividad N°1 se planteaban como objetivos identificar con los niños las necesidades que se podían evidenciar en la escuela y reflexionar sobre las estrategias pedagógicas implementadas en el área de Ciencia Naturales.

Se llevó a cabo un conversatorio con los estudiantes sobre las falencias en la clase de Ciencias Naturales, sus percepciones de la clase, qué necesidades pensaban ellos que tenía su escuela y sobre qué problema les gustaría trabajar.

Durante esta actividad los niños se mostraron algo tímidos a la hora de hacer sus aportes de lo que opinaban sobre las clases de Ciencias Naturales y los cambios que ellos pensaban que se podían hacer, pero al final se lograron aportes importantes, como por ejemplo esta observación realizada por un niño de 4° en la que él analiza y sugiere un cambio “sólo copiamos, leemos, pero para mejorar tocaría hacer como un experimento unos días o algo para no hacer tanto lectura”. En cuanto a las preguntas propuestas por los estudiantes en esta fase del proyecto, ellos plantearon interrogantes como: “¿Cómo nacen las lombrices?”, “¿cómo hacen el abono?”, “¿cómo el abono ayuda a las plantas?”, “¿cómo viven?”, “¿cómo crecen las lombrices?”, “¿cómo nace una lombriz?”, “¿cómo se aparean?”, “¿cómo se meten a la tierra?”, “¿cómo comen?” “¿cómo respiran?”, “¿cómo es su baba?”, “¿ellas por qué no se pueden dar el sol?”, “¿Por qué ellas tienen que estar en el agua?”. De acuerdo a la categorización de las preguntas de los estudiantes, propuesta por García y Furman, (ver tabla 7) la mayoría de estas son preguntas orientadas a

⁶⁸ FURMAN Melina. PODESTA María. La aventura de enseñar Ciencias Naturales. Cap 2 La enseñanza por Indagación en acción Aique Grupo editor S.A. Buenos Aires 2009

obtener un dato o un concepto y dos de ellas son preguntas que indagan por causas explicativas, pero ninguna de las anteriores son preguntas investigables. Durante la intervención en el aula, en cada una de las actividades, se buscó reorientar estos interrogantes hacia preguntas investigables, con las que los estudiantes pudieran llevar a cabo los procesos que se requieren en una investigación científica y en el ámbito escolar el desarrollo de competencias científicas.

Tabla 8. “Categorías de análisis”

Categoría	Definición de la categoría	Preguntas	Ejemplo
Preguntas orientadas a obtener un dato o un concepto	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	¿Cómo? ¿Dónde? ¿Quién? ¿Cuántos? ¿Qué es? ¿Cómo pasa?	¿Qué es una célula? ¿Qué es una mitocondria?
Preguntas que indagan por causas explicativas.	Preguntas que cuestionan acerca del porqué de un hecho o fenómeno.	¿Por qué? ¿Cuál es la causa? ¿Cómo es que?	¿Por qué las células son de diferente forma? ¿Por qué las mitocondrias necesitan azúcar para generar energía?
Preguntas investigables	Preguntas que invitan a realizar una observación, una medición o una investigación	¿Cómo se puede saber? ¿Cómo lo saben? ¿Cómo se hace? ¿Qué pasaría?	¿Si pincho un dedo de un niño y una niña durante cuánto tiempo duran sangrando? ¿Qué le pasa a una célula si la coloco en diferentes sustancias?

(FURMAN, Melina. GARCÍA Sandra)

Luego, a través de un formato (ver anexo C), los estudiantes propusieron el nombre que querían que llevara el proyecto, la utilidad que éste podía tener para su escuela, lo que podían aprender y las preguntas sobre las cuales ellos querían basar su Investigación. Finalmente se realizó la elección del nombre del proyecto por votación, siendo elegido “SEMILLAS DE LA CIENCIA”

En la actividad N° 2 se pretendía fomentar el trabajo en equipo y motivar la elaboración de preguntas a partir de los intereses de los estudiantes. Con este fin se proyectó un video sobre una canción colombiana que busca la sensibilización

sobre el cuidado del ambiente. A partir de esta canción se realizó una socialización del tema como una motivación para el trabajo de este proyecto y su importancia para la Institución. Luego se procedió a la formación de los equipos de trabajo a través de una dinámica, cada uno de los equipos escogió un nombre que lo identificaría durante el proyecto y se delegaron los roles de cada uno de los integrantes. Durante esta actividad se devolvió el formato de las preguntas a cada uno de los estudiantes y se hizo una puesta en común para escoger las dos más relevantes para ellos. Al conformar los grupos, se siente algo de inconformismo porque algunos no quedaron con los compañeros con los que a menudo suelen trabajar, ya que la estrategia que se diseñó para constituir los equipos consistía en que quedara un integrante de cada grado.

La actividad N° 3 parte de la pregunta ¿Ser vivo o inerte? Esta se implementó con el fin de motivar en los estudiantes el interés por conocer más sobre la lombriz roja californiana y a partir de ella establecer las características que tiene un ser vivo y que lo diferencian de un ser no vivo. En cuanto a la estrategia, se busca implementar la observación y generar un ambiente investigativo, a partir de la utilización de herramientas sencillas como una lupa e implementos como guantes de látex, con los cuales los estudiantes se motivan y se sienten investigadores como lo plantean Cañal y Porlán “adecuar el ambiente de clase”. Para orientar la actividad la docente primero establece los parámetros que debían tener en cuenta a observar como por ejemplo: el tamaño, el color, la textura, su aspecto en general, escuchándose después de un tiempo expresiones como “ésta está más gorda, mirá”. Durante el desarrollo de esta actividad surgieron sin pensarlo otros rasgos de la estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación como la confrontación de conocimientos previos con expresiones utilizadas por los niños como “las lombrices comen popo de vaca”, otra característica que surge es la predicción y elaboración de hipótesis cuando un estudiante en medio de la actividad de observación dice “cierren” refiriéndose a una cortina abierta por la que entra el sol a las lombrices y otro de sus compañeros complementa diciendo “es para que no les haga daño”. Otra

característica importante que surge es el diseño de experimentos con una propuesta elaborada por un estudiante de 4° “debemos mirar cómo ellas son: darles de comer, dejarlas en una parte como una plantita para mirar cómo ellas hacen el abono”. A partir de esta actividad de observación los niños debían responder una serie de preguntas plasmadas en la guía de trabajo y con las cuales ellos irían recolectando y archivando datos para ser confrontados más adelante con el fin de construir su texto final.

En la actividad N° 4, se pretendía hacer una entrevista a un experto en el tema con el objetivo de lograr despejar dudas e interrogantes que los estudiantes tuvieran de su lombricultivo, pero debido a razones ajenas a la situación, esta debió ser aplazada de acuerdo a la disponibilidad de tiempo de la Ingeniera Ambiental que participaría en la actividad. Sin embargo, cuando se logró llevar a cabo, los niños manifestaron mucho interés y estuvieron muy juiciosos desempeñando el rol que les había sido asignado con anterioridad, luego por equipos construyeron su primer borrador del texto informativo, con base en las respuestas de la entrevista y los datos de sus guías de trabajo en actividades de revisión bibliográfica.

Actividad N°5 ¿Por qué las lombrices viven en la oscuridad? (interacción entre seres bióticos y abióticos de los ecosistemas) con esta actividad se pretendía que los estudiantes construyeran argumentos que pudieran sustentar hipótesis a través de la búsqueda de bibliografía, para lo cual se realizó una motivación con un video y luego a través de la guía de trabajo la docente los orientaría en una serie de preguntas con el fin de implementar la revisión bibliográfica. Pero en realidad los estudiantes presentaron dificultad para conseguir el propósito de la actividad y recayeron en la apatía y el aburrimiento. Debido a lo anterior se planteó la continuación de esta actividad para la próxima clase de Ciencias Naturales, en la cual los niños debían salir con sus equipos al cafetal y recolectar en una lista todos los factores bióticos y abióticos de un ecosistema, esta actividad generó mayor

interés y fue de gran motivación para revisar nuevamente los libros y poder así argumentar mejor las preguntas planteadas en esta actividad. (ver anexo G)

Actividad N° 6 ¿cómo la lombriz puede aportar beneficios en el suelo de un ecosistema? Tomado de una de las preguntas planteadas por un estudiante en el anexo 3 “¿cómo sirve el abono?” Esta actividad tenía la finalidad de establecer la capacidad de los estudiantes para analizar situaciones sencillas planteadas con gráficos y tablas e incentivar el diseño de experiencias teniendo en cuenta los materiales y procedimientos para comprobar una hipótesis. Los estudiantes respondieron dos sencillas preguntas sobre experiencias científicas tomadas de los cuestionarios de martes de prueba⁶⁹, luego se socializaron las respuestas con la docente y se propuso la puesta en marcha del diseño de una experiencia con la cual se pudiera comprobar si el abono del lombricultivo se podía utilizar en la siembra de semillas. En esta actividad además del diseño de la experiencia los estudiantes debían construir su propia tabla de registro para sustentar sus conclusiones. (ver anexo H)

Actividad N° 7 ¿Podemos comprobar la variedad de vida que habita dentro del suelo? A partir de un video los niños hacen una revisión bibliográfica sobre la importancia del suelo. Luego se planteó la pregunta ¿cómo podemos diseñar una experiencia para conocer los pequeños organismos que habitan el suelo? Los equipos socializaron con la docente el diseño de la experiencia.

Actividad N° 8 ¿cómo va nuestro experimento? A partir del análisis del por qué las plantas aun no germinan, los estudiantes plantearon una serie de ideas sobre las variables que pudieron haber sido más relevantes y por las cuales las cosas no salieron como esperaban, estas son luz, aire, cantidad de agua, etc. Se procedió a

⁶⁹ Martes de prueba es una serie de cuestionarios de selección múltiple que contienen 25 preguntas, distribuidas en las áreas de Lenguaje, Matemáticas, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales e Inglés, en el caso de la Institución son 10 pruebas al año. Dichas pruebas se aplican como una estrategia por parte de la Institución para preparar a los estudiantes para las pruebas Saber y se implementa con los estudiantes de 3° a 11° de la Institución. Las pruebas son diseñadas, corregidas y analizadas por la empresa Milton Ochoa y los resultados pueden ser obtenidos vía web a través de un código.

realizar una revisión bibliográfica sobre el correcto tratamiento que se debe hacer al abono del lombricultivo para su utilización. Finalmente, los grupos socializaron con la docente el rediseño de la experiencia

Actividad N° 9 ¿Cómo podemos comprobar la existencia de seres bióticos invisibles en nuestro lombricultivo? Se realizó la socialización de esta pregunta y de la actividad N° 7: ¿Podemos comprobar la variedad de vida que habita dentro del suelo? Luego la docente tomó el agua dejada en un vaso en días anteriores con una muestra de tierra del lombricultivo y esta fue colocada al microscopio. Los niños dibujaron lo que observaron en el microscopio. Se procedió a hacer la respectiva revisión bibliográfica sobre las poblaciones y comunidades que habitan en un ecosistema. Para finalizar los niños responden las razones por las cuales se puede asegurar que su lombricultivo es un pequeño ecosistema.

Actividad 10 ¿Qué aprendimos sobre nuestro lombricultivo? Esta actividad tenía como objetivo evaluar si con el análisis de la información obtenida era suficiente para contestar las preguntas de investigación. También el hecho de comunicar los conocimientos adquiridos ante sus compañeros con argumentos contruidos por ellos mismos y recopilados en los procedimientos llevados a cabo durante todo el transcurso de investigación. Durante esta actividad a través de exposiciones con diapositivas elaboradas por los estudiantes de 4° y 5° (y en algunos casos de 3°), los estudiantes exponían ante sus compañeros los aprendizajes que obtuvieron durante su proceso de investigación, organizados en 4 ejes que fueron: el primero las características de la lombriz roja californiana, el segundo su alimentación y contribución en la fabricación de abono, el tercero su reproducción y el cuarto sobre su ecosistema. Estos ejes se basaron en las preguntas que los estudiantes plantearon al inicio de esta investigación. Durante la socialización los estudiantes contaron a sus compañeros los aprendizajes adquiridos, sin embargo en casi todos los casos los estudiantes se limitaron a leer las diapositivas, por lo que la docente se vio en la obligación de hacer algunas preguntas que permitieran analizar si los

conocimientos fueron realmente aprendidos, estas preguntas fueron por ejemplo: “si yo en un frasco con tierra y con desechos orgánicos... y con tierra húmeda y a la sombra, echo una sola lombricita de la lombriz roja californiana... al cabo de un mes, yo podré encontrar más lombrices o qué pasaría”, otra pregunta realizada por la docente fue “¿cuéntenme una cosa la lombriz tiene ojos, tiene oídos, tiene nariz?, cuéntenme entonces ¿cómo hacen ellas para saber que hay sol?”... “y si la célula fotorreceptora funciona sintiendo la luz, entonces ¿dónde estarán ubicadas esas células?, ...ese tipo de respiración (por la piel) ¿cómo se llama?” ... “la piel es húmeda porque los animales que tienen respiración cutánea hacen el intercambio de gases por la piel y necesitan que la piel está húmeda, ¿qué otros animales tienen piel húmeda? Con estas preguntas la docente logra establecer que los estudiantes lograron conceptualizar algunos términos que al principio de la intervención no conocían o no tenían muy claros. En el caso de los niños de primero a tercero, la docente realizó una dinámica en la que cada uno de los niños elegía una estrellita y debía responder la pregunta que ésta contenía al respaldo, con lo que se pretendía corroborar sus conocimientos, con preguntas como “¿qué instrumento debemos utilizar si queremos observar una hormiga y su hormiguero?” y el análisis de situaciones que permitieron que ellos adquirieran ciertas competencias como la observación, durante la aplicación de la estrategia.

Alternando al desarrollo de estas actividades en el área de Ciencias Naturales, se llevaron a cabo en otras áreas actividades que sirvieron de apoyo en la elaboración de los productos propuestos en cada una de las guías. Cabe resaltar nuevamente la importancia de la interdisciplinariedad de los contenidos⁷⁰ como una herramienta para lograr comprender la utilidad de los conocimientos adquiridos en la escuela. En este caso, en Matemáticas la utilización de tablas de frecuencia con el fin de organizar información y sacar conclusiones, en lenguaje el saber que es una carta, su estructura y su clasificación para elegir la correcta con el fin de invitar a un

⁷⁰ COLOMBIA. MEN. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. La formación en ciencias: ¡el desafío! 2009. p 110

experto a hablar de su proyecto y luego sentir la necesidad de saber cómo se hace una entrevista y cómo se lleva a cabo una rueda de prensa para poder entrevistar a su invitado a partir de la asignación de roles, estos temas trabajados en la unidad de “medios de comunicación”, además de lograr comprender la utilidad de los textos informativos, su estructura y sus características con el fin de escribir su propio texto para dar a conocer los aprendizajes conseguidos durante su propia investigación, resulta ser bastante significativo ya que de esta manera se logran articular “los conocimientos adquiridos en la escuela vs realidad en la cual se desempeñan”.

Los contenidos trabajados en otras áreas fueron los siguientes:

Tabla 9. Actividades transversalizadas con Lenguaje, Matemáticas e Informática.
Proyecto de aula

ACTIVIDADES POR ÁREAS			
ACTIVIDAD	TEMA	GRADO	TIEMPO
LENGUA CASTELLANA			
¡Invitemos a un experto!	La carta	1° a 5°	4 horas
¿Cómo debemos preguntar?	La entrevista	1° a 5°	2 horas
¿Cómo organizo la información?	Mapa conceptual como herramienta para elaborar resúmenes	4° y 5°	4 horas
¡Cuánto aprendí!	Texto informativo	4° y 5°	4 horas
MATEMÁTICAS			
¿cómo debo registrar mis datos?	Representación de datos, tablas de frecuencia, análisis de gráficos de barras	1° a 5°	3 horas
TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA			
Registro mi Investigación	Word	4° y 5°	4 horas
	Power point	1° a 5°	2 horas

(Velasco S. Aura Bibiana 2017)

6.2.2 Categorías de Análisis. La categorización de los datos es una herramienta útil para lograr analizar la información recopilada durante la intervención en el aula utilizando la estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación, en este caso surgieron categorías como: desarrollo de competencias científicas, motivación y ambiente de aula, rol del estudiante, rol del maestro. A continuación, se detalla el

análisis de dichas categorías y los hallazgos que se pudieron evidenciar durante la implementación de la estrategia.

6.2.2.1 Desarrollo Competencias Científicas. Durante el diagnóstico se pudo evidenciar la dificultad que los estudiantes de la Institución tenían para llevar a cabo el análisis de situaciones propias de las Ciencias y que se encuentran en la cotidianidad. A partir de los resultados de las pruebas Saber y del diagnóstico realizado por la docente, la competencia de indagación se encontró más débil que las demás. Dicha competencia según el ICFES consiste en la capacidad que tienen los estudiantes de “elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimientos científicos y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros” por lo tanto se diseñó una intervención pedagógica de acuerdo al modelo de enseñanza y aprendizaje por investigación con la cual se buscaba desarrollar competencias científicas como la observación – comparación, la formulación de preguntas y de hipótesis, el diseño y realización de experimentos y la argumentación basada en la recolección de información durante la investigación escolar. Durante el desarrollo del proyecto se implementaron diversas estrategias que estaban orientadas hacia el desarrollo de estas competencias científicas con las cuales se puedan sentar las bases para promover pensamiento científico en los estudiantes desde sus primeros años de infancia. A continuación se detallan los avances en cada una de las subcategorías de la categoría “Desarrollo de Competencias Científicas”

Tabla 10. Desarrollo de competencias científicas

CATEGORÍA: Desarrollo de competencias científicas
SUBCATEGORÍA: Observación – comparación
Para realizar la observación fue muy importante explicarles lo que iban a observar “Si las vamos a observar, vamos a mirar sus características. Cierto? ¿Qué características podemos ver? surgen ideas como: “como se mueven”, “como se esconden”, pero debo ayudarles con ejemplos como el tamaño, los niños entonces sugieren que “el color” también es otra característica, al finalizar la experiencia de observación se puede evidenciar en los dibujos de los niños y en sus respuestas que ellos tuvieron en cuenta los parámetros dados por la docente: “era grande y gruesa, se deslizaba muy despacio”, “eran grandes , pequeñas, medianas, eran de

distintos colores, eran muy pegajosas, que algunas son más grandes que las otras y las lombrices son más rápidas”.


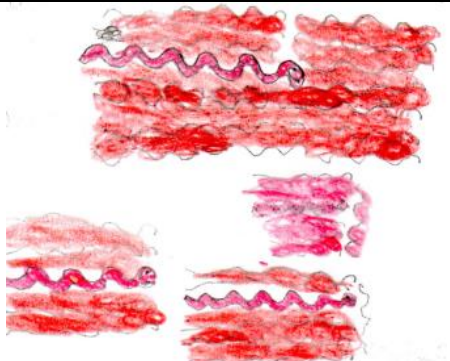
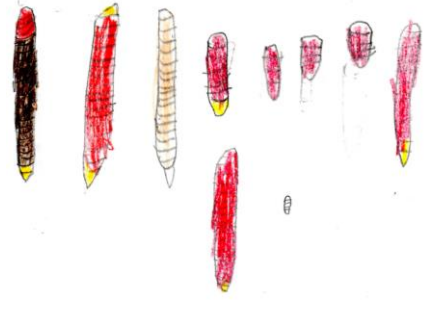
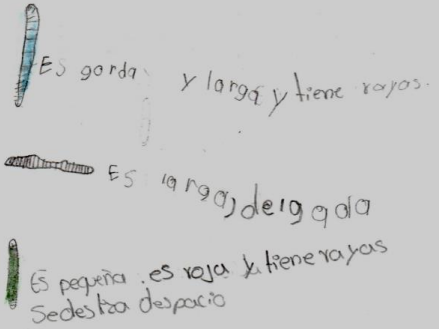
- **Subcategoría: observación – comparación:** Es importante establecer que para hacer una verdadera actividad de observación es importante tener en cuenta tres componentes: el primero es tener de antemano el propósito de la observación, si éste es claro y es conocido por los estudiantes se puede conducir al segundo componente que es la descripción. Esta se lleva a cabo a través de dibujos por parte de los estudiantes más pequeños y a través de respuestas escritas en estudiantes de grados más avanzados. El tercer componente es poder hacer comparaciones con otros elementos en las cuales se establezcan semejanzas y diferencias que conduzcan a establecer conclusiones.⁷¹

Para este caso los estudiantes conocían el propósito de la observación “identificar las características de la lombriz roja californiana”, para lograr el objetivo la docente recurrió a socializar primero con los niños lo que iban a hacer: “¿Qué características podemos ver? surgen ideas como: “como se mueven”, “como se esconden”, la docente les ayuda poniendo como ejemplo el tamaño, los niños entonces sugieren que “el color” también es otra característica.

Como resultado los niños en sus dibujos reflejaron algunas de las características establecidas anteriormente:

⁷¹ FURMAN Melina. PODESTA María. Op-Cit p 92.

Tabla 11. Resultado dibujos que reflejan las subcategorías

	
<p>Tamaño</p>	<p>Movimiento y color</p>
	
<p>Tamaño y color</p>	<p>Tamaño, aspecto físico, movimiento</p>

En el cuarto cuadro el niño del grado 1° que elaboró el dibujo recurre a algunas palabras que acompañan su gráfica, aunque en la última descripción se nota que fue ayudado por un compañero más grande.

En cuanto a las respuestas escritas elaboradas por los estudiantes más grandes, se evidencia la descripción y la comparación de varios aspectos como el tamaño, el color, la textura, el movimiento. Además, se evidencia el uso de concepto de hábitat trabajado durante la socialización y que ellos fueron apropiando en su escrito.

Figura 2. Actividad de observación

Equipo de investigación. LOS DOKADOS

EXPERIENCIA No 1: Observación de la lombriz roja californiana.

1. Descripción de la observación realizada.

Sacamos las lombrices, las observamos, las tocamos, la regresamos a su habitat

2. ¿Qué características tiene la lombriz roja californiana, de acuerdo a la observación?

eran grandes y pequeñas medianas, eran de distintos colores, eran muy pegajosas, algunas lombrices son mas grandes que las otras y las lombrices son mas rápidas.

Tabla 12. Desarrollo de competencias científicas

<p>CATEGORÍA: Desarrollo de competencias científicas</p> <p>SUBCATEGORÍA: Formulación de preguntas.</p> <p>Al inicio del proyecto las preguntas que formularon los estudiantes estaban orientadas a obtener un dato o concepto como por ejemplo “¿Cómo nacen las lombrices?”, “¿cómo hacen el abono?”, “¿cómo el abono ayuda a las plantas?”, “¿cómo viven?”, “¿cómo se aparientan?”, o preguntas que indagan causas explicativas como ¿ellas por qué no se pueden dar el sol?, “¿Por qué ellas tienen que estar en el agua?”.</p> <p>Al pasar las actividades los estudiantes fueron formulando preguntas más investigables, un ejemplo de ello es esta propuesta elaborada por un estudiante de 4° al pedirles que formularan una pregunta sobre el video de ecosistemas que acababan de ver, el estudiante planteó: “sobre los ambientes ¿qué podemos hacer para las lombrices?. Como mostraban el agua, el sol y esa cosa, pero nosotros no tenemos selva acá, esto es una escuela” lo que plantea el estudiante es que debemos hacer para crear en la escuela un ecosistema apto para la lombriz.</p>
--

• **Subcategoría: Formulación de preguntas:**

La pregunta durante una investigación toma un papel protagónico, ya que es el punto de partida de todo el diseño de lo que se quiere investigar fundamentándose en argumentos sólidos, concretos y verificables que den una explicación a dicha pregunta o fenómeno que los estudiantes han formulado. Como lo plantean Cañal y Porlán es importante “Promover la formulación de los problemas como un estímulo

personal para la acción investigadora de los alumnos, provocando en ellos curiosidad y deseos de indagar⁷² es decir, que las preguntas o la formulación de problemas son el detonante para despertar la curiosidad en la búsqueda de respuestas, apropiando en los estudiantes la responsabilidad de su aprendizaje y dejando relegada esa creencia que muchos de ellos tienen de que su aprendizaje es responsabilidad de sus maestros y padres de familia.

Las preguntas planteadas por los estudiantes al iniciar esta investigación, como se ha manifestado ya en varias ocasiones, se limitaban al cómo y al por qué, siendo éstas difíciles de comprobar ya que carecen de carácter investigativo. Sin embargo, a medida que fueron pasando las actividades, los niños comenzaron a manifestar cambios en la forma de realizar sus planteamientos, aunque también es importante mencionar que no todos los equipos de trabajo lograron el desarrollo de esta competencia. Por otra parte, la docente con el paso del tiempo fue progresando en la tipología de preguntas utilizadas en cada actividad, agudizando en buena medida esta competencia científica, ya que debido a la edad en la que se encuentran los niños, gran parte de la responsabilidad del desarrollo de esta competencia depende del docente.

Tabla 13. Desarrollo de competencias científicas

<p>CATEGORÍA: Desarrollo de competencias científicas SUBCATEGORÍA: Formulación hipótesis.</p>
<p>Al inicio de la intervención cuando los estudiantes planteaban posibles “hipótesis” se limitaban a dar respuestas de manera empírica a sus preguntas, por ejemplo: “¿Cómo se reproducen?... Por la colita de la mamá” o “¿cómo respiran? -respiran por la boca”, en otro de los grupos plantearon: “¿cómo nacen las lombrices? – por huevos de la mamá” y “¿cómo ayuda el abono a la planta? – haciendo la digestión”. Con este tipo de preguntas y de hipótesis difícilmente se hubiera podido lograr un conocimiento significativo, sin embargo a medida que la investigación fue avanzando se comenzaron a escuchar hipótesis y predicciones hasta en situaciones cotidianas como la siguiente: Los niños del equipo dorado alertan sobre la intensión de una de sus compañeras de tumbar un panal de avispas, aprovecho para acercarme y preguntarles “¿Qué pasaría si lo tumbamos?” uno de sus compañeros responde: “se caería, todas las personas deberíamos correr a agua o a otros lugares lejísimos para que no nos piquen” lo que indica que el estudiante piensa que los insectos como las avispas no entran en el agua y que esta es una buena solución en una posible situación de ataque.</p>

⁷² CAÑAL, P y PORLÁN, R. Op-Cit p 15.

- **Subcategoría: formulación hipótesis.**

En esta competencia científica se presentó dificultad durante la puesta en marcha de la investigación, ya que se encuentra estrechamente relacionada con la formulación de las preguntas de investigación y al carecer de esta tipología de pregunta, fue difícil plantear hipótesis en un principio. Nuevamente fue importante el papel de la docente en el planteamiento de preguntas que fomentaran la predicción de eventos, como por ejemplo: “¿Qué pasaría si lo tumbamos?” al referirse a un panal de avispas o en otra situación como “si yo en un frasco con tierra y con desechos orgánicos... y con tierra húmeda y a la sombra, echo una sola lombricita de la lombriz roja californiana... al cabo de un mes, ¿yo podré encontrar más lombrices? o qué pasaría” estas preguntas se caracterizan por incentivar el análisis y hasta el diseño de experiencias para comprobar las conjeturas que de éstas puedan surgir.

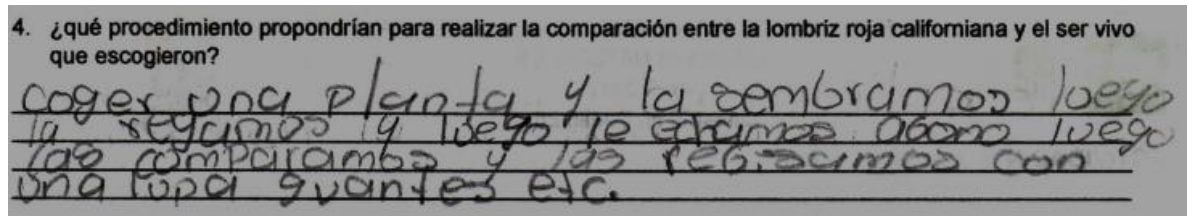
Tabla 14. Desarrollo de competencias científicas

<p>CATEGORÍA: Desarrollo de competencias científicas SUBCATEGORÍA: Diseño de experimentos.</p>
<p>Durante la actividad N°3 se planteó el siguiente interrogante ¿qué procedimiento propondrían para realizar la comparación entre la lombriz roja californiana y el ser vivo que escogieron? Algunas de sus respuestas fueron: “decirle a un profesional”, otro equipo sugirió “coger una planta y la sembramos, luego le echamos abono luego las comparamos y las revisamos con una lupa” pero no había claridad en lo que específicamente querían observar o comprobar. Luego de varias actividades los estudiantes tenían presente la variable que se estaba observando y las posibles situaciones que podrían estar interviniendo en su experimento. Por ejemplo: “lo que estamos haciendo el experimento es que... nosotros estamos averiguando los niños de cuarto grado y todos los demás, estamos averiguando si podemos sembrar semillas con abono y tierra o si se podría también sembrar en arena a ver si eso le hace crecer sin el abono o con el agua, que saber si se puede crecer sin la tierra” y luego de varios días cuando las plantas aun no germinaron plantearon las posibles causas “yo creo que hay que sacarlas al aire libre profe, para que ellas puedan tomar aire y germinar rápido”, otra sugerencia fue realizada por una estudiante de 3° “cuando las sembramos debimos dejarlas un poquito al sol”</p>

- **Subcategoría: diseño de experimentos**

En la competencia científica diseño de experimentos, se lograron avances notorios durante la puesta en marcha de la estrategia. En un primer momento los estudiantes evidenciaron dificultad al diseñar una experiencia debido a varias razones, una de ellas el hecho de nunca haber realizado este ejercicio, ya que los pocos experimentos que los estudiantes habían llevado a cabo venían en sus guías de trabajo y se limitaban a seguir una serie de pasos allí consignados, un error fue que la docente no planteó el objetivo, ni orientó el proceso, se limitó a lanzar una pregunta, que al parecer causó confusión, como se muestra a continuación.

Figura 3. Diseño de experimentos



Se hace evidente que los estudiantes no tenían claro el objetivo del diseño, ni la comparación que se deseaba realizar y mucho menos la variable independiente o “la variable que vamos a modificar”⁷³.

Sin embargo, más adelante en otra actividad planteada para este propósito, la docente comenzó mostrando ejemplos de situaciones que eran sometidas a observación y análisis y en las cuales se acudía al uso de gráficas y tablas de registro, luego propuso a los niños elaborar un diseño para “comprobar si el abono de lombriz era útil para la siembra de las plantas”, lo que refleja un objetivo claro por el cual se iba a trabajar, esto se puede corroborar gracias a la intervención de un estudiante en la que él explica - “lo que estamos haciendo el experimento es que... nosotros estamos averiguando los niños de cuarto grado y todos los demás,

⁷³ FURMAN Melina, Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia. documento básico, XI Foro Latinoamericano de Educación. Buenos Aires. 2016.

estamos averiguando si podemos sembrar semillas con abono y tierra o si se podría también sembrar en arena a ver si eso le hace crecer sin el abono o con el agua, que saber si se puede crecer sin la tierra”.

En sus diseños los niños establecieron los materiales y el procedimiento que se debía llevar a cabo para lograr el objetivo trazado desde un comienzo.

Figura 4. Diseño de experimentos Segunda actividad

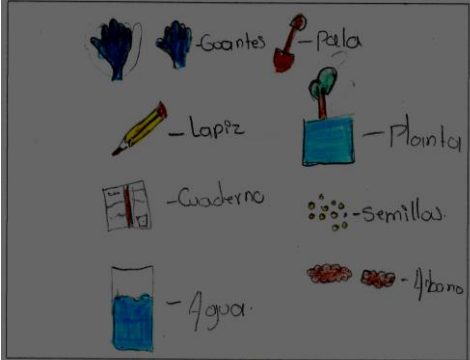
<p>EXPERIENCIA No 3: Diseño de experiencia</p> <p>1. A través de qué experiencia podrían comprobar "cómo sirve el abono" elaborado por las lombrices.</p> <p>Diseño de la experiencia.</p> 	<p>2. Materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> ① Guantes ② Pala ③ Abono ④ Plantas ⑤ Lápiz ⑥ Cuaderno ⑦ Agua ⑧ Semillas <p>3. Procedimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ① primero nos ponemos los guantes ② luego utilizamos la pala para sacar el abono ③ luego colocamos el abono en las plantas ④ observamos todos los días las plantas Para saber si sirve el abono para las plantas ⑤ también darle agua todos los días
<p>Los dibujos fueron realizados por los niños de los grados 1°, 2° y 3°</p>	<p>Las respuestas fueron escritas por los niños de 4° y 5°</p>

Tabla 15. Desarrollo de competencias científicas

<p>CATEGORÍA: Desarrollo de competencias científicas</p> <p>SUBCATEGORÍA: Revisión bibliográfica.</p>
<p>Gracias a la búsqueda de bibliografía, se lograron progresos importantes de conceptualización. Por ejemplo, el equipo de “las superiores” al inicio del proyecto plantearon en sus preguntas ¿cómo respiran? (refiriéndose a la lombriz roja californiana) A lo que ellas en un primer momento respondieron: “respiran por la boca” durante el proceso de investigación se les pidió que construyeran un texto con las cosas más relevantes, ellas escribieron “respiran por la piel porque no tienen ojos, ni nariz para respirar...” finalmente durante la exposición de sus hallazgos, en una de sus diapositivas incluyen el concepto “respiración cutánea” al pedirles que lo expliquen se refirieron a este término como “que respiran por la piel”.</p>

- **Subcategoría: revisión bibliográfica**

La revisión bibliográfica durante una investigación es de suma importancia, ya que gracias a esta se logra conceptualizar la terminología adecuada para argumentar de manera concreta y apropiada sus ideas y nuevos conocimientos. Sin embargo, es trascendental la elección de textos con lenguaje apropiado a la edad de los estudiantes que les faciliten la posibilidad de entender lo que están consultando.

Al inicio de esta experiencia la docente en una de las primeras actividades realiza la revisión bibliográfica a partir de un video, sin embargo los estudiantes a pesar de su esfuerzo y trabajo, presentaron dificultades para llevar a cabo su tarea. En su diario de campo la docente manifiesta “debo complementar esta actividad con otra estrategia ya los estudiantes estuvieron muy juiciosos, pero no comprendieron tal vez la información de los artículos”.

Por este motivo, las siguientes consultas bibliográficas estuvieron originadas a partir de situaciones concretas en las que primero se acercaba más al estudiante al contenido que se debía consultar. Para esto la docente acudió a la salida de campo, al análisis en la búsqueda de estrategias para mejorar sus experimentos, a la observación en el microscopio y cada vez que sus actividades lo requirieron como por ejemplo la entrevista a un experto en la que tuvieron que acudir a la consulta de nuevos términos utilizados por el entrevistado y que ellos no conocían.

El resultado fue que una buena parte de los niños lograron conceptualizar términos como: factores bióticos, factores abióticos, ecosistema, respiración cutánea, hermafrodita, rayos ultravioleta, células fotorreceptoras, entre otros. La adecuada utilización de esta terminología se ve reflejada en la producción de sus textos informativos y durante la actividad de cierre y evaluación.

Figura 5. Actividad de revisión bibliográfica

<p>... Interacción entre los factores bióticos y abióticos de un ecosistema</p> <p>Comunidad (bióticos)</p> <p>El ecosistema es la unidad de estudio básica de la ecología y se define como el conjunto de interacciones entre los seres vivos que habitan en un determinado medio y los factores abióticos que forman en un determinado medio se les denomina.</p>	<p>lombrias</p> <p>La lombriz roja californiana vive en lugares húmedos si se seca la tierra se seca la lombriz b. las lombrices no tienen ojos pero cuando tocan el sol ellos los bajan otra vía de la tierra ellos están en dirección contraria. ellos viven 5 a 7 cm debajo de la tierra.</p>
<p>Al inicio de la revisión bibliográfica, se evidencia el hábito de copiar sin entender lo que dice el texto.</p>	<p>Al final de la intervención pedagógica, los niños podían explicar un concepto basado en sus apuntes, pero usando sus propias palabras, comprendiendo la intención comunicativa de éste.</p>

Tabla 16. Desarrollo de competencias científicas

<p>CATEGORÍA: Desarrollo de competencias científicas SUBCATEGORÍA: Argumentación.</p>
<p>En cuanto a la competencia de argumentación se puede decir que se dio el primer paso. Una buena parte de los estudiantes lograron construir explicaciones más estructuradas ya que comprendían el significado de nuevos términos aprendidos durante la investigación, sin embargo este es un proceso que apenas comienza, pero que en el poco tiempo en el que se llevó a cabo se lograron avances notoriamente significativos. Un ejemplo de ello es uno de los párrafos escritos en uno de los textos informativos en el que se refería a la forma de reproducción de la lombriz roja californiana “la lombriz roja californiana es hermafrodita, les explico, hermafrodita significa que posee ambos órganos sexuales. Para tener sus hijos deben hacer fecundación entre dos lombrices porque así tengan los dos órganos sexuales no pueden hacer solas sus hijos. Sus crías nacen a través de huevos y mientras nacen los huevos ellas los tienen como en un anillo que tienen en su cuerpo”. Lo más importante de este aporte es que la estudiante que escribió el texto lo hizo utilizando sus propias palabras, dejando a un lado la vieja costumbre de transcribir de una guía o libro de texto.</p>

• **Subcategoría: argumentación.**

Generalmente cuando se les pide a los estudiantes que den su punto de vista frente a una situación, que argumenten sus conclusiones o la explicación de algo, es generalizado el hecho que en muchos casos prefieran no hablar, no escribir nada, y si lo hacen casi siempre sus ideas son ambiguas o se remiten al copiar y pegar de otros textos, muchas veces sin comprender el contenido de estos. Gracias a la argumentación los estudiantes pueden desarrollar un pensamiento crítico no sólo en el área de las Ciencias sino en cada situación de su vida. En el caso de esta

investigación una buena parte de los estudiantes, aunque no todos, pudo desarrollar la capacidad para construir argumentos basados en las actividades, observaciones y los análisis que se realizaron durante la estrategia, lo que les permitió fortalecer su capacidad de comunicación, logrando un avance en la elaboración de sus escritos, ya que pudieron responder sus preguntas sin recurrir a la transcripción de textos como han estado acostumbrados.

Figura 6. Actividad de argumentación

<p>Reconocimiento sobre el: Lombriculidius.</p> <p>Características: La lombriz roja cylíndrica es fría, grande, redonda, / cuando se mueve se extiende y se encoge. un poco. viven en la oscuridad porque se salen al sol los rayos ultra violeta las dehidratan y pueden morir en pocos minutos. respiran por la piel. y esa respiración se llama Respiración cutánea la respiración cutánea se diferencia por respirar por la piel porque ella no tiene la misma que un humano ella no tiene nariz. *</p>	<p>Este es un fragmento del texto informativo seleccionado para publicar en el periódico escolar que circula por todas las sedes de la Institución. El escrito fue elaborado por una estudiante de 5°. En éste, ella organiza algunos datos obtenidos en su proceso de investigación y los utiliza para explicar las características más relevantes del ser vivo que estudiaron.</p>
---	--

(Texto completo en anexo J)

Sin embargo, la capacidad de argumentar es una competencia muy compleja que no se logra en unas cuantas semanas o meses, sino que se trata de un proceso que conlleva años de implementación, pero que gracias a esta estrategia ya se pudo dar el primer paso.

6.2.2.2 Categoría: Motivación y ambiente de aula. La generación de un ambiente de aula investigativo permite generar motivación por las actividades que se llevan a cabo, en palabras de Cañal y Porlán “adecuar el ambiente de la clase como un medio esencial en la facilitación de la labor investigadora”⁷⁴ es un aspecto importante para lograr incentivar la participación de los estudiantes. A partir de esto surgen subcategorías como: instrumentos y materiales utilizados en la labor investigativa, comunicación y la actitud frente a las actividades.

Tabla 17. Motivación y ambiente de aula

<p>CATEGORÍA: Motivación y ambiente de aula SUBCATEGORÍA: Instrumentos y materiales utilizados en la labor investigativa.</p>
<p>Durante la intervención en el aula la docente utilizó instrumentos con el fin de enseñar su uso y su importancia en tareas de observación, haciendo además más atractiva e interesante la actividad, por ejemplo ella narra en su diario de campo la siguiente situación “entrego a los líderes de cada equipo la lupa y un plato desechable. Se ponen felices porque todos usarán guantes de látex y pregunta uno de ellos si los guantes alcanzan para todos. Se los ponen, algunos juegan con sus manos, se ayudan a colocárselos. Doy unas recomendaciones para el uso de la lupa, algunos líderes toman sus lupas y hacen lo que les explico”. En otra actividad se usó el microscopio para reconocer su utilidad en la observación de seres que no son fáciles de ver a simple vista, como en este caso las bacterias. La docente en esta ocasión señala las partes de este instrumento ya que lo niños nunca habían visto uno. Lo que causa mucha expectativa en los niños, aunque esperan en orden su turno.</p>
<p>CATEGORÍA: Motivación y ambiente de aula SUBCATEGORÍA: Comunicación.</p>
<p>La comunicación entre estudiantes y entre estudiantes y docente, toma una importancia en particular en el éxito de esta estrategia, el valorar los aportes de los estudiantes genera la seguridad de participar en cada una de las actividades y la confianza para expresar sus hallazgos y conclusiones.</p>
<p>CATEGORÍA: Motivación y ambiente de aula SUBCATEGORÍA: Actitud frente a las actividades</p>
<p>La actitud frente a las clases de Ciencias Naturales dio un giro importante ya que los estudiantes dejaron de asociar la clase con actividades en las que sólo se limitaban a leer, responder preguntas textuales del libro y transcribir textos de la guía al cuaderno, a realizar actividades en las cuales sintieron motivación evidenciada en expresiones como Una estudiante del equipo increíbles me dice “profe nos da permiso de ir allá a investigar” generando situaciones en las que el trabajo se tornó agradable para todos “es muy bonito sentir el interés de los niños, escuchar expresiones de entusiasmo y verlos caminar por todos lados con sus cuadernos, es un trabajo emocionante, hasta yo me siento muy motivada” (palabras de la docente)</p>

6.2.2.3 Rol del estudiante. El rol del estudiante es fundamental al implementar la investigación en el aula de clase ya que sin su sentido de pertenencia es muy difícil

⁷⁴ CAÑAL, P y PORLÁN, R. Op-Cit p 15.

lograr el empoderamiento que se requiere para que la estrategia arroje resultados. Por lo tanto, surgen subcategorías que describen la actitud y el rol del estudiante durante su experiencia. Dichas categorías son: el trabajo cooperativo en el aula, iniciativa, y la motivación.

Tabla 18. Rol del estudiante

<p>CATEGORÍA: Rol del estudiante SUBCATEGORÍA: Trabajo cooperativo en el aula.</p> <p>La estrategia del trabajo cooperativo resulta muy eficiente para fomentar la responsabilidad y el compromiso a la hora de participar en las actividades propuestas, ya que si cada quien tiene una función y una tarea determinada se incentiva la necesidad de cumplir con su responsabilidad, como lo manifiesta la docente en su diario de campo “distribuyo las actividades de acuerdo al grado de los integrantes. Una actividad para 1°, 2° y 3° y otra para 4° y 5°. Los niños toman la hoja y distribuyen las funciones que desempeñará cada uno” más adelante continúa “La actividad resultó ser muy productiva, se logró la motivación, generó un ambiente científico y en general los niños hicieron buenas observaciones”. Sin embargo, cabe resaltar que si los integrantes del grupo no asumen una actitud responsable frente a sus tareas, sus resultados no van a ser los esperados. Como en el caso de dos de los grupos “Me preocupa el equipo increíbles, no trabaja. Posiblemente hay dificultad ya que en este equipo los niños que lo conforman tienen dificultades para la escritura y es la estudiante de 2° quién escribe. El líder que ellos escogieron no demuestra mucho interés en esta actividad” ... “En el equipo de las superiores siempre es una estudiante de 4° la que trabaja, sus compañeras no le colaboran”.</p>
<p>CATEGORÍA: Rol del estudiante SUBCATEGORÍA: Iniciativa.</p> <p>La iniciativa por parte de los estudiantes promueve una actitud positiva en el papel que desempeñan en sus diferentes actividades, un ejemplo de ellos es una situación descrita por la docente en la que manifiesta: “Una niña de primero me dice que vio una hormiga, yo le digo que escriba o la dibuje en su cuaderno, entonces otra me dice “pero profe no trajimos cuaderno”, les pregunto “¿son capaces de dibujar?” “si” responden ellos y corren al salón a traer sus cuadernos”. Esta actitud que asumen estos estudiantes de primer grado hace referencia a la motivación por realizar la actividad que se estaba llevando a cabo y que promueve la iniciativa de querer registrar lo que estaban observando de la misma manera en que lo estaban haciendo sus compañeros de grados superiores. En otra actividad la docente se encuentra explicando en el tablero sobre el registro que deben llevar de los cambios de las semillas de zanahoria que sembrarían en el abono de lombriz, ella dice “explico la importancia de llevar un registro y propongo que me ayuden a diseñarlo entre todos. En ese momento soy interrumpida por un pequeño de preescolar para mostrarme una zanahoria que el dibujó en su cuaderno sin que yo se lo pidiera” (Ver anexo K). En este dibujo el estudiante de preescolar explica todo el proceso desde la siembra de la semilla de zanahoria hasta el momento en que los frutos serán comidos por conejos. Es preciso aclarar que los niños de preescolar fueron sólo observadores dentro de este proyecto porque ellos no estuvieron el año pasado en la Institución cuando se realizó el planteamiento del problema de esta investigación, pero la docente no podía desescolarizarlos ni tampoco excluirlos, sin embargo sus aportes fueron sorprendentes.</p>
<p>CATEGORÍA: Rol del estudiante SUBCATEGORÍA: Motivación.</p> <p>Sin la motivación no existe iniciativa, ni ganas de adquirir nuevos conocimientos, ni ser el protagonista en la construcción de su propio aprendizaje y mucho menos el desarrollo de competencias científicas. La motivación es la base para poder emprender un proceso de</p>

enseñanza y aprendizaje por Investigación en la que el inicio del recorrido se da a partir de aquellas cosas que los estudiantes tienen curiosidad y deseos de explicar. El sólo hecho de escuchar expresiones como ¡yupi! “ al comenzar una tarea o el entusiasmo que se generaba a partir de ciertas actividades como por ejemplo “Sacan las lombrices, las colocan en sus manos, se escuchan expresiones como: “¿bacano no? “miren esa bebé” “mirá, mirá mirá” demuestran así el entusiasmo y el agrado que ahora generaba en ellos la clase de Ciencias Naturales.
CATEGORÍA: Rol del estudiante SUBCATEGORÍA: Participación.
Esta actitud se hizo presente durante todo el proceso de principio a fin. Aunque hay niños que tienen más facilidad para expresar sus ideas, la estrategia permite la posibilidad de perder el miedo que genera en algunos estudiantes el hecho de dar a conocer sus puntos de vista, ya que todas las intervenciones eran valoradas por sus propios compañeros “profe, parece que las superiores, mostraron el título, yo lo demás ...me parece bacano”

Tabla 19. Rol del maestro

El rol del maestro siempre es trascendental en cualquiera que sea el Modelo didáctico que se elija para afianzar o producir nuevo conocimiento en los estudiantes. Su actitud y compromiso trascenderá en los resultados y avances que obtengan sus estudiantes. No con esto se quiere decir que es 100% responsable de lo que ocurra, pero si que en buena parte puede incidir en el éxito o el fracaso de la propuesta. Del rol del docente nacen subcategorías como el dominio disciplinar, conocimiento del modelo didáctico y mediador para fortalecer la comunicación en el aula.

CATEGORÍA: Rol del maestro. SUBCATEGORÍA: Dominio disciplinar.
Durante la intervención en el aula, la docente trató de estar bien documentada sobre el tema de Investigación, especialmente sobre las características de la lombriz roja californiana, sin embargo en cuanto al manejo de abono orgánico no se sentía muy cómoda ya que no tenía mucha experiencia con esto. En cuanto a la búsqueda de material de lectura, la docente trató de seleccionar textos, con terminología sencilla para que los niños pudieran realizar su revisión bibliográfica y de manera sencilla comprender dichos textos. Un aspecto bastante positivo es el hecho que la docente se preocupara por utilizar el material que se hallara a la mano para lograr que las ciencias tomaran un aire más investigativo.

CATEGORÍA: Rol del maestro. SUBCATEGORÍA: Conocimiento del modelo didáctico.
La docente durante el proceso evidenció su conocimiento de las estrategias para desarrollar competencias científicas, siendo las elegidas para ese proyecto la observación, la formulación de preguntas, el planteamiento de hipótesis, la revisión bibliográfica y la argumentación basada en la evidencia. En cuanto al modelo la docente agudizó la forma de plantear preguntas con el fin de originar investigación. Por ejemplo al principio del proyecto sus preguntas estaban más direccionadas a

obtener un dato, por ejemplo: “¿Qué necesitan las lombrices para poder vivir?”, “¿Por qué las lombrices viven en la oscuridad?” pero que al final de la Investigación la docente procuró proponer preguntas de tipo más investigativo como: “¿cómo podemos comprobar la variedad de vida que habita dentro del suelo? ¿cómo hacen ellas para saber que hay sol?”... “y si la célula fotorreceptora funciona sintiendo la luz, entonces ¿dónde estarán ubicadas esas células?”, preguntas que cuya intención es incentivar el análisis y el planteamiento de hipótesis por parte de los estudiantes.

CATEGORÍA: Rol del maestro.

SUBCATEGORÍA: Mediador para fortalecer la comunicación en el aula.

En momentos la docente parecía muy rígida y quería mantener el dominio de la situación, durante la segunda actividad en la cual se formaron grupos y se dio es primer momento para la comunicación de los estudiantes en su equipo de trabajo, parecía estar un poco tensa por la algarabía de los niños, como lo manifestó en su diario de campo: “Se percibe algo de desorden ya que no están acostumbrados a trabajar de esta manera”, “como es bien es sabido por muchos los cambios generan desacomodacion de las estructuras mentales ya que nos sacan de esa zona de confort en la que estamos acostumbrados a estar” sin embargo a medida que fueron avanzando las actividades la docente cambio su actitud, comenzó a sentirse más cómoda con las nuevas estrategias manifestando agrado por la actitud de los niños y el ambiente de la clase “Me siento satisfecha, es una experiencia maravillosa ya que aunque yo esté de espalda haciendo las rondas por las mesas, ellos están solitos haciendo la actividad” de esta manera los procesos de comunicación se fortalecen ya que los niños establecen una buena comunicación en sus equipos y así la docente deja a un lado su papel de cuidador que imparte disciplina, al de un verdadero mediador de los procesos de aprendizaje y generando la confianza en los niños de manifestar sus ideas y pensamientos, valorando además el aporte de los demás.

HALLAZGOS

Durante la realización del diagnóstico a partir del cual partió este proyecto, se pudo comprobar que los niños de los grados menores, es decir entre los 6 y los 8 años de edad, tienen la capacidad para realizar observaciones y plantear hipótesis sobre los fenómenos de la naturaleza; sin embargo, gran parte de estas hipótesis están relacionadas con cualidades de los seres humanos que ellos dan a plantas y animales⁷⁵ y que escasean de conocimiento científico. En el caso de los estudiantes de 4° y 5°, es decir en edades entre los 9 y los 12 años aproximadamente, al pedirles que plantearan preguntas para su investigación, éstas estaban enfocadas en la obtención de un concepto, eran dicotómicas, o sólo buscaban datos, pero no eran de carácter investigativo, lo que hace evidente la dificultad para “elaborar y proponer

⁷⁵ Ibíd pág 93.

explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimientos científicos y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros”⁷⁶ . A partir de estos datos obtenidos en la etapa de diagnóstico, se planteó la necesidad de implementar la investigación como estrategia didáctica, con la cual se desarrollara la habilidad de proponer y argumentar hipótesis verificables y con el objetivo de dar el soporte científico que necesitan sus observaciones, permitiendo una conceptualización más científica del ambiente que le rodea. Después de realizar la intervención pedagógica la mayoría de los estudiantes pudieron dar explicación sobre conceptos que en un principio eran incomprensibles para ellos, tales como: Seres bióticos y abióticos, rayos ultravioleta, respiración cutánea, ecosistema, células fotorreceptoras, entre otros. Términos que en años anteriores habían sido trabajados en el área, pero que no fueron significativos, ya que eran aprendidos de memoria en el mejor de los casos.

A través de la observación y la revisión bibliográfica se incentivó y se orientó en los estudiantes la formulación de preguntas investigables con las que pudieran plantear hipótesis y diseñar experiencias para obtener evidencias. A partir de estas experiencias se pudo comprobar como los niños constantemente plantean hipótesis de acuerdo a sus conocimientos previos en situaciones de su interés. Un ejemplo de ello ocurrió en la actividad en la cual se realizó la observación de la lombriz roja californiana, uno de los estudiantes dice a sus compañeros: “cierren” haciendo alusión a las cortinas del salón y dirigiéndose a ellos explica: “es para que no les hagan daño”, hipótesis que luego se fortalece con la revisión bibliográfica a través de escritos elaborados por ellos mismos en los que manifiestan: “las lombrices viven debajo de la tierra porque si salen al sol los rayos ultravioleta las matan” y en otro de los escritos se profundiza aún más al afirmar: “la lombriz roja californiana vive en lugares húmedos, si se seca la tierra se seca la lombriz. Las lombrices no tienen

⁷⁶ COLOMBIA. MEN. Pruebas Saber. Guía para la lectura e interpretación de los reportes de resultados institucionales de la muestra censal. Bogotá : s.n., Mayo de 2012.

ojos, pero cuando le da los rayos ultravioleta ellas huyen en dirección contraria. Ellas viven de 5 a 21 cm por debajo de la tierra”

Con el análisis de la bibliografía consultada por los estudiantes y propuesta y orientada por la docente, además del uso de videos educativos sobre el tema, algunos niños lograron formular preguntas investigables con las cuales ellos plantearon situaciones para el diseño de experiencias como por ejemplo, “¿los ambientes que podemos hacer para las lombrices?, como ahí mostraban (refiriéndose a un video) el agua, el sol y esas cosas, pero nosotros no tenemos selva acá, esto es una escuela... no tenemos sino un ecosistema chiquito como dijo la profe” esta intervención de un estudiante de cuarto grado, evidencia la capacidad de contextualizar de los niños situaciones ajenas a su realidad próxima, planteando propuestas para adaptar a su ambiente.

En cuanto a la competencia que se refiere al diseño de experiencias, durante la intervención pedagógica la docente con base en preguntas propuestas por los niños al inicio del proyecto, como por ejemplo: “¿Cómo nacen las lombrices? Y ¿cómo hacen abono?”, a través de actividades como la observación de la lombriz, descubrió la habilidad que los estudiantes tienen en cuanto al diseño de experiencias, manifestada en propuestas realizadas por los niños como la siguiente:” debemos primero mirar cómo ellas son: darles de comer, dejarlas en alguna parte, como en una plantita, para mirar cómo ella hace el abono”. Con lo anterior se demostró la capacidad que tienen los niños para diseñar experimentos sencillos a partir de sus pre-saberes, dejando evidencia de las competencias científicas que poseen algunos estudiantes pero que son aplacadas en el modelo de enseñanza tradicional. Otro hallazgo referente a esta misma competencia de diseño de experiencias, consistió en que los estudiantes manifestaron la capacidad de analizar las variables que pueden intervenir en los resultados y las evidencias que se pueden recolectar a partir de la experimentación, como por ejemplo en una actividad en la que los estudiantes y la docente diseñaron una experiencia para

corroborar la utilidad del abono elaborado por la lombriz y su efectividad comparada con otros medios como arena, agua y abono. Los niños sembraron semillas en estos tres medios y luego registraron el progreso de estas, en algunos grupos no nacieron las semillas y en otros nacieron, pero murieron, los estudiantes establecieron como posibles causas: “falta luz profe”, “les faltó aire”, lo cual evidencia la capacidad de los niños para analizar las diferentes variables que pueden intervenir.

Además, es muy importante resaltar el aporte que esta investigación tuvo frente a la motivación de los estudiantes y el cambio de su rol en su proceso de aprendizaje, tanto en las Ciencias Naturales como en otras áreas. Aunque fue muy difícil (especialmente en los niños de 1° y 2°) cambiar la idea de trabajo en clase como la de copiar y colorear, ya que les fue complicado vislumbrar que su aporte al trabajo podía hacerse a partir de sus opiniones e ideas, esto se hizo evidente con expresiones como “profe póngame tarea” aludiendo al uso de guías, en momentos en los que la actividad consistía en el intercambio de opiniones. En cuanto a la motivación por el área de Ciencias Naturales, esta tuvo un aumento progresivo a medida que el proyecto se fue desarrollando generando un cambio de actitud frente a esta área, lo que se puede corroborar con expresiones de los estudiantes como “que divertido”, “¡si, yupi!”, reflejándose en el trabajo en clase, en el que los niños participaron activamente y se esforzaban por concluir las tareas asignadas sin necesidad de la presencia permanente de la docente, afianzando además el valor de la responsabilidad.

Finalmente, la importancia de la socialización y el trabajo en equipo se reflejó en la intervención de un estudiante de preescolar de 5 años de edad (aunque participó como observador de este proyecto) evidencia la forma como los niños más pequeños muestran interés en los aportes y el trabajo de sus compañeros mayores. La docente preguntó a los niños la razón por la cual las lombrices se ocultan del sol, el estudiante de preescolar pide la palabra y responde: ...”las lombrices... se ocultan del sol... porque las babas se secan” esta conclusión él la plantea a partir de una

de las intervenciones de uno de los estudiantes de 4° en la que en un momento anterior compartió de su consulta: "...las lombrices en la oscuridad, es que ellas no pueden estar sin ésta porque se secan y también cuando ellas caminan con la baba y si se seca ellas no pueden caminar y otros animales se las comen, por eso ellas nunca salen al sol" esta situación demuestra la importancia de la argumentación y la socialización de los datos, ya que los estudiantes aprenden mucho de sus compañeros, especialmente mayores que ellos. Lo que conocemos como zona de desarrollo próximo.

7. CONCLUSIONES

Al finalizar esta investigación se puede concluir que es necesario evaluar y reestructurar el currículo e implementar nuevas estrategias teniendo en cuenta las características y las necesidades de la población. De esta manera la enseñanza será verdaderamente contextualizada y fácil de comprender para los estudiantes.

Enseñar Ciencias Naturales a partir del desarrollo de competencias científicas tales como el planteamiento de preguntas, la formulación de hipótesis, el uso de la observación, el análisis bibliográfico, el diseño y la realización de experimentos y la confrontación de argumentos, fortalecen en el estudiante un pensamiento crítico de su realidad, produciendo un aprendizaje verdaderamente significativo que puede ser puesto a prueba en diferentes situaciones de su cotidianidad, además se genera un cambio de actitud frente al papel que juega la escuela en su proceso de enseñanza y aprendizaje.

La estrategia de enseñanza y aprendizaje por Investigación aporta nuevamente al Modelo de Escuela Nueva la flexibilidad en los ritmos de aprendizaje, ya que a partir del trabajo en equipos conformados por niños de diferentes edades, se fomentó un aprendizaje colaborativo en el que los estudiantes de grados superiores se encargaban de orientar y ayudar a sus compañeros menores en la comprensión de conceptos, generando motivación y un ambiente agradable de trabajo.

Finalmente, a partir de la implementación de la Investigación en el aula, se ha logrado un cambio de rol tanto en el maestro como en el estudiante. En el maestro porque asume un cambio de actitud frente a su práctica pedagógica y en el estudiante porque asume una actitud más activa frente su proceso de formación, generando en el aula de clase ambientes de aprendizajes lúdicos, creativos, colaborativos, reflexivos, en los cuales la comunicación entre docentes y estudiantes es muy importante para la elaboración de nuevos conocimientos más

duraderos y adaptables a las diferentes situaciones que se puedan presentar en el futuro de estos “pequeños científicos”.

8. RECOMENDACIONES

Es importante que las Instituciones Educativas realicen un análisis sobre la forma en la que se encuentra estructurado el currículo, con el fin de no caer en la parcelación de contenidos. Es muy importante integrar la enseñanza en la escuela y aproximarla a la cotidianidad de los niños, priorizando los contenidos verdaderamente relevantes y transversalizando las áreas a través de la implementación de proyectos de aula o secuencias didácticas para lograr aprendizajes significativos.

Aunque se lograron avances satisfactorios durante la implementación de esta investigación, es importante resaltar que desarrollar competencias científicas que promuevan pensamiento científico en los estudiantes, es un proceso de años, por lo tanto se recomienda continuar aplicando este Modelo Didáctico con el fin de lograr resultados óptimos, a largo plazo para la Institución Educativa (en cuanto al desempeño en pruebas externas), como resultados de “por vida” para los estudiantes que se encuentran en una etapa vital para su formación, la Escuela Primaria.

Para los docentes rurales, el reto consiste en la documentación sobre la metodología de Escuela Nueva, ya que debido al desconocimiento se han venido cometiendo errores a la hora de enseñar en las escuela multigrado. La metodología Escuela Nueva, es una oportunidad de cambiar la forma de enseñar, de fomentar el trabajo colaborativo, permite fortalecer la creatividad y el análisis de situaciones que se encuentran en su comunidad.

Un factor importante en el cambio de la actitud de los estudiantes frente a su proceso de aprendizaje, es evidenciar un cambio en la actitud y las prácticas de los docentes. Para lograr una verdadera motivación es muy importante que el docente refleje esa

motivación e incentive en sus estudiantes la creatividad y la participación en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

BECERRA Aurora, IBAÑEZ Sandra, VÁSQUEZ, Esperanza. La investigación dirigida como estrategia para el desarrollo de competencias científicas. Revista Científica, Vol 1, Núm 18. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. [En línea] 2014. [Citado el: 22 de julio de 2016.] <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/view/5563/9248>. ISSN 0124-2253.

BALBI OCHOA, Aura. La Investigación como estrategia didáctica en la acción docente. Puerto Ordaz : Raleidoscopio, 2008, Vol. 5. ISSN: 1690-6054.

BONILLA CASTRO Elssy. ROGRIGUEZ SHEK Penélope. 1995. La investigación en Ciencias Sociales. Más allá del dilema de los métodos. Bogotá : Universidad de los Andes, 1995.

C. MONEREO, et al. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela. Barcelona : Editorial Graó, de IRIF, SL, 1994.

CAÑAL, P y PORLAN, R. Investigando la realidad próxima: Un modelo alternativo. Revista Investigación y Experiencias Didácticas Vol. 5, N°2, 1987. P 89-96 [consultado 29 de abril de 2016], disponible en <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v5n2p89.pdf>

CEBALLOS Nedis Elina, GARZÓN Fernando, MORA Edmundo, TORRES Álvaro. Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas un enfoque a través de la enseñanza de las Ciencias Naturales. Universidad de Nariño. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas

y Administrativas. 2013. Vols. Vol. XIV. No. 1 - 1er. Semestre 2013, Enero-Junio - Páginas 187-215.

Colombia Aprende. [En línea] [Citado el: 2 de Junio de 2016.] <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article-94519.html>. Colombia en PISA 2012. Ministerio de Educación Nacional. [En línea] 3 de 12 de 2013.

COLOMBIA. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. 2009. La formación en ciencias: ¡el desafío! 2009.

COLOMBIA. Congreso de la República. Ley General de Educación: Ley 115 . [En línea] 8 de febrero de 1994. [Citado el: 26 de septiembre de 2016.] <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/article-130442.html>.

COLOMBIA. CONSTITUCION POLITICA. Capítulo 2 de los derechos sociales, económicos y culturales. [En línea] 1991. [Citado el: 26 de septiembre de 2016.] http://www.procuraduria.gov.co/guiamp/media/file/Macroproceso%20Disciplinario/Constitucion_Politica_de_Colombia.htm.

COLOMBIA. ICFES. 2016. Icfes 3°, 5° y 9°. Reporte historico de comparacion entre los años 2009 - 2012 - 2014 INSTITUCIÓN EDUCATIVA VERSALLES DE SAN GIL. [En línea] 16 de junio de 2016. <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/historico/reporteHistoricoComparativo.jsp>.

COLOMBIA. MEN. Pruebas Saber. Guía para la lectura e interpretación de los reportes de resultados institucionales de la muestra censal. Bogotá : s.n., Mayo de 2012.

COLOMBIA. MEN. Al tablero N° 20. "Para que Colombia sea cada día mejor: Escuela Nueva". [En línea] Mayo de 2003. <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87929.html>.

COLOMBIA. MEN. Al tablero. El periódico de un país que educa ya que se educa. Al tablero N° 44. [En línea] enero-marzo de 2008. [Citado el: 15 de noviembre de 2016.] <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-162392.html>.

COLOMBIA. MEN. Escuela Nueva. [En línea] <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-82780.html>.

COLOMBIA. MEN. Manual de Implementación Escuela Nueva. 2010. Generalidades y orientaciones pedagógicas para transición y primer grado. tomo I. Bogotá

COLOMBIA. Pruebas SABER año 2014 para Ciencias Naturales. Cuadernillo de preguntas

FLÓREZ, Rafael. La Escuela Nueva frente a los retos de la sociedad contemporánea. Fundamentos en Pedagogía para la Escuela del Siglo XXI. Bogotá : MEN, 2000.

FRANCO MARISCAL, Antonio Joaquín. Enseñanza de las Ciencias, 33.2 (2015): 231- 252. [En línea] Universidad de Málaga, España, 2015. [Citado el: 19 de Julio de 2016.] <http://ensciencias.uab.es/article/view/v33-n2-franco>. ISSN (impreso): 0212-4521/ISSN (digital): 2174-6486.

FURMAN, Melina. GARCÍA Sandra. Categorización de preguntas formuladas antes y después de la enseñanza por indagación. Revista Praxis & Saber Vol. 5. 2014.

FURMAN Melina, Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia. documento básico, XI Foro Latinoamericano de Educación. Buenos Aires. 2016.

FURMAN Melina. PODESTA María. La aventura de enseñar Ciencias Naturales. Cap 2 La enseñanza por Indagación en acción. Aique Grupo editor S.A. Buenos Aires 2009

GARCÍA CONTRERAS, Germán Antonio y LADINO OSPINA, Yolanda. Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación . Studiositas. [En línea] edición de diciembre de 2008. [Citado el: 1 de Agosto de 2016.] <https://dialnet.unirioja.es/descriptiva/articulo/3717381.pdf>.

GARCÍA, Pérez Francisco. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. [En línea] 15 de Mayo de 2000. [Citado el: 2016 de Julio 24 de 2016.] <http://www.ub.edu/geocrit/sn-64.htm>. Universidad de Barcelona [ISSN 1138-9788] .

GOBIERNO DE CÓRDOBA. Ministerio de Educación. Diseño Curricular de la Educación Inicial. Argentina 2011

HERNÁNDEZ, Carlos Augusto. Colombia Aprende. ¿Qué son las competencias científicas? [En línea] 11 de Octubre de 2005. [Citado el: 26 de Julio de 2016.] http://www.colombiaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416_archivo_5.pdf.

HERNÁNDEZ, Carlos Augusto. ¿Qué son las “Competencias Científicas”? [En línea] Octubre de 2005. [Citado el: 25 de Julio de 2016.] http://www.colombiaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416_archivo_5.pdf.

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores. Monterrey México. Investigación e innovación educativa. Técnicas didácticas ABI. [En línea] 2010. [Citado el: 20 de Junio de 2016.] http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abi/qes.htm.

JAIMES, Christian Javier. La investigación en el aula: Modelo didáctico para la enseñanza y el aprendizaje del ecosistema. El caso de los estudiantes de quinto grado del Gimnasio Jaibaná. Trabajo de grado para optar al Título de Magíster en pedagogía. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Bucaramanga : s.n., 2009. Lineamientos curriculares 1998. Bogotá : s.n., 1998.

MCKERNAN, James. Investigación-acción y currículum. s.l. : Morata., S. L., 1999.

MONJE Álvarez, Carlos Arturo. Metodología de la Investigación Cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. Neiva : s.n., 2011.

MURILLO TORRECILLA, Francisco Javier. 2010-2011. Métodos de Investigación en Educación Especial. 3° Educación especial. 2010-2011.

OCDE. Resultados de pisa 2012 en foco: lo que los alumnos saben a los 15 años de edad y lo que pueden hacer con lo que saben . [En línea] [Citado el: 20 de junio de 2016.] https://www.oecd.org/pisa/key_findings/PISA2012_Overview_ESP-FINAL.pdf.

ORTEGA, Francisco Javier. Modelos Didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales. 2007. págs. 41-60.

PÉREZ ABRIL, RINCÓN BONILLA. Actividad, secuencia didáctica y pedagogía por proyectos: tres alternativas para la organización del trabajo didáctico en el campo del lenguaje. Bogotá. CERLALC

PÉREZ, Daniel. El futuro de la enseñanza de las ciencias, algunas implicaciones en la investigación educativa. GIL. 1985, de educación, págs. No. 278, pp. 27-38.

SANDOVAL CASILIMAS, Carlos Arturo. Investigación cualitativa. Bogotá : ARFO Editores e Impresores Ltda., 2002.

SEGURA, Dino de J. Las Ciencias Naturales en la Escuela. 1991. [consultado el 15 de mayo de 2016] disponible en: http://www.dinosegurarobayo.com/uploads/4/6/0/3/46032427/las_ciencias_naturales_en_la_escuela.pdf.

Serie lineamientos curriculares Ciencias Naturales y Educación ambiental. 1998. [En línea] 1998. [Citado el: 26 de septiembre de 2016.] http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975_recurso_5.pdf.



TORRES DE TORRES, Ginger Maria. Modelos pedagógicos. [En línea] [Citado el: 20 de Junio de 2016.] <https://gingermariatorres.wordpress.com/modelos-pedagogicos/>.

VELASCO, André Felipe. Investigación dirigida como Modelo didáctico la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Trabajo de grado para optar al título de Magíster en pedagogía. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Bucaramanga: sn. 2012 p 147.

VERA ESPITIA, Javier Arturo. 2015. Universidad Nacional de Colombia. bdigital.unal.edu.co. [En línea] 27 de abril de 2015. [Citado el: 23 de julio de 2016.] <http://www.bdigital.unal.edu.co/48064/>.

ANEXOS

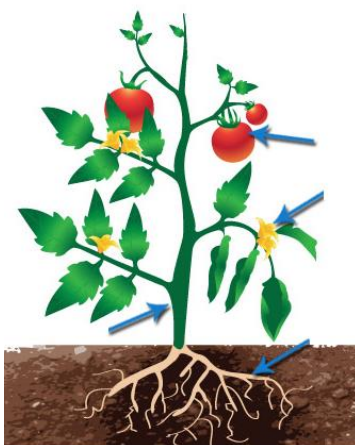
Anexo A. PRUEBA DIAGNÓSTICA GRADOS 1°, 2° Y 3°

	PRUEBA DIAGNÓSTICA GRADOS 1°, 2° Y 3° CIENCIAS NATURALES AÑO 2017 Maestría en Pedagogía	
Objetivo: Indagar en los estudiantes el nivel de competencias científicas en las Ciencias Naturales propuestas por el MEN.		

1. Observa cada imagen y menciona las características de los seres vivos que se representan en ella. ¿Qué los hace diferentes de los seres que no tienen vida?



2. Nombra las partes de la planta y menciona la función de cada una de ellas.
¿Qué necesitan las plantas para poder vivir?



3. Elige el término más adecuado para explicar cómo es cada uno de los siguientes animales.

- * Se arrastra
- * Camina
- * Vuela
- * Nada

- * Ovíparo
- * Vivíparo

- * Herbívoro
- o
- * Carnívoro
- o
- * Omnívoro
- o

- * Tiene escamas
- * Tiene pelo
- * Tiene plumas



LA COSECHA DE MI ABUELO.

Me fascinan las mandarinas cuando están grandes y pesaditas porque empiezan a tomar un color rojizo en la cáscara y eso quiere decir que ya están listas para ser comidas. Cuando ese momento llega, mi abuelo me pide que le ayude a recogerlas y yo voy muy feliz.



Ayer estuve en su sembradío. Las ramas de los árboles se doblaban por el peso de las mandarinas, que parecían pequeños soles en un atardecer. A los naranjos les pasaba lo mismo y me dio la impresión de que en cualquier momento las frutas se iban a caer. Mientras mi abuelo depositaba las frutas en mi canasta, se me ocurrió jugar a hacer magia.

Cerré los ojos y empecé a tocar las frutas que había en mi canasta para adivinar cuáles era las mandarinas y cuáles las naranjas. La cáscara de las naranjas era más lisa y la de las mandarinas, más rugosa. Luego hundí mis uñas y comprobé que la naranja era más dura. En realidad, distinguirlas es muy fácil porque el olor tan intenso que tiene la mandarina, es muy diferente al de la naranja.

Yo disfruto mucho cuando es el tiempo de la cosecha, porque además de comer cuantas frutas quiera, puedo saborear en ellas toda la vida de mi abuelo. Además, porque, aunque he comido naranjas y mandarinas en otras partes, nunca las he visto tan hermosas como cuando sonrío mi abuelo.

Gloria Liliana Garzón Molineros.

4. Responde después de la lectura:
 - a. ¿qué características empleó para distinguir las características de las naranjas y las mandarinas?
 - b. ¿Qué sentidos empleamos para distinguir los aromas?
 - c. ¿Qué propiedades puedo reconocer en una naranja?
 - d. ¿Cómo se dio cuenta cuáles eran las mandarinas y cuáles las naranjas?

5. Leemos la siguiente historia. Escoge el dibujo que indique el final.

1 El pueblo Aguasclaras tenía un hermoso río, limpio y cristalino. Todas las personas estaban orgullosas porque allí podían llevar a los animales a beber y también podían pescar.



2 Pero alguien en el pueblo empezó a usar las aguas del río para lavar sus ropas y platos. Las demás personas, al verlo, empezaron a hacer lo mismo.






3 Al pasar las semanas...



6. ¿Qué pasaría con los animales que habitaban en el río?
7. ¿Qué crees que habría sucedido si la gente hubiera cuidado el río?

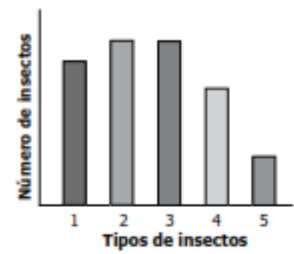
Anexo B. PRUEBA DIAGNÓSTICA GRADOS 4° Y 5°

		<p>PRUEBA DIAGNÓSTICA GRADOS 4° Y 5° CIENCIAS NATURALES AÑO 2017 Maestría en Pedagogía</p>	
<p>Objetivo: Indagar en los estudiantes el nivel de competencias científicas en las Ciencias Naturales propuestas por el MEN.</p>			

1 María y Carlos hicieron una investigación en la que compararon la cantidad y el tipo de insectos que había en dos lugares diferentes. Encontraron que cerca del río había diferentes tipos de insectos y en mayor cantidad que en un pastizal. ¿Cuál de las siguientes carteleras deberían presentar María y Carlos para mostrar su investigación?

A.

La diversidad de insectos en el río



Número de insectos

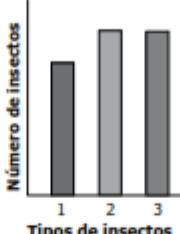
Tipos de insectos

Conclusión
 Los insectos son el grupo de animales más diverso en el planeta.

B.

Insectos en dos sitios diferentes

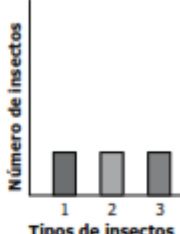
Lugar 1



Número de insectos

Tipos de insectos

Lugar 2

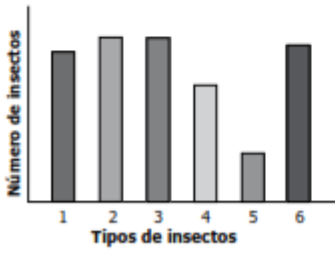


Número de insectos

Tipos de insectos

C.

La diversidad de insectos



Número de insectos

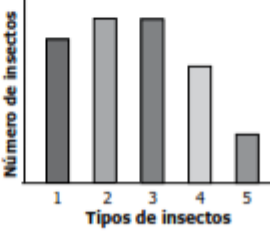
Tipos de insectos

Conclusión
 Los insectos son el grupo de animales más diverso en el planeta.

D.

¿Existen diferencias entre el número y el tipo de insectos cerca de los ríos y en los pastizales?

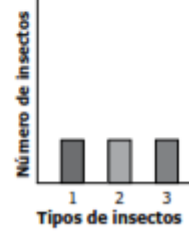
Cerca a los ríos



Número de insectos

Tipos de insectos

En los pastizales



Número de insectos

Tipos de insectos

Conclusión
 Existe una mayor variedad de insectos a lo largo de los ríos.

- 2 Diego contó el número de peces hembras en seis lagos de tamaño similar, tres contaminados con desechos tóxicos y tres no contaminados. Los resultados se presentan en la siguiente tabla.

	Lago	Número de peces hembras
Lagos contaminados con desechos tóxicos	1	10
	2	0
	3	14
Lagos no contaminados	1	48
	2	86
	3	57

¿Cuál de las siguientes preguntas puede contestarse con los resultados que muestra la tabla?

- A. ¿Por qué hay pocos peces machos en los seis lagos?
- B. ¿Qué efecto tiene la contaminación sobre el número de peces hembras en los lagos?
- C. ¿Cómo los peces hembras sobreviven a la contaminación de los lagos?
- D. ¿En cuál de los tres lagos contaminados hay más peces machos?

Un niño mete un juguete en la nevera para ver cómo cambia su volumen cuando baja la temperatura. Él registró los datos en la siguiente tabla pero olvidó tomar los datos a los 120 minutos.

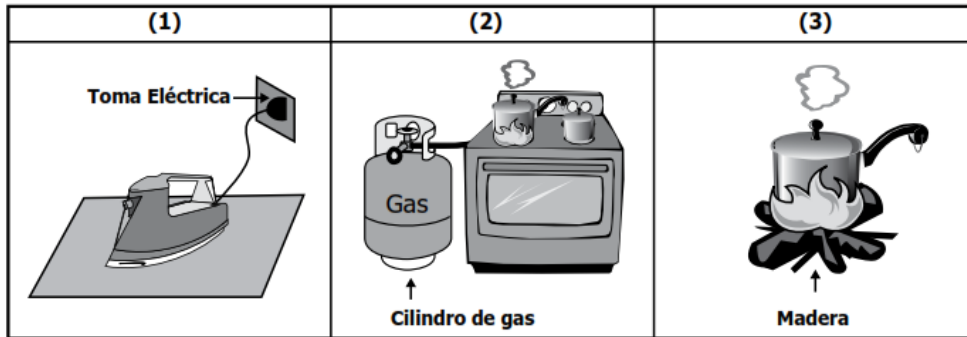
3

Tiempos (minutos)	Temperatura (°C)	Volumen (cm ³)
30	30	32
60	25	16
90	20	8
120		

De acuerdo con la tabla, ¿qué datos le faltaron?

- A. 10°C y 4 cm³
- B. 15°C y 2 cm³
- C. 10°C y 2 cm³
- D. 15°C y 4 cm³

4 Pablo llevó los siguientes dibujos a su clase de Ciencias para ilustrar algunas fuentes de energía.



¿Cuáles fuentes de energía están representadas en cada dibujo?

- A. (1) Electricidad - (2) llama - (3) llama.
- B. (1) Electricidad - (2) gas - (3) madera.
- C. (1) Calor - (2) llama - (3) llama.
- D. (1) Calor - (2) gas - (3) madera.

Un estudiante presentó en clase la siguiente cartelera:

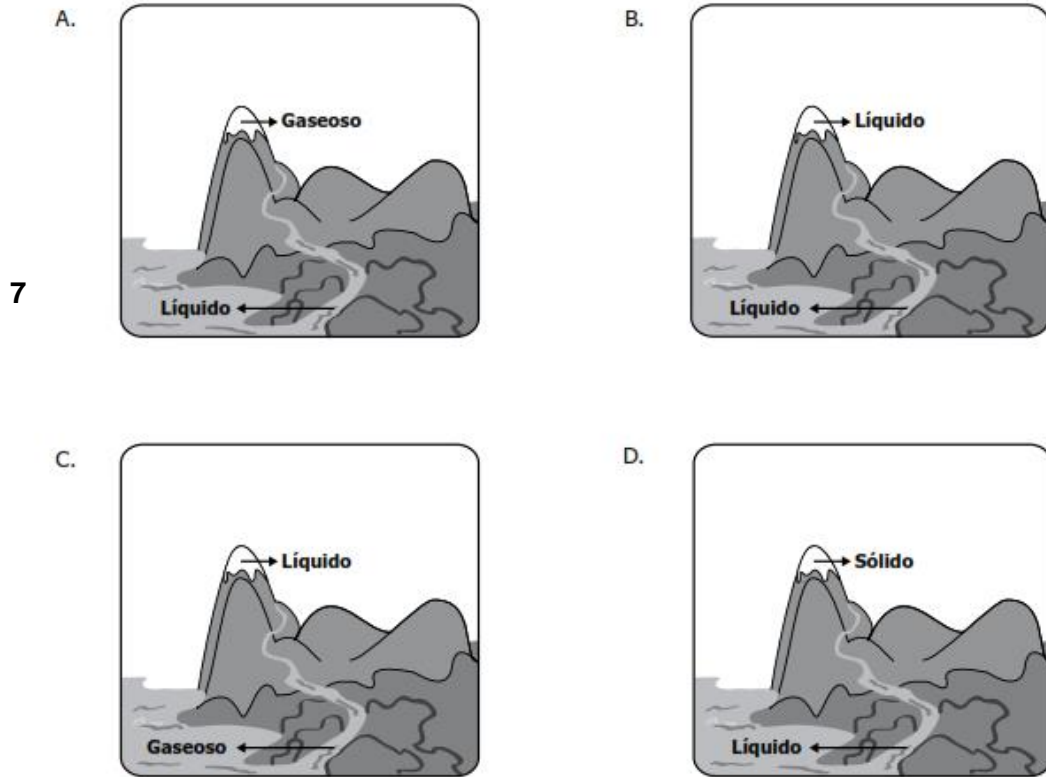
<p>5</p> <p>Objetivo: Averiguar si los objetos de color oscuro se calientan más que los de color claro.</p> <p>Experimento: Tocar dos objetos del mismo material, uno claro y uno oscuro, cuando se colocan al Sol al mismo tiempo, y determinar si alguno está más caliente que el otro.</p> <p>Conclusión: Los insectos buscan los colores claros.</p>
--

La profesora le dijo al estudiante que no estaba bien la cartelera. ¿Qué problema presenta esta cartelera?

- A. La conclusión no tiene relación con el experimento.
- B. El experimento escogido no es adecuado para cumplir con el objetivo.
- C. Una investigación no debe tener objetivos.
- D. El objetivo está mal planteado, pues el Sol no es una fuente de calor.

6

* ¿Cuál de los siguientes esquemas representa correctamente los estados del agua?



Al pasar cerca de un radio, dos estudiantes discuten sobre el funcionamiento de este. ¿Cuál de los siguientes diagramas explica la transformación de la energía que se sucede en el radio para que funcione?

- A. Energía química → energía lumínica.
- B. Energía eléctrica → energía calórica.
- C. Energía sonora → energía mecánica.
- D. Energía eléctrica → energía sonora.

8 Al final del período cretáceo, la Tierra tuvo constantes cambios como la desaparición de los dinosaurios, fuertes terremotos, un aumento en la temperatura predominando los climas cálidos y el aumento del nivel de los mares. También aparecieron gran parte de las montañas que formaron la cordillera de los Andes. ¿Por qué se formaron las montañas de la cordillera de los Andes?

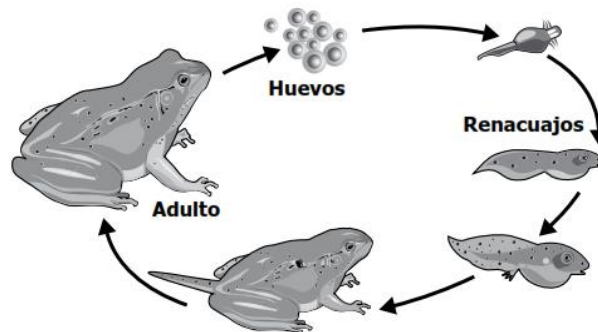
- A. Porque se arrastró gran cantidad de nieve de los picos más altos de las montañas formando más montañas.
- B. Porque muchos huesos de dinosaurios quedaron amontonados y luego se cubrieron por tierra y se formaron así las montañas.
- C. Porque los fuertes terremotos movieron grandes masas del suelo que se unieron y se formaron así montañas.
- D. Porque el clima, al ser seco, permitió que el viento por mucho tiempo transportara grandes cantidades de tierra que formaron las montañas.

9 Sí un zorro es encerrado en un cuarto donde no hay oxígeno y solo hay dióxido de carbono. Después de 2 horas, ¿qué le ocurrirá al zorro?

- A. Se enfermará de los pulmones.
- B. Se morirá.
- C. Respirará normalmente.
- D. Podrá hacer fotosíntesis.

En la siguiente figura se presentan las etapas del ciclo de vida de una rana.

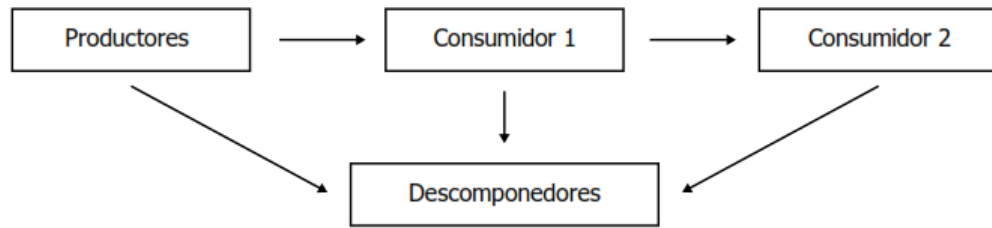
10



En un estanque donde hay una población de ranas, un hombre pone varios peces y estos peces se alimentan únicamente de los renacuajos pequeños. Con el tiempo, las ranas del estanque pueden desaparecer porque

- A. las ranas adultas dejan de poner huevos para no alimentar a los peces.
- B. el estanque se llena de muchos renacuajos y los peces se mueren.
- C. el estanque se llena de muchas ranas adultas y ninguna continúa el ciclo.
- D. los renacuajos no llegan a ser adultos y no se continúa el ciclo.

11 Observa el siguiente esquema.



Una cadena alimentaria es el proceso en el cual se transfiere energía y nutrientes de unos organismos a otros. A partir de lo anterior puede afirmarse que este esquema

- A. es correcto, porque en la cadena alimentaria el consumidor 1 solo pasa energía a los productores.
- B. es incorrecto, porque los descomponedores transfieren energía al consumidor 2.
- C. es correcto, porque los productores son la base energética de toda la cadena alimentaria.
- D. es incorrecto, porque los productores no interactúan con el consumidor 2.


12 Unos campesinos deben colocar un pequeño puente para cruzar un río. Ellos pueden escoger algunos de los siguientes materiales.

Material	Flexible	Peso del material	Peso que resiste
Madera	Sí	Liviano	10,50 toneladas
Concreto	No	Pesado	8,00 toneladas
Piedra	No	Pesado	7,98 toneladas
Metal	Sí	Pesado	10,05 toneladas

Si los campesinos no cuentan con maquinaria para alzar los materiales, ¿Cuál sería el material más apropiado para construir la estructura?

- A. Madera.
- B. Concreto.
- C. Piedra.
- D. Metal.

Anexo C. PROYECTO DE AULA CIENCIAS NATURALES

	<p>PROYECTO DE AULA CIENCIAS NATURALES AÑO 2017 Maestría en Pedagogía</p>	
<p>Objetivo: Implementar un proyecto de aula basado en la investigación que retome el enfoque investigativo del modelo de Escuela Nueva y despierte en los estudiantes el interés y el gusto por las Ciencias Naturales.</p>		

Estudiante: EQD Grado: 5º

1. Después de elegir el abono orgánico con lombrices como proyecto de aula, ¿Qué nombre le gustaría que llevara nuestro proyecto?

1

2. ¿Qué utilidad puede tener este proyecto para nuestra escuela?

a que aigan mas plantas en nuestra escuela y el conocer las lombrises

3. ¿Qué cosas cree que podemos aprender con nuestro proyecto?

aprender cosas que no sabemos y probarlas

4. ¿Qué preguntas tiene acerca de los conocimientos que queremos aprender en esta experiencia? Escriba una o varias preguntas que tenga alrededor del proceso del abono orgánico con lombrices.

¿Como es su larva con la que se desliza?

¿Como producen el abono? ✓

¿Elas porque no se pueden ver el sol?

¿Como nacen? ✓

¿porque ellas tienen que estar en el agua?

¿Como se meten a la tierra?

Anexo D. PROYECTO DE AULA "SEMILLAS DE LA CIENCIA"

 	PROYECTO DE AULA "SEMILLAS DE LA CIENCIA" CIENCIAS NATURALES AÑO 2017 Maestría en Pedagogía	
ACTIVIDAD N°3: ¿ser vivo o inerte?		

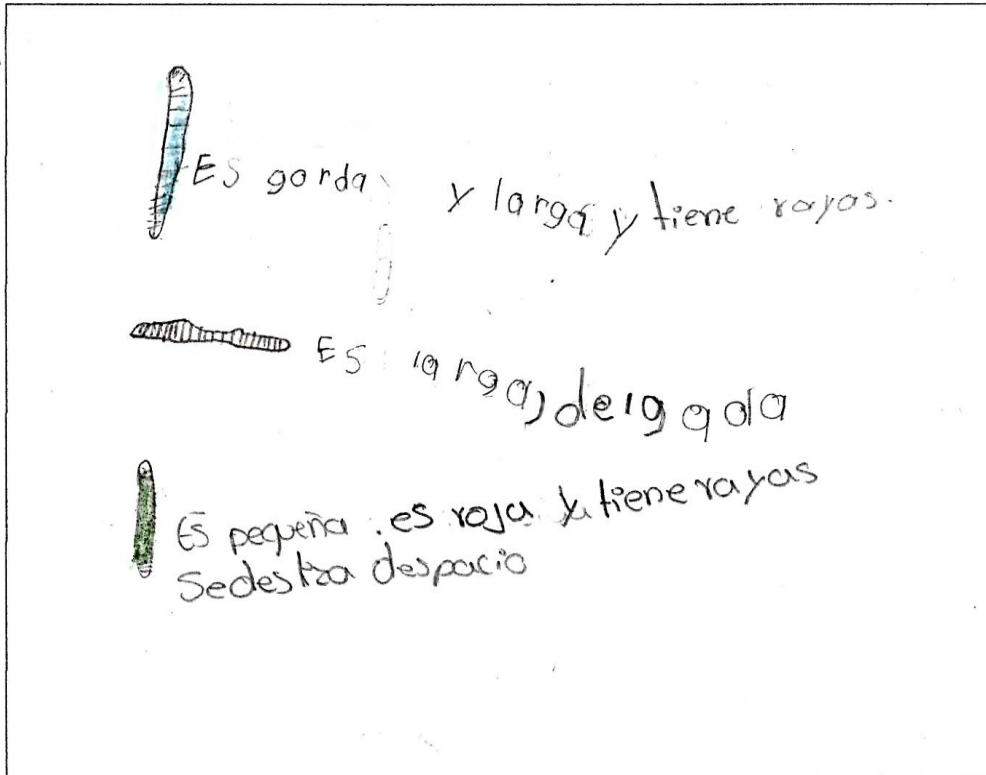
Objetivos:




- Analizar y replantear las preguntas diseñadas a partir de los intereses de los estudiantes por preguntas investigables con el fin de poder establecer hipótesis.
- Identificar características de los seres vivos a través de la observación de una lombriz roja californiana.

Equipo de investigación. Los marinosinos

EXPERIENCIA No 1: Observación de la lombriz roja californiana.

1. Dibuje las características que pudo observar de la lombriz roja californiana. Escríbalas junto a su dibujo.



 	PROYECTO DE AULA "SEMILLAS DE LA CIENCIA" CIENCIAS NATURALES AÑO 2017 Maestría en Pedagogía	
ACTIVIDAD N°3: ¿ser vivo o inerte?		

Objetivos:

- Analizar y replantear las preguntas diseñadas a partir de los intereses de los estudiantes por preguntas investigables con el fin de poder establecer hipótesis.
- Identificar características de los seres vivos a través de la observación de una lombriz roja californiana.

Equipo de investigación. Los marinos

EXPERIENCIA No 1: Observación de la lombriz roja californiana.

1. Descripción de la observación realizada.

nos pusimos a observar!
hicimos bocanitas las lombrices y las pusimos en un plato.
utilizamos una lupa para verla más cerca
luego la dejamos al balde

2. ¿Qué características tiene la lombriz roja californiana, de acuerdo a la observación?

Era grande y gruesa era roja y se deslizaba
muy despacio

3. ¿qué pasaría si comparamos la lombriz roja californiana con otro ser vivo? ¿Cuál ser-vivo escogerían? ¿tendría las mismas características?

la lombriz y serpiente. La lombriz se desliza que vive en
en la tierra y en el agua. lombriz planta. la lombriz que vive en
la tierra y que la cubra el agua haptita. la lombriz el viento
y la lombriz se desliza por sí sola.

4. ¿qué procedimiento propondrían para realizar la comparación entre la lombriz roja californiana y el ser vivo que escogieron?

Coger una planta y la sembramos luego la regamos y luego le damos abono luego las comparamos y las regamos con una lupa guantes etc.

5. Conclusiones

- a. ¿Qué características tienen los seres vivos?

que se mueven se alimentan tienen vitalidad se reproducen tienen hijos etc.

- b. ¿Qué diferencias tienen los seres vivos de los seres no vivos?

que los seres vivos se mueven y comen y los no vivos no se mueven entre ellos y otros cosas.

6. En cuánto a su investigación:

- a. Retoman sus preguntas de investigación

¿cómo nacen las lombrices?
¿por qué viven debajo de la tierra?




- b. ¿Cuál creen que es la respuesta a estas preguntas?

1) nacen por medio de un huevo o caparola
2) porque si salen al sol los rayos ultra violeta las deshidratan

- c. ¿Qué procedimiento podrían realizar para comprobar su hipótesis?

1) buscar en la web o sea investigar sobre eso con personas o de libros e tambien y mirar las lombrices cada dia que podamos

Anexo E. PROYECTO DE AULA “SEMILLAS DE LA CIENCIA”

 	PROYECTO DE AULA “SEMILLAS DE LA CIENCIA” CIENCIAS NATURALES AÑO 2017 Maestría en Pedagogía	
Actividad N° 5: ¿Por qué las lombrices viven en la oscuridad? (interacción entre seres bióticos y abióticos de los ecosistemas)		

Objetivos:

- Construir argumentos que puedan sustentar hipótesis a través de la búsqueda de bibliografía.
- Comprender la interacción que existe entre los seres bióticos y abióticos de los ecosistemas.

Equipo de investigación. _____



EXPERIENCIA No 2: Revisión bibliográfica

Seres que conforman un ecosistema

2. Interacción entre los factores bióticos y abióticos de un ecosistema

3. ¿Por qué las lombrices viven en la oscuridad?

Anexo F. PROYECTO DE AULA “SEMILLAS DE LA CIENCIA”

	PROYECTO DE AULA “SEMILLAS DE LA CIENCIA” CIENCIAS NATURALES AÑO 2017 Maestría en Pedagogía	
Actividad N° 6: ¿cómo la lombriz puede aportar en el suelo de un ecosistema? Tomado de una de las preguntas planteadas por un estudiante en el anexo 3 “¿cómo sirve el abono?”		

Objetivos:

- Registra observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones)
- Diseña y realiza experiencias para poner a prueba sus conjeturas
- Comprende la interacción que existe entre los seres bióticos y abióticos de los ecosistemas.

Equipo de investigación. _____

EXPERIENCIA No 3: Diseño de experiencia

1. A través de qué experiencia podrían comprobar “cómo sirve el abono” elaborado por las lombrices.

Diseño de la experiencia.

2. Materiales

3. Procedimiento

Anexo G. PROYECTO DE AULA “SEMILLAS DE LA CIENCIA”

 	PROYECTO DE AULA “SEMILLAS DE LA CIENCIA” CIENCIAS NATURALES AÑO 2017 Maestría en Pedagogía	
Actividad N° 7: ¿Podemos comprobar la variedad de vida que habita dentro del suelo?		

Objetivos:

- Seleccionar la información para responder a preguntas de investigación y determinar si es suficiente.
- Sacar conclusiones de experimentos, aunque no obtenga los resultados esperados.
- Reconocer la variedad de vida que habita en el suelo.

Equipo de investigación. _____



EXPERIENCIA No 4: Diseño de experiencia

1. Explica la afirmación “la vida inicia en el suelo”

2. Cómo la lombriz roja californiana aporta en el equilibrio de la vida en el suelo

3. Describa un experimento que nos ayudaría a conocer que otros organismos viven en el cultivo de lombrices que tenemos en el salón de clase.

Anexo H. PROYECTO DE AULA “SEMILLAS DE LA CIENCIA”

	PROYECTO DE AULA “SEMILLAS DE LA CIENCIA” CIENCIAS NATURALES AÑO 2017 Maestría en Pedagogía	
Actividad N° 8: ¿Podemos comprobar la variedad de vida que habita dentro del suelo?		

Objetivos:

- Diseñar y realizar experiencias para poner a prueba conjeturas
- Registrar observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones)
- Reconocer la variedad de vida que habita en el suelo.

Equipo de investigación. _____



EXPERIENCIA No 5: Diseño de experiencia

1. Explica la afirmación “la vida inicia en el suelo”

2. Cómo la lombriz roja californiana aporta en el equilibrio de la vida en el suelo

3. Describa un experimento que nos ayudaría a conocer que otros organismos viven en el cultivo de lombrices que tenemos en el salón de clase.

Anexo I. PROYECTO DE AULA “SEMILLAS DE LA CIENCIA”

	PROYECTO DE AULA “SEMILLAS DE LA CIENCIA” CIENCIAS NATURALES AÑO 2017 Maestría en Pedagogía	
Actividad N° 9: ¿podemos comprobar la existencia de seres bióticos invisibles en nuestro lombricultivo?		

Objetivos:

- Diseñar y realizar experiencias para poner a prueba conjeturas
- Sacar conclusiones de experimentos, aunque no obtenga los resultados esperados.
- Reconocer las poblaciones que habitan en el lombricultivo.
- Definir los términos población, comunidad y ecosistema.

Equipo de investigación. _____

EXPERIENCIA No 6: Observación en el microscopio.

1. Dibuja lo observado en el microscopio.

2. Consultar qué es una población, una comunidad y escriban sus características.
¿Cuáles poblaciones podemos diferenciar en nuestro lombricultivo?

3. Escriban las razones por las cuales podemos asegurar que nuestro lombricultivo es todo un ecosistema.

Anexo J. TEXTO INFORMATIVO

Responde las sobre mi:
Lombricultivo.

Parrafo 1: La lombriz roja californiana es fria, grande, rosada, y cuando se mueve se extienden y se encogen un poco. viven en la oscuridad porque si salen al sol los rayos ultra violeta las desidratan y pueden morir en pocos minutos. respiran por la piel y esa respiración se llama Respiración cutánea. ~~la respiración cutánea se significa que respira por la piel~~ porque ella no tiene lo mismo que un humano ella no tiene nariz. ♡

Parrafo 2: La lombriz roja californiana se alimenta de desechos organicos como frutas descompuestas y vegetales o cascara de huevo ~~rotos~~ ^{después de comer ellos} ~~hacen~~ ^{a través de} su digestion pero ~~ellos~~ ^{ellos} de los vegetales y frutas ~~ellos~~ ^{ellos} se come los hongos para ~~que~~ ^{que} cuando hacen su digestion así ~~salgan~~ ^{quedan muchas} bacterias ~~que~~ ^{y estas} hacen ~~de~~ ^{el} abono ^{que} sirve para ~~hecharle~~ ^{hecharle} a los plantas, los cultivos etc.

PARRIFO 4: La lombriz roja californiana vive debajo de la tierra su ecosistema ~~es~~ ^{esta conformado} ~~por~~ ^{esta conformado} por seres bióticos como: bacterias, hongos, topos, mirriñidos etc. y abióticos ^{como} la tierra, luz, agua, etc. y por ella vive con ellos entre otros cosas.

PARRIFO 5: El abono de lombriz sirve para que crezcan las plantas y cultivos y regulan el PH del suelo y eso les sirve a los agricultores.

Anexo K. TRABAJOS DE LOS NIÑOS



Dibujo elaborado por un estudiante de primer grado sobre la actividad 7 ¿podemos comprobar la variedad de vida que habita dentro del suelo?



Dibujo elaborado por un estudiante de cuarto grado sobre la actividad 7 ¿podemos comprobar la variedad de vida que habita dentro del suelo?



Prá 5	¿cómo?	¿cómo?	¿cómo?
1	no se puede saber	se puede saber	se puede saber
2	nada	nada	nada
3	no	no	se puede
4	no	no	se puede
5	no	no	se puede
6	no	no	se puede
7	no	no	se puede
8	no	no	se puede

Registro elaborado por un estudiante de quinto en la actividad 3 ¿cómo la lombriz puede aportar en el suelo del ecosistema?

Dibujo elaborado por un estudiante de preescolar en la actividad 3 ¿cómo la lombriz puede aportar en el suelo del ecosistema?

Anexo L. CARTA DE PERMISO A RECTORIA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
FACULTAD CIENCIAS HUMANAS

San Gil, Noviembre 25 de 2016

Ingeniera
Rosa Elena Mecías Pérez
Rectora Institución Educativa Versalles
San Gil

Reciba un cordial saludo.

|

Como es de su conocimiento, actualmente estoy cursando el programa de maestría en pedagogía de la Universidad Industrial de Santander, la cual tiene como criterio de grado la puesta en marcha de un proyecto de investigación acción, que permita fortalecer las practicas pedagógicas de los maestros.

Para dar cumplimiento con el requisito y conociendo de fondo las necesidades de la institución, he puesto como trabajo el proyecto titulado **"ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE POR INVESTIGACIÓN PARA DESARROLLAR COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN CIENCIAS NATURALES EN NIÑOS Y NIÑAS DE EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA CON EL MODELO DE ESCUELA NUEVA"**, la población participante será los estudiantes de los grados de primero a quinto, durante el próximo año escolar.

Para poder llevar a cabo lo anterior solicito su autorización para desarrollar la propuesta en la institución, usar el nombre del colegio en el documento y aplicar los diversos instrumentos de recolección de información a los participantes del proyecto.

Agradezco la atención prestada y su valiosa colaboración.

Cordialmente,
AURA BIBIANA VELASCO SIERRA
Docente Institución Educativa Versalles, Sede G
Estudiante Programa Maestría en Pedagogía
UIS

Anexo M. CARTA DE PERMISO A PADRES DE FAMILIA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA



San Gil, Mayo 08 de 2017

Señores Padres de Familia

Reciban un cordial saludo,

Como en anteriores ocasiones lo había mencionado, actualmente estoy cursando el programa de maestría en pedagogía de la Universidad Industrial de Santander, la cual tiene como criterio de grado la puesta en marcha de un proyecto de investigación acción, que permita fortalecer las practicas pedagógicas.

Para poder llevar a cabo lo anterior se desea implementar con su hijo un proyecto de investigación en Ciencias Naturales titulado **“ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE POR INVESTIGACIÓN PARA DESARROLLAR COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN CIENCIAS NATURALES EN NIÑOS Y NIÑAS DE EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA CON EL MODELO DE ESCUELA NUEVA.”**, para esto se requiere su autorización para que durante las clases de Ciencia Naturales y otras se grabe, analice y/o publique los escritos que los niños produzcan durante este año escolar. Es claro que esta situación no interferirá con el normal desarrollo de la propuesta educativa y la información recolectada será utilizada con la mayor confidencialidad.

Cordialmente,

Aura Bibiana Velasco Sierra
Docente Primaria Escuela Rural San Pedro
Estudiante Programa Maestría en Pedagogía
UIS

AUTORIZACIÓN

Yo _____ padre (), Acudiente (), nos enteramos del Proyecto de investigación y otorgo el permiso para que mi hijo(a) _____ participe en grabaciones, se analice y/o publique los escritos producidos durante la propuesta de investigación: **“ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE POR INVESTIGACIÓN PARA DESARROLLAR COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN CIENCIAS NATURALES EN NIÑOS Y NIÑAS DE EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA CON EL MODELO DE ESCUELA NUEVA”**.

Firma de la Madre o acudiente

Firma del Padre o acudiente