

**LA ENSEÑANZA PROBLÉMICA COMO ESTRATEGIA PARA POTENCIAR
PENSAMIENTO CIENTÍFICO**

RUBIELA MURCIA NIEVES



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

2018

**LA ENSEÑANZA PROBLÉMICA COMO ESTRATEGIA PARA POTENCIAR
PENSAMIENTO CIENTÍFICO**

RUBIELA MURCIA NIEVES

Trabajo de grado para optar el Título en Maestría en Pedagogía

Directora

LUZ DARY LEAL ORDUÑA

Magíster en Pedagogía



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA

BUCARAMANGA

2018

Dedico este título a:

Dios todo poderoso, quien es mi baluarte

A mi familia, que me apoyó

A mis amigos, que me animaron

A mis compañeros, que me hicieron feliz

A la universidad Industrial, que me formó

AGRADECIMIENTOS

A Dios Padre, bueno y santo por regalarme el hermoso don de la vida y permitirme compartir con mi familia, mis compañeros y profesores esta bonita experiencia de aprender y crecer intelectualmente.

A mis seres queridos quienes son mi motivación en los momentos de desfallecimiento y siempre tienen una voz de aliento que me impulsa a no perecer en el intento.

A los compañeros y profesores que hicieron posible la adquisición de nuevos conocimientos y aprendizajes para mi formación personal y profesional.

A mi directora de colectivo de investigación, **MSc. LUZ DARY LEAL ORDUÑA**, por su dedicación y acompañamiento permanente en la tarea de buscar y encontrar el conocimiento.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	18
1. PROBLEMA	21
1.1 DESCRIPCIÓN Y PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA	21
1.2 JUSTIFICACIÓN	34
1.3 OBJETIVOS	38
1.3.1 Objetivo general	38
1.3.2 Objetivos específicos	38
2. MARCO DE REFERENCIA	40
2.1 ANTECEDENTES	40
2.1.1 Contexto Internacional	40
2.1.2 Contexto Nacional	46
2.1.3 Contexto Local	50
2.2 MARCO LEGAL	52
2.3 MARCO TEÓRICO	58
2.3.1 Enseñanza problémica.	59
2.3.2 El pensamiento científico	66
2.3.3 La secuencia didáctica	68
3. METODOLOGÍA	71
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	71
3.2 ALGUNAS GENERALIDADES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EN LA QUE SE ADELANTÓ LA INVESTIGACIÓN	74
3.2.1 Escenario y participantes	74
3.3 PROCESO METODOLÓGICO	76

3.3.1 Fase 1. Diagnóstico	77
3.3.1.1 Etapa 1. Documentación	77
3.3.1.2 Etapa 2. Análisis de la documentación	77
3.3.1.3 Etapa 3. Problematización	78
3.3.2 Fase 2. Diseño y aplicación de la propuesta	78
3.3.2.1 Etapa 1. Organización curricular desde el enfoque de la enseñanza problémica.	78
3.3.2.2 Etapa 2. Implementación en el aula de preguntas y situaciones	79
3.3.2.3 Etapa 3: Seguimiento a la propuesta y sistematización de la información.	79
3.3.3 Fase 3: Replanteamiento de la acción	79
3.4 RECOLECCIÓN DE DATOS	79
3.4.1 Técnicas e instrumentos de investigación	80
3.4.1.1 Entrevista (grupos focales)	80
3.4.1.2 Revisión documental	81
3.4.1.3 La observación directa	81
3.4.1.4 El investigador	82
3.4.1.5 Guía de observación	83
3.4.1.6 Protocolos de la entrevista	83
3.4.1.7 Audios, videos, fotografías y archivos escritos y gráficos elaborados por los estudiantes.	83
3.5 PRINCIPIOS ETICOS EN UN PPROYECTO DE INVESTIGACIÓN	84
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	86
4.1 DIAGNÓSTICO	86
4.1.1 De los estudiantes	89
4.1.1.1 El vocabulario científico	89
4.1.1.2 Hábitos lectores	89
4.1.1.3 La interpretación de gráficas	90
4.1.1.4 La actitud de los estudiantes	90
4.1.1.5 Percepción e intereses de los estudiantes	95

4.1.2 Del ambiente de aprendizaje	97
4.1.2.1 Ambiente de aprendizaje	97
4.1.2.2 Aspectos que afectan el aprendizaje	98
4.1.3 Del docente	100
4.1.3.1 Metodología de clase	100
4.1.3.2 Recursos didácticos	101
4.2 DISEÑO METODOLÓGICO DE LA PROPUESTA	102
4.2.1 La enseñanza problémica como estrategia para potenciar el pensamiento científico.	103
4.2.2 Estructura de la propuesta - Pequeños Científicos del suelo	104
4.2.3 organización metodológica de la propuesta	104
4.2.4 Los métodos de la Enseñanza Problémica en la Secuencia Didáctica "Pequeños Científicos del Suelo	107
4.2.5 La evaluación	108
4.3 RESULTADOS ANÁLISIS DE LA PROPUESTA	109
4.3.1 La Enseñanza problémica como potenciadora de pensamiento científico.	109
4.3.2 El pensamiento científico	112
4.3.3 De los estudiantes	119
4.3.3.1 Actitud de los estudiantes frente a la estrategia de la Enseñanza	119
4.3.3.2 Aprendizajes y construcciones de los estudiantes	126
4.3.4 Aspectos favorecedores del desarrollo de la propuesta	131
4.3.4.1 El clima de aula	131
4.3.4.2 El uso de la tecnología y el laboratorio en el aula	136
4.3.5 Impacto de las categorías de la Enseñanza Problémica en el aprendizaje	140
4.4 HALLAZGOS	142
4.4.1 Resultados de la prueba estandarizada inicial y de salida.	142
4.4.2 Elaboración de una galería fotográfica con los especímenes de la fauna edáfica recolectada en las salidas de campo	144
4.4.3 Participación de los estudiantes y la profesora en el Foro Municipal de Educación	145

4.4.4 La implementación de la Secuencia didáctica, bajo la estrategia de Enseñanza Problémica	146
5. CONCLUSIONES	149
6. RECOMENDACIONES	152
BIBLIOGRAFÍA	153
ANEXOS	162

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Distribución porcentual de los estudiantes según los niveles de desempeño En el área de Ciencias Naturales	24
Tabla 2. Resultados de competencias grado quinto y grado noveno, en ciencias naturales años 2012 y 2014	26
Tabla 3. Pruebas Instruimos grado sexto A, primero y segundo periodo, 2016	30
Tabla 4. Rendimiento Académico del primero y segundo período del año 2016. Grado Sexto A.	31
Tabla 5. Actitudes encontradas en las observaciones de las clases de Ciencias Naturales, antes de aplicar la propuesta pedagógica.	93
Tabla 6. Estructuración general de la propuesta pedagógica	103
Tabla 7. Categorías de la Enseñanza Problémica en la Secuencia Didáctica “Pequeños Científicos del Suelo”	106

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fortalezas y debilidades en las competencias y componentes evaluados en ciencias naturales, quinto grado en el año 2014.	23
Figura 2. Fortalezas y debilidades Entorno vivo y entorno físico	24
Figura 3. Categorías de la Enseñanza Problémica basada en los planteamientos de Adania Guanche Martínez.	61
Figura 4. Organización del procedimiento metodológico según Escudero	76
Figura 5. Diagnostico	87
Figura 6. Categorías predeterminadas para la aplicación de la propuesta pedagógica.	109
Figura 7. Momentos de trabajo durante el desarrollo de la Secuencia Didáctica	116
Figura 8. Los niños se sintieron Pequeños Científicos	117
Figura 9. Lo que aprendieron los niños	117
Figura 10. Aprendizaje de vocabulario científico.	118
Figura 11. Categorías emergentes de la aplicación de la propuesta pedagógica.	118
Figura 12. Las experiencias de los niños	121
Figura 13. Trabajo de clasificación de invertebrados, ejemplo de tarea problémica.	122
Figura 14. Los niños como Pequeños Científicos.	122

Figura 15. Trabajo de clasificación en el laboratorio	123
Figura 16. Buscando información para la clasificación taxonómica de la fauna edáfica.	124
Figura 17. Participación en el Foro Municipal de Educación	124
Figura 18. Trabajo con los estudiantes en la sala de audiovisuales	126
Figura 19. Factores relacionados con el clima en la eficacia de la escuela	133
Figura 20. Haciendo uso de la tecnología	136
Figura 21. La tecnología y aprendizaje	138
Figura 22. Momentos pedagógicos en el laboratorio	139
Figura 23. Categorías de la Enseñanza Problémica.	140
Figura 24. La galería fotográfica de la fauna edáfica.	144
Figura 25. Estudiantes participando en el Foro Educativo Municipal	145
Figura 26. Concepto del Señor coordinador acerca de la participación de los niños en el Foro Municipal de Educación	147
Figura 27. Mención honorífica otorgada por la Alcaldía Municipal del Socorro.	148

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfica 1. Pruebas Saber quinto grado, 2016	27
Gráfica 2. Pruebas Saber quinto grado, 2016	27
Gráfica 3. Pruebas Saber noveno grado, 2016	28
Gráfica 4. Resultado PISA en Ciencias Naturales, año 2015.	29
Gráfica 5. Análisis cuantitativo de la prueba estandarizada tipo ICFES.	88
Gráfica 6. Resultados de la prueba final	143
Gráfica 7. Resultados de la prueba inicial.	143

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. CARTA DE CONSENTIMIENTO A PADRES.....	162
Anexo B. CARTA DE ASENTIMIENTO PARA ESTUDIANTES.....	163
Anexo C. FORMATO DE ENTREVISTA DE GRUPO FOCAL.....	164
Anexo D. PRUEBA DIAGNÓSTICA TIPO ICFES.....	166
Anexo E. MICRO-ENTREVISTA PARA EL ANÁLISIS CUALITATIVO DE LA PRUEBA ESTANDARIZADA DIAGNÓSTICA.....	173
Anexo F. ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA SECUENCIA.....	175
Anexo G. SESIONES DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA.	182
Anexo H. DIARIO DE CAMPO.....	193
Anexo I. PRUEBA FINAL O DE SALIDA	194
Anexo J. CERTIFICADO DEL CURSO DE PRINCIPIOS ÉTICOS.....	199

RESUMEN

TÍTULO: LA ENSEÑANZA PROBLÉMICA COMO ESTRATEGIA PARA POTENCIAR PENSAMIENTO CIENTÍFICO*

AUTOR: RUBIELA MURCIA NIEVES**

PALABRAS CLAVES: APRENDIZAJE, ENSEÑANZA PROBLÉMICA, ESTRATEGIA, PENSAMIENTO CIENTÍFICO; SECUENCIA DIDÁCTICA

DESCRIPCIÓN

El presente trabajo de investigación pretende abordar una primera mirada sobre la Enseñanza problémica como estrategia para potenciar pensamiento científico. El artículo contiene un estudio realizado con un grupo de estudiantes de edades entre los 12 y los 16 años. El propósito de este trabajo el cual lleva por título “LA ENSEÑANZA PROBLÉMICA COMO ESTRATEGIA PARA POTENCIAR PENSAMIENTO CIENTÍFICO” fue potenciar el pensamiento científico mediante la enseñanza problémica. El estudio se diseñó bajo el paradigma de la investigación cualitativa con un enfoque de Investigación Acción. Posterior al diagnóstico se utilizaron algunas técnicas e instrumentos que hicieron posible la recolección de datos y permitieron la organización de los resultados de la intervención pedagógica. El desarrollo de la propuesta ha arrojado resultados positivos para la competencia de Pensamiento Científico, en los estudiantes de una institución educativa de carácter oficial y cuyos avances se han visto reflejados en la adquisición de habilidades como: organización de la información, formulación de preguntas investigables e hipótesis, explicación, trabajo en grupo, observación y clasificación. De lo anterior es posible concluir que la estrategia de Enseñanza Problemática aplicada mediante la Secuencia Didáctica ha permitido a los niños y a las niñas comprender y aprehender los conocimientos, ya que esta estrategia les ha permitido a los estudiantes experimentar contradicciones y dudas respecto a los interrogantes que ellos mismo se formulan o formulados por la docente.

* Trabajo de grado.

** Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ciencias Humanas, Escuela de Educación, Maestría en Pedagogía. Directora: Luz Dary Leal Orduña. Magíster en Pedagogía.

ABSTRACT

TITLE: PROBLEM EDUCATION AS A STRATEGY FOR POTENTIATING SCIENTIFIC THINKING*

AUTHOR: RUBIELA MURCIA NIEVES**

KEYWORDS: LEARNING; PROBLEM TEACHING; STRATEGY; SCIENTIFIC THOUGHT; TEACHING SEQUENCE

DESCRIPTION

This article contains a study conducted with a group of students between the ages of 12 and 16. The purpose of this work was to promote Scientific Thinking through problematic teaching. The study was designed under the paradigm of qualitative research with a focus on Action Research. After the diagnosis, some techniques and instruments were used that made possible the data collection and allowed the organization of the results of the pedagogical intervention. The development of the proposal has yielded positive results for the Scientific Thinking competition in the students of an official educational institution whose progress has been reflected in the acquisition of skills such as: organization of information, formulation of questionable questions and hypothesis, explanation, group work, observation and classification. From the above it is possible to conclude that the strategy of Teaching Problems applied through the Didactic Sequence has allowed children to understand and grasp knowledge, due to the fact that, this strategy allowed students to experience contradictions and doubts about the questions which were formulated by the students themselves and also those which were formulated by the teacher.

* Bachelor Thesis

** Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ciencias Humanas, Escuela de Educación, Maestría en Pedagogía. Directora: Luz Dary Leal Orduña. Magíster en Pedagogía.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo investigativo, titulado “La Enseñanza Problémica como estrategia para potenciar el Pensamiento Científico”, ha sido ejecutado con estudiantes de grado Séptimo de un Colegio público de El Socorro Santander, el propósito de esta investigación es potenciar la competencia de pensamiento científico, en los niños y las niñas, para la cual se desarrolló una Secuencia Didáctica, cuyo tema central fue la Fauna Edáfica del entorno escolar, denominada “Pequeños Científicos del Suelo”.

Con el propósito de alcanzar los objetivos propuestos para esta investigación se fueron desarrollando paso a paso una serie de actividades, empezando por el diagnóstico del grado a intervenir, teniendo en cuenta algunos documentos del colegio y otros del ICFES, encontrándose que en lo relacionado a la competencia de Pensamiento Científico los estudiantes presentan grandes falencias; luego de elegir el problema, se justifica el porqué de la necesidad de desarrollar una propuesta con miras a mejorar los resultados en este aspecto. Se formularon los objetivos que apuntan a fortalecer la competencia de Pensamiento Científico y se consultaron otros trabajos que pueden servir al investigador como ayuda para orientar y guiar la búsqueda. En cuanto al marco teórico y el marco legal se ha recurrido a la lectura y selección de importantes documentos que le dieron herramientas a la investigadora para hacer de este trabajo una profunda reflexión en torno a la formación de los niños y las niñas como los Pequeños Científicos que estarán en capacidad de desarrollar las actividades propias de las ciencias, que les permitirá potenciar el Pensamiento Científico y a mejorar las relaciones con su entorno y en este caso en particular con la fauna edáfica.

Para esta investigación de aula, se ha optado por un tipo de investigación cualitativa enfoque de Investigación Acción, teniendo en cuenta que el investigador tiene gran proximidad con el objeto de estudio y quién más idóneo que él, para saber en verdad como transcurre su aula en torno al proceso enseñanza-aprendizaje. El docente

está llamado a hacer de su lugar de trabajo un verdadero laboratorio de la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales, valiéndose de todos los recursos que el medio le ofrece, además es importante y necesario que continuamente se esté haciendo un autorreflexión de su quehacer pedagógico, para que pueda orientar procesos de calidad a sus estudiantes. El escenario de desarrollo de la misma se dio el aula de clase, el laboratorio, las zonas verdes y el aula de audiovisuales. En cuanto a las técnicas e instrumentos para recoger y organizar los datos se tuvo en cuenta: la entrevista de grupo focal, la revisión de documentos y la observación directa y constante, también se escogieron algunos instrumentos como fueron: el mismo investigador, la guía de observación, el protocolo de entrevista, los videos, la fotografía y los documentos de aula elaborados por los niños. El diseño metodológico que contiene un diagnóstico antes de hacer la intervención pedagógica, la elaboración y ejecución de una propuesta, cuya estrategia de fue la Enseñanza Problemática, la aplicación de la misma y el proceso de análisis y reflexión acerca de los resultados obtenidos.

La estrategia de Enseñanza Problemática es un método o un modelo de enseñanza que le permite al niño y al maestro hacer un continuo proceso de autorreflexión ante la inestabilidad cognitiva que les causa las contradicciones y las constantes situaciones y tareas problemáticas que al largo de la Secuencia Didáctica se van planteando. La Enseñanza Problemática en binomio con la Secuencia Didáctica es un modelo muy apropiado para la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales, la combinación de las dos permite al estudiante hacerse protagonista de su propio aprendizaje y adquirir conocimientos sólidos y duraderos porque esta es una experiencia significativa que permite que los conocimientos se aprendan y se aprehendan.

Este estudio ha permitido potenciar la competencia de Pensamiento Científico en lo estudiantes de grado séptimo, ya que los resultados han mostrado gran mejoría en

la formulación preguntas investigables, de hipótesis, en la elaboración de conclusiones, enriquecimiento del vocabulario científico, elaboración e interpretación de gráficas, la organización de información en mapas de ideas y de conceptos y en prácticas de observación y clasificación.

1. PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Problema: escaso desarrollo de Pensamiento Científico en los estudiantes de grado sexto A 2016, del Instituto Técnico Industrial “Monseñor Carlos Ardila García”, en el área de Ciencias Naturales.

Son muchas las Instituciones Educativas a nivel general, que tienen como preocupación el bajo rendimiento académico y el desinterés de los estudiantes por el trabajo de aula. Es importante anotar que, para afrontar esta realidad, se han realizado gran cantidad de estudios que permiten determinar las causas y las consecuencias de dicha problemática. Además, también se sabe que son variados los orígenes y los factores que influyen en el bajo desempeño escolar y la falta de interés de los niños, las niñas y los jóvenes por ir a la escuela y por ser activos en el proceso enseñanza-aprendizaje. Algunos factores, aunque no se dan dentro de los contextos escolares, interfieren en el aprendizaje y producen afectaciones en la vida escolar; entre ellas se encuentran: las realidades familiares, los problemas socioeconómicos, la salud y nutrición, la violencia, entre otros, convirtiéndose en distractores que apartan a los niños de la formación escolar y los procesos educativos

Sin embargo, el tema de interés a tratar tiene que ver específicamente con el oficio del docente dentro del aula de clase, es él, el responsable junto con la Institución Educativa de replantear las estrategias metodológicas y fomentar ambientes escolares favorables, para que los estudiantes se amañen, sientan gusto por su permanencia en la escuela y se entusiasmen por las actividades que su maestro les plantee, pues es frecuente percibir en los alumnos el desinterés y la escasa participación en las diferentes actividades a desarrollar dentro y fuera del aula.

La falta de entusiasmo y el desánimo por las actividades propuestas se ven reflejados en los estudiantes, cuando luego de ingresar a la institución busca la manera de evadir las clases, manifiestan gran alegría cuando hay recesos escolares, se presenta alta repitencia o pérdida del año escolar y un número elevado de estudiantes desertan del sistema. Ortega Torres hace una clara descripción de ambientes escolares no favorables para los niños, cuando manifiesta que:

Si el ambiente académico produce una sensación de desamparo en el niño la capacidad de aprendizaje bajará en picado; lo demoleedor será que el niño empieza a desarrollar una afectividad negativa hacia el ambiente escolar. Sentirá que el ambiente le “hiere”, le sitúa en peligro (...), esta situación es generalmente expresada en términos como “no me gusta estudiar”, “no me gusta esta escuela” “el profesor me ha tomado manía¹.

Por otra parte, la desmotivación de la comunidad estudiantil a nivel institucional y a nivel nacional se ve reflejada en el bajo rendimiento escolar que al ser comparado con otras Instituciones Educativas del país y con los resultados de pruebas internacionales, se encuentran muy por debajo de éstas. Un fundamento de esta aseveración lo aportan los resultados de las pruebas SABER y las pruebas PISA. A nivel internacional, entre los ocho países latinoamericanos que participaron en estas pruebas y según el informe PISA 2012, Colombia está entre los países con resultados muy por encima de la media de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) en porcentaje de alumnos con bajo rendimiento escolar en lectura, matemáticas y ciencias. La OCDE manifiesta que

El bajo rendimiento en la escuela tiene consecuencias a largo plazo tanto para los individuos como para los países. Los alumnos con un rendimiento bajo a los 15 años tienen más riesgo de abandonar completamente sus estudios; y cuando una gran proporción de la población carece de habilidades básicas el crecimiento económico de un país a largo plazo se ve amenazado².

Esta situación de la cual no está exento el Instituto Técnico Industrial del Municipio

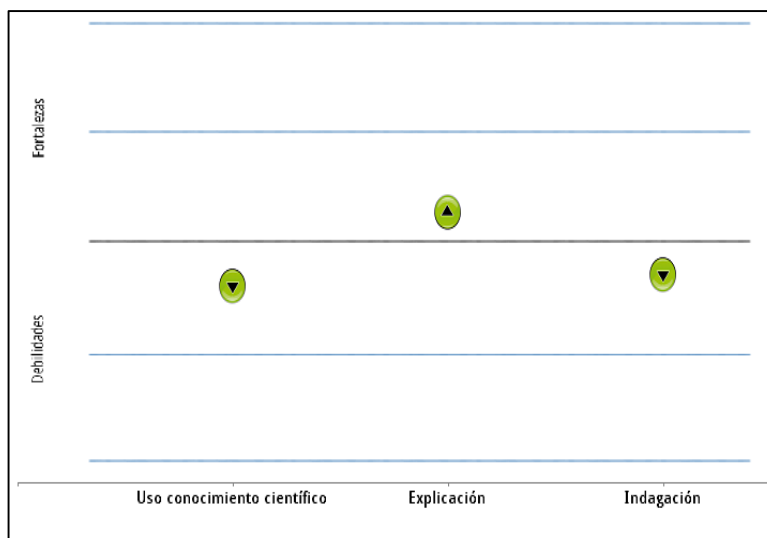
¹ORTEGA TORRES, Justo. Bajo Rendimiento Escolar: Bases emocionales de su origen y vías afectivas para su tratamiento. Argentina: Trillas editores, 2006. p.41.

² BBC MUNDO. Los países de América Latina con peor rendimiento académico. [en línea]. Bogotá: BBC Mundo [citado 3 junio, 2017]. Disponible en Internet: < URL: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/02/160210_paises_bajo_rendimiento_educacion_informe_ocde_bm>

de El Socorro Santander, requiere de un compromiso institucional y personal por parte de cada maestro, asumiendo una actitud de auto-reflexión y auto-crítica frente al proceso de enseñanza-aprendizaje, que conlleve a mejorar el desarrollo de la competencia de Pensamiento Científico y demás competencias relacionadas con las Ciencias Naturales, que contribuirán a mejorar los resultados académicos y la deserción escolar.

Entre los documentos consultados para diagnosticar resultados en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, de una Institución Pública, de El Socorro Santander y en estudiantes del grado sexto A, se pueden mencionar: pruebas externas; PRUEBAS SABER aplicadas por el Ministerio de Educación Nacional, en los años 2012 y 2014, pruebas cuyos resultados no son alentadores; pues la gran mayoría de los estudiantes están ubicados en un rango de competencias débil en Uso comprensivo del conocimiento científico y débil en indagación, situación a tener en cuenta en la presente investigación. La figura 1, permite entender mejor este apartado.

Figura 1. Fortalezas y debilidades en las competencias y componentes evaluados en ciencias naturales, quinto grado en el año 2014



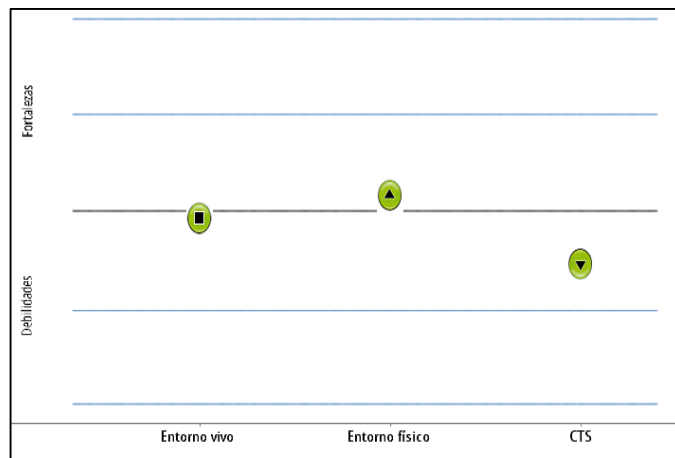
Fuente: ICFES. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. pruebas ICFES año 2014. Bogotá. 2014.p.22.

En comparación con los establecimientos educativos que presentan puntajes promedio similares, en el área y grado evaluado, el establecimiento es relativamente:

- Débil en Uso comprensivo del conocimiento científico
- Fuerte en Explicación de fenómenos
- Débil en Indagación.

La figura 2, permite entender lo expresado al respecto:

Figura 2. Fortalezas y debilidades Entorno vivo y entorno físico



Fuente: ICFES. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Pruebas CFES año 2014. Bogotá. 2014.p.22.

En comparación con los establecimientos educativos con puntajes promedio similares en el área y grado, su establecimiento es, relativamente:

- Similar en el componente Entorno vivo
- Fuerte en el componente Entorno físico
- Débil en el componente Ciencia, tecnología y sociedad

Tabla 1. Distribución porcentual de los estudiantes según los niveles de desempeño
En el área de Ciencias Naturales

Pruebas Saber					
Resultados de quinto y noveno grado en ciencias naturales					
distribución porcentual de los estudiantes según los niveles de desempeño					
Año	Grado	Niveles y porcentajes			
		Insuficiente	Mínimo	Satisfactorio	Avanzado
2012	5°	7%	59%	22%	12%
2014	5°	7%	52%	22%	19%
2012	9°	17%	49%	31%	2%
2014	9°	17%	45%	31%	8%

Fuente: ICFES. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Pruebas Saber 2012 y 2014 para los grados Quinto y Noveno. Bogotá. 2015, p.11

Al observar la tabla 1, el nivel de insuficiente en los grados quinto y noveno en los años 2012 y 2014 respectivamente se puede observar que el número de estudiantes ubicados en esta casilla son pocos al igual que el número de estudiantes ubicados en el nivel avanzado; sin embargo al observar el porcentaje de estudiantes ubicados en el nivel mínimo se puede constatar que los porcentajes son superiores al 45%, lo que deja en claro que muchos estudiantes están muy por debajo de los niveles esperados. El nivel satisfactorio con relación a los años 2012 y 2014 respectivamente en los grados quinto y sexto no progresaron y el nivel avanzado tubo un nivel de avance no tan significativo en estos dos mismos años y con estos dos mismos grados.

Al observar la tabla 1 anterior los resultados muestran que el nivel de insuficiente y el nivel mínimo, conforman el mayor conglomerado, los cuales arrojan promedios de más del 60% para el año 2012 y 2014 para los grados quinto y grados sextos, el promedio de los niveles satisfactorio y avanzado nivel satisfactorio muestra un porcentaje del 26% y el nivel avanzado indica unos resultados del 10%. Al sumar el nivel mínimo con el nivel insuficiente, este puntaje resulta mayor que los niveles satisfactorio y avanzado juntos, lo que evidencia que un 63% de los estudiantes no alcanza un nivel básico en este nivel de desempeño, un porcentaje realmente alto y que amerita reflexión y atención.

Tabla 2. Resultados de competencias grado quinto y grado noveno, en ciencias naturales años 2012 y 2014

Pruebas Saber				
Resultados de quinto y noveno grado en ciencias naturales				
Año	Grado	Competencias evaluadas		
		Uso del conocimiento científico	Explicación de fenómenos	Indagación
2012	5°	Muy fuerte	Muy débil	Fuerte
2014	5°	Débil	Fuerte	Débil
2012	9°	Muy débil	Fuerte	Fuerte
2014	9°	Muy Fuerte	Fuerte	Muy débil

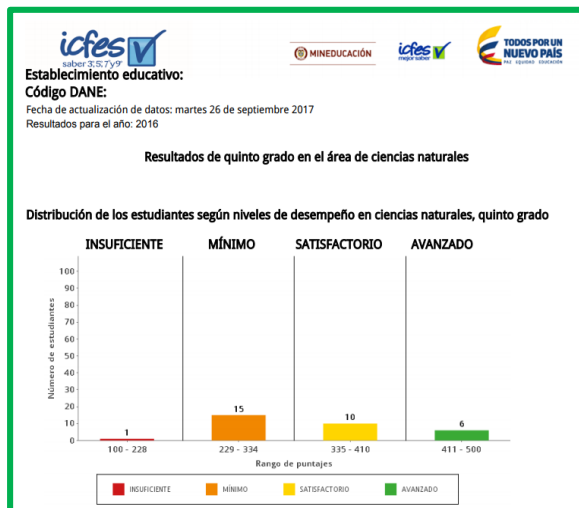
Fuente: ICFES. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Pruebas Saber 2012 y 2014 para los grados Quinto y Noveno. Bogotá. 2015, p.11

Los resultados que arrojan las mismas pruebas, ahora evaluados por competencias; en la competencia “uso del conocimiento científico” se observa que, fluctúan entre el muy débil y muy fuerte; en lo referente a la explicación de fenómenos, es claro que esta competencia se ubica como fuerte y por último la competencia de indagación se puede catalogar como débil.

El resumen que muestra esta tabla, indica que los resultados no son estables y existe repetencia en lo débil y lo muy débil para las competencias evaluadas. La información anterior permite entender de forma más clara los resultados de los aspectos evaluados por el ICFES y el nivel de ubicación de la Institución Educativa donde se adelantará la investigación.

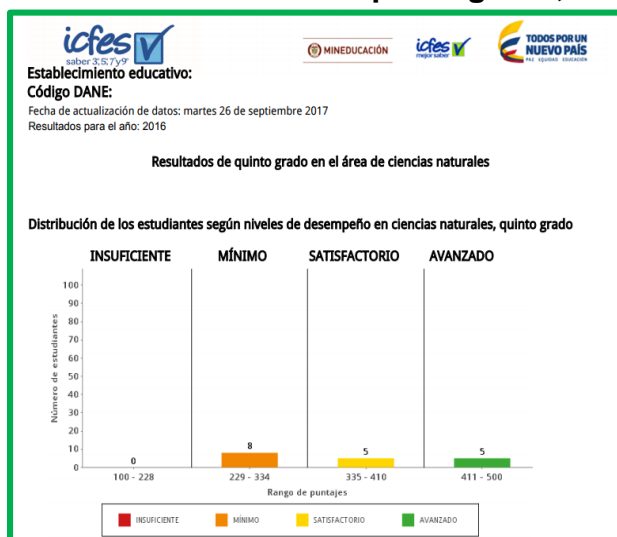
También los resultados de las pruebas Saber, realizadas por el Ministerio de Educación Nacional, en el año de 2016, son un referente para saber cómo está la institución y los estudiantes en el área de Ciencias Naturales de los grados quinto y noveno. Se relacionan dos figuras de grado quinto, porque la institución tiene dos sedes de primaria. Sede B corresponde a la primera gráfica relacionada y sede D, corresponde a la segunda gráfica.

Gráfica 1. Pruebas Saber quinto grado, 2016



Fuente: ICFES. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Pruebas Saber 2016. Bogotá. 2016, p.22

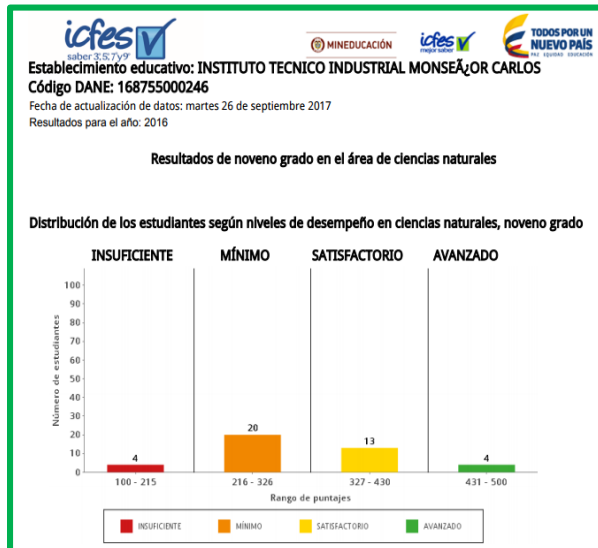
Gráfica 2. Pruebas Saber quinto grado, 2016



Fuente: ICFES. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Pruebas Saber 2016. Bogotá. 2016, p.22

La prueba fue presentada por 50 estudiantes de grado quinto, donde un poco menos de la mitad de los estudiantes están en el nivel de mínimo y muy pocos en el nivel avanzado, lo que significa que se los deben continuar haciendo esfuerzos por mejorar los niveles de desempeño en los saberes de las Ciencias Naturales.

Gráfica 3. Pruebas Saber noveno grado, 2016



Fuente: ICFES. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Pruebas Saber 2016. Bogotá. 2016, p.22

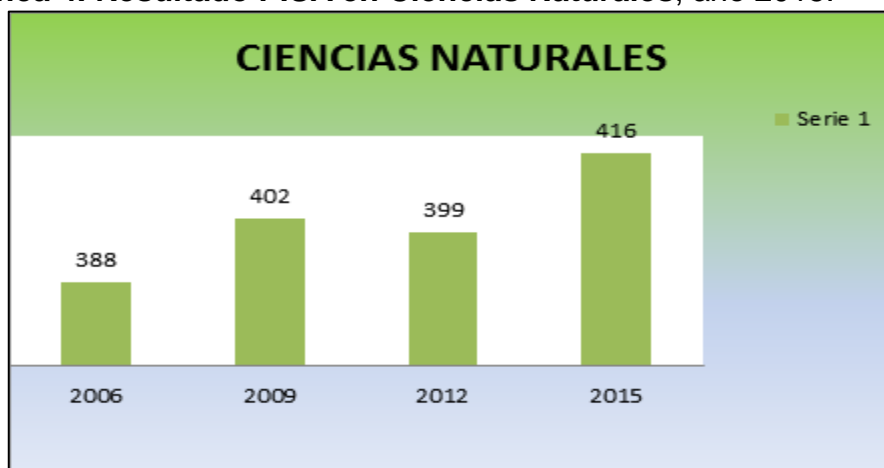
De grado noveno presentaron la prueba 41 estudiantes, en la cual se notó la tendencia al nivel mínimo con 20 estudiantes ubicados en este ítem y un porcentaje muy bajo en el ítem de avanzado. No es posible hacer un comparativo entre las pruebas que fueron relacionados de los años 2012, 2014, respecto a los años de 2016, porque la forma de referenciar las pruebas en el último año relacionado es diferente a los dos primeros.

Las últimas pruebas PISA en las que participó el país fueron en el año 2015, donde se observó:

Desde su primera participación en 2006, Colombia ha mejorado notablemente su desempeño en las tres áreas evaluadas. El área de lectura es donde observamos el mayor progreso: en 2015 obtuvimos 40 puntos más en el puntaje promedio, en comparación con el resultado de 2006. Mientras que, durante este periodo, en matemáticas y ciencias aumentamos 20 y 28 puntos, respectivamente ³

³ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Resumen Ejecutivo Colombia en PISA 2015. Bogotá, 2016. p.9.

Gráfica 4. Resultado PISA en Ciencias Naturales, año 2015.



Fuente: elaborada por la Autora con base en datos de MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Resumen Ejecutivo Colombia en PISA 2015. Bogotá, 2016. p.9.

Es importante resaltar que Colombia ha ido mejorando notablemente su participación en las pruebas PISA, esto pone en evidencia que las políticas educativas de Estado han contribuido al mejoramiento del nivel de desempeño de los estudiantes en este tipo de pruebas. El resumen ejecutivo Colombia en Pisa 2015 menciona que “en ciencias, los jóvenes obtuvieron 28 puntos más en el puntaje promedio, en comparación con la aplicación del 2006, lo cual representa la segunda mejora más amplia (después de Catar) entre todas las economías participantes del estudio”⁴.

Este informe concluye diciendo:

El sistema educativo colombiano está creando cada vez más y mejores espacios de aprendizaje para los estudiantes. La tasa de mejora de nuestro país es una de las más altas entre los países participantes, lo cual indica que los jóvenes están recibiendo educación de calidad y están aprovechando el tiempo en el aula. Además, el sistema educativo también está siendo más equitativo: las políticas y prácticas que se han implementado en los últimos años han permitido cerrar las brechas de aprendizaje entre niñas y niños. Este es un logro importante, puesto que responde a uno de los objetivos de desarrollo sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), que establece que, para 2030, deben eliminarse las disparidades de género en la educación (ONU, 2016) ⁵.

⁴ Ibid., p. 23.

⁵ Ibid., p. 24.

La Institución Educativa, en las pruebas internas, (Instruimos) que se realizan cada período y teniendo en cuenta las primeras del año 2016, se ha podido observar, que, en los referentes, al uso comprensivo del conocimiento científico y la indagación, los estudiantes presentan una categoría media y baja. Esta prueba interna está estructurada de la siguiente manera: Desde 0 a 29.99 Bajo, desde 30.00 a 49.99 Medio, desde 50.00 a 69.99 Alto, desde 70.00 a 89.99 Superior y mayor o igual a 90.00 Muy superior. El puntaje general en la prueba del primer periodo fue de 32.03, el cual está ubicado en un puntaje medio y el de la prueba del segundo periodo tuvo un puntaje bajo de 26.25, dejando en evidencia que existen grandes falencias en el desarrollo y manejo de Competencias Científicas en los estudiantes y una posible causa de esta situación puede ser la falta de la aplicación de estrategias pedagógicas que contribuyan a potenciar las habilidades científicas.

Tabla 3. Pruebas Instruimos grado sexto A, primero y segundo periodo, 2016

Pruebas Saber Instruimos				
Primero y segundo periodo 2016				
Resultado de sexto grado en ciencias naturales				
Periodo		Competencias evaluadas		
		Uso del conocimiento científico	Explicación de fenómenos	Indagación
1°	6°	Nivel bajo	Nivel bajo	Nivel Medio
1°	6°	Nivel bajo	Nivel bajo	Nivel Medio

Fuente: ICFES. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Pruebas Saber Instruimos. Primero y segundo periodo 2016.

En los boletines de calificaciones del primer y segundo periodo, se observa bajos resultados, en relación con el aprendizaje de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. La tabla 4 muestra una relación de este enunciado.

Tabla 4. Rendimiento Académico del primero y segundo período del año 2016. Grado Sexto A.

Pe-riodo	Área/Asignatura	Total, Alumnos	Superior		Alto		Básico		Bajo		Prome-dio
1°	Biología	34	0	0%	13	38%	17	50%	4	12%	3.39
1°	Física	34	0	0%	5	15%	27	79%	2	6%	3.39
1°	Química	34	3	9%	6	18%	13	39	8	27%	
2°	Biología	34	3	9%	8	24%	15	44%	8	24%	3.33
2°	Física	34	1	3%	7	21%	20	59%	6	18%	3.333
2°	Química	34	0	0%	4	12%	10	30%	19	58%	3.34

Fuente: INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL DEL SOCORRO SANTANDER. Sistema de calificaciones (Caproces). Santander. 2017.p.7.

Los resultados respecto al informe muestran que el nivel con porcentajes más altos es el **BÁSICO** en todas las asignaturas que corresponden al área de Ciencias Naturales, lo que significa que la gran mayoría de los estudiantes se encuentran en este nivel. El número y porcentaje de estudiantes ubicados en el nivel SUPERIOR, es mínimo y se puede percibir que en la asignatura de Química del segundo período los resultados menos significativos corresponden al básico y al bajo con un promedio grupal de 3.34, lo cual es posible concluir que es necesario hacer una profunda revisión metodológica en el aula, para poder elevar los desempeños de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales.

Por otra parte, al consultar los planes de estudio, planes de área, y planes de clase de la institución se ha encontrado que éstos están diseñados para trabajar por desempeños y un proceso de enseñanza –aprendizaje basado en el contenido más que en competencias, y a pesar de que el modelo pedagógico, que plantea la institución es Constructivista- significativo de Ausubel, aún las actividades de clase siguen teniendo grandes rasgos del modelo tradicionalista. Este modelo tradicionalista está caracterizado por la evaluación y por clases desarrolladas con métodos, estrategias e instrumentos y formas, que no aportan mucho al aprendizaje y a la enseñanza. Algunos autores como Santos & Rojas Soriano caracterizan el modelo tradicionalista y hacen referencia a la evaluación y al desarrollo de las clases principalmente refiriéndose a estos dos aspectos. Santos manifiesta: “la evaluación de

la enseñanza-aprendizaje, evalúa solamente al alumno, teniendo en cuenta los resultados, los conocimientos y las conductas observables; se mide cuantitativamente lo “aprendido”, estableciendo estereotipos y utilizando instrumentos inadecuados”⁶

Para Rojas Soriano las clases dejan entrever este enfoque “el cual reproduce vicios y fallas de la enseñanza tradicional (pasividad, individualismo, apatía”⁷, porque las clases son expositivas a cargo del docente, el maestro es emisor y los estudiantes receptores, se califica de forma cuantitativa y no cualitativa; no hay muchas posibilidades de que los estudiantes exploren, experimenten o creen su propio conocimiento, desde su propio entorno.

Entre lo planteado en el plan de área y plan de estudio se evidencia incoherencia, pues lo que se plantea en el modelo Pedagógico (Significativo de Ausubel) y plan de estudios no corresponde con la práctica docente real debido a que ésta tiene características propias del modelo tradicional como lo describe Pozo

...un modelo educativo meramente transmisor, unidireccional, en el que el profesor actúa únicamente como proveedor de un saber culturalmente acabado en el que los alumnos apenas se limitan a ser receptores más o menos pasivos...El modelo tradicional basado en la transmisión de saberes conceptuales establecidos no asegura un uso dinámico y flexible de esos conocimientos fuera del aula,... además plantea numerosos problemas y dificultades dentro del aula...Con mucha frecuencia se produce un divorcio muy acusado entre las metas y motivos del profesor y de los alumnos...⁸

Por otra parte La evaluación aún continúa teniendo un carácter estandarizado, no tiene en cuenta las diferentes formas de aprender de los estudiantes, se direcciona más a la parte académica y desconoce lo formativo; además la evaluación no está

⁶ SANTOS, citado por, JIMÉNEZ GALÁN, Yasmín Ivette; GONZÁLEZ RAMÍREZ, Marko Alfonso & HERNÁNDEZ JAIME, Josefina. Modelo 360° para la evaluación por competencias (enseñanza-aprendizaje). En: Revista: Innovación Educativa. Enero-marzo, 2010.vol. 7, no,13, p, 23

⁷ROJAS SORIANO, Raúl. Investigación Educativa, abriendo puertas al conocimiento. Aspectos teóricos sobre el proceso de formación de investigadores sociales. México: Mc Graw Hill, 2010. p.67.

⁸ POZO, Juan Ignacio. Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Quinta Edición. Madrid: Iberoamericana editores, 2006. p.54.

enfocada a medir las habilidades científicas y tampoco incluye la evaluación de la competencia, el Estándar y Lineamientos (es decir, no tiene en cuenta, el saber hacer, el saber, y el ser) y por último la evaluación no se aplica teniendo en cuenta las diferentes formas participativas, desde las modalidades: autoevaluación, coevaluación y hetero-evaluación; ésta se limita a la hetero-evaluación por parte de quien guía el proceso.

El deseo de realizar un proyecto sobre desarrollo de Pensamiento Científico, utilizando la enseñanza problémica como estrategia, es importante tanto para el docente como para los estudiantes, ya que a través de ésta se puede motivar en los niños, las niñas, a un mayor y mejor aprendizaje. En el área de Ciencias Naturales, se presentan dificultades al formular preguntas, plantear problemas que tengan respuestas lógicas y razonables, poseen dificultades para, explicar, interpretar y abordar las situaciones planteadas con la rigurosidad acorde a su edad y capacidad de cognición; se les dificulta utilizar sus saberes para dar solución a una problemática determinada, no poseen la habilidad de trabajar en equipo. No se les ha potenciado el desarrollo de pensamiento crítico que les permita tomar una posición frente al mundo que les rodea, y por tal razón se les dificulta interpretar y dar respuesta a interrogantes que surgen de su interacción con el contexto.

Ante esta problemática, la Institución y la investigadora tienen una gran responsabilidad como gestores de soluciones, para mejorar “La potenciación de las competencias científicas y específicamente, el pensamiento científico.” Entonces vale la pena trazarse algunas preguntas que direccionen el trabajo:

¿A qué se debe el escaso desarrollo de Pensamiento Científico en los niños y las niñas?, ¿qué bondades ofrece la Enseñanza Problémica, como estrategia de aprendizaje, para mejorar el Pensamiento Científico?, ¿cómo reevaluar las clases de Ciencias Naturales para lograr mejores resultados en la competencia del Pensamiento Científico en los estudiantes de grado séptimo de una institución educativa pública en el municipio de El Socorro Santander?, ¿cuál debe ser la actitud de la

docente investigadora frente a la exigencia de la potenciación del Pensamiento Científico en los niños y las niñas?

Luego de los anteriores cuestionamientos, aportes y las preguntas directrices, surge la siguiente pregunta investigación: ¿Cómo generar pensamiento científico, en estudiantes del grado séptimo A de una Institución Educativa Pública en el municipio del Socorro-Santander, a partir de la enseñanza problémica?

1.2 JUSTIFICACIÓN

El presente estudio se apoya en la Enseñanza Problémica como estrategia que mediante el desarrollo de una Secuencia Didáctica desea mejorar el aprendizaje y el desarrollo de las habilidades y competencias científicas y de manera concreta generar Pensamiento Científico en un grupo de estudiantes. Algunas instituciones educativas privadas y Oficiales que han iniciado procesos de formación en Competencias Científicas han logrado resultados significativos en los desempeños académicos tal como lo muestran las pruebas Saber 2016. La Revista Semana⁹ realizó recientemente un publicación donde se pueden encontrar un buen grupo de colegios públicos y privados con puntajes superiores a los 90 puntos en el ISCE (Índice Sintético de Calidad) y algunos de éstos son: Liceo Victoria Regia en Mocoa, Instituto Tecnológico de Comercio en Barranquilla, Colegio el Socorro de Malambo, Colegio Jorge N. Abello en Barranquilla, Liceo Campo David en Bogotá, Instituto Alexander Von Humboldt y muchos más del país son muestra de excelentes resultados en el trabajo por Competencias en el Área Ciencias Naturales, también se puede resaltar algunos países como: “Shanghái-China, Hong Kong-China, Singapur, Japón y Finlandia, los cuales son los cinco con rendimiento más altos en Ciencias Naturales según PISA 2012”¹⁰. La investigadora ha podido llegar a la conclusión

⁹ MORENO, Juan. Estos son los mejores colegios de Colombia. En: Revista Semana. Agosto-septiembre, 2017. vol. 9, no. 135, p. 22

¹⁰ OCDE. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo. Económicos. Resultados de PISA 2012 en

que la estrategia de Enseñanza Problemática puede llevar a desarrollar el Pensamiento Científico en los estudiantes y de esta forma mejorar las pruebas externas (nacionales e internacionales) y las pruebas internas que se aplican a los alumnos.

Según Mora

La enseñanza problemática favorece a formar al estudiante en aspectos muy importantes como son: “contribuir a la formación del pensamiento de los estudiantes, como fundamento de la concepción científica del mundo; propiciar la asimilación de conocimientos en el nivel de su aplicación creadora y que no se limite al nivel reproductivo; enseñar al alumno a aprender, con el desarrollo del pensamiento científico; capacitar al alumno para el trabajo independiente al adiestrarlo en el conocimiento y la solución de las contradicciones que se presenten en el proceso cognoscitivo; contribuir a la formación de convicciones, cualidades, hábitos y normas de conducta y propiciar la formación de una cultura científica.”¹¹

El Ministerio de Educación Nacional y las políticas de gobierno de “Mejoramiento de la Calidad de la Educación, como lo expresa el decreto 5212 de 2009”¹² le han dado una gran importancia al trabajo educativo y formativo desde la perspectiva de competencias, en razón a que las prácticas y las voces en la educación formal necesita un método bien definido y consciente para incidir en la manera como las y los estudiantes afrontan, edifican y administran el conocimiento, posicionando por esta vía y la necesidad de acordar una mirada educativa que tienda a lo integral y lo universal. Sin embargo, es muy común encontrar maestros y maestras que siguen viendo y tratando a sus estudiantes como receptores y acumuladores de conceptos, haciendo que los niños y las niñas se incomoden con la escuela y sus métodos de enseñanza. Como respuesta a toda esta forma tradicionalista de enseñar y la falta de estrategias innovadoras y la falta de comprensión de sus maestros, muchos estudiantes se desmotivan, no aprenden, no les interesa y mucho menos alcanza un

Foco Lo que los alumnos saben a los 15 años y lo que pueden hacer con lo que saben. Bogotá: OCDE, 2010. p.22.

11 MORA citado por JIMÉNEZ GALÁN, Yasmín Ivette; GONZÁLEZ RAMÍREZ, Marko Alfonso & HERNÁNDEZ JAIME, Josefina. Modelo 360° para la evaluación por competencias (enseñanza-aprendizaje). En: Revista: Innovación Educativa. Enero-marzo, 2010.vol. 7, no,13, p, 23

12 COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. Decreto 5012 (28, diciembre, 2009). "Por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Educación Nacional, y se determinan las funciones de sus dependencias: Bogotá: Ministerio de Educación Nacional, 2009.p. 1

desarrollo en competencias científicas.

Luego de una indagación detallada y continua del desempeño general de los estudiantes del grado sexto, de una institución Pública, de El Socorro Santander, se puede evidenciar, que las dificultades que presentan los niños y las niñas, en el aula de clase y en el contexto escolar son múltiples y que éstas, son tanto en el aspecto cognitivo, como emocional, psicológico y de convivencia. Todo esto traducido una serie situaciones que se derivan y se relacionan en un clima escolar no favorable, la atención dispersa, el desinterés por el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje, los bajos resultados académicos y el escaso desarrollo de Competencias Científicas en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Es el maestro el primer invitado a romper paradigmas, en el campo educativo, que por años no han dejado avanzar los procesos formativos, es urgente que el maestro sea el pionero en llevar a las aulas de clase estrategias que cambien la educación bancaria y tradicional por métodos nuevos, creativos y llamativos para que los niños, las niñas y los jóvenes gocen de ir a la escuela. Es urgente que en las aulas de clase se lleve a cabo una reflexión seria y profunda sobre las buenas relaciones que los seres humanos deben establecer con los demás seres vivos y los recursos naturales, que son propiciadores de vida y de bienestar y es perentorio concienciar a los niños y a las niñas de la necesidad de conservación de la naturaleza, que parece inagotable, pero que se está agotando paso a paso y que de continuar con el uso desaforado de los recursos, las generaciones próximas sólo tendrán la nostalgia de un pasado. Es apremiante que cada maestro realice un análisis profundo y sincero de la forma como está realizando la labor pedagógica y encuentre respuestas que le permitan desaprender y reevaluar su desempeño como mediador de los procesos pedagógicos.

Es urgente empezar a abordar los procesos de enseñanza- aprendizaje de las Cien-

cias Naturales, desde las competencias científicas que promuevan en los estudiantes el desarrollo del pensamiento científico, el gusto y el deseo de aprender y la capacidad de abordar la ciencia con sentido crítico, para que todo esto se vea reflejado en mejores resultados académicos en las distintas pruebas que aplica el Ministerio de Educación Nacional y la Institución Educativa. Un estudiante que desarrolla su pensamiento científico es capaz de ver el mundo del conocimiento como una realidad que es abierta y cambiante y también puede asumir la dimensión social del conocimiento.

Es muy necesario que en pleno Siglo XXI, el maestro abra puertas a nuevas estrategias, métodos y formas de enseñar, de aprender y de evaluar, dejando atrás formas en que se pretende que el estudiante repita lo que él enseña y de igual forma como lo enseña. Al respecto Pozo manifiesta que "...el profesor es un mero proveedor de conocimientos ya elaborados, listos para el consumo". Pozo hace una crítica a la enseñanza de las Ciencias desde una perspectiva tradicional y propone que los niños y las niñas aborden los conocimientos por descubrimiento. Declara Pozo que

La sociedad cada vez más requiere de alumnos y futuros ciudadanos que usen sus conocimientos de forma flexible ante tareas y demandas nuevas que interpreten nuevos problemas a partir de los conocimientos adquiridos...no parece bastar con llenar la cabeza de los alumnos, sino que hay que enseñarles a enfrentarse de un modo activo y autónomo a los problemas ¹³

Es por lo anterior, que la presente investigación ha tomado como estrategia didáctica para potenciar el Pensamiento Científico en los estudiantes "La Enseñanza Problemática" la cual amerita recalcar su importancia porque permite a los niños y a las niñas situarse frente a lo desconocido o a los conocimientos incompletos mediante preguntas, que le generan contradicciones y tal como lo expresa Guanche, "esto le supone al estudiante "una intensa actividad del pensamiento y una satisfacción de necesidades cognitivas, como consecuencia de fuertes motivaciones que parten

¹³ POZO, Op. cit., p.98.

desde la propia situación problémica”¹⁴. Un proceso de enseñanza aprendizaje bien orientado mediante la estrategia de Enseñanza problémica forma en el niño el hábito de pensar, reflexionar, indagar, explicar, comunicar, formularse hipótesis, organizar datos, experimentar y realizar actividades propias de un científico. Además, esta estrategia le ayuda al estudiante a compartir su aprendizaje con sus pares.

Los directamente beneficiados serán los estudiantes que disfrutarán del aprendizaje, alcanzarán desempeños altos en área de ciencias naturales y de otras áreas del conocimiento y se logrará de esta manera que la escuela trascienda a la sociedad; formando estudiantes competentes para vivir en armonía con sus congéneres, con capacidades para establecer mejores relaciones con la naturaleza, capaces de gestionar su propio aprendizaje, plantear y responder a sus propios interrogantes. Con este trabajo, orientado a desarrollar las competencias científicas y en especial potenciar el pensamiento científico, se pretende aportar notablemente a mejorar los resultados obtenidos por los estudiantes, en las diferentes pruebas externas e internas que presentarán, pero sobre todo el desarrollo de competencias, porque luego de este proceso se espera contar con niños y niñas con grandes capacidades para plantear problemas y resolverlos con el guía del maestro como mediador.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general. Potenciar el Pensamiento Científico, a partir de la implementación de la enseñanza problémica en los estudiantes del grado séptimo, de una Institución Educativa Pública, en El Socorro Santander.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar los factores que inciden en el desarrollo de habilidades de Pensamiento Científico en los estudiantes de séptimo grado.

¹⁴ RAMÍREZ BUSTOS, Eduardo y GUANCHE MARTÍNEZ, Adania. la situación problémica, una vía para incentivar el aprendizaje. Bogotá: norma editores, 2009. p.12.

- Implementar una Secuencia Didáctica que contemple la Enseñanza Problemática como potenciador del Pensamiento Científico en las niñas y los niños.
- Evaluar el grado de desempeño de los estudiantes, a partir de procesos de Pensamiento Científico, mediado por la estrategia de Enseñanza Problemática.
- Replantear la práctica pedagógica a partir de la reflexión y análisis de los resultados de la intervención de aula, con respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de Ciencias Naturales.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 ANTECEDENTES

Para realizar un trabajo de calidad desde la “Enseñanza Problémica”, como estrategia para potenciar el aprendizaje de los estudiantes, es muy importante tener en cuenta el aporte, que han realizado otros investigadores en este tema, en el contexto internacional, nacional y local.

2.1.1 Contexto Internacional. En la universidad de Guayaquil, Unidad de Postgrado Investigación y Desarrollo, Maestría en Docencia y Gerencia en Educación Superior, la Licenciada Alexandra de los Ángeles Lozano Peña, en el año de 2013, realizó una investigación titulada Empleo del Método Problémico que utiliza el Docente en el Aprendizaje Significativo del Programa a Distancia de Daule Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la Educación Propuesta: Módulo Alternativo¹⁵. La investigadora manifiesta que se beneficiarán de este proyecto directamente los maestros y estudiantes de la Universidad de Guayaquil modalidad a distancia (Daule), el estudio se realizó con 28 maestros y 95 estudiantes universitarios.

Esta investigación plantea varios objetivos a la vez. “Diagnosticar el empleo del método problémico los docentes. Determinar posibles incidencias del método problémico en el aprendizaje significativo y diseñar un módulo”. Parafraseando a la autora ella manifiesta que el diagnóstico que ha realizado le ha permitido encontrar que existen desatinos en la utilización del método problémico, porque los educandos no tienen la oportunidad de ser protagonistas de su propio aprendizaje y la solución de problemas

También manifiesta que el responsable de esta situación es el docente, quien tiene

¹⁵ LOZANO, Alexandra de los Ángeles. Empleo del método problémico que utiliza el docente en el aprendizaje significativo del Programa a Distancia de Daule - Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la Educación Propuesta: Módulo Alternativo. Guayaquil. Universidad de Guayaquil. 2013. Guayaquil. Unidad de Post- Grado Investigación y Desarrollo. Maestría en Docencia y Gerencia en Educación y Superior, 2013, p.23.

el encargo de desarrollar clases activas que lleven a los estudiantes a potenciar la creatividad y las destrezas cognitivas. La docente investigadora manifiesta que se deja entrever que el docente no está haciendo uso adecuado de las Tic y otras herramientas pedagógicas que pueden ser útiles en la aplicación del Método Problémico, se hace un señalamiento a la monotonía en la clase como obstáculo para el aprendizaje. Se hace énfasis, en este estudio, en las situaciones problémicas planteadas por los docentes que no son conducentes a verdaderas tareas de procedimiento o investigación sino a rutas preestablecidas, que lo único que conllevaban es a la repetición de conocimientos, debido a que los temas o contenidos de estudio están descontextualizados de la realidad del estudiante. La enseñanza problémica debe tener preferencia para mejorar el aprendizaje significativo, con prácticas que sirvan para contextualizar a cada realidad educativa de los jóvenes, la búsqueda de habilidades que sean el camino para la salida de problemas reales.

Es importante resaltar algunos aspectos concluyentes de esta investigación, como:

- Existe un gran número de población que desconoce el método problémico como estrategia de enseñanza.
- La enseñanza problémica debe tener como estructura fundamental el contexto en el cual se desarrollan los estudiantes, para que el aprendizaje sea significativo
- La gran mayoría de estudiantes como de maestros que formaron parte de la población objeto de estudio, manifestaron su respaldo a la idea de aplicar el método problémico para alcanzar logros deseados y desarrollar las habilidades necesarias que conlleven la resolución de problemáticas sociales. Se propende por un método problémico y su aplicación en el aprendizaje crítico, significativo y funcional.

- Se llegó al acuerdo que la implementación de un Módulo Alternativo del Método Problémico optimizaría el aprendizaje en cada uno de los aprendientes, fortaleciendo su desenvolvimiento y participación para alcanzar los estándares que la educación superior requiere.

En Lima Perú, en la Universidad de San Marcos, en el año de 2015, Susana Josefa Campos Vargas¹⁶, aspirante al título de Doctora en Educación presentó un estudio, titulado “Desarrollo del Aprendizaje Autónomo a Través de la Aplicación de Estrategias de Aprendizaje y Cognitivas Mediante la Enseñanza Problémica en Estudiantes de VIII Ciclo de Educación Magisterial en la Especialidad de Matemática – Física del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico, Surco – 2012.” Este trabajo se realizó con una población, constituida por los estudiantes del VIII ciclo de Formación Magisterial del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico de las diferentes especialidades en el año 2012, los estudiantes son de ambos sexos y están entre 20 años y 26 años, para un total de 123 estudiantes. Se trazó un objetivo: Determinar en qué medida la aplicación de Estrategias de Aprendizaje y Cognitivas mediante la Enseñanza Problémica influyen en el Aprendizaje Autónomo en los estudiantes de VIII ciclo de Formación Magisterial de la especialidad de Matemática – Física del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico, en el curso de Física IV.

La autora manifiesta respecto al problema a estudiar que muchos docentes desarrollan procesos de enseñanza – aprendizajes muy tradicionales, expositivos y limitados a la teoría, centrados en la transmisión e internalización de conceptos, definiciones, leyes y principios sin dar un marco que permita al estudiante contextualizar y propiciar las habilidades de identificar, comparar, clasificar, organizar, analizar, sintetizar, contrastar con la realidad entre otros. Según la autora, se ha observado

¹⁶ CAMPOS, Susana Josefa. Desarrollo del aprendizaje autónomo a través de la aplicación de estrategias de aprendizaje y cognitivas mediante la enseñanza problémica en estudiantes de VIII ciclo de educación magisterial en la especialidad de matemática – física del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico - Surco – 2012.Lima: 2013. p.45.

también que las anteriores formas de enseñanza producen en los estudiantes actitudes pasivas, poco interés por la Física, aprendizajes lentos y rígidos y su nivel de adquisición de habilidades mencionadas anteriormente es muy pobre, además de no adquirir estrategias de aprendizajes y cognitivas propias para desarrollar un aprendizaje autónomo. Campos Vargas alude que en la enseñanza primaria y secundaria el maestro no permite al estudiante que sea artífice de su propio conocimiento y por tal motivo los niños y las niñas se van acostumbrando a tener un proceso guiado y dependiente e coartando en ellos las habilidades y capacidades para hacer procesos de comprensión, clasificación, comparación y entre otras, que le permiten al alumno un aprendizaje cercano y real. Al recoger algunos de los resultados, antes y después de la aplicación de la experiencia, algunos de los aspectos más destacados en la investigación fueron:

Se aplicó un test de motivación a un grupo muestral y a otro grupo control simultáneamente. En la etapa del post-test (test de motivación intrínseca), se observó que el grupo experimental obtuvo puntajes muy altos en comparación al grupo control, Los estudiantes del grupo experimental se preocuparon, se esforzaron en el estudio del curso de Física IV o porque disfrutaron con lo que aprenden, se preocuparon más por la valoración personal y social en comparación con los estudiantes del grupo control que muestran poco interés y preocupación por aprender el curso de Física IV. El 90% de los estudiantes del grupo experimental han desarrollado la estrategia Uso de Preguntas, ubicándose en el nivel bueno, en comparación al 100% del grupo control que ubicó en el nivel regular; esto quiere decir que los estudiantes del grupo control no están muy acostumbrados a formular preguntas y menos si se tratan de preguntas orientadas a la interpretación, al análisis y a la síntesis. El 50% de estudiantes del grupo experimental han desarrollado la estrategia Analogías, ubicándose en el nivel bueno y en el 100% de estudiantes del grupo control que se ubicó en el nivel malo, pues no tienen idea de lo que es una analogía y esto probablemente se deba a que el docente no ha tratado los temas valiéndose de esta estrategia. El 100% de estudiantes del grupo experimental se ha ubicado en el nivel

bueno en lo referente a Abordar una Tarea, en comparación con un 72,5% del grupo de control que se ha ubicado en el nivel regular. El 70% de los estudiantes del grupo experimental se ha ubicado en el nivel bueno en lo que se refiere a la adquisición de la estrategia cognitiva Resolución de Problemas, en contraste al 100% del grupo control que se ubicó en el nivel malo, pues no han podido aplicar pasos necesarios para resolver problemas propuestos. Estos son algunos de los aspectos a resaltar en esta investigación.

Un tercer estudio realizado en el contexto internacional y que referencia el Método Problémico como estrategia de enseñanza fue abordado por Francisco Javier Delgado Benites, aspirante al título académico de Doctor en Educación, con la Universidad Inca Garcilaso de la Vega Escuela de Posgrado Sección Doctoral, la ciudad de Lima, en el año 2007. El investigador realizó un trabajo fundamentado en el Uso de Métodos Basados en Problemas en el Desarrollo de la Creatividad en la Formación Profesional Técnica, en el cual tuvo en cuenta una muestra representativa, aleatoria, constituida por estudiantes del segundo semestre de Computación e Informática del Instituto Superior Tecnológico “Carlos Salazar Romero” de Chimbote, matriculados en el semestre 2006 – II. La muestra estuvo formada por dos grupos: uno experimental y el otro control: En el primero se aplicó el tratamiento respectivo; ambos grupos eran semejantes, conformados por hombres y mujeres.

El autor expresa como problema que en las instituciones de educación superior se forman alumnos que se caracterizan por reproducir conocimientos y experiencias transmitidos por el profesor, en vez de ser preparados para resolver problemas concretos de la realidad circundante en forma original y creativa. Salazar Romero manifiesta que el estudiante de educación superior tecnológica necesita aprender a resolver problemas profesionales, a analizar críticamente la realidad productiva de las empresas y transformarla, a identificar conceptos técnicos, aprender a pensar, aprender a hacer, aprender a ser, aprender a convivir; y por último, a descubrir el

conocimiento profesional de una manera amena, interesante y motivadora. Es necesario que se desarrolle la independencia cognoscitiva, la afección por el saber profesional, el protagonismo estudiantil, de tal manera que el estudiante participe activamente en la solución de cualquier situación problemática por difícil que sea. El objetivo planteado para la resolución de esta situación problemática es determinar el grado de influencia del uso de métodos basados en problemas en el desarrollo de la creatividad en estudiantes de formación profesional técnica en el Instituto Superior Tecnológico Carlos Salazar Romero de Chimbote en el año 2006. Esta investigación concluye diciendo que “el uso de métodos basados en problemas permite el desarrollo de la creatividad en la formación profesional técnica en alumnos de educación superior técnica”.

También en el contexto internacional Misael Alfredo Norabuena Montes¹⁷, realizó un trabajo con la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Educación, Unidad de Postgrado, para obtener el título de Doctor en Educación. Este trabajo fue titulado “La enseñanza problemática y su influencia en el logro de habilidades matemáticas en la resolución de problemas de álgebra en los alumnos del segundo grado de educación secundaria en la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción - Huaraz 2013” El objetivo trazado por el investigador fue: Conocer la influencia de la Enseñanza Problemática en el logro de habilidades matemáticas en la resolución de problemas de álgebra en los alumnos del Segundo Grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa “Nuestra Señora de la Asunción” de Monterrey – Huaraz. La población elegida por el investigador estuvo integrada por 56 estudiantes del segundo grado de la secundaria de la ya mencionada institución. Se recalca de esta investigación que el autor manifiesta que “La presente investigación puede servir como apoyo teórico para los docentes de Matemática en la reso-

¹⁷ NORABUENA MONTES, Misael. La enseñanza problemática y su influencia en el logro de habilidades matemáticas en la resolución de problemas de álgebra en los alumnos del segundo grado de educación secundaria en la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción – Huaraz. Lima Perú. 2013.p.22

lución de problemas de álgebra, así como también, servir de referencia para docentes de otras instituciones educativas de la región y para otros centros educativos del país”¹⁸. Otras conclusiones importantes del autor son:

La problematización favorece el planteamiento de problemas sobre ecuaciones e inecuaciones, debido a que el sujeto que aprende investiga la estructura de los datos alcanzados en el problema, los juzga, los critica y los problematiza; de esta manera el alumno tiene un conocimiento dinámico y profundo del problema y está en la capacidad de poder determinar las contradicciones existentes. 5. La metodología de la Enseñanza Problémica, en la investigación realizada, contribuyó significativamente al logro de habilidades matemáticas para la resolución de problemas de álgebra en los alumnos, superando ampliamente en los resultados obtenidos al método que actualmente se viene desarrollando en el área de estudio.

2.1.2 Contexto Nacional. En el ámbito nacional se han realizado estudios dónde se emplea el método problémico como estrategia para mejorar proceso de enseñanza-aprendizaje. Algunos de ellos son:

Tesis de grado de la Universidad de Manizales: Didáctica Problematizadora para la configuración del Pensamiento Crítico en el marco de la atención a la diversidad para optar al título de magíster, por Mario Fernando Almeida Mejía y otros¹⁹. El objetivo trazado en este proceso de investigación fue: Determinar la efectividad de la implementación de una didáctica problematizadora en la configuración de pensamiento crítico en estudiantes de grado quinto del Instituto Champagnat de la ciudad de Pasto. Los proponentes exponen una problemática y manifiestan que es evidente que a pesar de los esfuerzos que se hacen por cambiar los métodos de enseñanza, se siguen aplicando didácticas que pueden ser posibles causantes del desinterés y

¹⁸ Ibid., p.77.

¹⁹ ALMEIDA, Miriam. Didáctica problematizadora para la configuración del pensamiento crítico en el marco de la atención a la diversidad. San Juan de Pasto, 2014. p.56.

desmotivación en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, y poco o nada, generan pensamiento crítico.

En los diferentes contextos educativos la diversidad existente es marcada en cuanto a intereses, capacidades, estilos y ritmos de aprendizaje que reflejan los estudiantes en el contexto escolar, los cuales no se tienen en cuenta en las didácticas aplicadas en las instituciones, situación que puede generar dificultades y limitaciones en el aprendizaje, e incluso los saberes escasamente son utilizados en la resolución de problemas dentro de los entornos donde se desenvuelven los educandos. La didáctica problematizadora se llevó a cabo con una población total de 40 estudiantes, entre 9 y 11 años, de grado quinto de primaria del Instituto Champagnat; colegio de carácter privado, confesional, propiedad de los hermanos Maristas de la enseñanza, ubicado en el casco urbano de la ciudad de Pasto y al que acuden escolares que provienen de familias pertenecientes a diferentes estratos socio económicos.

En cuanto a los resultados del estudio realizado demostraron que la didáctica problematizadora sí contribuyó a la configuración de habilidades del pensamiento crítico tales como la argumentación, el análisis, la solución de problemas y la evaluación, en estudiantes de quinto de primaria del Instituto Champagnat de Pasto, ya que antes de aplicar la didáctica, tal como se registró en los datos, la mayoría de estudiantes presentaron un nivel de desempeño inadecuado que posteriormente, mejoraron significativamente. Además, con la aplicación de la didáctica problematizadora se logró desarrollar otras habilidades que estuvieron implícitas, como la observación, la interpretación, la percepción, la clasificación de ideas y preguntas, el trabajo en equipo, la expresión oral y escrita, las cuales son fundamentales dentro de los procesos de aprendizaje, dado que los estudiantes adquirieron más herramientas para desplegar sus potencialidades a favor de la adquisición de conocimientos para aplicarlos en su cotidianidad.

El Desarrollo de los Procesos Cognitivos Creativos a través de la Enseñanza Problemática en el área de Ciencias Naturales en Niñas del Colegio Santa María, es el nombre de un estudio que realizaron, Ligia Beatriz Arévalo Malagón²⁰, para optar por el título de magíster en Educación, con la Pontificia Universidad Javeriana de la ciudad de Bogotá Colombia, en el año de 2009. Esta investigación se trazó como objetivo, potencializar el proceso cognitivo de la creatividad en niñas de preescolar a través del planteamiento de situaciones problemáticas en Ciencias Naturales. La población con la cual se llevó a cabo el estudio fueron niñas del nivel preescolar del Colegio Santa María, que han participado en un programa de desarrollo de habilidades de pensamiento científico durante los niveles de pre-kínder y de Kínder. Los resultados de forma general para el desarrollo de los procesos cognitivos a través de la enseñanza problemática en el área de las Ciencias fueron positivos en la mayoría de los casos.

En el contexto Nacional se tendrá en cuenta el estudio realizado por Lady Johanna Melo Manrique²¹, para obtener el título Magister en Educación de la Universidad de La Sabana en el año de 2015, en la ciudad de Chía Colombia. Su trabajo de investigación fue titulado: “El aprendizaje por resolución de problemas, una estrategia para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en estudiantes de grado octavo del colegio El Porvenir. Sede B. Jornada tarde”. El objetivo principal de esta indagación fue “desarrollar la competencia del uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes, utilizando como estrategia el aprendizaje por resolución de problemas, el estudio fue llevado a cabo con una muestra de 20 estudiantes de grado octavo del Colegio El Porvenir (sede B) ubicado en la localidad de Bosa; los estudiantes de la institución pertenecen a estratos socioeconómicos 1 y 2 y alrededor de ésta, son frecuentes problemáticas sociales

²⁰ ARÉVALO MALAGÓN, Ligia Beatriz. El Desarrollo de los procesos cognitivos creativos a través de la enseñanza problemática en el área de Ciencias Naturales en niñas del Colegio Santa María. Bogotá: Pontificia Universidad, 2009. p.48.

²¹ MELO MANRIQUE, Lady Johanna. El aprendizaje por resolución de problemas una estrategia para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en estudiantes de grado octavo del colegio El Porvenir. Sede B. Jornada tarde. Chía – Colombia. Universidad de la Sabana.2015. p.32.

como el expendio de drogas, los asaltos y riñas callejeras.

La autora manifiesta que pocas veces el docente se detiene a pensar en la forma como este tipo de situaciones y de manera general el contexto influye en los procesos de formación en la escuela, por eso se hace necesaria la contextualización antes de la puesta en marcha de cualquier intervención pedagógica. Sin embargo, pensar en todos los elementos que intervienen en el contexto educativo, implica dar una mirada compleja de dicho fenómeno, el cual va más allá de la relación que se establece entre el estudiante y el docente; dado que en el aula convergen una serie de elementos que van desde políticas internacionales hasta situaciones personales.

En cuanto a los resultados, la investigadora expone algunos de ellos: respecto a la habilidad de identificar fenómenos que hace parte de la categoría de análisis del uso comprensivo del conocimiento científico, en la prueba diagnóstica se evidenció que los estudiantes al realizar una actividad experimental, se encuentran en la capacidad de tomar datos de manera apropiada, sin embargo ellos no recurren al análisis de los mismos para responder la pregunta, pues ven cada uno de los puntos como hechos aislados. Además de esto, aunque la mayoría de los estudiantes reconocen el fenómeno estudiado, en este caso el cambio de temperatura, tienen dificultades en el momento en cual deben dar una explicación a dicho fenómeno. Por ejemplo “si, hay más calor dentro de la caja que fuera, porque adentro se acumula más calor que afuera” afirma un estudiante. La segunda habilidad que se debe tener en cuenta para el desarrollo de la competencia del uso del conocimiento científico es analizar información, en la prueba diagnóstica, se encuentra que los estudiantes no tienen la capacidad de asociar los resultados y por esto realizan dos gráficas para mostrar la temperatura dentro y fuera de la caja, además de esto es posible observar que los datos que el estudiante registro en la tabla no corresponden a los valores que se muestran en la gráfica. Lo anterior indica que los estudiantes presentan dificultades para organizar e interpretar información, procesos que hacen parte del análisis de la información, pues los gráficos o tablas de datos, “son una

forma de reconocer la capacidad de los estudiantes para interpretar representaciones y para reconocer correlaciones, regularidades y patrones” ...

2.1.3 Contexto Local. También en el contexto local existen interesantes estudios sobre la enseñanza problémica como estrategia para mejorar los saberes de los estudiantes y maestros que se dedican a mejorar procesos de enseñanza y aprendizaje. Algunos trabajos consultados y que pueden aportar a la presente investigación son:

La Magister Luz Dary Leal Orduña²², en el año 2012, en la ciudad de Bucaramanga Colombia, realizó un estudio titulado: El Desarrollo del Pensamiento Científico a partir de la Enseñanza Problémica. El trabajo de investigación se llevó a cabo con Estudiantes Quinto Grado de Educación Básica Primaria. La problemática que expone la docente está sintetizada de la siguiente manera: la educación impartida continúa siendo tradicional, donde el maestro continúa mostrándose como el que posee el conocimiento y como el centro de este proceso, donde sigue teniendo prioridad la cátedra de exposición oral o cátedra magistral, es autoritario y el estudiante es un ente oyente y pasivo, los aprendizajes son memorísticos, la enseñanza se convierte en repetir información, grabar contenidos y se evidencia la pobreza de pensamiento.

El objetivo propuesto en esta investigación fue: Aplicar la enseñanza problémica en el área de Ciencias Naturales para desarrollar procesos de pensamiento Científico en estudiantes de Quinto grado de educación básica primaria de una Institución Educativa. La investigación se realizó en la Sede C, en la jornada de la mañana, en la cual trabaja un coordinador y 19 maestros, con una población de 593 estudiantes y 33 estudiantes de grado quinto, participaron de la investigación. En cuanto a los

²² LEAL ORDUÑA. Luz Dary. El desarrollo del pensamiento científico a partir de la enseñanza problémica. Caso estudiantes quinto grado de educación básica primaria. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. 2012. p.72.

resultados la investigadora se puede apreciar que el estudio arrojó resultados positivos para el logro de los objetivos y la solución de la problemática.

Otro estudio tenido en cuenta como referente investigativo se titula “La enseñanza problémica y su incidencia en el aprendizaje del concepto de Integral, en el estudiante de una Institución de Educación Superior de la Ciudad de Bucaramanga”.

Este proceso de investigación fue orientado por Olga Lucia Duarte Bolívar²³, quien realizó un trabajo de investigación bajo la dirección de la universidad Industrial de Santander, en el año de 2009, en la ciudad de Bucaramanga. El problema planteado por la docente está centrado en el método transmisor de información como reglas, principios y conceptos, que no tienen sentido para el estudiante. Este estilo de enseñanza lleva a que los estudiantes fracasen en el aprendizaje del área de matemáticas. Es decir que en su entorno académico se desarrollan clases desde el método tradicional. El objetivo planteado para esta investigación fue: Determinar la incidencia de la Enseñanza Problémica en el aprendizaje de concepto de Integral en estudiantes de una Institución de Educación Superior de Bucaramanga. Algunas conclusiones positivas para los resultados fueron: la enseñanza problémica conduce a la reflexión por la búsqueda de un nuevo conocimiento permitiendo la comprensión y aplicabilidad del mismo. Se logra efectividad en el aprendizaje de conceptos a través de la enseñanza problémica, sí hay apropiación del problema o situación. La enseñanza problémica genera procesos de pensamiento que permiten relacionar el conocimiento matemático y el conocimiento cotidiano, desarrollando las habilidades de análisis, modelación, interpretación, aplicación y síntesis, indispensable en la adquisición de conceptos.

²³ DUARTE BOLÍVAR, Olga Lucia. La enseñanza problémica y su incidencia en el aprendizaje del concepto de Integral, en el estudiante de una Institución de Educación Superior de la Ciudad de Bucaramanga. Bucaramanga. 2009. p.12.

2.2 MARCO LEGAL

Todos los individuos sin distinción alguna tienen derechos y deberes que cumplir, los cuales están consignados en las diferentes leyes que para su cumplimiento y orden reglamentan las normas de convivencia y le dan legalidad jurídica a las instituciones y los procesos que éstas adelantan en pro del bienestar de los ciudadanos. La Educación es uno de los derechos fundamentales de todos los colombianos y por lo tanto es tarea del estado velar porque la sociedad reciba una educación permanente, integra y de calidad. Dentro de los quehaceres educativos la comunidad escolar, en el área de Ciencias Naturales, se adelanta procesos de investigación con miras a que los estudiantes se preparen para entender la realidad científica desde su propio entorno, permitiendo a los niños y niñas hacer de su aprendizaje un proceso de metacognición que genere resultados significativos en sus vidas y de trascendencia social.

El proyecto de investigación “La enseñanza Problémica como estrategia para potenciar el Pensamiento Científico en estudiantes de grado séptimo” está fundamentado en las diferentes leyes y normas que el estado colombiano ha establecido para garantizar la educación de calidad a la población estudiantil. Algunas de estas normas son:

Constitución Política de Colombia de 1991: La Constitución Colombiana de 1991 en sus artículos 27, 67, 70 y 79, los cuales se enuncian a continuación:

Artículo 27. El Estado garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra.

Artículo 67. 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.

Artículo 70. El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los

colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional

Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines ²⁴

La Ley General de Educación, ley 115 de 1994. Regula la Educación como un servicio público y un derecho de los ciudadanos, teniendo en cuenta sus necesidades particulares. Algunos de los conceptos más relevantes de esta ley frente al tema de la educación y la ciencia son:

Artículo 5º plantea los fines de la educación en los numerales 5, 7, 9, 10 y 12, que se exponen a continuación:

- La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber
- El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones
- El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país
- La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del ambiente de la calidad de vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación

²⁴ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Constitución política. Bogotá.1991. p.73.

- La formación para la promoción y preservación de la salud y la higiene, la prevención integral de problemas socialmente relevantes, la educación física, la recreación, el deporte y la utilización adecuada del tiempo libre²⁵

Estos numerales permiten establecer una relación directa con la enseñanza en ciencias naturales. Dentro de la misma ley, se establecen los objetivos relacionados con las ciencias naturales para cada uno de los niveles de la educación formal, en los Artículos 16, 20, 21, 22 y 30 respectivamente:

- **Educación Básica:** Esta etapa comprende la básica primaria que empieza en la mayoría de las veces a los seis años con grado primero y termina en grado noveno. También en esta larga etapa de aprendizaje los padres de familia y la escuela ayudan en la potenciación de hábitos de artísticos, de higiene, conservación del medio ambiente, que fortalezcan la creatividad, el espíritu investigativo, las buenas relaciones con sus congéneres y con la naturaleza, es decir que se preparen para ingresar a la Media técnica y para la universidad.

1. Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo.
2. Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y la vida cotidiana.
3. Fomentar el interés y el desarrollo de actitudes hacia la práctica investigativa.
4. Propiciar la formación social, ética, moral y demás valores del desarrollo humano²⁶

Objetivos Específicos para la educación básica (primaria y secundaria) y Media:

²⁵ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 115. (8, noviembre, 1994). Por la cual se expide la Ley General de Educación. Bogotá, 1994, p.12

²⁶ Ibid., p.14.

- **Básica secundaria:**

1. El avance en el conocimiento científico de los fenómenos físicos, químicos y biológicos, mediante la comprensión de las leyes, el planteamiento de problemas y la observación experimental
2. El desarrollo de actitudes favorables al conocimiento, valoración y conservación de la naturaleza y el ambiente
3. La iniciación en los campos más avanzados de la tecnología moderna y el entrenamiento en disciplinas, procesos y técnicas que le permitan el ejercicio de una función socialmente útil
4. La utilización con sentido crítico de los distintos contenidos y formas de información y la búsqueda de nuevos conocimientos con su propio esfuerzo²⁷

La ley 715 del 2001, art. 5º, En esta ley, se establecen pautas generales con las cuales se fortalecen los Lineamientos Curriculares, se definen las políticas educativas para la prestación del servicio e instrumentos que determinen la calidad de la educación y se establecen puentes de comunicación entre las instituciones educativas y el Ministerio de Educación Nacional. Algunas de estas pautas son:

- Formular las políticas y objetivos de desarrollo para el sector educativo y dictar normas para la organización y prestación del servicio.
- Establecer las normas técnicas curriculares y pedagógicas para los niveles de educación preescolar, básica y media, sin perjuicio de la autonomía de las instituciones Educativas y de la especificidad de tipo regional.
- Definir, diseñar y establecer instrumentos y mecanismos para la calidad de la educación²⁸

Serie lineamientos curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental, 1998. Este es otro documento del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, que permite al docente orientar y encaminar su labor pedagógica, en el área de las Ciencias Naturales. Este documento propicio en el maestro de Ciencias Naturales

²⁷ Ibid., p.16.

²⁸ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 715. (21, diciembre, 2001). Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356 y 357 (Acto Legislativo 01 de 2001) de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones para organizar la prestación de los servicios de educación y salud, entre otros. Bogotá, 2001.p. 7.

ideas y orientaciones que le coadyuvan al maestro a hacer de la escuela un laboratorio de aprendizaje de forma dinámica, donde los niños aprenden y son felices. Vale la pena destacar el verdadero sentido de la Ciencias que aquí está contemplado:

El sentido del área de ciencias naturales y educación ambiental es precisamente el de ofrecerle a los estudiantes colombianos la posibilidad de conocer los procesos físicos, químicos y biológicos y su relación con los procesos culturales, en especial aquellos que tienen la capacidad de afectar el carácter armónico del ambiente ²⁹

Los estándares básicos de Ciencias Naturales del año 2004. Esta es otra normativa con la cual se orienta el quehacer pedagógico del docente en pro de una educación de calidad y basada en las dimensiones y capacidades del ser humano y teniendo en cuenta el saber y saber hacer para que los niños aprendan a ser competentes en la parte científica y en el ser.

Los estándares son definidos por el Ministerio de Educación Nacional como: “criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender nuestros niños, niñas y jóvenes, y establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer, en cada una de las áreas y niveles”³⁰ Estos estándares han sido diseñados para fomentar y desarrollar en los estudiantes:

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

²⁹ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Serie lineamientos curriculares. Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá, 1998. p.105.

³⁰ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Bogotá, 2004. p.11.

científicos.

- La disposición para trabajar en equipo³¹

Los derechos de aprendizaje 2016³². Este es otro documento que ha diseñado el Ministerio de Educación, en concordancia los lineamientos curriculares y los Estándares del área de Ciencias Naturales, esto con el propósito de buscar la calidad educativa de los niños, niñas y jóvenes colombianos sin distinción alguna, a la vez son una nueva guía de apoyo para que los docentes del área de Ciencias Naturales y demás áreas puedan organizar sus planes de área y sus planes de clase, rescatando en los niños, las niñas y los jóvenes, sus potencialidades, habilidades, actitudes, valores y conocimientos. Los DBA, son definidos por el MEN, como:

Los DBA, en su conjunto, explicitan los aprendizajes estructurantes para un grado y un área particular. Se entienden los aprendizajes como la conjunción de unos conocimientos, habilidades y actitudes que otorgan un contexto cultural e histórico a quien aprende. Son estructurantes en tanto expresan las unidades básicas y fundamentales sobre las cuales se puede edificar el desarrollo futuro del individuo³³.

Este documento ha sido diseñado con una secuenciación para alcanzar conocimientos de forma graduada, también es claro en afirmar que los DBA “por sí solos no constituyen una propuesta curricular y estos deben ser articulados con los enfoques, metodologías, estrategias y contextos definidos en cada establecimiento educativo, en el marco de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) materializados en los planes de área y de aula”³⁴. Por tanto, es responsabilidad del maestro buscar formas y estrategias pedagógicas y armónicas que permitan hacer de las aulas de clase y de los contextos escolares verdaderos laboratorios del conocimiento.

³¹ Ibid., p.12

³² MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Derechos Básicos de Aprendizaje. Ciencias Naturales. Bogotá. 2016.p.12.

³³ Ibid., p.12.

³⁴ Ibid., p.6.

2.3 MARCO TEÓRICO

La Enseñanza Problémica encierra una gran esencia educativa que el maestro puede descubrir para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en el Área de Ciencias Naturales. Vale la pena profundizar sobre las bondades de esta estrategia y orientar el trabajo de investigación en el aula, con el deseo de formar estudiantes que se pregunten continuamente acerca de sus contradicciones y dudas frente al conocimiento y se inquieten permanentemente por encontrar la respuesta y la solución a sus problemas, desde una perspectiva de autoaprendizaje y que permitirá desarrollar el trabajo de aula de forma dialogada o monologada.

La presente investigación se fundamenta en la didáctica de la Enseñanza Problémica, para desarrollar el Pensamiento científico, en los estudiantes y teniendo como instrumento de aprendizaje la Secuencia Didáctica. Se hace necesario teorizar este estudio, desde algunos autores que permitan profundizar en la esencia de la Enseñanza Problémica, el Pensamiento Científico, la Secuencia Didáctica y la didáctica de las Ciencias Naturales.

Luego de realizar un cuidadoso mapeo bibliográfico, se ha podido establecer que son varios los teóricos que han realizado aportes a la estrategia de la Enseñanza Problémica. Se hará una relación de algunos de ellos, pero se tendrán como referentes especiales para el presente estudio, solamente los más referenciados en otros estudios y los que se consideran, harán aportes importantes al presente trabajo. Han sido estudiosos del tema: Carlos Medina Gallego, Paúl Torres Fernández, Jorge Hernández Mujica, Carlos Álvarez de Zayas, Marta Martínez Llantada, Adania Guanche Martínez, Alexander Ortiz Ocaña, Jaime Arturo Lagos Figueroa e Ignacio David Revelo Vivas. Todos los anteriores hacen importantes aportes a esta estrategia de Enseñanza Problémica, pero se dará especial relevancia, a Adania Guanche Martínez, Alexander Ortiz Ocaña y Majmutov Mirza.

2.3.1 Enseñanza problémica. Guanche Martínez, Adania hace unos aportes muy significativos desde un estudio que ha titulado “La enseñanza Problémica de la Ciencias Naturales”³⁵. Guache empieza diciendo: ...” algunos autores la consideran como un tipo de enseñanza, otros como un sistema de métodos... como un enfoque o como un estilo de trabajo”³⁶. Según Gauche Martínez la Enseñanza Problémica es

Una concepción del proceso docente-educativo en la cual los alumnos se enfrentan a los aspectos opuestos del objeto de estudio revelados por el maestro y los asimilan como problemas docentes, cuya solución se efectúa mediante tareas cognitivas y preguntas que contienen también elementos de problemicidad, con lo cual se apropian de los nuevos conocimientos, en su dinámica, mediante la utilización de los métodos problémicos de enseñanza³⁷

Es importante resaltar las bondades que aporta la Enseñanza Problémica en los estudiantes que tienen la posibilidad de recibir sus clases orientadas con esta estrategia didáctica. La Enseñanza problémica favorece los buenos resultados en los educandos porque les permite ser autores activos en el proceso, la experiencia de encontrar respuesta por sí mismo, a inquietudes que les genera contradicción y curiosidad, permitirá formar en ellos conocimientos y aprendizajes significativos que difícilmente olvidarán. Orientar a los estudiantes bajo esta estrategia didáctica permitirá a los niños y a las niñas, desarrollar competencias propias del área de Ciencias Naturales y les formará para ser científicos en la escuela. Cuando a un estudiante se le plantea la posibilidad de expresar sus propias opiniones, ser independiente en sus pensamientos, formar nuevos conocimientos partiendo de unos ya establecidos, formular hipótesis y predicciones, observar, concluir, experimentar, hacer mediciones, surge la posibilidad de que los niños y las niñas dominen los procedimientos científicos y el interés necesario para convertirse en Pequeños Científicos; todo esto incluye un alto nivel de actividad creadora y conlleva a la formación

³⁵ GAUNCHE MARTÍNEZ, Adania. La Enseñanza problémica de las ciencias naturales. En: Revista Iberoamericana de Educación. Enero - marzo, 2016. vol. 9, no. 23, p. 11

³⁶ *Ibid.*, p.12.

³⁷ *Ibid.*, p.3.

de la independencia cognitiva en los niños y las niñas; utilizar esta estrategia mejora las relaciones entre los estudiantes, de los estudiantes con el profesor, se mejoran los conocimientos y aumenta el deseo y el interés por investigar y saber más. Ya desde la perspectiva de las Ciencias Naturales la misma autora realiza algunos aportes de la Enseñanza Problémica en el proceso de aplicación del área.

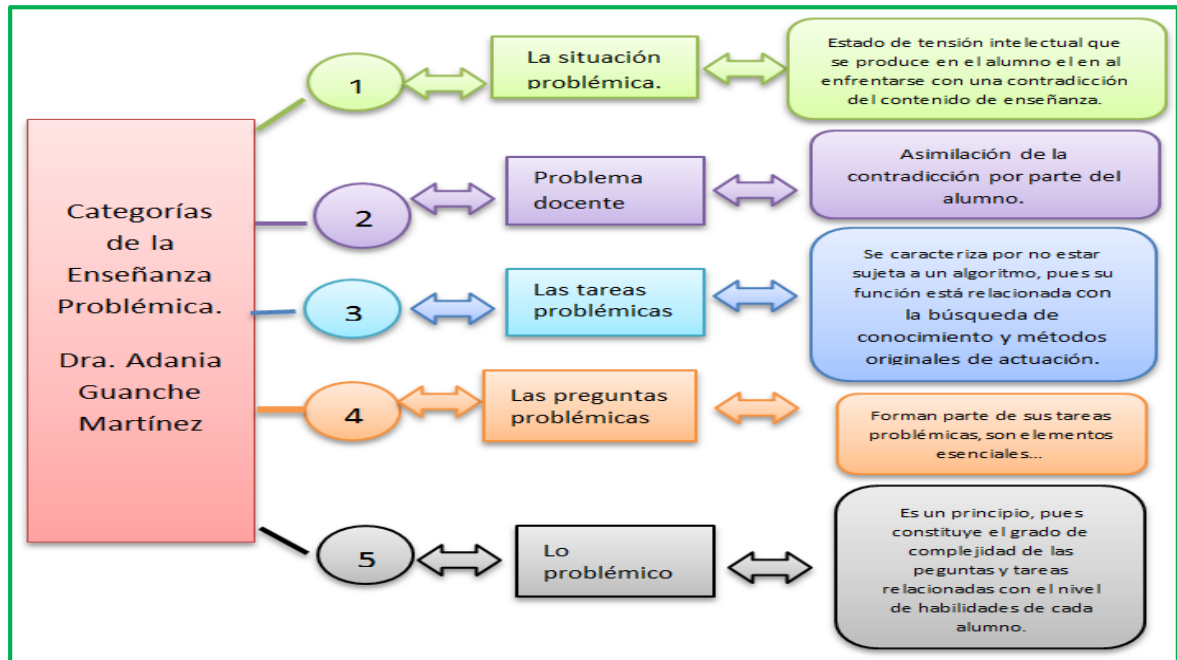
La asignatura de Ciencias Naturales tiene posibilidad para iniciar la aplicación de la Enseñanza Problémica, debido a que su contenido de enseñanza refleja el carácter contradictorio de los objetos, los fenómenos y los procesos de la naturaleza, y su nivel de profundidad está en relación con las posibilidades de los alumnos³⁸

Las Ciencias Naturales permiten que cada espacio, cada lugar y cada momento sea una posibilidad de hacer ciencia e investigación sin que sea necesaria y sin que indispensablemente haya laboratorios o instrumentación sofisticada para conducir a los niños y a las niñas a este fascinante mundo de la Ciencia.

Es importante también resaltar algunas categorías que plantea la autora respecto a la Enseñanza Problémica, las cuales para un mejor entendimiento, comprensión y aplicación de este trabajo investigativo vale la pena sintetizar y organizar.

³⁸ Ibid., p.4.

Figura 3. Categorías de la Enseñanza Problémica basada en los planteamientos de Adania Guanche Martínez.



Fuente: La Autora

Con el propósito de hacer más enriquecedora la estrategia, se hace una descripción de las categorías de la Enseñanza Problémica, propuestas por Guanche, desde la perspectiva de otros autores:

La situación problémica. Definida por Llantada, (1987) “tiene dos aspectos básicos el conceptual y el motivacional. El primero refleja la propia contradicción y el segundo aspecto expresa la necesidad de salir de los límites del conocimiento que impiden resolverla y el impulso de descubrir lo nuevo a partir de elementos ya asimilados”³⁹

El problema docente. Majmutov lo considera

Como un reflejo (forma de manifestación) de la contradicción lógico-psicológica del proceso de asimilación, lo que determina el sentido de la búsqueda mental, despierta el interés hacia la investigación (explicación) de la esencia de lo desconocido y conduce a la asimilación de un concepto nuevo o de un modo nuevo de acción⁴⁰.

³⁹ LLANTADA, Marta. Citada por NAPOLES. Edelmiro, INFANTE, Lázaro. Algunas consideraciones teóricas acerca de la enseñanza problémica. Cuba. Instituto Superior Pedagógico José Martí. 2004.p.33.

⁴⁰ Ibid., p.5.

Al problema docente otros autores le llaman la contradicción, que es esta situación que ante una verdad aprendida surge otra situación que pareciera desvirtuar lo ya dicho y asimilado.

Las tareas problémicas. Minujin & Mirabent, plantean que para que una tarea sea problémica, debe reunir las condiciones siguientes:

Presentar una dificultad que requiera investigación, sin contener ni sugerir la solución.

Ser novedosa y atractiva para estimular el deseo de resolverla.

Tomar en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes para que les resulte posible hallar las vías posibles de solución ⁴¹

Si para el estudiante la tarea que el profesor plantea, no le llama la atención, no la comprende o no le resulta novedosa, la realiza de cualquier manera o simplemente no la realiza. Además, como lo plantea este autor si la tarea no causa dificultad no estaría aportando en el proceso de aprendizaje del estudiante porque se le convierte en algo repetitivo o mecánico, además las tareas deben conllevar a reforzar aumentar lo aprendido en clase y a formar la responsabilidad.

Preguntas problémicas. Para Hernández Mujica las preguntas problémicas “constituyen eslabones de la tarea problémica, que se argumentan y contestan de una vez”⁴².

Lo problémico. Expresa Martínez Llantada, “lo debemos entender no como la duda, sino como la conciencia de la necesidad, como lo desconocido aún de la esencia del fenómeno, como la comprensión de la conducta causal”⁴³. “También se refiere a que lo problémico en el proceso cognoscitivo constituye una regularidad

⁴¹ Ibid., p.5

⁴² Ibid., p.5

⁴³ Ibid., p.5

el conocimiento, que condiciona la búsqueda intelectual y la solución de los problemas⁴⁴. Los estudiantes poseen grandes dificultades al momento de formular preguntas investigables y también muestran contrariedad para resolver las preguntas que formula el docente.

Estos y muchos más aportes, se pueden extraer y apropiarse de esta estrategia didáctica, para ser aplicada en el aula de clase, y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y potenciar las competencias científicas, entre ellas el Pensamiento Científico, la cual es la mayor pretensión de este estudio.

Para Majmutov, la Enseñanza Problémica, como estrategia para desarrollar en los estudiantes la capacidad de comprender la realidad, los fenómenos, las teorías y las leyes de las Ciencias de forma objetiva, guiados por el maestro pueden desarrollar la capacidad de construir su propio aprendizaje desde lo que conoce y desconoce. Este autor define la Enseñanza Problémica como:

La actividad del maestro encaminada a la creación de un sistema de situaciones problémicas, a la exposición, explicación y a la dirección de la actividad de los alumnos en la asimilación de conocimientos nuevos, tanto en forma de conclusiones ya preparadas, como el planteamiento independiente de problemas docentes y su solución⁴⁵

Desde esta perspectiva la Enseñanza Problémica posibilita a formar estudiantes preparados para desarrollar la formación científica, el uso del conocimiento científico, la explicación de fenómenos, la indagación y otras habilidades en las que han dejado entrever debilidades, en la evaluación de pruebas externas aplicadas por el Estado Colombiano.

Majmutov, expresó que:

⁴⁴ *Ibíd.*, p.5

⁴⁵ MAJMUTOV, Mirza. La enseñanza problémica. Cuba. Editorial Pueblo. 1983.p.33.

La enseñanza problémica desde una proyección filosófica es la concepción dialéctico materialista del conocimiento científico, que se desarrolla por etapas relacionadas entre sí y que suceden una a la otra, proceso que considera la práctica como fuente primaria para desarrollar el pensamiento abstracto y de ahí volver a la práctica al aplicar y sistematizar el conocimiento alcanzado. El principal fundamento filosófico de la enseñanza problémica es la contradicción como fuente y motor del desarrollo⁴⁶.

Todo ser humano desde que empieza a tener uso de razón empieza a interrogarse por lo que hay a su alrededor y siente curiosidad por lo que para él es desconocido.

Los seres humanos continuamente están frente a situaciones de problema en su vida cotidiana, en los procesos de aprendizaje, en sus relaciones interpersonales y frente a los diferentes acontecimientos naturales o sociales. Siempre la pregunta ronda el pensamiento de todos los seres racionales y pensantes. Continualmente surge la duda y surge la pregunta, es ahí donde nace y empieza el saber. Todos los adelantos científicos, técnicos, tecnológicos y todos los saberes han tenido su origen en la curiosidad y la pregunta de alguien inquieto y deseoso del saber.

Para Majmutov (1993):

La situación problémica es una imagen confusa, no muy clara de que algo no es así". El autor continúa diciendo respecto a las situaciones problémicas que: "el momento inicial del pensamiento, que provoca la necesidad cognoscitiva del estudiante y crea las condiciones internas para la asimilación en forma activa de los nuevos conocimientos y los procedimientos de la actividad⁴⁷.

Ortiz Ocaña, Alexander, es otro proponente y estudioso de la Enseñanza Problémica. El autor escribió un libro titulado "Didáctica Problematizadora y aprendizaje basado en problemas". De este importante documento se pueden citar algunos

⁴⁶ MAJMUTOV, Mirza. Citado por PENTÓN VELÁZQUEZ. Elementos teóricos de la enseñanza problémica. Métodos y Categorías. Cuba: Universidad de Ciencias Médicas, 2012, p.33.

⁴⁷ Ibid., p.63.

apartados, que serán muy valiosos en el trabajo pedagógico de aula que se pretende desarrollar con estudiantes de grado sexto y que pretende la formación de Pensamiento científico. Este estudio del tema expone algunas ideas muy significativas sobre las bases pedagógicas y psicológicas de la Didáctica Problemática. Respecto a las bases filosóficas que sustentan esta forma de enseñanza se puede resaltar que: “La formación integral exige que se encuentren los métodos para hacer que los estudiantes aprendan a razonar...De ahí que desde una proyección filosófica, la didáctica problematizadora se basa y se fundamenta en la concepción dialéctico- materialista del conocimiento científico”⁴⁸.

Es de anotar que para este teórico y para muchos más, la Enseñanza Problemática se genera cuando aparece la contradicción; cuando surge la contradicción, surge la tensión, surge el diálogo y surge la conversación. Esto lleva al individuo a pensar, a argumentar, contradecir, a ser crítico, es decir lo conduce a desarrollar un pensamiento profundo, lógico y científico.

En cuanto a los fundamentos psicológicos de la Enseñanza Problemática, Ortiz manifiesta que “resolver un problema es solucionar la contradicción, que manifiesta no sólo la dificultad que se debe superar (dinámica de lo conocido y lo desconocido) sino que refleja y proyecta el camino de solución y, con ello, la propia superación dialéctica del problema”⁴⁹.

Conviene resaltar aquí que no todos los estudiantes aprenden de la misma manera, que no todos aprenden al mismo ritmo, que no todos tienen las mismas habilidades; es por esto por lo que el maestro debe realizar una tarea dedicada de conocer a sus educandos para que pueda orientarles de la mejor manera los procesos pedagógicos. En este sentido es muy preciso Ortiz al afirmar que

⁴⁸ ORTIZ OCAÑA, Alexander. Didáctica Problemática y aprendizaje basado en problemas. Bogotá: Norma editores, 2009. p.56.

⁴⁹ Ibid., p.13

Para lograr el aprendizaje problémico que se lleva a cabo en la escuela es preciso conocer, desde el punto de vista psicológico a quien va dirigida la labor del docente; es decir, distinguir particularidades psicológicas que caracterizan la personalidad del sujeto a quien se enseña: el estudiante⁵⁰

La Enseñanza problémica es una estrategia particular en donde los maestros son agentes mediadores de la enseñanza-aprendizaje, guiada a través de acciones, procesos y actividades encaminadas a la asimilación productiva de los conocimientos. Esta estrategia a diferencia de la metodología tradicional permite a los estudiantes ser gestores de sus propios aprendizajes y les permite empoderarse de lo que desea aprender y lo aprenden de acuerdo a sus intereses y son conscientes de aprender, un contenido o proceso porque lo comprenden y lo pueden reproducir en otros contextos diferente al del aula.

2.3.2 El pensamiento científico. Es importante también encontrar una fortaleza en teóricos que aporten orientaciones para guiar la presente investigación y que permitan comprender y aprehender el pensamiento científico como una competencia propia del aprendizaje de las Ciencias Naturales. Entre los autores estudiosos del Pensamiento Científico podemos citar a Mario Quintanilla Gatica, quien ha desarrollado diversas investigaciones referentes al Pensamiento Científico como competencia en las Ciencias Naturales, una de ellas es “Enseñar y Aprender a Escribir Historias de la Ciencia para Desarrollar competencias de Pensamiento Científico”. De este autor es importante mencionar que:

Resulta relevante desarrollar, caracterizar y promover competencias de pensamiento científico que permitan al estudiantado afrontar situaciones diversas, sobre la base de un cierto dominio de habilidades y recursos que a buen término le faciliten explicar, argumentar, formular hipótesis, comunicar sus ideas y transferir conocimiento científico en torno al desarrollo de sus estudiantes y de sí mismos como formadores. Se trata de la posibilidad de acceder de manera consciente a los procesos, condiciones y productos que tiene lugar durante la formación de competencias e inscribirlos en una corriente sistemática de juicios valorativos y evaluativos que permitan ejecutar adecuadamente la labor de formación del pensamiento científico de sus estudiantes, facilitando

⁵⁰ Ibid., p.13

a la vez un aprendizaje de alto orden, para la comprensión de cómo se construye el conocimiento científico en la historia de la ciencia⁵¹.

Respecto a la Dimensión Competencias de pensamiento científico (CPC) el mismo autor continúa diciendo:

Cada competencia se basa en una combinación de aptitudes prácticas y cognitivas, de orden diverso que conjuntamente ponen en funcionamiento la realización eficaz de una acción: conocimientos, motivaciones, valores, actitudes, emociones y otros elementos sociales y culturales. Una competencia es un tipo de conocimiento complejo que siempre se ejerce en un contexto de manera eficiente⁵².

En relación con la forma de evaluar las Competencias de Pensamiento Científico Quintanilla y Camacho proponen tener en cuenta: “1) La identificación de problemas científicos y comunicación de ideas; 2). Problematización e identificación de tipologías de competencias y 3). Evaluación de la experiencia con los y las estudiantes”⁵³.

Es necesario que el maestro realice autocrítica y autorreflexión de su quehacer pedagógico, pensando siempre que, sus estudiantes poseen grandes capacidades de crear, de observar, de preguntarse, de explorar y de ser creativos y por tanto es necesario fomentar estrategias e instrumentos de enseñanza que potencien y motiven en los niños y las niñas, el deseo de ser agentes productores de nuevos conocimientos. Un estudiante bien encaminado y motivado por su profesor, será un gran pensador y promotor de conocimientos desde su propia experiencia y desde lo científico.

Los aportes de Quintanilla resultan muy importantes para guiar el desarrollo de

⁵¹ QUINTANILLA, Mario. Enseñar y aprender a escribir historias de la ciencia para desarrollar competencias de pensamiento científico. Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona. 2009.p.9.

⁵² QUINTANILLA, Mario ¿Qué piensan los profesores de química en ejercicio acerca de la resolución de problemas científicos escolares y sobre las competencias de pensamiento científico? En: Estudio pedagógico. Enero - marzo, 2014. vol. 40, no.2, p. 78

⁵³ QUINTANILLA, Mario; MERINO RUBILAR, Cristian & DAZA ROSALES, Silvio. Unidades Didácticas en Química. Su contribución a la formación e Competencias de Pensamiento Científico. Bogotá, 2006. p.276.

las Competencia de Pensamiento Científico en el aula y en especial en el área de Ciencias Naturales. El autor continúa haciendo énfasis en la importancia de favorecer una “nueva cultura docente de la enseñanza de las ciencias” y manifiesta que:

El discurso científico y las interacciones comunicativas en el aula deberían superar las opciones reduccionistas y dogmáticas del aprendizaje, y promover en los estudiantes competencias y habilidades cognitivo-lingüísticas para facilitar la integración social, estimular el pensamiento creador y la formación de ciudadanos comprometidos con el dinámico engranaje del desarrollo del conocimiento social y económico. Debido a ello, se constata la relevancia de promover competencias de pensamiento científico (CPC) que permitan al alumno afrontar situaciones diversas, sobre la base de un cierto dominio de habilidades y recursos que a buen término le faciliten, por ejemplo, leer y escribir comprensivamente, pensar y reflexionar teóricamente, explorar con curiosidad, formular nuevas preguntas y problemas, argumentar y explicar conocimiento científico de una manera ágil y comprensiva. Las CPC representan entonces una combinación valiosa y dinámica de atributos en relación con conocimientos, habilidades, actitudes, valores y responsabilidades ciudadanas que describen e interpretan los resultados de aprendizajes dentro de un programa educativo mucho más amplio y enriquecedor, en el que los estudiantes son capaces de manifestar comprensivamente en diferentes contextos que la ciencia les resulta interesante, valiosa y necesaria⁵⁴.

2.3.3 La secuencia didáctica. El presente estudio también requiere de buenos fundamentos teóricos de la Secuencia Didáctica como instrumento para guiar la Enseñanza Problémica y desarrollar habilidades de Pensamiento Científico en los Estudiantes. Es importante que tanto el investigador como los lectores tengan conceptos muy fundamentados sobre los pilares del estudio y de esta forma poder alcanzar resultados exitosos y que la investigación tenga trascendencia en la Institución Educativa.

En este caso es importante mencionar el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, quien en determinado momento pensó en el mejoramiento de la calidad Educativa en el país, para tal fin se trazó un plan:

⁵⁴ Ibid., p.275.

El Plan Sectorial 2010-2014 “Educación de Calidad, el Camino para la Prosperidad”, que centra su política en el mejoramiento de la calidad educativa en el país y en el cierre de brechas de inequidades entre el sector oficial y el privado, y entre zonas rurales y urbanas. El Plan de una educación de calidad como aquella que “forma mejores seres humanos, ciudadanos con valores éticos, respetuosos de lo público, que ejercen los derechos humanos y conviven en paz. Una educación que genera oportunidades legítimas de progreso y prosperidad para ellos y para el país. Una educación competitiva, que contribuye a cerrar brechas de inequidad, centrada en la institución educativa y en la que participa toda la sociedad”⁵⁵

Para mejorar la calidad educativa propuso la implementación de las Secuencias Didácticas en algunas áreas, incluidas las Ciencias naturales. Esta estrategia fue implementada especialmente para la población rural. “La Secuencia Didáctica fue abordada a partir de la metodología de enseñanza por indagación, un abordaje que se inscribe dentro de la línea constructivista del aprendizaje activo y bajo la guía del docente, posiciona a los estudiantes como activos generadores de conocimiento escolar”⁵⁶.

El Ministerio de Educación Nacional propuso la Secuencia Didáctica como un recurso de:

Acciones de pensamiento y producción, relacionadas con el proceso de construcción de pensamiento científico, cada una de las secuencias parte entonces de una pregunta central, cuya formulación pueda generar interés de los estudiantes, movilizar sus conocimientos previos, centrar la atención en la temática que se quiere abordar y por supuesto, promover la indagación. Se espera que cada una de las preguntas guía sea trabajada por los estudiantes, al menos, en dos sesiones de clase. En cada sesión los estudiantes tendrán momentos de exploración, formulación de preguntas, diseño y puesta en práctica de actividades experimentales, búsqueda de información, análisis de las experiencias, conceptualización, aplicación y puesta en común del proceso en diferentes momentos. Así semana a semana, además de permitirles

⁵⁵ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Plan sectorial 2010-2014. Bogotá.2010, p.23.

⁵⁶ Bybee, citado por FURMAN, Melina. Ministerio de Educación Nacional. Secuencias Didácticas en Ciencias Naturales Educación Básica Secundaria Ciencias – Secundaria. Bogotá. 2013.p.33.

responder a la pregunta guía, van adquiriendo elementos conceptuales que además de ayudarles a comprender los diferentes fenómenos estudiados, promueven el desarrollo del pensamiento científico ⁵⁷

La Secuencia Didáctica según la propone el Ministerio de Educación de Colombia, tiene como propósito el dominio de conceptos y las producciones de los estudiantes; las actitudes, habilidades y evidencias manifiestas durante el proceso, por ejemplo, las representaciones gráficas, el registro de datos, la participación y el trabajo en equipo. Esta estrategia Pedagógica además tiene el objetivo de formar en los estudiantes: “el dominio conceptual y las producciones de los estudiantes, las actitudes, habilidades y evidencias manifiestas durante el proceso, por ejemplo, las representaciones gráficas, el registro de datos, la participación y el trabajo en equipo”⁵⁸.

Al realizar la revisión bibliográfica se ha encontrado valiosos aportes de Digna Couso⁵⁹ respecto al tema de la Secuencia Didáctica. En uno de sus escritos titulado “Las Secuencias Didácticas en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias: modelos para su diseño y validación”. Couso responde a la pregunta, ¿qué es una secuencia de enseñanza y de aprendizaje?, así:

Una unidad didáctica, secuencia didáctica o secuencia de enseñanza aprendizaje es el documento de planificación de las situaciones de enseñanza y aprendizaje correspondientes a un tema o a un contenido curricular concreto. En este sentido, una SEA incluye los recursos y los materiales que utiliza el profesor en el aula (por ejemplo, videos, simulaciones, prácticas de laboratorio, etc.), además de los documentos o fichas de trabajo para los alumnos (lecturas, cuestionarios, guiones de indagación, etc.), pero no es única ni principalmente esto. Una SEA es la planificación del proceso de enseñar y de aprender. En definitiva una SEA es la herramienta principal del profesor, ya que es la concreción del trabajo en el aula (lo que enseña y cómo lo hace) por su visión del objetivo de este proceso (Por qué y para qué lo hace)⁶⁰

⁵⁷ Ibid., p.42

⁵⁸ Ibid., p.10.

⁵⁹ COUSO, Digna. CAAMAÑO, Aureli. Formación del profesorado. Educación Secundaria. Didáctica de la Física y de la Química. España, 2011, p.33.

⁶⁰ Ibid., p.58.

3. METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación elegido para llevar a cabo el presente trabajo es el Cualitativo, con un enfoque de Investigación Acción. El tipo y el enfoque han sido elegidos para desarrollar el presente proyecto por las bondades y características propias de éstos como los indicados, para adelantar investigaciones en el aula y por la cercanía y permanencia que el maestro establece con el objeto de estudio.

Es la investigación cualitativa la más apropiada para hacer indagación en el aula de clase, dado que sus características pueden ser abordadas desde este escenario con mayor facilidad y posibilidad de adelantar un trabajo transformador en el ambiente escolar y en la labor que se desarrolla con los estudiantes. Es el maestro el actor más idóneo y conocedor de la realidad de su propio quehacer y del desempeño de los escolares. Algunas características propias de este tipo de investigativo son: Se da un contacto directo entre el investigador y el investigado, no hay barreras de comunicación y de acción, las estrategias utilizadas en este tipo de investigación, permite comprender una realidad concreta y cercana, se da en medios naturales, (por ejemplo el aula de clase) se percibe mejorar una realidad cotidiana y cercana, es subjetiva, se da participación en la investigación a la población involucrada, promueve la auto reflexión en torno a los quehaceres diarios e integra lo teórico con lo práctico.

Taylor y Bogdan, estudiosos de este tipo de investigación, consideraron que la investigación cualitativa es “aquella que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas habladas o escritas y la conducta observable”⁶¹. Le-compte manifiesta que la investigación cualitativa “podría entenderse como una

⁶¹ TAYLOR y BOGDAN. Citados por BORREL, Rosa María. La Educación Médica de postgrado en la Argentina: el desafío de una nueva práctica Educativa. Bogotá. 2012, p.36.

categoría de diseños de investigación que extraen descripciones a partir de observaciones que adoptan la forma de entrevista, narraciones, notas de campo, grabaciones y registros escritos”⁶².

El maestro como investigador en el aula y orientador de su trabajo desde un enfoque de Investigación Acción, está en constante búsqueda de estrategias y de métodos para hacer de sus clases verdaderos lugares del saber, del hacer y del ser. El rol del maestro no debe limitarse a los contenidos, en búsqueda del saber, es necesario propender por aspectos tan igual de importantes como el hacer y el ser. Cada estudiante encierra en sí un mundo de situaciones, de sentimientos y pensamientos que merecen especial atención del profesor, para poder construirse a partir de todo este conglomerado de aspectos que son difíciles de ahondar. Entonces es oportuno mencionar, que el docente es investigador de su propio quehacer pedagógico y la vez que se requiere que sea un pronto observador en todo lo que acontece en su aula y en su contexto escolar.

Es muy importante mencionar en este ítem a dos grandes estudiosos de la investigación acción en el aula y es el caso de Stenhouse, a quien se le atribuyen los primeros trabajos en esta modalidad y también a Elliot, quien fue su discípulo. En cuanto al papel del profesor como agente investigador, Stenhouse manifiesta:

Que es un medio que sirve a un fin, más que un fin en sí mismo. Esta argumentación se basa en dos principios: en primer lugar, que la investigación del profesor se halla ligada al fortalecimiento del criterio del profesor y consecuentemente al perfeccionamiento autogestionado de la práctica; en segundo lugar, que el foco más importante para la investigación es el currículum en cuanto que se trata del medio a través del cual resulta comunicado el conocimiento en las escuelas⁶³.

⁶² LECOMPTE. Citado por BORREL, Rosa María. La Educación Médica de postgrado en la Argentina: el desafío de una nueva práctica Educativa. Bogotá. 2012, p.36.

⁶³ STENHOUSE, Lawrence. La investigación como base de la enseñanza. Selección de textos por J. Rudsuck & D. Hopkins. Madrid: Ediciones Morata. 2004. p.56.

Stenhouse le asigna gran importancia al aula como medio natural para desarrollar los procesos de investigación, que se convierte en una herramienta eficaz para que el maestro replantee su trabajo que le permite lograr mejores resultados con sus estudiantes. El autor continúa diciendo: "... las aulas constituyen los laboratorios ideales para la comprobación de la teoría Educativa. Desde el punto de vista del investigador, cuyo interés radica en la observación naturalista, el profesor es un observador participante en las aulas y en las escuelas"⁶⁴.

Respecto al maestro como profesional autónomo que investiga reflexionando sobre su propia práctica Elliot manifiesta que "el profesor no puede ser concebido como un simple técnico que aplica rutinas preestablecidas a problemas estandarizados como el mejor modo de orientar su práctica"⁶⁵. Elliot considera la práctica investigativa como una oportunidad para crecer como profesional y que le permite innovar constantemente en su labor pedagógica. Él considera que la investigación del profesor es tan importante y tan válida como lo es cualquier otro tipo de investigación social. Elliot continúa diciendo:

Al igual que ocurre con cualquier otra práctica social, es un auténtico proceso de investigación. Diagnosticar los diferentes estados y movimientos de la compleja vida del aula, desde la perspectiva de quienes intervienen en ella, elaborar, experimentar, evaluar y redefinir los modos de intervención en virtud de los principios que justifican y validan la práctica y de la propia evaluación individual y colectiva de los alumnos, es claramente un proceso de investigación en un medio natural⁶⁶.

Tójar Hurtado, se ha interesado por indagar sobre la investigación en el aula y ha encontrado en sus propias reflexiones que el maestro necesita reconsiderar su labor educativa y es así como surge la imagen de un maestro en permanente investigación. El autor dice que el aula es considerada como:

⁶⁴ Ibid., p.37

⁶⁵ ELLIOTT, John Huxtable. La investigación- acción en educación. Madrid: Ediciones Morata. 2005, p.14

⁶⁶ Ibid., p.16

Un sistema social complejo sobre el que puede aplicarse la metodología de la investigación acción. Se trata de una investigación a pequeña escala que debe empezar potenciando la dimensión personal del profesorado, para reflejarse también en la esfera de su desarrollo profesional. El profesor ha de reflexionar sistemáticamente, sobre su trabajo en el aula y en su centro y, a partir de esta metodología reflexiva y crítica participar en la transformación de la realidad educativa que le rodea⁶⁷.

Parafraseando a Tójar Hurtado, el maestro está llamado a realizar una autoevaluación y una evaluación interna de todas sus funciones, a hacer énfasis en el proceso, en el contexto en el que se desarrolla, en el diseño de trabajo, más que en el mismo afán por los resultados de sus estudiantes. En muchos casos el maestro se afana por los resultados que el estudiante debe obtener en la evaluación y olvida que resulta más formativo: evaluar para aprender que aprender para evaluar.

Es importante también resaltar otros aportes del mismo autor que pueden guiar el trabajo de investigación que se pretende llevar a cabo en el aula de clase con estudiantes que necesitan mejorar sus habilidades de Pensamiento Científico y en una Institución Educativa que desea que mejoren sus resultados académicos en todo su conjunto. Dice Tójar Hurtado que

La metodología de investigación en el aula ha de contagiar y transmitirse a otras aulas del mismo centro...El proceso iniciado a pequeña escala ha de extenderse e incluso institucionalizarse, para que la investigación acción se desarrolle según los principios generales expuestos para los diseños críticos de investigación ⁶⁸

3.2 ALGUNAS GENERALIDADES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EN LA QUE SE ADELANTÓ LA INVESTIGACIÓN

3.2.1 Escenario y participantes. La investigación se adelantará en el Instituto

⁶⁷ TÓJAR HURTADO, Juan Carlos. Investigación cualitativa comprender y actuar. Manual de la Investigación Educativa. Madrid: Editorial La Muralla S.A. 2006. p.65.

⁶⁸ Ibid., p.112.

Técnico Industrial de El Socorro Santander. Esta Institución Educativa está organizada en tres sedes, la principal y dos sedes de primaria; la Central de Varones (sede D) y la Escuela del Convento (sede B). En primaria hay 17 maestros y un total de 381 estudiantes. En la secundaria son 400 estudiantes de grado sexto a grado undécimo, un total de 22 maestros y una docente psicorientadora. La parte directiva y administrativa está conformada por el Rector, dos Coordinadores y cinco administrativos (bibliotecario, almacenista, secretarias y pagadora). Su modalidad es Técnica Industrial con las sub-modalidades de Dibujo, Ebanistería, Metalistería, Mecánica, Electricidad y Diseño Gráfico. La población total en la que hará la intervención pedagógica está compuesta aproximadamente por 781 niños, niñas y jóvenes

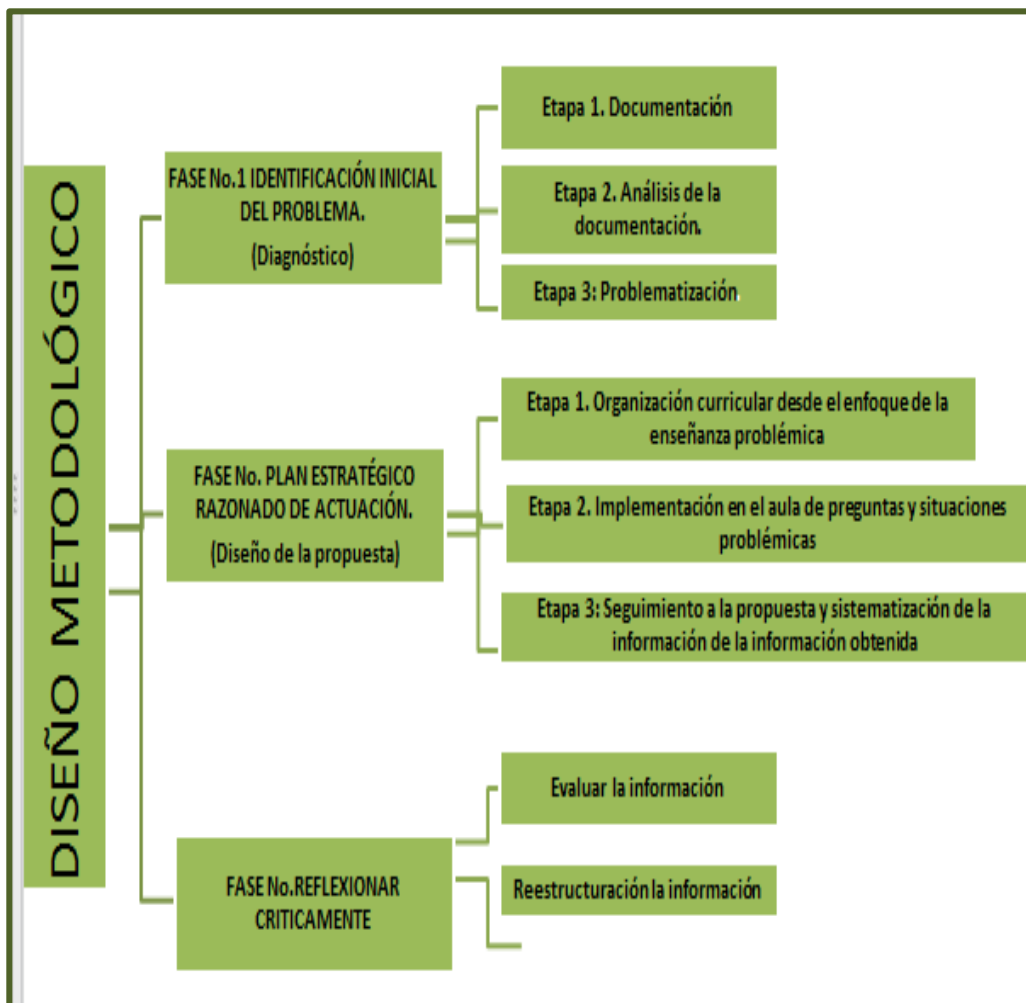
La gran mayoría de los niños, las niñas y los jóvenes que ingresan a esta Institución son de estratos socioeconómicos bajos, (estratos 1 y 2 principalmente) al igual sus familias son en su gran mayoría empleados del campo o de otros trabajos muy modestos: amas de casa, empleadas domésticas, con muy bajos ingresos y de constitución monoparental o familias reformadas, es decir; los hijos no viven con sus propios padres sino con madrastras o padrastros; algunas veces los estudiantes viven con abuelas o familiares cercanos. También a esta Institución Educativa ingresan niños que son atendidos por familias sustitutas del Bienestar Familiar, otros de familias desplazadas e hijos de reinsertados.

La presente investigación tuvo como participantes directos un grupo de niños y niñas que cursarán grado séptimo en el año 2017, los elegidos corresponden a 34 estudiantes que incluye niños y niñas, cuyas edades oscilan entre los 12 y los 16 años, fueron elegidos atendiendo a las posibilidades de encuentro permanente que la investigadora tiene con el colectivo objeto de estudio y seleccionados de manera intencionada; se trata de una muestra homogénea.

3.3 PROCESO METODOLÓGICO

La esencia de la investigación en el aula es un proceso de reflexión crítica y de auto-cuestionamiento. Para identificar los problemas del desempeño docente, elabora un plan de cambio, lo ejecuta, evalúa la superación del problema y su progreso personal y, posteriormente, repite el ciclo de estas etapas. En síntesis, es una investigación cuyo fin es mejorar la eficiencia docente, evaluada en su eficacia práctica. El proceso metodológico contempla tres fases que a la vez se desglosan en unos subprocesos que se muestran en la figura que a continuación se expone.

Figura 4. Organización del procedimiento metodológico según Escudero



Fuente. Elaborada por la Autora

3.3.1 Fase 1. Diagnóstico: Fue importante detectar una serie de situaciones Problemáticas del aula para luego elegir una que fuera relevante y a la que se pretenda hacer un seguimiento con el propósito de mejorar. En este caso se eligió el problema: “Escaso desarrollo de Pensamiento Científico en los estudiantes de grado sexto A del Instituto Técnico Industrial “Monseñor Carlos Ardila García”, en el área de Ciencias Naturales”. Esta situación se eligió luego de consultar algunas fuentes que llevaron al investigador a reafirmar la existencia del problema. Parte de este diagnóstico también formó parte una prueba que se aplicó antes de empezar a aplicar la propuesta de trabajo con la cual se pretendió mejorar la competencia de desarrollo de Pensamiento Científico en los estudiantes de grado séptimo en el año 2017.

3.3.1.1 Etapa 1. Documentación. Se consultaron documentos que contribuyeron a diagnosticar la problemática, de la Institución Educativa Frente a los resultados y el Estado del proceso de Enseñanza-aprendizaje en el área de las Ciencias Naturales en el desarrollo de las competencias científicas y propiamente del desarrollo del Pensamiento Científico. En esta etapa se tuvo en cuenta algunos documentos institucionales y el aporte de autores que permitieron entender al investigador, la Enseñanza Problemática y teóricos que ilustran acerca de la investigación cualitativa, la Investigación Acción, el Pensamiento Científico y la Secuencia Didáctica.

3.3.1.2 Etapa 2. Análisis de la documentación. Luego de consultar algunos documentos y seleccionar los más apropiados y los que aportaron a este trabajo de investigación se hará un análisis de éstos a la luz de las problemáticas de la Institución Educativa, con el propósito de escoger la más relevante y poder dar una solución. El análisis de documentación fue continuo y hasta que terminó el proceso investigativo.

3.3.1.3 Etapa 3. Problematicación. La docente investigadora se ha visto abocada a un problema real y visible en la institución que ha sido planteado en la presente investigación como el escaso desarrollo de Pensamiento Científico en los estudiantes de grado sexto A 2016, del Instituto Técnico Industrial “Monseñor Carlos Ardila García”, en el área de Ciencias Naturales. Es así como surgieron algunas preguntas a las cuales se les debe ir dando respuesta a lo largo de esta investigación: ¿es posible generar Pensamiento Científico, en estudiantes del grado séptimo A de una Institución Educativa Pública en el municipio del Socorro-Santander, a partir de la enseñanza Problémica?, ¿A qué se debe el escaso desarrollo de Pensamiento Científico en los niños y las niñas?, ¿qué bondades ofrece la Enseñanza Problémica, como estrategia de aprendizaje, para mejorar el Pensamiento Científico?, ¿cómo reevaluar las clases de Ciencias Naturales para lograr mejores resultados en la competencia del Pensamiento Científico en los estudiantes de grado séptimo de una institución educativa pública en el municipio de El Socorro Santander?, ¿cuál debe ser la actitud de la docente investigadora frente a la exigencia de la potenciación del Pensamiento Científico en los niños y las niñas?

3.3.2 Fase 2. Diseño y aplicación de la propuesta. Se eligió una metodología y un instrumento adecuado para lograr los objetivos trazados y que contribuyeron a mejorar la situación Problémica. En este caso se trata de la enseñanza Problémica como la estrategia y como instrumento que se diseñó y ejecutó mediante una Secuencia Didáctica, cuyo propósito fue modificar las prácticas de aula y potenciar el desarrollo del Pensamiento Científico en los niños y las niñas.

3.3.2.1 Etapa 1. Organización curricular desde el enfoque de la enseñanza problémica. Se desarrollaron algunas actividades plantadas desde la enseñanza problémica, utilizando como instrumento pedagógico la secuencia didáctica. Se llevó a cabo con estudiantes de grado séptimo en el año 2017, en un período de aproximadamente tres meses.

3.3.2.2 Etapa 2. Implementación en el aula de preguntas y situaciones problemáticas. Se desarrollaron algunas actividades planteadas desde la enseñanza problemática, a base de preguntas investigables, utilizando como instrumento pedagógico la secuencia didáctica. Se llevó a cabo con estudiantes de grado séptimo en el año 2017 en un período no mayor a dos meses.

3.3.2.3 Etapa 3: Seguimiento a la propuesta y sistematización de la información. El seguimiento a la propuesta se realizó a la par con la aplicación, durante este proceso se recopiló toda la información que emerge como resultado de la aplicación, se recogieron datos de video grabaciones a algunas clases, registros de las conversaciones, situaciones y actitudes de docentes y estudiantes, trabajos de los alumnos, cuestionarios diarios de campo, entre otros. Se fue clasificando la información pertinente y útil para hacer hallazgos y evidenciar los resultados.

3.3.3 Fase 3: Replanteamiento de la acción. Corresponde en esta fase analizar y evaluar los resultados de la propuesta a partir de la reflexión y análisis de la información obtenida durante la aplicación de la enseñanza problemática, las preguntas investigadoras y los objetivos propuestos.

3.4 RECOLECCIÓN DE DATOS

Es de gran importancia que la recolección de datos sea organizada, completa y verídica para que la investigación arroje resultados que permitan dar solución a una problemática que ha sido elegida para ser estudiada y resuelta. Si los datos recolectados no son confiables, entonces se puede pensar que se fracasará en el proceso exploratorio de las realidades problemáticas que embargan las aulas de clase y los contextos escolares. Hernández, Fernández y Baptista, respecto a la recolección de datos en el modelo cualitativo manifiestan que:

Resulta fundamental, solamente que su propósito no es medir variables para llevar a cabo inferencias y análisis estadístico. Lo que se busca en un estudio cualitativo es obtener datos (que se

convertirán en información) de personas, seres vivos, comunidades, contextos o situaciones en profundidad; en las propias "formas de expresión" de cada uno de ellos...Se recolectan con la finalidad de analizarlos y comprenderlos, y así responder a las preguntas de investigación y generar conocimiento"⁶⁹.

La investigación cualitativa es descrita por Hernández, Fernández y Baptista como aquella que permite al maestro investigador hacer su trabajo en el propio lugar donde se encuentra inmerso y con personas cercanas y de las que él tiene ciertos conocimientos y se refieren a la recolección de datos como algo que "ocurren en los ambientes naturales y cotidianos de los participantes o unidades de análisis"⁷⁰.

3.4.1 Técnicas e instrumentos de investigación. Al hablar de técnicas e instrumentos, en esta investigación, en primera medida se considera importante aclarar cada uno de estos términos. Según el Diccionario de la Real Academia: la Técnica es el "Conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o un arte".⁷¹ Y el instrumento es "Cosa o persona de que alguien se sirve para hacer algo o conseguir un fin"⁷².

Técnicas. Algunas de las Técnicas consideradas apropiadas por el investigador para recolectar datos en un método de Investigación Cualitativa, con enfoque de Investigación Acción, cuyo lugar de intervención es el aula de clase, y que requiere de especial cuidado para recolectar la información pertinente que permita dar solución al problema que se ha planteado, fueron ser la entrevista, la consulta de documentos oficiales y la observación directa.

3.4.1.1 Entrevista (grupos focales). Se utilizó esta técnica para recolectar información entre los estudiantes acerca de las motivaciones que existen en ellos frente

⁶⁹ HERNÁNDEZ, Roberto., FERNÁNDEZ, Collado y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. Cuarta Edición. Bogotá: Editorial Mc Graw Hill, 2004.p. 616.

⁷⁰ Ibid., p.616.

⁷¹ REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario. [en línea]. Bogotá: La entidad [citado 12 junio, 2017]. Disponible en Internet: < URL: <http://dle.rae.es/?id=ZlkyMDs>>

⁷²Ibid., p.12.

al aprendizaje de Ciencias Naturales, sobre ciertas desmotivaciones, sobre las maneras como los niños y las niñas aprenden y desarrollan el Pensamiento Científico y cómo avanzan frente a los resultados esperados en esta área. Se empleará para este caso una entrevista semi-estructura, la cual “se basa en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener más información sobre los temas deseados (es decir, no todas las preguntas están predeterminadas)”⁷³.

3.4.1.2 Revisión documental. Especialmente en la parte de diagnóstico es importante recurrir a documentos como pruebas externas que permiten verificar la ubicación del país y la Institución Educativa frente a los resultados de otros países y frente a otras instituciones, respectivamente. Algunas de estas pruebas externas son las pruebas Pisa y las pruebas saber. En este caso respecto a pruebas externas nacionales se tuvo en cuenta los resultados de algunos grados, en los años 2012 y 2014; las pruebas internas como es el caso de las pruebas Instruimos del año 2016 y los boletines de este mismo año. Todos los datos que se puedan adquirir a través de estos documentos contribuyen a fortalecer la primera parte de la investigación o investigación preliminar y la identificación del problema. Para Carlos Sandoval:

La investigación documental es un instrumento o técnica de investigación, cuya finalidad es obtener datos e información a partir de documentos escritos o no escritos, susceptibles de ser utilizados dentro de los propósitos de un estudio concreto. Los documentos son uno de los recursos que más se adoptan para acometer un problema o tema de investigación⁷⁴.

3.4.1.3 La observación directa. Esta es una tarea que continuamente debe llevar a cabo el maestro que desea convertirse en un buen investigador en el aula de clase, el educador como mediador de los procesos de enseñanza-aprendizaje, debe

⁷³ GRINNEL. Citado por HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLAO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar. Metodología de la investigación. México: Editorial Mc Graw Hill. 2004. p.630.

⁷⁴ SANDOVAL. Carlos. Citado por PULIDO RODRÍGUEZ; BALLÉN ARIZA, Margarita y ZÚÑIGA LÓPEZ, Flor Stella. Abordaje hermenéutico de la investigación Cualitativa. Teorías, procesos y Técnicas. Bogotá: editorial Norma, 2007. p.59.

estar siempre observando y registrando las actitudes de sus estudiantes, los avances, los des-progresos, lo que le cautiva y lo que le desmotiva. De manera particular la investigadora centró la atención observadora en cómo se fue logrando progresos en el desarrollo del Pensamiento Científico haciendo uso de la estrategia de la Enseñanza Problémica, mediante el instrumento de la Secuencia Didáctica. La observación es una técnica muy apropiada para recolectar información en la investigación cualitativa porque se trata de un ámbito naturalista donde el maestro y sus estudiantes por su permanente contacto entran en un estado de confianza y los entrevistados (los estudiantes) expresan con naturalidad sus sentimientos y sus pensamientos frente al investigador (el maestro). Para Ruiz, la observación es

Una de las actividades comunes de la vida diaria... Esta observación común y generalizada puede transformarse en una poderosa herramienta de investigación social y en técnica científica de recogida de información, formulado de antemano; planificándola con proposiciones y teorías; someténdola a controles de veracidad, objetiva, fiabilidad y precisión⁷⁵

Instrumentos. Algunos instrumentos tenidos en cuenta para la recolección de datos en esta investigación son: el mismo investigador, el diario de campo, protocolos de entrevista, audios, videos, fotografías y archivos escritos y gráficos elaborados por los estudiantes.

3.4.1.4 El investigador. Es quien puede recoger de forma completa y organizada la información. Hernández, Fernández y Baptista, hacen ver al investigador como el principal instrumento para recolectar la información y los datos fundamentales en este proceso. Ellos dicen que “el investigador es quien - mediante diferentes métodos y técnicas -recoge los datos (él es quien observa, entrevista, revisa documentos, conduce sesiones, etc.). No sólo analiza, sino que es el medio de obtención de datos”⁷⁶. El investigador por tanto se convierte en el canal de veracidad, entre el

⁷⁵ RUIZ, OLABUÉNAGA. José Ignacio. Metodología de la Investigación Cualitativa. Universidad de Deusto. Bilbao. 1996. p.79.

⁷⁶ HERNÁNDEZ, Roberto., FERNÁNDEZ, Collado y BAPTISTA, Pilar. Op.cit. p.43

objeto investigado y la comunidad que espera se solucione una situación problemática.

3.4.1.5 Guía de observación. Este instrumento se diligenció cada vez que el maestro programe actividades en el área de Ciencias Naturales, con el grupo objeto de investigación. Se tendrá especial atención en las actitudes, aptitudes y en los progresos y dificultades de los estudiantes investigados frente al desarrollo del Pensamiento Científico y las destrezas y habilidades en el desarrollo de situaciones problemáticas. “El Diario de Campo es una es una herramienta que día a día permite al maestro investigador sistematizar las prácticas investigativas y además, le permite mejorarlas, enriquecerlas y transformarlas”⁷⁷. Bonilla citado por Hernández manifiesta que “el diario de campo debe permitirle al investigador un monitoreo permanente del proceso de observación. Puede ser especialmente útil [...] al investigador en él se toma nota de aspectos que considere importantes para organizar, analizar e interpretar la información que está recogiendo”⁷⁸. (Ver anexo I)

3.4.1.6 Protocolos de la entrevista. Para este caso se estipuló el objetivo que se pretende alcanzar con el ejercicio, las preguntas fueron sencillas y de fácil comprensión, con respuestas cerradas, pero que permitan la posibilidad tanto al investigador como al investigado de preguntar y responder ideas complementarias y clarificar dudas, si así lo desean y por tal motivo, este modelo corresponde a una entrevista semi-estructurada. El personal entrevistado fueron niños entre los 11 y 13 años. Su fin fue profundizar y recoger información sobre los procesos educativos que se están adelantando, utilizando la estrategia de Enseñanza Problemática. Las preguntas deben ser formuladas literalmente como han sido escritas.

3.4.1.7 Audios, videos, fotografías y archivos escritos y gráficos elaborados

⁷⁷ MARTÍNEZ R. Luis Alejandro. La Observación y el Diario de Campo en la Definición de un Tema de Investigación. Bogotá: Panamericana editores, 2007. p.77.

⁷⁸ Ibid., p.77

por los estudiantes. Para documentar y reevaluar el proceso investigativo se registrarán los diferentes momentos con audios, fotografías y los diferentes documentos elaborados por los estudiantes que participan en el proceso investigativo.

3.5 PRINCIPIOS ÉTICOS EN UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se llevó a cabo con un grupo de 34 estudiantes de grado séptimo de una institución educativa, pública del Municipio del Socorro, los cuales son niños y niñas en una edad que oscila entre los 12 y 16 años, el estudio se inició en junio de 2016 y se terminó en septiembre de 2017. La metodología de investigación fue estructurada mediante tres fases de investigación: fase diagnóstica, fase de diseño y aplicación de la propuesta y fase de replanteamiento de la acción. Esta investigación se diseñó bajo el paradigma de la investigación cualitativa, con un enfoque de Investigación Acción. Se realizó un diagnóstico antes de la intervención con miras a elaborar una propuesta de calidad. En este trabajo se hizo indispensable la presencia de los menores porque se trató de una intervención de carácter académico y con miras a mejorar las prácticas de la docente en el área de Ciencias Naturales.

Por tratarse de un trabajo investigativo que involucra menores de edad, fue necesario tener en cuenta la normativa nacional e internacional que rige los procesos investigativos que se realizan con seres humanos y con otra clase de seres vivos. El investigador tuvo total responsabilidad de informar a los estudiantes y a sus representantes o tutores, acerca de qué se trataba el proyecto y donde se daría total confianza que la intervención realizada iba a ser netamente académica y no representaba ningún riesgo que comprometiera su integridad física o psicológica. Algunos principios éticos a tener en cuenta fueron:

- El asentimiento que firmaron los menores, el cual le daría la tranquilidad al investigador que los niños y niñas aceptaron voluntariamente formar parte del estudio que se llevó a cabo. (Ver anexo B)

- El consentimiento firmado por los padres de familia o tutores de los menores de edad, donde autorizaron a los infantes a participar del trabajo de investigación. En el consentimiento que firmaron los padres o tutores, se dejó en claro el respaldo al investigador para que sus acudidos fueran grabados, fotografiados y entrevistados. (Ver anexo A)
- Se informó a los participantes la naturaleza de la investigación, no se ocultó ningún tipo de información. En este caso los menores de edad tenían claro que el trabajo fue estrictamente, de carácter académico.
- No se involucró a los estudiantes en eventualidades que perjudicarán su propia autoestima o afectarán su intimidad.
- La población elegida para la investigación se benefició de los resultados de ella.
- El docente investigador hizo un curso para obtener una certificación de la oficina para investigaciones extra-institucionales de los institutos de salud (NIH) “Protección de los participantes humanos de la investigación” y de esta manera realizar un trabajo teniendo el conocimiento necesario para no violentar los derechos de las personas que intervinieron en el presente estudio. (Ver anexo K)

En conclusión, la población involucrada en la investigación gozó de sus derechos basados en el respeto, la justicia, la igualdad y optimización de beneficios.

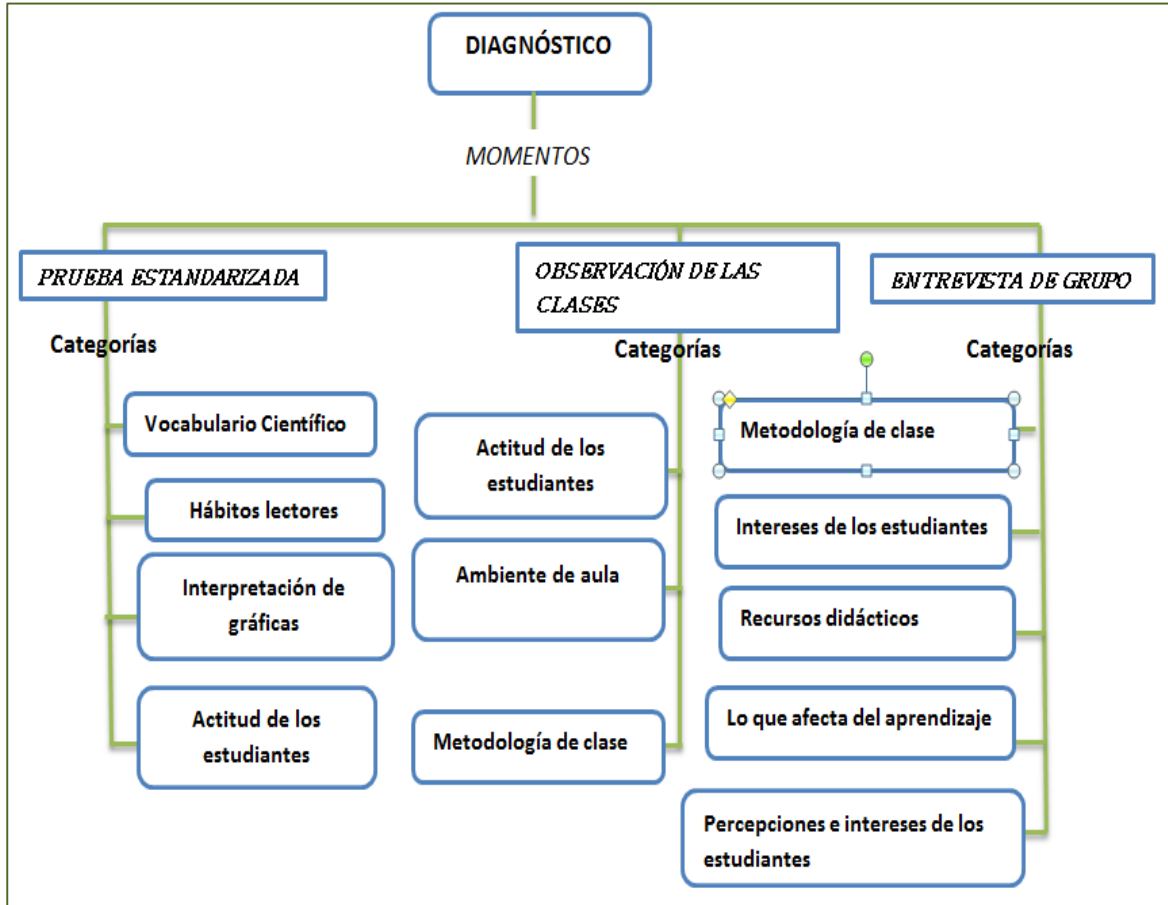
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de la información se realizó en dos momentos: en un primer momento se han relacionado los resultados para el diagnóstico, el cual se ejecutó mediante tres actividades: la entrevista de grupo focal, la observación de clases y una prueba estandarizada tipo ICFES. El análisis tanto del diagnóstico como de la propuesta se basó en categorías, algunas emergentes y otras predeterminadas. Las categorías emergentes se fueron dando a medida que se fue llevando a cabo el trabajo con los estudiantes, las cuales la profesora cuidadosamente seleccionó y han sido reflexionadas y plasmadas en este documento.

4.1 DIAGNÓSTICO

El diagnóstico se llevó a cabo en tres momentos, los cuales tuvieron como propósito encontrar las falencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje respecto a la potenciación de las habilidades de Pensamiento Científico y con miras a construir y orientar de forma eficiente y responsable la intervención pedagógica de aula, en la cual se tuvo en cuenta como estrategia de aprendizaje la Enseñanza Problémica y se planearon y ejecutaron de la mejor forma cada uno de los momentos y sesiones de la Secuencia didáctica. Los tres componentes del diagnóstico fueron: análisis de las clases en el área de Ciencias Naturales, aplicación de una prueba estandarizada, tipo ICFES (ver anexo E) y una entrevista de grupo focal (ver anexo D) donde participaron siete estudiantes. La figura muestra estos tres componentes, con las diversas categorías que surgieron

Figura 5. Diagnóstico



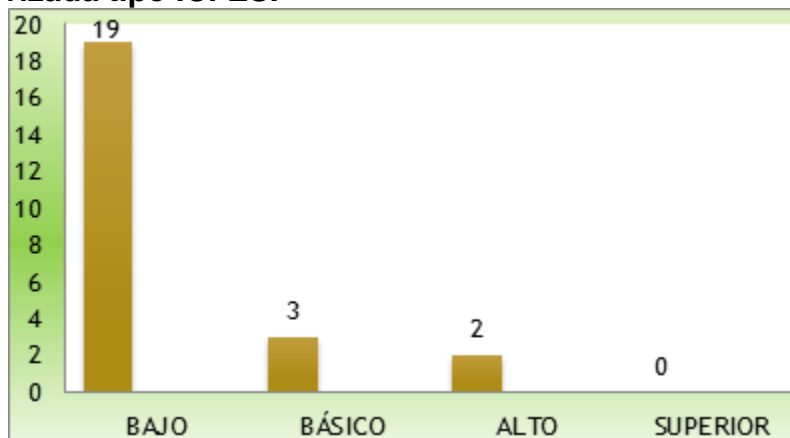
Fuente. La Autora

Antes de realizar la intervención de aplicación de la estrategia de la Enseñanza Problemática, se observaron algunas clases para poder identificar con mayor facilidad las bondades de la aplicación de la estrategia de clase, los estudiantes respondieron una prueba diagnóstica, para saber cómo se encontraban en la competencia de Pensamiento Científico, se aplicó una prueba Estandarizada Tipo ICFES, con diez preguntas de Ciencias Naturales, correspondientes a la Competencia de Uso Comprensivo del Pensamiento Científico, estas preguntas fueron tomadas de pruebas realizadas en años anteriores por el Estado; con esta prueba fueron evaluados 24 estudiantes de grado Séptimo y a los resultados obtenidos se les realizó un análisis cuantitativo y otro cualitativo; el cuantitativo se ha hecho visible en una gráfica en

la cual se encuentran relacionados los resultados clasificados de acuerdo a la escala que ha orientado el Ministerio de Educación Nacional en su Decreto de Evaluación del aprendizaje y de promoción. Las escalas son las siguientes: Bajo: 00 a 2.9, Básico: 3.0 a 3.9 Alto: 4.0 a 4.5 y Superior: 4.6 a 5.0.

La gráfica muestra que un 79% de los estudiantes sacaron un resultado en nivel bajo; los cuales corresponden a la mayoría de los estudiantes que presentaron la prueba, un 12% está representado por los estudiantes que obtuvieron resultados en nivel básico, sólo el 8% de los alumnos están en un nivel alto, lo cual es un porcentaje mínimo y ninguno de los evaluados está en nivel superior.

Gráfica 5. Análisis cuantitativo de la prueba estandarizada tipo ICFES.



Fuente. La Autora

Para hacer el análisis cualitativo a esta prueba fue necesario aplicar una micro-entrevista, (ver anexo F) en la cual participaron 7 estudiantes elegidos de forma intencionada así: atendiendo a los desempeños bajos o altos en el área y teniendo en cuenta los resultados que obtuvieron en la prueba diagnóstica estandarizada, fueron entrevistados niños y niñas que no temen expresar sus ideas. A continuación, se encuentra el análisis relacionado con las categorías emergentes de la etapa de diagnóstico.

4.1.1 De los estudiantes

4.1.1.1 El vocabulario científico. El diagnóstico dejó en claro que una de las razones por las cuales los resultados en la prueba de entrada estuvieron ubicados en los niveles bajo y básico, tiene que ver con aspectos muy relevantes como el escaso vocabulario científico que los estudiantes poseen en el área de Ciencias Naturales. Los niños desconocían el significado de algunos términos como “ebullición”, “corrosión” entre otros. Manifiestan que “cuando encuentran alguna palabra que no entienden tienen dificultades para continuar el desarrollo de los talleres”. Un niño dijo que no le fue bien en la prueba porque “hay palabras que desconocemos”, otro dijo que se le dificultó la prueba porque “cuando no entendemos una palabra no podemos entender el resto de la pregunta”. Durante la prueba algunos niños se levantan a preguntar “¿qué significa esta palabra”? Cuando el niño constantemente se levanta de su silla a preguntar el significado de las palabras, deja en claro que tiene escaso vocabulario en el área y es por esta razón que la docente tiene como tarea implementar estrategias que les permita a los niños y a las niñas subsanar esta falencia.

4.1.1.2 Hábitos lectores. Fue muy evidente encontrar que los niños no manifiestan gusto por la lectura de las pruebas y no les gusta leer en casa ni el aula, ellos manifiestan que “contestan muy rápido”, “sin leer”, “sin pensar en lo que tienen que escribir”, “sin analizar el texto, las gráficas y las preguntas”. Se puede percibir que este ejercicio es realizado mecánicamente y sin interpretar porque no gastan el tiempo que se asigna para contestar la prueba, quieren responder muy rápido y los resultados son muy bajos. Ellos mismos reconocen algunas de las falencias al momento de responder la prueba: “escribir a la loca” “responder a la loca” “responder rápido” “no leemos” “no sabemos interpretar”, “no pensamos”. El hábito de leer se adquiere haciendo ejercicios de lectura y por tanto es necesario fomentar esta costumbre tan escasa, porque de otra manera se seguirán presentando falencias en los procesos de enseñanza-aprendizaje en cualquiera de las áreas. Al no leer, no

interpretar, no pensar, responder rápido y responder “a la loca” como ellos mismos dicen, no se pueden esperar resultados en niveles altos o superiores, la mayoría de los resultados están ubicados en nivel bajo. La micro-entrevista deja claro que los niños presentan ausencia de hábitos lectores y dificultades para interpretar lo que leen; sin embargo, reconocen que, para mejorar en este aspecto, deben tener una actitud diferente frente a los procesos lectores, como ellos mismos lo expresan, es necesario: “leer despacio”, “pensar en lo que se lee”, “darle sentido a lo que se lee”, “leer varias veces”, “concentrase y leer mentalmente”.

4.1.1.3 La interpretación de gráficas: otra dificultad grande y que fue expresada por los estudiantes, es lo referente a la interpretación de las gráficas. Muchas de las preguntas, que los estudiantes debían responder, tenían gráficas para observar y analizar y con base en estas gráficas o esquemas responder; los estudiantes simplemente respondieron sin haber interpretado. Según los niños y las niñas, esta dificultad radica en que “no observamos”, otros dijeron que “tenemos dificultades para interpretar dibujos, los nombres y flechas que forman parte de estos esquemas” De aquí nace la necesidad de enseñar a interpretar y analizar este tipo de gráficas que a menudo están presentes en pruebas de Pensamiento Científico y otro tipo de pruebas SABER aplicadas por el Ministerio de Educación Nacional.

4.1.1.4 La actitud de los estudiantes: la actitud de los estudiantes fue una categoría de análisis que surgió en los diferentes momentos del diagnóstico y la aplicación de la propuesta pedagógica. En este aspecto existen muchas falencias que no favorecieron el desarrollo de la prueba diagnóstica y las clases en el área de Ciencias Naturales, porque en el grupo hay algunos estudiantes que generan demasiado desorden, no atienden a las explicaciones o instructivos que se dan, no respetan la palabra de quien habla, se levantan del puesto, usan el celular, faltando al respeto a los compañeros, hablando en voz alta e incluso de temas que no corresponden a la prueba, se puede percibir que los estudiantes no están comprometidos con las actividades que se realizan. Ante la pregunta ¿mientras desarrollan

las pruebas y participan de las clases hacen otras cosas que los distraen? Ellos responden que sí, se trata de una serie de actividades como: “jugamos”, “hablamos”, “nos distraemos”, “hacemos ruido”, “usamos el celular”, “miramos la prueba a los compañeros”, “Pataniamos”, “hacemos indisciplina”, “leemos en voz alta”, “no traemos útiles”, “nos paramos del puesto”, “desatendemos”. Varias de estas respuestas se repiten como “hablar, hacer indisciplina y pararse del puesto”. Otros estudiantes manifiestan que “la indisciplina que hacen algunos les impide escuchar orientaciones e instrucciones”. En un ambiente de aula como el descrito anteriormente, no es posible alcanzar resultados significativos para el estudiante y en los docentes se genera un alto grado de estrés y de desánimo por su labor.

Otro momento en el cual se pudo hacer observación de la actitud de los estudiantes fue en el seguimiento que se hizo a las clases de Ciencias Naturales antes de aplicar la propuesta pedagógica, aquí se encontró que los alumnos. Al ingresar la profesora al aula de clase, la gran mayoría de los estudiantes están fuera de su puesto, algunos están por fuera del salón en el corredor y otros se han ido al baño, muy pocos están sentados dentro del aula, hablando con los compañeros. La profesora espera varios minutos de pie y en silencio, poco a poco entre ellos mismos se mandan a callar. De pronto se escucha una voz que dice “callen que llegó la profesora” algunos siguen de pie y no se percatan del momento. Luego de varios minutos los estudiantes están todos sentados, pero, no todos están atentos y en silencio, sin embargo, la clase empieza con un saludo y seguidamente se les pide a los estudiantes que saquen el cuaderno para trabajar, algunos no tienen cuaderno, otro se equivocó de cuaderno, a otros estudiantes les falta la copia del taller que se va a desarrollar. La docente debe decir: que los que no tienen cuaderno, trabajen en una hoja, a otros darles lapicero y los que no tienen taller organizarlos con otros niños. Ya por fin organizados para iniciar, se empiezan a desarrollar el taller; el taller es una copia tomada del libro de Santillana y deben escribir en el cuaderno o en hojas de block las respuestas que no se pueden consignar en la hoja del taller. Muy rápido se distraen, empiezan a hablar, sacan el celular, se colocan los audífonos, hacen

dibujos en el cuaderno. Viendo toda esta situación la profesora debe llamar la atención e intervenir, porque además están hablando muy fuerte e interrumpen a los que desean trabajar. Algunos se han agrupado, especialmente los que siempre cumplen con trabajos y tareas, están concentrados, hacen preguntas y se muestran dispuestos y se apoyan en el desarrollo de la actividad. Otros empiezan a pararse de sus puestos, se notan perezosos y no quieren hacer el taller; también algunos se muestran desinteresados. Al pasar por los puestos para mirar que han hecho hasta el momento, se puede evidenciar que algunos no han hecho nada, otros han escrito algo de forma desordenada y de manera incompleta. Al preguntarles ¿por qué no están trabajando? dan respuestas como: “estoy cansado”, “no entiendo”, “no me siento bien”, “tengo calor”, “yo después lo hago”, “el taller es muy difícil.

La actitud del estudiante en este caso es entendida como la manera de permanecer y de estar en el aula, en la clase y en el tema que se está desarrollando y se ve reflejada en el interés, en la participación, en el comportamiento con sus compañeros y con el docente, en los buenos modales y posturas. Durante el análisis de la información se pudo observar en los alumnos del grado séptimo con el cual se ha llevado a cabo el diagnóstico hay situaciones que dejan evidenciar, la falta de actitudes apropiadas para el desarrollo de las actividades propuestas. En la tabla se ha realizado una relación de los niños y las niñas con algunas actitudes y otros carentes de actitudes.

Tabla 5. Actitudes encontradas en las observaciones de las clases de Ciencias Naturales, antes de aplicar la propuesta pedagógica.

Paralelo sobre algunas actitudes de los estudiantes en la clase de Ciencias Naturales		
Actitudes	Estudiantes (Códigos) que si poseen la actitud.	Estudiantes (códigos) que no poseen la actitud.
Respeto por la docente y por sus compañeros.	002CA, 004SIPA, 008HEAL, 009LENE, 012JUSE, 015DAFE, 016YO, 017FA, 020JUFE, 023JHA, 028DO, 029KELI, 030YA,032LITA, 034 JUA, 035JEPA, 036JUFE	001TE, 006ANFE, 007CRFE. 010JUES, 011ESDA, 013LEMA,014JAJU, 018MIA, 019JUJA, 024DAES, 025JA, 026JEYU, 027DUAL, 031JUDA, 033FREAL.
Saben escuchar al que habla.	002CA, 004SIPA, 009LENE, 016YO, 020JUFE, 028DO, 034 JUA, 015DAFE, 021JUFER	001TE, 006ANFE, 007CRFE. 010JUES, 011ESDA, 013LEMA,014JAJU, 018MIA, 019JUJA, 024DAES, 025JA, 026JEYU, 027DUAL, 031JUDA, 033FREA 008HEAL, 012JUSE, , 017FA, 023JHA, 029KELI, 030YA,032LITA, 034 JUA, 035JEPA, 036JUFE
Esperan a la docente de forma ordenada	002CA, 004SIPA, 009LENE, 016YO, 020JUFE, 028DO, 034 JUA, 032LITA, 035JEPA, 015DAFE, 036JUFE, 021JUFER	001TE, 006ANFE, 007CRFE. 010JUES, 011ESDA, 013LEMA,014JAJU, 018MIA, 019JUJA, 024DAES, 025JA, 026JEYU, 027DUAL, 031JUDA, 033FREA 008HEAL, 012JUSE, 017FA, 023JHA, 029KELI, 030YA,032LITA, 034 JUA.
Trabajan rápido y bien.	004SIPA, 009LENE, 016YO, 020JUFE, 028DO, 034 JUA, 035JEPA, 015DAFE.	002CA, 001TE, 006ANFE, 007CRFE. 010JUES, 011ESDA, 013LEMA,014JAJU, 018MIA, 019JUJA, 024DAES, 025JA, 026JEYU, 027DUAL, 031JUDA, 033FREA 008HEAL, 012JUSE, , 017FA, 023JHA, 029KELI, 030YA,032LITA, 036JUFE, 021JUFER
Siguen instrucciones.	004SIPA, 009LENE, 016YO, 020JUFE, 028DO, 034 JUA, 035JEPA, 015DAFE.	002CA, 001TE, 006ANFE, 007CRFE. 010JUES, 011ESDA, 013LEMA,014JAJU, 018MIA, 019JUJA, 024DAES, 025JA, 026JEYU, 027DUAL, 031JUDA, 033FREA 008HEAL, 012JUSE, , 017FA, 023JHA, 029KELI, 021 JUFER, 030YA, 032LITA, 036JUFE
Muestran interés y gusto por lo que hacen.	004SIPA, 009LENE, 016YO, 020JUFE, 028DO, 034 JUA, 035JEPA, 015DAFE, 021JUFER	002CA, 001TE, 006ANFE, 007CRFE. 010JUES, 011ESDA, 013LEMA,014JAJU, 018MIA, 019JUJA, 024DAES, 025JA, 026JEYU, 027DUAL, 031JUDA, 033FREA 008HEAL, 012JUSE, , 017FA, 023JHA, 029KELI, 030YA,032LITA, 036JUFE
Participa en clase	004SIPA, 004SIPA, 033FREA, 021JUFER, 016REYO,	002CA, 001TE, 006ANFE, 007CRFE. 010JUES, 011ESDA, 013LEMA,014JAJU, 018MIA, 019JUJA, 024DAES, 025JA, 026JEYU, 027DUAL, 031JUDA, 008HEAL, 012JUSE, , 017FA, 023JHA, 029KELI, 030YA,032LITA, 036JUFE

Fuente. La Autora

El comportamiento, la disposición, la postura corporal, los gestos, las respuestas y el no tener los materiales que se necesitan para trabajar en clase, son indicadores que dan cuenta del poco interés que los estudiantes tienen frente al desarrollo de

las clases de Ciencias Naturales. Deja en evidencia que a los niños no les gusta la forma como se trabaja, no sienten interés por las actividades que les organiza la docente.

Ante los diferentes comportamientos de los estudiantes, es deber como de la docente replantear la forma de organizar la clase, puesto que la mayoría de los niños y niñas, se muestran apáticos y no gustosos con el taller como forma de trabajo, se deben organizar actividades innovadoras, creativas y llamativas, para que los estudiantes se motiven y se apropien de los momentos pedagógicos y de esta manera no escuchar respuestas como las emitidas por los niños ante la pregunta ¿Por qué no trabajan? Tal vez a los alumnos no les llame la atención leer y desarrollar un taller, que además de ser extenso, contiene varios ejercicios donde se debe argumentar, proponer y reflexionar y estas actividades no las saben realizar. Además, es muy importante revisar la metodología de trabajo buscando que se aproxime más al modelo pedagógico de la Institución, pues estos ejercicios corresponden a un activismo constante sin resultados y que no corresponden al aprendizaje significativo que es el modelo pedagógico que se ha propuesto en el PEI de la Institución.

El aprendizaje significativo se produce cuando el alumno es capaz de establecer relaciones entre los nuevos conocimientos y lo que ya conoce. Para Ausubel, aprender es sinónimo de comprender e implica una visión basada en los procesos internos del alumno y no sólo en respuestas externas⁷⁹.

Tal vez la preocupación más grande de la maestra es qué se va a enseñar y no cómo aprenden los niños y las niñas y es por esto que aunque se planeen y organicen muchas actividades terminan convirtiéndose, un activismo constante que no dejan aprendizajes sólidos y significativos. Las diversas prácticas de aula no planeadas con anticipación y no pensadas para formar competencias, no permite que los estudiantes adquieran y se apropien del saber; esta forma de trabajar no permite

⁷⁹ VEGLIA, Silvia. Ciencias Naturales y Aprendizaje Significativo. México: Editorial, Novedades educativas. 2007.p.34.

a los estudiantes pensar como “Pequeños Científicos”, porque el docente aún continúa siendo conductista y transmisor de conocimientos que el alumno debe replicar en una evaluación.

4.1.1.5 Percepción e intereses de los estudiantes. En la entrevista de grupo focal surgió esta categoría de análisis donde los estudiantes manifestaron que creen que las clases de Ciencias Naturales se tornan “aburridas o muy aburridas en alguna ocasiones”; que “son llamativas cuando la docente nos lleva al laboratorio, a la sala de informática o cuando se usa el tablero inteligente”, dicen que las clases se tornan “muy aburridas porque tenemos que copiar mucho”, otro niño dijo “algunas veces interesantes, pero cuando nos toca copiar mucho son muy aburridas, pues me gustaría que las clases fueran más didácticas”. Esta entrevista arrojó aspectos muy interesantes para el autorreflexión de la docente, frente al replanteamiento de su quehacer pedagógico.

Los estudiantes han expresado de forma natural lo que piensan de las clases y también han manifestado cuáles son sus intereses y actividades que no son llamativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje para ello. Algunas de las actividades que son importantes y agradables para los estudiantes son: “los juegos didácticos”, “ir a salas de tecnología donde hayan computadores”, “ver videos y hacer manualidades con material reciclable”, “en la parte ecológica hacer canastas con botellas para hacer reciclaje”, “sembrar árboles para descontaminar los ambiente”, “hacer talleres con dibujos”, “hacer exposiciones”, “hacer sopas de letras, crucigramas, rompecabezas”, hacer juegos”, “hacer exposiciones en aplicaciones, en los computadores”, “salir a las zonas verdes”, “hacer prácticas con el microscopio”, “ir al laboratorio y experimentar”, “mezclar químicos” y “hacer prácticas con cosas de nuestro entorno, como por ejemplo hacer kumis”

Al interrogarles acerca de ¿Qué actividades de las que hacen o han hecho en esta área les llama más la atención? Ellos han mencionado que les llama la atención: “ver documentales y videos de Nat Geo”, “ir al laboratorio a hacer experimentos”,

“conocer más de la naturaleza”, “ir a los lugares donde hay muchos animales, como las zonas verdes”, “los talleres con dibujos y cortos” y “las clase que hemos tenido con el tablero inteligente”. Son reincidentes en afirmar que “no queremos que las clases siempre sean en el aula de clase”, “no queremos copiar, porque todo esto queda en el cuaderno y al final de año se botan los cuadernos a la basura y copiar no significa que aprendamos”, “no queremos seguir realizando talleres muy largos”, “las clases teóricas no son de nuestro agrado” y “deseamos que se use más el tablero inteligente”. Los niños muestran especial intereses por las clases que se realizan utilizando los medios tecnológicos e informáticos y el contacto con la naturaleza.

Es necesario generar en el aula procesos de enseñanza-aprendizaje donde los estudiantes aprendan a saber conocer, saber hacer, saber ser, saber vivir y convivir. Las clases deben estar más orientadas a la reflexión, a la indagación, a la búsqueda y construcción de sus propios saberes, es decir que el niño deje de ser un sujeto pasivo y volverse un agente activo y participativo en los diferentes momentos pedagógicos de los cuales forme parte.

Melina Furman propone como forma de enseñar las Ciencias Naturales incorporar a las clases el Pensamiento Científico, esta investigadora manifiesta que “El pensamiento científico, central a la idea de ciencia como proceso, es una herramienta básica para pensar lo que nos rodea, intentar comprenderlo y tomar decisiones fundamentadas. Y para que eso suceda los docentes tenemos que generar situaciones que les ofrezcan a los alumnos la oportunidad de “hacer ciencia” en el aula⁸⁰”

⁸⁰. Furman, Melina Iberoamérica Divulga. El pensamiento científico nos ayuda transformarnos en el país que queremos ser. Bogotá: Panamericana editores. 2015.p.23.

4.1.2 Del ambiente de aprendizaje: En esta unidad de análisis se hizo referencia al ambiente de aprendizaje en el aula y a los aspectos que interfiere en el aprendizaje de los niños y las niñas.

4.1.2.1 Ambiente de aprendizaje. El ambiente de aprendizaje es un concepto que reúne gran cantidad de elementos y han sido varios los teóricos los que han abordado este tema y le han dado diversas connotaciones. Algunos autores definen el Ambiente de aprendizaje y manifiestan que es el “lugar o “espacio” donde éste ocurre, al utilizar el alumno sus herramientas y artefactos para recoger e interpretar información en interacción con los otros, buscar recursos para dar sentido a las ideas y construir soluciones significativas para los problemas”⁸¹ . El ambiente de aula reúne muchos aspectos como los materiales didácticos dispuestos para el trabajo de los estudiantes y el profesor, las mismas personas que están presentes, su tono de voz y el vocabulario que se emplee, sus relaciones interpersonales, la expresión corporal, la comodidad del mobiliario, la decoración, el estado de confort, una temperatura adecuada, un ambiente externo de no interrupción, los colores de las paredes, el aseo del aula, la disposición de los muebles, las creencias, los sentimientos, los estados de ánimos y muchos aspectos del orden físico, psicológico y material forman parte del ambiente de aprendizaje que afectan a los autores de forma positiva o negativa.

El ambiente de aprendizaje debe estar diseñado de tal manera que el niño sienta placer de estar ahí y de disfrutar aprendiendo con lo que en este lugar está dispuesto para él. De Pablo y Trueba dicen, que “se trataría de proyectar lugares donde reír, amarse, jugar, encontrarse, perderse, vivir...Un lugar en donde cada niño y cada niña encuentren su espacio de vida”⁸².

⁸¹ . IRAIS GARCÍA, Guadalupe. Ambiente de aprendizaje: su significado en educación preescolar. En: Revista de Educación y Desarrollo. Abril – junio, 2014. vol. 9, no. 11, p. 16

⁸² . DE PABLO, P Y TRUEBA, B. Espacios y recursos para tí, para mí, para todos. Diseñar ambientes en educación infantil. Barcelona: Editorial Praxis, S.A. p.8. p.4

Al observar el ambiente de aprendizaje en la cual se están desarrollando las clases de Ciencias Naturales, éstos están muy lejos de ser un verdadero lugar que facilite y posibilite el aprendizaje. En la observación realizada se pudo apreciar que el espacio físico influye notablemente en el clima de aula. Cuando se habla de espacio físico, se refiere al aula de clase y sus alrededores. El salón es muy reducido, (con un área de 35m²) para el número de estudiantes, las paredes del salón están rayadas y sucias, los techos son bajitos y se pueden experimentar altas temperaturas que influyen en el bienestar de los niños y las niñas, lo reducido del aula no permite que los pupitres se puedan ubicar de forma circular, siempre el aula se dispone en filas, el uno muy cerca del otro. Además, las relaciones interpersonales son inadecuadas, hay maltratos de tipo físico y verbal entre los estudiantes, hay demasiado ruido interno y externo, la profesora tiene que hablar fuerte y todo esto genera demasiado estrés.

Las clases son desarrolladas en un ambiente que no favorece un clima de aula sano, factores como los mencionados anteriormente indisponen a los estudiantes, no atienden, se indisciplinan y hacen que se pierda el respeto por el docente y entre ellos mismos. En muchos momentos la maestra es ignorada por completo por alumnos; no atienden las indicaciones y las explicaciones. En las clases a pesar de los llamados de atención continúan haciendo sus propias actividades como: mirar el teléfono, charlar con el compañero (que está muy cerca debido al hacinamiento), hacer actividades de otra área o simplemente permanecer recostado sobre el pupitre. Entre ellos se llaman por apodos, con palabras soeces, algunos se empujan, se tiran las cosas, se tocan de forma irrespetuosa y se pegan. Ante esta falta de respeto también provocan mal genio en la profesora y termina llamándoles la atención de manera fuerte.

4.1.2.2 Aspectos que afectan el aprendizaje. Al interrogar a los estudiantes acerca de cuáles son los aspectos que afectan el aprendizaje ellos manifiestan que “la indisciplina”, “el calor”, “el irrespeto entre compañeros”, “el encierro”, “la actitud

de la profesora” y “la forma de dictar las clases”, son algunos de las situaciones más relevantes que afectan el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Es un gran reto para la profesora entrar a buscar solución a cada uno de estos aspectos que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes, la mayoría de estos aspectos corresponden a ambientes de aprendizaje desfavorables y a la metodología que se está utilizando. Es necesario en primera medida observar cuáles aspectos son extrínsecos y cuáles son intrínsecos. En este caso no se hizo alusión a esta clasificación, pero son varios los aspectos extrínsecos como la temperatura, el ruido que emana del exterior y del interior del aula, el permanecer en un aula donde hay calor y ruido, el mal trato entre compañeros, los escasos materiales didácticos con los que se cuenta, la disposición del aula, la armonización y decoración del salón.

Todos estos aspectos crean en la profesora y en los estudiantes un desequilibrio físico y orgánico que generan otras situaciones interiores que impiden un buen desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje como dolor de cabeza, mal genio, agotamiento desánimo, aburrimiento y nada de gusto por estar en el aula. Ambientes como estos no favorecen para enseñar o para aprender. No son favorables el bienestar de la profesora ni de los niños. También, como factores internos que afectan el aprendizaje y que son propios de estudiantes que experimentan los cambios de la adolescencia y están tratando de idear su propia personalidad y que produce en ellos la ansiedad, e hiperactividad.

Entre los factores internos que afectan el aprendizaje de los niños encontramos también estudiantes tristes por situaciones que están viviendo en sus casas, algunos que no viven con sus padres, están mal alimentados, maltratados, abandonados y abusados, son situaciones que vuelven a los niños amagados, prevenidos, irritables, agresivos y con muy poca disposición para aprender, porque en su mente hay situaciones más urgentes de resolver y lo peor es que en la gran mayoría de los casos el maestro no se entera y ante el desinterés y la actitud del estudiante, se generan reclamos, que en la mayoría de las ocasiones terminan en controversias.

Ladrón de Guevara, citado por Ruíz De Miguel manifiesta que el rendimiento de los escolares no depende de la relación del maestro con sus estudiantes, sino que éstos se ve afectados por múltiples aspectos “que pueden ser factores personales (inteligencia y aptitudes, personalidad, ansiedad, motivación, auto-concepto), factores sociales (características del entorno en el que vive el alumno) y factores familiares (nivel socioeconómico familiar, estructura, clima, etc.)⁸³

4.1.3 Del docente

4.1.3.1 Metodología de clase. La metodología de clase tiene aún muchas características de ser tradicional-conductista; este modelo educativo se evidencia en largos periodos de exposición por parte de la docente, formulación de cuestionarios para que los niños y las niñas copien las respuestas de un libro, momentos donde el docente dicta textualmente del libro, en la evaluación cuando la docente formula preguntas que el estudiante debe saber de memoria. El maestro ha sido educado con esta metodología tradicional y tiende a replicarla y en ciertas actividades orientadas por él como por ejemplo cuando se le da la orden a los alumnos que copien de un texto, que desarrollen talleres extensos que al docente tal vez no lo quede tiempo para analizar y corregir uno por uno, además en muchas ocasiones la única herramienta de clase es un libro, un lapicero y un cuaderno y en algunos casos el libro es reemplazado por unas fotocopias no tan significativas para el estudiante.

Una metodología tradicional no resulta favorecedora para un óptimo clima de aula, esto debido a que si el estudiante no se siente a gusto con las actividades que le propone su maestra a realizar, se levanta de su puesto a charlas, molesta a sus compañeros, se expone a que la profesora le llame la atención, se empiezan a realizar otras actividades que no forman parte de la clase y el proceso pedagógico se ve aminorado por todos estos elementos que se desencadenan del disgusto de los

⁸³.LADRÓN DE GUEVARA, citado por RUÍZ DE MIGUEL, Covadonga. Factores familiares vinculados al bajo rendimiento. En: Revista Complutense de Educación. Abril. Mayo, 2001.vol. 12, n.1.p.81.

estudiantes frente a las actividades propuestas por el maestro y que para los niños y las niñas resultan tediosas y aburridas.

En síntesis se puede decir que al hacer observación de las clases de Ciencias Naturales antes de hacer la intervención pedagógica, se han encontrado falencias relacionadas con el desempeño de la docente en la organización del currículo, metodología y la didáctica con los cuales desarrolla el quehacer de aula; los niños y las niñas no muestran disposición e interés en las clases y esto tiene que ver con un ambiente de aula y un ambiente escolar inapropiado para realizar las actividades formativas y la ausencia de una estrategia de enseñanza-aprendizaje bien definida para llevar a cabo los diferentes momentos pedagógicos. **Dos actividades por las cuales expresaron especial repugnancia los niños son realizar talleres extensos y que la profesora dicte para ellos copiar o copiar de un libro.** A partir de lo expresado por los estudiantes es necesario revisar esta metodología que apunta a un modelo tradicional, la cual evidencia que a los niños y a las niñas les gustaría las clases de forma diferente a como hasta el momento se han venido orientando.

4.1.3.2 Recursos didácticos. Los niños y las niñas manifiestan especial preferencia por las clases que se realizan utilizando “tabletas”, “computadores”, en las clases donde pueden hacer “dibujos”, también “el microscopio, los elementos de laboratorio”, “los juegos didácticos” y ver “imágenes”, son otras de sus preferencias en cuanto a recursos didácticos para llevar a cabo las jornadas pedagógicas de Ciencias Naturales. Se puede percibir que los estudiantes desean que se incorporen los medios tecnológicos en el desarrollo de las clases, también se puede evidenciar que los niños y las niñas desean que las clases sean momentos donde ellos puedan ser activos y volverse protagonistas de su propio aprendizaje.

Es necesario que el maestro aprenda a hacer uso de los medios y de los recursos que hay a su alrededor para que las clases resulten más productivas y de mayor agrado para los estudiantes. Día a día la naturaleza ofrece diversos espectáculos,

eventualidades, recursos y fenómenos que pueden ser motivos para inquietarse, preguntarse, reflexionar, enseñar y aprender desde la realidad. Furman sostiene “que cultivar la curiosidad, la mirada crítica y el escepticismo es esencial para pensar lo que nos rodea, intentar comprenderlo y tomar decisiones fundamentadas”⁸⁴.

En ciertas experiencias de clase se ha evidenciado que los estudiantes disfrutaban de las actividades, cuando tienen la posibilidad de experimentar, de manipular objetos como por ejemplo en el laboratorio o en salidas de campo donde pueden interactuar con los recursos disponibles. En otras ocasiones el maestro trabaja con los pocos recursos didácticos que existen en la institución y para nadie es un secreto que existe carencia de materiales didácticos en las aulas de clase.

4.2 DISEÑO METODOLÓGICO DE LA PROPUESTA

La propuesta fue diseñada con la estrategia de la Enseñanza Problémica y los diferentes momentos pedagógicos fueron organizados mediante una Secuencia Didáctica, cuyo tema fue La fauna Edáfica y el nombre de la misma, Pequeños Científicos del Suelo; se tuvieron en cuenta los métodos y categorías de la Enseñanza Problémica; la competencia a potenciar fue el Pensamiento Científico, se desarrollaron siete talleres, incluido uno de pre-saberes.

Como trabajo de cierre, cuatro estudiantes del grado Séptimo A, asistieron al foro Municipal de Educación, haciendo una excelente intervención. Al foro se llevó una galería fotográfica que se elaboró con los especímenes de la fauna edáfica recolectada con los estudiantes, y como última actividad se aplicó una prueba, con diez preguntas tipo ICFES, en la cual se evaluaron algunos indicadores que son propios de la competencia de Pensamiento Científico.

⁸⁴ Ibid., p.85

4.2.1 La enseñanza problémica como estrategia para potenciar el pensamiento científico. En cada uno de los talleres se ha diseñado actividades que le permitan al estudiante realizar tareas propias de un pequeño científico como: la formulación de preguntas investigables, la formulación de hipótesis para estas preguntas, formulación de conclusiones, la exposición oral y escrita de sus ideas, el trabajo en equipo, la exploración, la observación y la clasificación de sus hallazgos, la síntesis y organización de la información, entre otras actividades que le permiten despertar el gusto por las tareas investigativas y tienen la posibilidad de ser autores activos en su propio aprendizaje. (Ver anexo G y H)

Tabla 6. Estructuración general de la propuesta pedagógica

Propuesta Pedagógica	
Componentes	Especificación
Estrategia	La enseñanza Problémica
Método	búsqueda parcial y conversación heurística
Competencia	Pensamiento Científico
Organización	Secuencia Didáctica
Tema	La fauna edáfica
Nombre	Pequeños Científicos del Suelo
Contenidos/objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción: los latidos del suelo. la biota del suelo. . 2. Los latidos del suelo. La biota del suelo. 3. La fauna edáfica y sus funciones 4. Quiero clasificar la fauna edáfica y saber cómo se llaman los seres encontrados. 5. Taxonomía animal. Nomenclatura binomial y nombres comunes o locales de algunos especímenes del suelo. 6. ¿La fauna edáfica es afectada por la lluvia ácida? 7. Vamos a afianzar nuestros conocimientos sobre la fauna edáfica. Cada taller tiene sus propios objetivos.
Galería	Con participación de los estudiantes se organizó una galería de fotografía de la fauna edáfica que fue recolectada en las salidas de campo.
Exposición de la experiencia en la institución.	Algunos de los niños y niñas participaron de la exposición de la experiencia de Pequeños Científicos y se hizo exposición de la galería fotográfica para todo el colegio.
Foro Educativo Municipal de Educación	Al evento asistieron cuatro participantes que expusieron la experiencia de los Pequeños científicos y se mostró parte de la galería fotográfica
Prueba final	Se aplicó una prueba estandarizada tipo ICFES.

Fuente. La Autora

4.2.2 Estructura de la propuesta - Pequeños Científicos del suelo. La propuesta está organizada en una Secuencia Didáctica denominada Pequeños Científicos del suelo, la cual se estructura en dos grandes partes, un de identificación y organización general que es más una orientación para el docente y contiene: la identificación, los momentos, los contenidos, recursos, la evaluación, ruta de aprendizaje y el producto final: en la segunda parte se compone de los talleres de trabajo enfocados a orientar el trabajo de los estudiantes para los estudiantes.

Las Guías de trabajo de los estudiantes inician con un encabezado, tienen el título de la Secuencia, la estrategia a trabajar, el método de enseñanza, el título del taller, la competencia a desarrollar, los objetivos, situaciones problémicas, la contradicción o problema docente. Todos los talleres presentan una estructura estándar la cual cuenta con varios momentos. **¡Lo voy a resolver!, listos ya y manos a la obra:** Momentos en los cuales los estudiantes realiza preguntas y tareas Problémicas, para resolver teniendo en cuenta los métodos de la Enseñanza Problémica, **2. Llego el momento de la verdad** (dar solución a la situación problémica), **3. Aumento mis conocimientos:** Resolución de las tareas problémicas y ¿cómo estuvo mi trabajo?: corresponde a la evaluación luego de cada sesión.

4.2.3 organización metodología de la propuesta: Como se había mencionado anteriormente la propuesta de enseñanza se organiza entendiendo a las características propias de la enseñanza problémica. Estas categorías según estudiosos son: la situación problémica o contradicción, el problema docente, la tarea problémica, la pregunta problémica y lo problémico.

La situación problémica o contradicción es fundamental en todo el proceso, pues a partir de ésta se inicia todo el proceso cognoscitivo del estudiante. El docente le presenta al estudiante una situación que genera inquietud e interrogantes al estudiante por no poseer los conocimientos necesarios en ese momento para resolver

la situación presentada, por esto el docente le propone preguntas y tareas problémicas que le van aportando los conocimientos necesarios para resolver la contradicción. Este momento es muy importante por la inquietud o inestabilidad cognitiva que se le genera al alumno.

Una situación problémica desarrollada en el trabajo se expone a continuación:

Los campesinos, los jardineros y las personas que se dedican a la agricultura piensan que deben quemar el suelo para que sus cosechas sean mejores y que deben acabar con la fauna edáfica que come algo de sus plantas; sin embargo los edafólogos piensan que los campesinos están equivocados porque la fauna edáfica cumple muchas funciones que hacen que haya mejores cosechas y que haya un equilibrio ecológico. Entonces se les preguntó a los niños: ¿Con quién estamos de acuerdo con el edafólogo que ha dedicado tanto tiempo y sabe mucho del suelo o con el campesino que no ha estudiado, pero que ha vivido siempre en contacto con la tierra? Explica la respuesta. Como se puede observar en el ejemplo anterior esta es una situación problémica que no puede ser resuelta por el estudiante con los conceptos que tiene, además entra en contradicción ya que los preconceptos con los que cuenta el estudiante no se adaptan a la nueva información. Situaciones como estas donde los preconceptos y los nuevos conocimientos se encuentran, generan en los niños incertidumbre cognitiva, los estudiantes abandonan su papel como agentes pasivos, para tomar un rol activo y empezar a generarse en ello un proceso de aprendizaje verdadero y duradero.

Otra categoría que se tuvo en cuenta para el trabajo con los estudiantes es El problema docente; en esta el docente frente a la contradicción desea que sus estudiantes encuentren solución a la inestabilidad que les ha causado, para esto el maestro va guiando el trabajo de aula, permitiendo una búsqueda con los demás momentos de la práctica pedagógica. A continuación, se muestran detallados y algunos ejemplos de una de las sesiones de trabajo donde se señala cada una de las categorías

que se desarrollaron

Tabla 7. Categorías de la Enseñanza Problémica en la Secuencia Didáctica “Pequeños Científicos del Suelo”

Contradicción general	Sesiones de la secuencia didáctica.	Contradicciones de cada sesión	Preguntas problémicas, problema docente y tareas problémicas.
<p>La profesora de Ciencias Naturales afirma que debajo de nuestros pies existen muchos seres que nos acompañan, que debemos protegerlos porque son importantes para la formación del suelo. Ella nos propuso un reto: ¡Buscarlos para estudiarlos! Pero... la otra vez yo escuché a mi papá decir que las hormigas que se comen las plantas de jardín se mueren aplicándoles un insecticida. Entonces ¿qué debemos hacer protegerlos o matarlos para que no hagan daños?</p>	<p>Sesión no.1: Los latidos del suelo. La biota del suelo.</p>	<p>¿Si todos los seres vivos animales y plantas, necesitan de la luz solar para realizar sus funciones vitales cómo es posible que también metros abajo del suelo haya vida?</p>	<p><u>Preguntas problémicas:</u> Debemos ir en busca de quienes están en el suelo y en el subsuelo de nuestro colegio. ¿Podremos encontrarlos? ¿Cómo encontrarlos? ¿Por qué crees que estos animales han optado por vivir en el subsuelo? ¿Por qué estas especies no tienen bien desarrollado el sentido de la vista?</p> <p><u>Problema docente:</u> ¿Para qué crees que necesitan de la energía solar, los animales que viven en el suelo?</p> <p><u>Tareas problémicas:</u> Dibuja los especímenes encontrados sin perder detalle alguno.</p>

Fuente. La Autora

Las preguntas problémicas: se componen de todas las preguntas que surgen durante el desarrollo del taller por parte de estudiantes y de la docente y también por todas las preguntas que ha planteado la docente con anterioridad y que son resueltas a medida que se va desarrollando el taller, todas estas preguntas deben tener la intención de ir llevando al niño a resolver la contradicción.

En cuanto a las tareas problémicas: son todas las actividades que el estudiante realiza y que le causan cierto grado de dificultad, estas tareas que realizan los estudiantes también deben ser planeadas con el objetivo de ayudar a los niños a resolver la contradicción. Por ejemplo, buscar el nombre científico de algunos especímenes correspondientes a la fauna edáfica.

Estas tareas generalmente surgen del estudiante, o son propuestas por el docente, lo importante es que tengan una estrecha relación con el trabajo que se desarrolla y no se conviertan en actividades sin sentido que el estudiante tenga que resolver. Ejemplo: ¿Qué características tiene el cuerpo de la hormiga que la cataloga como un insecto?

Lo problémico: se encuentra en el desarrollo del taller, es todo lo que le causa al estudiante un esfuerzo cognitivo para llegar a formar sus propios conocimientos, desarrollando las tareas, los interrogantes, lo que se encuentra y la solución de la contradicción.

4.2.4 Los métodos de la Enseñanza Problémica en la Secuencia Didáctica “Pequeños Científicos del Suelo”: Se tuvo en cuenta el método de la búsqueda parcial y conversación heurística. Estos métodos estimulan la búsqueda independiente y permite a los estudiantes descubrir lo que desean aprender y por lo tanto son constructores de aprendizajes sólidos.

Método de conversación heurística: con este método se incentiva a los estudiantes para que establezcan una interacción dialógica de inquietudes y de saberes con sus compañeros y con el docente; este método es continuamente utilizado en los talleres que han sido elaborados para la práctica pedagógica de esta investigación y para que se dé una continua correspondencia en el aprendizaje de los “Pequeños Científicos del Suelo”. Se establece conversación heurística cuando se da res-

puesta a las preguntas problémicas, la resolución de tareas problémicas, al dar solución a la contradicción y en el desarrollo de todo el taller con lo problémico trasciende todo el momento pedagógico.

Método de la búsqueda parcial: en este caso los niños y las niñas buscan información de guías sugeridas por el docente, esta búsqueda la hace el niño con sus compañeros o de forma individual, toda esta búsqueda lo lleva a resolver los interrogantes que él se plantea o que le plantea el profesor u otro compañero. Esta búsqueda la realizaron los estudiantes de los videos, de las zonas verdes, de las lecturas entregadas en físico y de lecturas o páginas en línea.

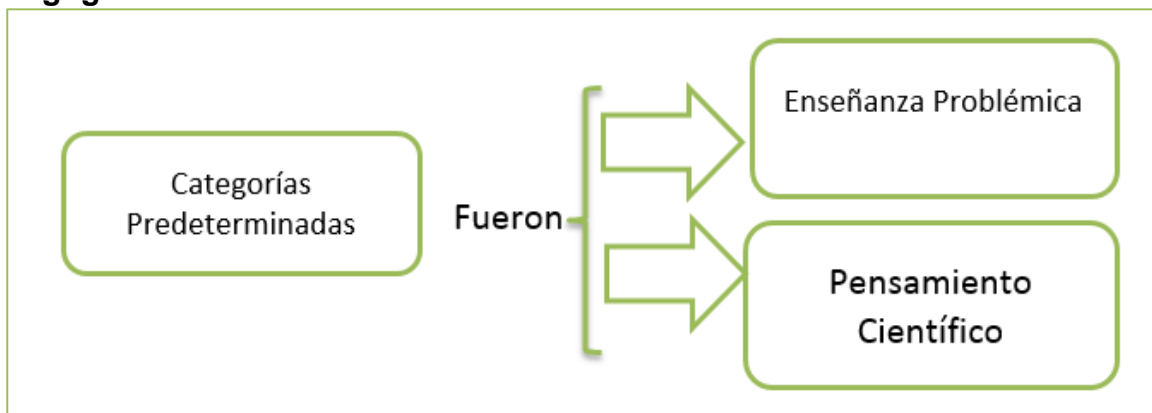
4.2.5 La evaluación. Algunos talleres se concluyeron con varias formas de evaluación: rúbricas, prueba tipo ICFES, autoevaluación y en otros casos se tuvo en cuenta la participación de los estudiantes en el desarrollo de los talleres. Algo positivo fue que la mayoría de los niños intervenían en el desarrollo de las actividades, también se tuvieron en cuenta algunos criterios de evaluación como:

- Puntualidad y orden al entregar los trabajos escritos.
- Las manifestaciones de cuidado de la fauna edáfica al momento de recoger las muestras
- Respeto por las opiniones de los compañeros y capacidad de trabajo en grupo
- Elaboración de materiales de apoyo
- Interés y participación en la realización de las actividades
- Claridad y seguridad en la exposición de las ideas
- Capacidad de sintetizar y organizar las principales ideas
- Capacidad de observación y clasificación
- Habilidad para hacer conclusiones en las prácticas
- Aptitud para formular preguntas y dar respuestas

4.3 RESULTADOS ANÁLISIS DE LA PROPUESTA

Del desarrollo de la propuesta surgieron y se predeterminaron algunas categorías que fueron detalladas de manera muy cuidadosa y de este modo poder apreciar el trabajo que se realizó con los estudiantes en búsqueda del logro de cada uno de los objetivos planeados. A continuación, se encuentran enunciadas y detalladas cada una de éstas. Las categorías predeterminadas fueron: La Enseñanza Problémica como estrategia de enseñanza y el Pensamiento Científico.

Figura 6. Categorías predeterminadas para la aplicación de la propuesta pedagógica.



Fuente. La Autora

4.3.1 La Enseñanza problémica como potenciadora de pensamiento científico.

Esta Estrategia de aprendizaje tiene unas características muy específicas que la hacen diferente a otras estrategias. 1. Los métodos problémicos los cuales son: el método exposición problémica participativa, el método de búsqueda parcial y el método investigativo y 2. Las categorías que según Llantada son: "la situación problémica, el problema docente, la tarea problémica, la pregunta problémica y lo problémico"

También tiene cualidades tan importantes como la escasez de aspectos memorísticos y repetitivos y por el contrario el niño busca su propio conocimiento, lo asimila y lo apropia de forma natural, el estudiante no es un receptor pasivo, por el contrario,

es muy activo en busca de las respuestas a las situaciones problémicas, que están presentes en el proceso desde el inicio hasta el final. El maestro no entrega el conocimiento terminado al educando, sino que le permite espacios para la reflexión, la construcción, la contradicción y los hallazgos, el maestro no ve a su estudiante como un agente pasivo le causa curiosidades y lo persuade a la búsqueda, lo prepara para que sea independiente en la apropiación de los saberes.

La docente investigadora ha querido hacer una aproximación a la Enseñanza Problemática, aplicando una Secuencia Didáctica, bajo el nombre de “Pequeños Científicos del Suelo”, orientada con los métodos y con las categorías antes mencionadas; cuyo tema objeto de estudio fue la Fauna Edáfica, se desarrolló el trabajo con estudiantes de grado Séptimo, con la intención de potenciar la competencia de Pensamiento Científico.

Esta experiencia permitió hacer un juicio positivo a la Enseñanza Problemática como estrategia de Enseñanza -Aprendizaje con algunos logros que se evidenciaron a medida que se desarrolló la Secuencia Didáctica, “Pequeños Científicos del Suelo”, en cada uno de los momentos pedagógicos llevados a cabo con las niñas y los niños y cuyas evidencias han quedado plasmadas en los registros fílmicos y escritos de este trabajo.

Al revisar los primeros momentos del desarrollo de la Secuencia Didáctica, se puede evidenciar que los estudiantes no mostraban suficiente interés por el trabajo que se iba a llevar a cabo, pero en el transcurso del desarrollo del proyecto los niños y las niñas fueron cogiendo el ritmo de trabajo, y empezaron mostrar interés por el mismo. La investigadora nota que los niños ya empiezan a entender, aceptar y disfrutar esta nueva forma de enseñar y de aprender. En el diario de campo, sesión No.1.2 de fecha 11 de mayo de 2017 permite constatar que “Los niños están contentos con la nueva estrategia de trabajo. Es llamativo que algunos niños que no participando empezaron a hacerlos”. Los niños empiezan a sentirse los “Pequeños Científicos”

En otro momento se empieza a notar el progreso en los niños en la comprensión de los conceptos que se están abordando de forma rápida y clara, son varios los términos y conceptos que van asimilando e incorporando a sus vocabulario como: Biota edáfica, fauna edáfica, micro- fauna, meso-fauna, macro-fauna, suelo, subsuelo, las funciones químicas, biológicas y mecánicas de la fauna edáfica, hábitat, medio ambiente, entre otros términos que se fueron encontrando en el desarrollo de las sesiones,.

También fueron adquiriendo habilidades para dar respuesta a las diversas situaciones problemáticas planteadas por la docente o por ellos mismos. En este momento el niño Lee una situación: “Más adelante en el desarrollo de esta sesión la profesora nos preguntó y propuso un reto: ¡Buscarlos (los animales del suelo) para estudiarlos! Pero... la otra vez yo escuché a mi papá decir que las hormigas que se comen las plantas de jardín se mueren aplicándoles un insecticida”. El niño continúa leyendo: Entonces “¿qué debemos hacer protegerlos o matarlos para que no hagan daños?”. 033FREAL dice que “lo mejor para no hacerle daño a las hormigas o a los animales que se comen las plantas es aplicar algún repelente alrededor de las plantas para que cuando lleguen las espante y vayan a comerse otras plantas”. En este caso se ve un proceso de reflexión del niño frente a una contradicción que tienen que resolver. Interviene nuevamente 033FREAL y él dice que “la contradicción está en que unas veces nos dicen que hay que cuidarlas, pero otros dicen que hay que matarlas porque hacen daño”. La profesora pregunta ¿de qué otras formas se puede evitar que los animales del suelo se coman los cultivos? A la pregunta los niños contestaron “aplicando a las plantas preparados biológicos que hacen con ajo, cebolla y ají. Otro niño expresó que “aplicar aromatizantes”. 003AL sugirió que “aplicando cosas amargas” otro niño manifestó que “haciendo un preparado con ají y se aplica a las hojas para que se ahuyenten” la profesora invita nuevamente a los niños a cuidar los animales del suelo porque todos absolutamente todos cumplen un papel fundamental.

Luego se hizo otra pregunta ¿qué piensan de estas prácticas que utilizan los campesinos para acabar con los animales del suelo? 033FREAL “es malo porque matamos la fauna edáfica que hay en esos terrenos” la profesora pregunta ¿qué pasa si la biota edáfica se muere? 016JO “la biota edáfica hace un proceso de descomposición de la materia orgánica que se vuelve abono para las plantas y no es bueno acabar con estos animalitos”

Estos momentos y muchos más muestran que la metodología de trabajo y la estrategia de enseñanza aprendizaje ha resultado muy efectiva en la gran mayoría de los estudiantes, esta forma de trabajar ha permitido que muchos niños se atrevan a hablar en público, que formulen sus propias preguntas, hagan sus conclusiones, ha conllevado a que los niños y las niñas plasmen sus pensamientos y vayan construyendo su propio conocimiento, además han tenido la oportunidad de formular sus propias hipótesis antes las preguntas que ellos plantearon o fueron planteadas por la docente y por sus compañeros, hicieron sus propias conclusiones y explicaron sus ideas.

Los métodos y la estrategia de trabajo permiten a los estudiantes que se apropien de la búsqueda del conocimiento, en la medida en que ellos leen, indagan y organizan la información van adquiriendo conocimientos sólidos que no olvidan porque para ellos ha sido un trabajo muy significativo.

4.3.2 El pensamiento científico. La Enseñanza Problémica es una estrategia que permite al docente junto con sus estudiantes adentrarse en la aventura de enseñar y aprender, a hacer ciencia desde la cotidianidad, desde el entorno, tomando como objeto de estudio lo que les rodea, evitando la abstracción y haciendo menos uso de los esquemas cerrados que aún sigue utilizando el maestro. Se habla de las plantas, pero de una planta que viene en el libro o en la fotocopia, cuando el maestro tiene la oportunidad de ir a la zona verde para que los niños la observen directamente. El pensamiento científico tal como lo plantea Furman es:

Una herramienta básica para pensar lo que nos rodea, intentar comprenderlo y tomar decisiones fundamentadas. Y para que eso suceda los docentes tenemos que generar situaciones que les ofrezcan a los alumnos la oportunidad de “hacer ciencia” en el aula: por ejemplo, investigando fenómenos, pensando maneras válidas de responder preguntas, proponiendo explicaciones alternativas ante los resultados o debatiendo entre pares. Es una aventura desafiante pero también muy posible ⁸⁵

Algunos indicadores que dejan en evidencia el desarrollo de la competencia de Pensamiento Científicos son: la capacidad para formular preguntas investigables, formular hipótesis a las mismas, habilidades para sintetizar y organizar la información, facilidad para elaborar e interpretar gráficas, capacidad de observación y clasificación, habilidad para hacer conclusiones, para trabajar en grupo y socializar los conocimientos.

La experiencia de ser Pequeños Científicos del suelo ha motivado a los estudiantes en el desarrollo de ciertas actividades que contribuyen a formar el espíritu Científico y a pensar como Pequeños Científicos. Ha sido tan motivante esta experiencia que los niños y las niñas desean tener otras experiencias, la investigadora también experimenta gran alegría y expresa el deseo de continuar realizando este tipo de proyectos, motivada por los buenos resultados que se han podido alcanzar en aspectos que conllevan a mejorar el Pensamiento Científico de los estudiantes y que han sido evidenciados en aprendizajes como: la formulación de preguntas investigables y de hipótesis, la elaboración de conclusiones, organización de la información, aumento del vocabulario científico, capacidad de experiencias de observación y clasificación, progresos en la capacidad de expresión oral, búsqueda de información, trabajo en equipo, contacto directo con el objeto de estudio y la búsqueda de información.

Es hora de que el maestro tenga otra perspectiva de las Ciencias Naturales y de la enseñanza de las mismas, orientando procesos pedagógicos que conlleven a po-

⁸⁵ FURMAN, Op., cit., p.72

tenciar las competencias científicas en los niños y en las niñas y adoptado estrategias y métodos bien claros, para que los aprendizajes resulten significativos y modernos y de esta manera se formen individuos críticos, reflexivos, creadores e innovadores en el campo de la ciencia. Los jóvenes y los niños desean que en las aulas de clase se realicen actividades diferentes a transcribir del libro al cuaderno, que su profesor hable menos y les den la oportunidad a ellos de pensar y de crear, que cambie el libro y las fotocopias por los medios tecnológicos. El Ministerio de Educación Nacional (MEN)⁸⁶ dijo a los maestros de Colombia que “la formación en Ciencias es un ¡desafío!” y también el mismo MEN⁸⁷ explica el porqué de la formación en Ciencias, manifestando que “Vivimos una época en la cual la ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental en el desarrollo de los pueblos y en la vida cotidiana de las personas... Ámbitos tan cruciales de nuestra existencia como... la educación, entre muchos más, están signados por los avances científicos y tecnológicos... En tal sentido, parece difícil que el ser humano logre comprender el mundo y desenvolverse en él sin una formación científica básica.

Es interesante que el docente del área de Ciencias Naturales, entienda que tiene un gran laboratorio natural para escudriñar, investigar y hacer ciencia, con sus estudiantes de una manera económica y sencilla, este laboratorio es la naturaleza y todo lo que ella ofrece y de esta forma los conocimientos que se adquieren son anclados para siempre en la memoria de los niños porque tuvieron la oportunidad de interactuar con los objetos de estudio, El MEN⁸⁸ se ha fijado cuatro grandes metas en la enseñanza de las Ciencias Naturales: Favorecer el desarrollo del pensamiento científico, desarrollar la capacidad de seguir aprendiendo, desarrollar la capacidad de valorar críticamente la ciencia y aportar a la formación de hombres y mujeres miembros activos de una sociedad.

⁸⁶ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA. Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales. Bogotá. 2004. p.98

⁸⁷ Ibid., p.98.

⁸⁸ Ibid., p.105.

El MEN⁸⁹, también hace un llamado a la escuela a aproximar las ciencias a la vida cotidiana, quitando la idea que los únicos que pueden investigar y hacer ciencia son los grandes científicos y en sofisticados laboratorios, el llamado es a “desmitificar” las ciencias y llevarlas al lugar donde tienen su verdadero significado cado, llevarlas a la vida diaria, a explicar el mundo en el que vivimos. Y para ello urge diseñar metodologías que les permitan a las y los estudiantes realizar actuaciones como lo hacen científicos y científicas”.

Algún material fotográfico que da cuenta de las actividades que realizaron los estudiantes durante la aplicación de la Secuencia Didáctica. El trabajo de práctica incluye:

- Salidas de campo
- Prácticas de clasificación y observación
- Exploración y búsqueda de la fauna edáfica
- Elaborar e interpretar gráficas estadísticas
- Formular preguntas investigables
- Formular hipótesis
- Búsqueda del vocabulario científico
- Organizar la información en gráficas estadísticas, mapas de conceptos y de ideas.
- Trabajo de grupo
- Socialización de ideas
- Lectura

⁸⁹ Ibid., p.106

Figura 7. Momentos de trabajo durante el desarrollo de la Secuencia Didáctica

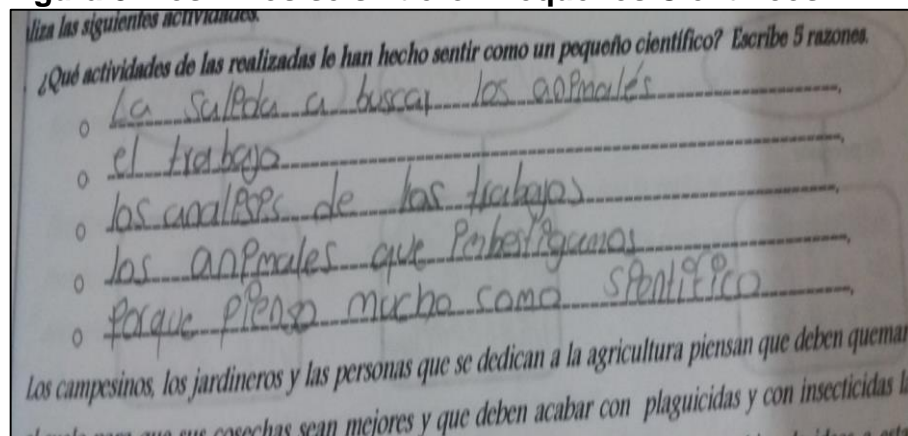


Fuente. La Autora

También en los talleres se puede evidenciar los avances que han tenido los estudiantes en el desarrollo de la Competencia de Pensamiento Científico. En sus respuestas escritas los niños demuestran las habilidades que van adquiriendo, al tener contacto directo con el objeto de estudio, su aprendizaje es más real, leer los textos proporcionados por la docente, en los videos que ven, en las experiencias con el compañero y al dar respuesta a los interrogantes que ellos se plantean o que plantea la docente, van asimilando las principales ideas del tema. Por ejemplo, ante la pregunta ¿qué es lo que más le ha llamado la atención de ser un Pequeño Científico? el estudiante respondió: **“los talleres desarrollados, la salida de campo, coger animales e investigarlos y aprender más sobre la vida en el suelo y en el subsuelo”**. A la pregunta ¿qué he aprendido como Pequeño Científico? El niño respondió: **“que hay vida en el suelo y en el subsuelo y se llama fauna edáfica, coger los animales, estudiarlos y contar patas, que los animales necesitan del agua para vivir al igual que los seres humanos, que todos los seres tenemos vida y no importa su tamaño y especie, cada uno tiene derecho a la vida”**

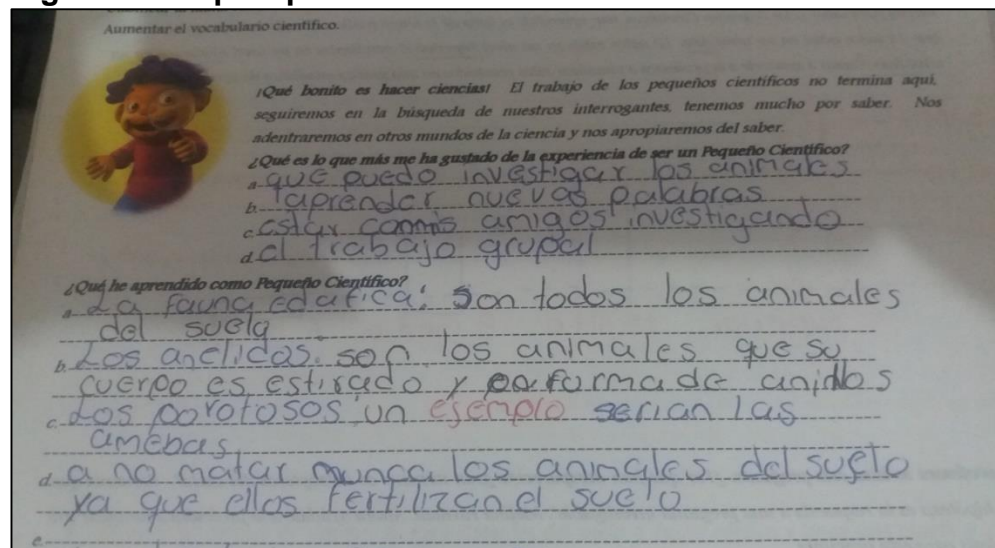
Es gratificante ver como los niños y las niñas expresan que les gustó la experiencia y que les hizo sentir como Pequeños Científicos. Los aprendizajes no fueron sólo de conceptos sino también de hábitos, porque a medida que se fue desarrollando la intervención pedagógica se fueron evidenciando valores ecológicos y de cuidado con el medio ambiente.

Figura 8. Los niños se sintieron Pequeños Científicos



Fuente. La Autora

Figura 9. Lo que aprendieron los niños

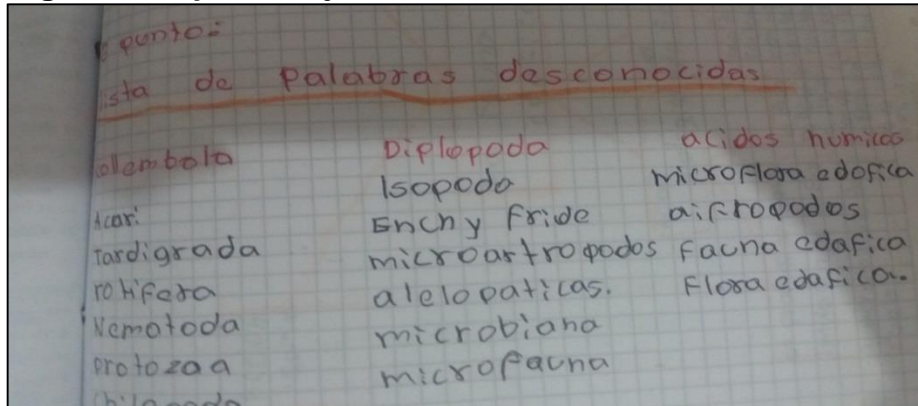


Fuente. La Autora

También fueron incorporando de forma rápida los nuevos términos que fueron apareciendo a medida que se iban desarrollando los temas, notándose el aumento en

el vocabulario científico y la mejor comprensión de las diferentes lecturas que se abordaron.

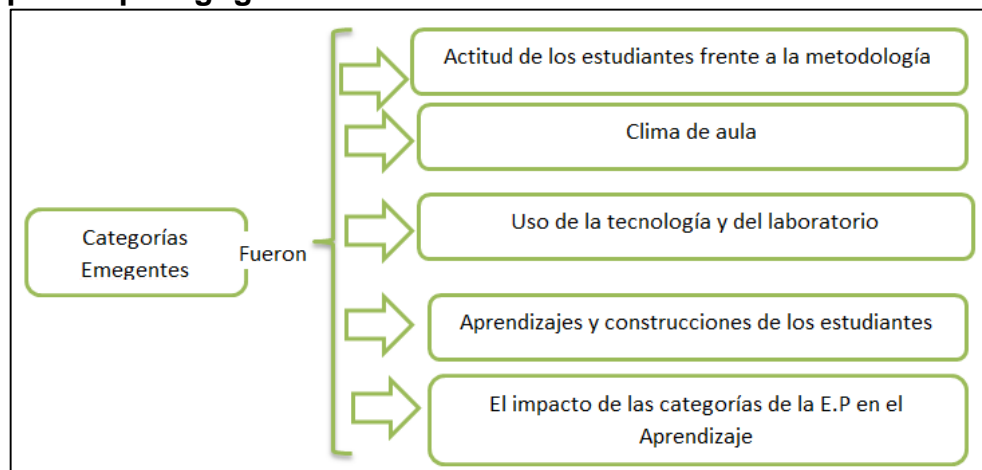
Figura 10. Aprendizaje de vocabulario científico.



Fuente. La Autora

A medida que se fue haciendo la intervención pedagógica surgieron otras categorías como: actitud de los estudiantes frente a la práctica, clima de aula, uso de la tecnología y el laboratorio, aprendizaje y construcciones de los estudiantes y el impacto de las categorías de la enseñanza problémica en el aprendizaje. En la figura muestra esta organización, las diversas categorías fueron agrupadas en unidades de análisis.

Figura 11. Categorías emergentes de la aplicación de la propuesta pedagógica.



Fuente. La Autora

4.3.3 De los estudiantes. En esta unidad de análisis se hará alusión a algunas categorías emergente como: la actitud de los estudiantes y aprendizajes y construcciones de los estudiantes.

4.3.3.1 Actitud de los estudiantes frente a la estrategia de la Enseñanza Problémica. Cuando se hace referencia al término “actitud” de los estudiantes frente al proceso de enseñanza-aprendizaje, es necesario aclarar que existen actitudes positivas y actitudes negativas; Son varias las situaciones que pueden causar actitudes negativas y actitudes positivas; el calor, la contaminación auditiva, el desorden y desaseo, los espacios reducidos, el estado de salud, la metodología y las estrategias de clase, la misma presencia del maestro y muchos más pueden ser causantes de actitudes negativas de los niños en el aula; como también pueden ser causantes de actitud positiva en ellos, un ambiente de aprendizaje confortante, un buen clima de aula, una metodología dinámica, y la disposición y dinamismo del maestro se convierten en claves para que los estudiantes tengan actitudes positivas.

Las actitudes se pueden exteriorizar por la postura corporal, como la forma de pararse o de sentarse, la expresión del rostro, la mirada, el estado de ánimo y demás; también las actitudes dependen del estado emocional, del ambiente físico, de lo que se está percibiendo como los estímulos las ideas o de la forma como un interlocutor hace llegar un mensaje.

Es importante hablar de lo que es la actitud en sí para poder caracterizar la actitud de los estudiantes frente a los procesos de enseñanza-aprendizaje y más concretamente frente al área de la Ciencias Naturales. Existen varias definiciones del término actitud, una de estas es:

La actitud se refiere a las concepciones fundamentales relativas a la naturaleza del ser humano, implica ciertos componentes morales o humanos, exige un compromiso personal y se define

como una tendencia o disposición constante a percibir o a reaccionar en un sentido determinado, por ejemplo: tolerancia e intolerancia, de respeto o de crítica, de confianza o de desconfianza, etc.⁹⁰.

El docente, en su noble tarea de guiar a los niños y a las niñas en el proceso de enseñanza de un área, debe prestar especial atención a las actitudes de sus estudiantes y estar interrogándose e interrogándoles del porqué de su disgusto, de su tristeza, de su silencio, por qué se muestran desinteresados, por qué están preocupados, qué los hace estar ansiosos, etc. Si el estudiante denota todas estas actitudes negativas, con seguridad que su aprendizaje no va a ser efectivo; por el contrario, si sus actitudes son positivas el maestro debe estar atento a que éstas actitudes se potencien en él y a la vez se puedan transmitir a los demás niños. “El proceso del aprendizaje no se limita a la adquisición de conocimientos, sino que comprende actitudes, procedimientos y conceptos de una forma integrada en la que unos dependen de otros; los valores no se desarrollan en el vacío, sino que deben estar fundamentados en los conocimientos relevantes”⁹¹

La estrategia y el método de trabajo causó impacto positivo en la gran mayoría de los niños y niñas, especialmente en las salidas de campo y el sentirse pequeños científicos, se considera que para ellos fue motivo de alegría, de admiración y especialmente de aprendizaje por la actitud positiva que los alumnos pudieron experimentar frente a una nueva estrategia, métodos y escenarios de trabajo. Los niños se mostraban motivados, sonrientes, dispuestos y alegres; parecía que el cambio de actividades les hacía felices.

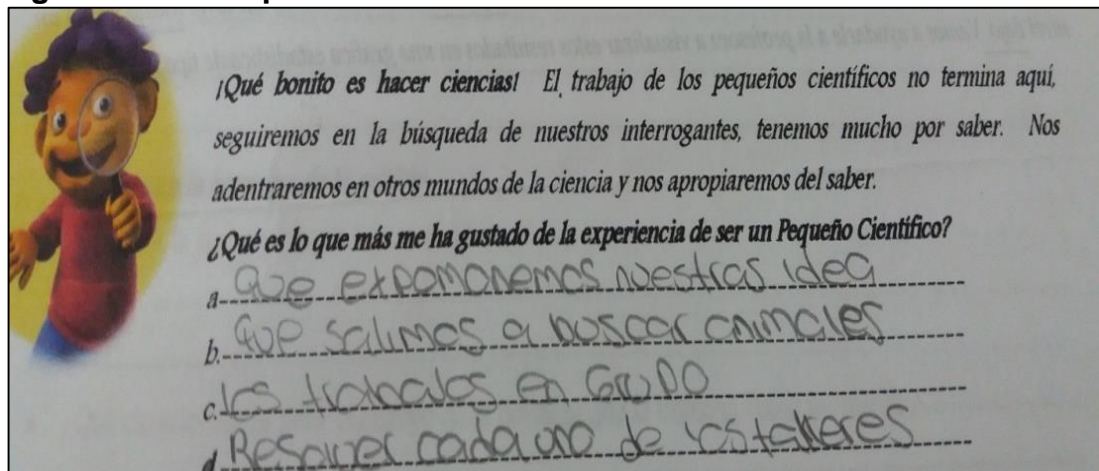
⁹⁰ MARTÍNEZ, citado por ROMERO BOJÓRQUEZ, Ladislao; UTRILLA QUIROZ, Alejandra y UTRILLA QUIROZ, Víctor Manuel. Las actitudes positivas y negativas de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, su impacto en la reprobación y la eficiencia terminal. En: Revista Ra Ximhai. Julio- diciembre vol. 10, no. 5. p.293.

⁹¹ NORTES MARTÍNEZ, Rosa & DE PRO BUENO, Antonio. Actitudes hacia las ciencias de los alumnos de educación primaria de la región de Murcia. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Murcia. España.2011, p. 442.

En la socialización de una tarea un niño que casi nunca habla, porque es **introverso** y tímido, dio el paso de salir al público y mostrar su tarea: 001US, hizo la exposición de una cartelera relacionada con el video que fue visto el día anterior donde se hablaba de los seres que están debajo en el suelo y que conforman la biota edáfica. El estudiante se **mostró seguro de hablar en público y se veía sonriente y contento**

Su tarea estaba completa, muy ordenada y los dibujos estaban coloreados de una forma muy bonita, esto refleja que el niño tiene **una actitud positiva** frente al trabajo que se estaba realizando. Las respuestas de los niños dejan en evidencia su actitud positiva, la alegría y el interés con el cual ellos realizan las actividades. La gráfica referenciada a continuación hace parte de uno de los talleres que realizaron los estudiantes donde dan respuesta a una pregunta, ¿qué es lo que más les ha gustado como Pequeños Científicos?

Figura 12. Las experiencias de los niños

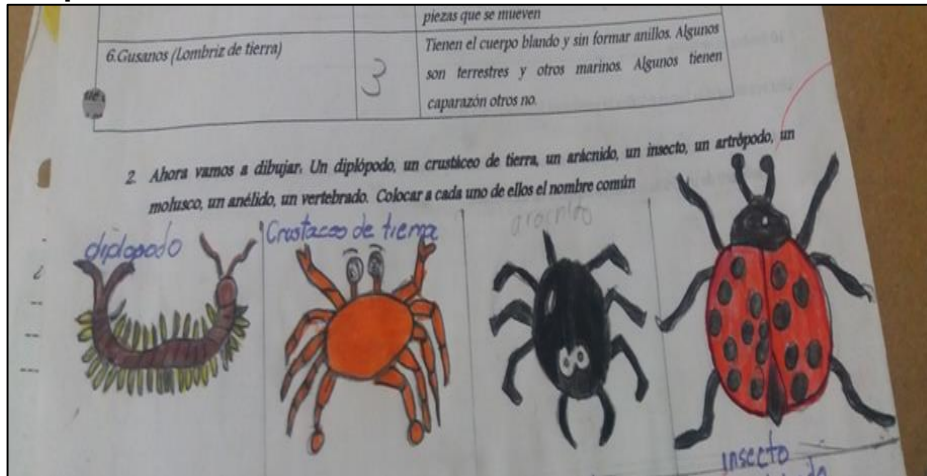


Fuente. La Autora

Esta otra evidencia del interés, el gusto, el orden y la estética con los cuales otra niña, realizó su trabajo. Esto hace pensar que el trabajo llamó la atención a esta estudiante y los niños fueron sintiéndose “Pequeños Científicos del Suelo”. La figura tomada de un taller muestra el gusto con que esta estudiante realizó su Tarea

Problémica.

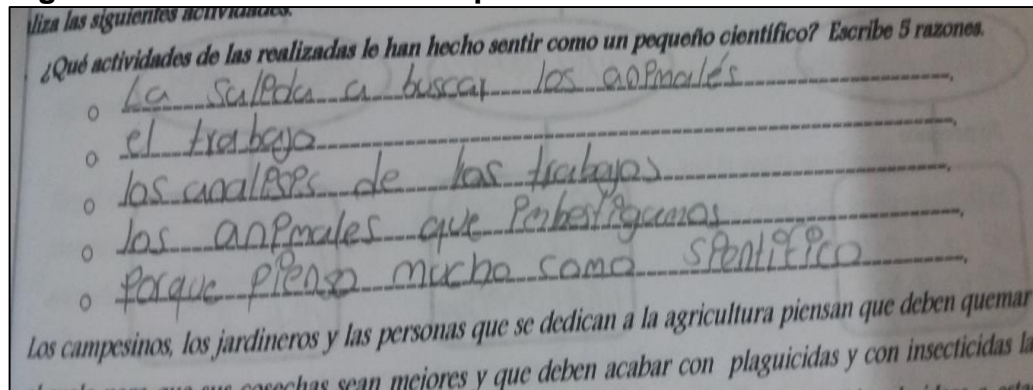
Figura 13. Trabajo de clasificación de invertebrados, ejemplo de tarea problémica.



Fuente. La Autora

La experiencia vivida por los estudiantes, de sentirse “Pequeños Científicos del suelo”, fue para ellos motivo de entusiasmo, de alegría, de orgullo y esto conllevó a que la gran mayoría de los estudiantes se vincularan de forma participativa en los diferentes momentos de aplicación de la propuesta. Una experiencia grata para ellos y para la docente fue la de entrar en contacto con el objeto de estudio, en este caso se trató de poder interactuar de forma directa con los animales que se recogieron del suelo o fauna edáfica. Los niños tuvieron la oportunidad de observarlos y clasificarlos, haciendo observación de las diversas características anatómicas.

Figura 14. Los niños como Pequeños Científicos.



Fuente. La Autora

La figura relacionada a continuación muestra a los niños en el laboratorio, haciendo la clasificación de los especímenes recolectados, observando sus características externas como forma del cuerpo, número de patas, presencia de antenas, de alas y otras características que les permitieron agruparlos de forma más fácil. Estas actividades fueron detonantes de interés y de deseo de aprender y de trabajo en grupo.

Figura 15. Trabajo de clasificación en el laboratorio



Fuente. La Autora

Las imágenes plasmadas en este documento muestran la forma como los niños trabajaron, adoptando una actitud de empeño y de participación en la realización de las diferentes actividades que se llevaron a cabo teniendo como estrategia de trabajo la Enseñanza Problémica, y el método de búsqueda parcial y conversación heurística. Se observa por ejemplo el compromiso de los estudiantes en el desarrollo de las actividades, interés, respeto y la alegría.

Figura 16. Buscando información para la clasificación taxonómica de la fauna edáfica.



Fuente. La Autora

Fue muy significativo para la maestra y para los estudiantes participar en la exposición de los proyectos pedagógicos de los colegios en el Foro Ferie del municipio de El Socorro; varios niños querían ser los expositores; esto dejó en evidencia que los estudiantes progresaron en la capacidad de oratoria y la capacidad de contar con sus propias palabras los aprendizajes adquiridos.

Figura 17. Participación en el Foro Municipal de Educación



Fuente. La Autora

Ahora se tendrán en cuenta algunos fragmentos de videos dónde se evidencia el **deseo de los estudiantes de hacer las actividades** que la profesora les propone en los diferentes momentos pedagógicos con la estrategia de la enseñanza problémica. Los niños están muy **animados haciendo búsqueda de la fauna edáfica** en el suelo, cada uno posee una espátula y con vasos de precipitado para ir depositando sus hallazgos, **expresan satisfacción** cada vez que encuentran un pequeño representante de la fauna edáfica; sigue la búsqueda, nadie se queda inactivo, todos **están en la expectativa** de lo que se pueda encontrar, los niños se ven **muy contentos y concentrados en lo que están haciendo**.

Los estudiantes tienen una actitud de **disposición y escucha** mientras la profesora da las instrucciones para hacer un trabajo de clasificación de los diferentes representantes de la fauna que han encontrado en el suelo y cuando se les da la orden de empezar el trabajo, los niños **se levantan de los puestos de manera muy presurosa**, **comentan** entre sí, alistan sus lupas, colocan pequeños animales en portaobjetos porque quieren verlos a través del microscopio, tienen curiosidad por los animales, **están muy concentrados** en su trabajo de buscar las características externas y clasifican.

Otra actividad pedagógica titulada ¿La fauna edáfica es afectada por la lluvia ácida?, se llevó a cabo en un escenario diferente al aula de clase; los niños fueron invitados a participar de este taller en el aula múltiple, aquí se sentaron en el piso, para observar una experiencia sobre las lluvias ácidas, ver videos y leer un material que se dispuso en el piso. Lo que se pudo observar durante el video: los estudiantes escuchan con atención y respeto las orientaciones de la profesora para la clase que se empezó con el video, es muy evidente que cuando se proyectan audios e imágenes, los niños centran más su atención. Al terminar el video y preguntar sobre ¿que pudieron observar? Todos querían comentar a la vez, porque han estado atentos y esto les ha permitido comprender el tema.

Figura 18. Trabajo con los estudiantes en la sala de audiovisuales



Fuente. La Autora

Durante el desarrollo de la Secuencia didáctica se pueden observar diversos momentos y actividades que indican que hubo una buena actitud casi en la totalidad de los estudiantes frente a la estrategia de la enseñanza problémica; sin embargo, también hubo otros momentos y actividades por la actitud negativa, de desinterés y de no aceptación por parte de algunos niños que tienen edades avanzadas para estar en grado séptimo. Generalmente la edad de los niños de este grado oscila entre los 12 y los 13 años, pero en este grupo hay 7 estudiantes que tienen 14, 15 y 16 años, algunos de estos estudiantes interrumpieron, se mostraron molestos, fomentaron indisciplina en los diferentes momentos pedagógicos. Para esta categoría se puede concluir que durante el desarrollo de la Secuencia Didáctica es más evidente la actitud positiva que la actitud negativa, son más los estudiantes que se mostraron receptivos, participativos, respetuosos y cumplidores de las actividades que los que se mostraron distraídos, despreocupados e incluso intolerantes frente a las actividades.

4.3.3.2 Aprendizajes y construcciones de los estudiantes. También en los trabajos de los estudiantes se puede encontrar información valiosa que se es conve-

niente rescatar para evidenciar la forma como los niños fueron aprendiendo por medio de esta interesante estrategia. En varios momentos de cada clase los estudiantes estuvieron dando respuesta a situaciones problemáticas. A continuación, se evidencia un ejemplo de esto. Lo planteado en el taller guía de la sesión de trabajo No.6 fue: ¡Algo contradictorio! Hemos visto en la televisión, nos han dicho en el colegio, nos dicen en la casa, leemos en libros y vemos en imágenes que el agua H₂O, es fuente de vida para el planeta y los seres vivos y de esto estamos seguros; pero ahora vemos que el agua es destrucción y muerte. ¿Es posible que el agua sea a la vez sea fuente de vida y de muerte? La respuesta del 012JUSE fue: “El agua si es fuente de vida cuando ella esta pura o limpia, es una fuente de muerte porque a veces el agua contaminada o sucia por bacterias y microorganismos y la consumimos, pero nos produce dolor de estómago o nos enferma y morimos” 029KE, también respondió a otra situación problemática. ¿Pregunta: qué es esto que saben los edafólogos que no saben los campesinos, sobre la fauna edáfica? Respuesta del estudiante: “los organismos del suelo aportan para la sostenibilidad del suelo, los campesinos creen que estos organismos nos dañan el suelo, pero sin ellos en el suelo no podríamos cultivar, porque las acciones que hacen los animales del suelo son acción química, acción mecánica y acción biológica”

Algunos conceptos construidos por los estudiantes son la muestra de las bondades de la Enseñanza Problemática como estrategia de enseñanza-aprendizaje, a medida que los niños van realizando sus trabajos pueden ir construyendo sus propias definiciones y su propio aprendizaje.

¿Qué pasaría si la fauna edáfica no existiera? (Esta pregunta fue formulada por el estudiante y él mismo la respondió) “Habría menos plantas, porque las plantas necesitan del abono y los animalitos son los que ayudan a hacer el abono, la tierra estaría más seca, no se descompondrían las cosas como los animales muertos y los nutrientes no llegarían a la tierra”

Los niños han comprendido la función de la fauna edáfica y con sus propias palabras expresan ideas que son comprensibles al leer su respuesta.

¿Un hongo, una bacteria y una hormiga pertenecen al mismo reino? Responde un niño. “No porque el hongo pertenece al reino de los hongos, la bacteria es del reino monera y la hormiga es un animal invertebrado, por eso son diferentes, en lo único que son familiares es que están clasificados en reinos” Esta pregunta la resolvieron los niños luego de hacer una práctica de clasificación con imágenes que ellos mismos recortaron y agruparon en reinos. Al dar esta respuesta el niño está demostrando que la temática fue asimilada.

¿Qué he aprendido como Pequeño Científico? La respuesta de un niño fue:

- “Que los pequeños científicos trabajan callados y con respeto formulando preguntas e hipótesis.
- Que pueden clasificar los animales en especies o reinos
- Que los científicos pueden aprender cosas nuevas si se lo proponen ellos mismos.
- Que cada día que pasó pude descubrir cosas nuevas.
- Que podremos llegar a ser muy sabios y muy famosos”.

En otra sesión de trabajo se hizo socialización de algunos conceptos que se abordaron y se puede evidenciar que los estudiantes han aprendido, saben dar razón de los cinco reinos y qué seres pertenecen a cada uno de ellos, además saben muy bien las características de los insectos y de los arácnidos. Esto demuestra que cuando los niños han tenido la oportunidad de tener contacto con el objeto de estudio y se han formulado y desarrollado preguntas sobre lo que se está estudiando hay más posibilidad que los conocimientos se reafirmen y no se olviden.

La aplicación de la propuesta se observa en los niños el deseo de participar y

preguntar, en la mayoría de las sesiones los niños hacen preguntas y en muchos casos estas preguntas tienen un carácter investigativo como se muestra a continuación:

Los pequeños científicos también empiezan a formular sus preguntas investigables. 0019CH se acerca a preguntar si lo que él escribió está bien. ¿Por qué la lombriz de tierra no puede vivir en el suelo sino en el subsuelo?” En otra Sesión 0013J0 y 0014ES leen su pregunta: ¿Qué pasaría si no hubiera animales en el suelo? Otros niños exponen preguntas como las siguientes: ¿Cómo enseñar a los campesinos a no quemar los suelos? Otro niño respondió ¿cómo enseñar a los campesinos a no usar insecticidas y a no quemar la tierra? Siguen surgiendo las preguntas investigables: ¿Por qué los animales recolectados no tienen huesos y otros sí? ¿Por qué los animales no hablan y los humanos sí? Respuestas como estas son indicadores que permiten a la investigadora saber de la acogida y la efectividad de la estrategia en el aula de clase y a la vez produce satisfacción en la docente que dirige el trabajo.

Fue una experiencia donde tanto la profesora como los niños estuvieron en constante reflexión en torno al tema y del cual surgían preguntas continuamente, las cuales se irán relacionando con sus respectivas respuestas. ¿Qué conocimientos ha adquirido al participar de las sesiones de la Secuencia Didáctica? Algunas respuestas fueron: “saber más acerca de la biota edáfica, de los animalitos del suelo, yo no tenía ni siquiera el mínimo conocimiento de qué era la biota edáfica”, “he aprendido a expresarme mejor” “he aprendido más sobre el suelo y los animales que están debajo de nuestros pies”, “saber que los animales del suelo son muy importantes”, “hemos aprendido vocabulario científico”, he aprendido que la fauna edáfica es muy importante y se debe ayudar a cuidar”, “hemos aprendido a hacernos preguntas y dar respuestas” Estas son las algunas preguntas que se hicieron algunos niños.

Hay evidencia de otro momento donde se resolvió una contradicción en los estudiantes participan con gran interés. ¿Es posible que el agua pueda hacernos daño? Los niños respondieron: en coro “sí es posible”, cuando hay inundaciones se ahoga la gente y los animales”, produce enfermedad”, “cuando contaminamos el agua, contaminamos el suelo y la tierra y como vimos en el video por eso se va a producir la lluvia ácida y ahí nos vamos a morir” “ la lluvia ácida afecta todo lo que tiene vida” “también se afecta el agua de los lagos y los ríos”, “la pachamama también se afecta” En esta misma sesión en el minuto 10.47 hasta el 11.57 socializaron algunas **preguntas problémicas**, una de estas fue: ¿qué comportamientos del ser humano afectan la fauna edáfica? Varios de los niños quieren participar, ahora se están participando de forma oral más niños y de manera más espontánea, algunas respuestas fueron: 001LE manifestó: “la contaminación en el suelo, los insecticidas y...ya”, 002DU dijo: “la tala de árboles, las fábricas, los carros, los automóviles”, 003Fe participó diciendo: “la tala de árboles y los venenos y la quema del suelo”, 004CR leyó de sus apuntes: “la contaminación del agua, las empresas, las fábricas” y 005AL agregó: “las fábrica, tóxicos, plásticos, icopor y el humo de los automóviles”. En el minuto 16,20 hasta el minuto 19, quedó grabado el momento en que se están dando a conocer las hipótesis que los niños formularon a una pregunta investigable (**situación problémica**). La pregunta era ¿Qué le puede pasar a cada una de las tizas? Algunas hipótesis formuladas por los niños fueron: “Se desintegra y hace burbujas” “se disuelve por el ácido” “se deshace y desvanece rápidamente” “Se destruye totalmente”

Cada uno de los momentos plasmados en este estudio y muchos más que se quedan sin consignar son evidencias de los logros alcanzados con la Enseñanza Problemática como estrategia de enseñanza en el área de Ciencias Naturales y la potenciación del Pensamiento Científico.

La docente planteó esta pregunta: ¿qué aspectos hacen a Max comportarse como

un científico? Algunas respuestas de los niños fueron: “que se planteó una incógnita, que averiguó sobre ella, hizo seguimiento a su trabajo, observó por una semana” Otro niños respondió así: “que investigó la araña, todos los días miraba que animales habían en la telaraña, planteó preguntas y dio respuestas” otro estudiante dice: Max se comportó como un científico porque empezó a investigar sobre la araña” Esto demuestra que los estudiantes están comprendiendo en qué consiste el trabajo científico en el aula de clase.

4.3.4 Aspectos favorecedores del desarrollo de la propuesta. En esta unidad de análisis se tuvieron en cuenta categorías de análisis como: el clima de aula y el uso de la tecnología y el laboratorio.

4.3.4.1 El clima de aula. El clima de aula es un factor decisivo y muy influyente en el aprendizaje y en el buen desarrollo de cualquier estrategia pedagógica. Si hay un buen clima de aula tanto estudiantes como docentes podrán ofrecer mejores resultados en el rol que cada uno desarrolla; si por el contrario el clima de aula está viciado de malos tratos, de ruido, de desorden, desatención, irrespeto, aulas sucias, entre otros, los resultados pedagógicos se verán seriamente afectados.

Son muchos los interesados en investigar y conocer acerca de este tema tan importante y el cual debiera ser más tenido en cuenta y prestar mayor atención por parte de docentes y de directivos, para mejorar los procesos académicos y de convivencia en las instituciones escolares.

En un estudio de la UNESCO, se recalca sobre la importancia del buen clima escolar y lo manifiesta así: “El clima de relaciones humanas que prevalece en las escuelas es una de las variables que más influye en el aprendizaje de los estudiantes en América Latina”⁹² Otros aportes muy importantes son también los realizados por

⁹² LLECE. Análisis del clima escolar: poderoso factor que explica el aprendizaje en América Latina y el caribe. Santiago de Chile: Iberoamericana editores, 2012. p.5.

Rodríguez & español en su artículo “Vivir es Convivir”. Estos estudiosos del tema manifiestan que “se entiende por clima escolar el tipo de relaciones que establecen personas que pertenecen a distintas generaciones en un contexto determinado, en especial la familia, la comunidad y la escuela”⁹³.

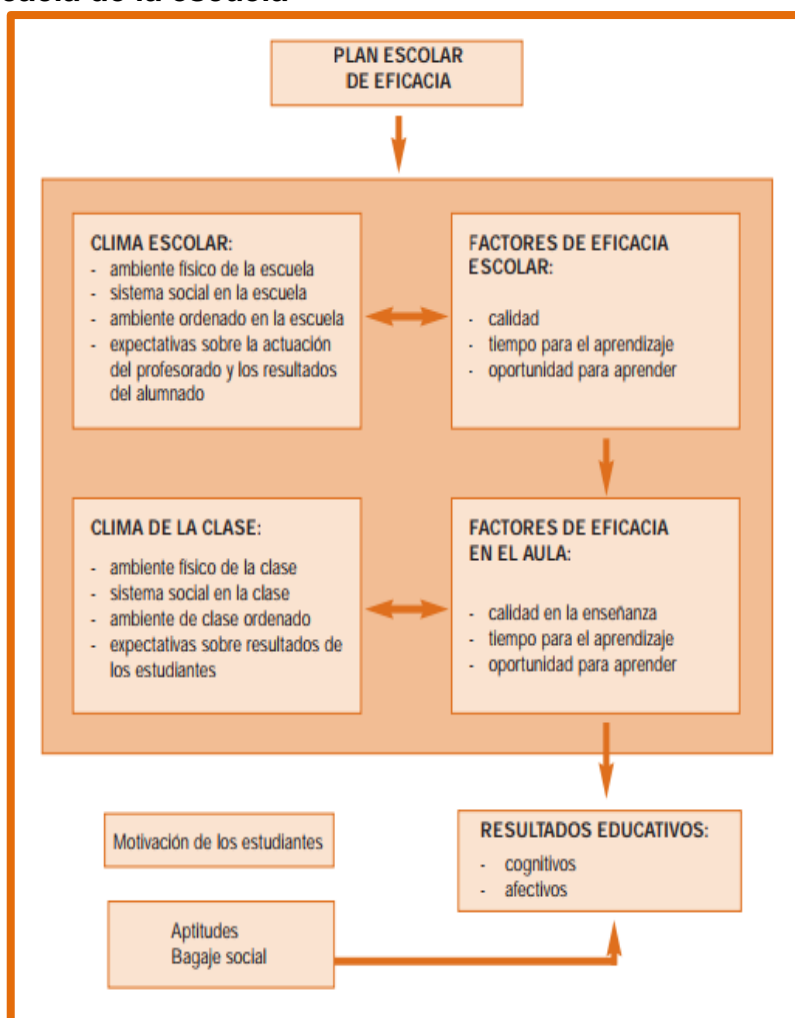
El clima de una institución o en un aula de clase nunca es neutro, siempre impacta, ya sea actuando como favorecedor u obstaculizador del logro de los propósitos planeados. En términos generales, los climas escolares positivos o favorecedores del desarrollo personal son aquellos en que se facilita el aprendizaje de todos quienes lo integran; los miembros del sistema se sienten agradados y tienen la posibilidad de desarrollarse como personas, lo que se traduce en una sensación de bienestar general, sensación de confianza en las propias habilidades, creencia de la relevancia de lo que se aprende o en la forma en que se enseña, la identificación con la institución, interacción positiva entre pares y con los demás actores. Walker manifiesta que: “los estudiantes que se sienten reconocidos y apreciados al menos por un adulto en la escuela suelen ser menos proclives a actuar contra la atmósfera positiva del centro”.⁹⁴

Algunos elementos necesarios para un buen clima de aula, donde tanto el docente como sus estudiantes puedan tener espacios y momentos de armonía y de tranquilidad que son indispensables para la formación de aprendizajes sólidos. A continuación, se hace relación de una serie de factores que influyen en un buen clima de aula.

⁹³ RODRÍGUEZ, Anderson y ESPAÑOL, William. Instituciones Educativas Vivas. Vivir en convivir. Tunja. 2013.p.177.

⁹⁴ WALKER, citado por HERNÁNDEZ, Fernando & SANCHO GIL, Juana María. El clima escolar en los centros de secundaria: más allá de los tópicos. México: Trillas editores, 2004. p.37.

Figura 19. Factores relacionados con el clima en la eficacia de la escuela



Fuente: HERNÁNDEZ, Fernando & SANCHO GIL, Juana María. El clima escolar en los centros de secundaria: más allá de los tópicos. México: Trillas editores, 2004. p.37.

Para analizar la información obtenida en los diarios de clase y en los videos, se tuvieron en cuenta algunos indicadores que la investigadora se plantearon para dar una dirección a lo que se quiere observar y dar a conocer.

- El profesor tiene que esperar largo rato a que los alumnos se tranquilicen.
- Los estudiantes escuchan lo que dice el profesor.
- Hay ruido y desorden en la clase.

- Falta de motivación de los estudiantes.
- Hubo casos de insultos o amenazas entre estudiantes.
- El trato de la docente a los estudiantes.
- Trato de los estudiantes a la profesora.
- Puntualidad de los estudiantes ingresan al aula.
- Cumplimiento en la realización de tareas y trabajos
- Asistencia a clase con el material necesario

Cómo se puede percibir los chicos hablan demasiado, se distraen, no saben escuchar instrucciones y órdenes y todas estas situaciones no favorecen a un buen clima de aula. Para Arón & Milicic “los climas escolares negativos u obstaculizadores del desarrollo de los actores de la comunidad educativa, generan estrés, irritación, desgano, depresión, falta de interés y una sensación de agotamiento físico”⁹⁵ y también para Raczynski & Muñoz desde de la perspectiva de los profesores, “un clima negativo desvía la atención de los docentes y directivos, es una fuente de desmotivación, disminuye el compromiso de éstos con la escuela y las ganas de trabajar, genera desesperanza en cuanto a lo que puede ser logrado e impide una visión de futuro de la escuela”⁹⁶

Generalmente cuando se desarrolla la clase es difícil captar la atención de la totalidad del grupo, sin embargo, es importante resaltar que las salidas de campo y la actividad de laboratorio aumentaron la motivación y la curiosidad en los estudiantes y a la vez se notó mayor concentración en las tareas que realizaron y mejoraron considerablemente las relaciones entre ellos. **Los niños disfrutaban de estas clases porque tienen la oportunidad de interactuar con los compañeros y con el objeto de aprendizaje. Veo en sus rostros la alegría, hacen el trabajo con cariño y dedicación. El hecho de salir del salón para ellos es algo muy importante, les gusta el trabajo en el laboratorio.** Durante estos momentos los llamados de

⁹⁵ MENA, Isidora & VALDÉS, Ana María. VALORAS UC. Clima Social Escolar. Bogotá. 2008.p.4

⁹⁶ Íbid.,p.6

atención fueron disminuyendo, observándose un cambio en el ambiente de aula ya que los estudiantes se van interesando cada vez más por las diferentes actividades que se están desarrollando con esta nueva estrategia.

A medida que los niños fueron conociendo y comprendiendo la metodología de trabajo, se empezó a notar otra manera de comportarse y de relacionarse entre sí. En cuanto más llamativas para los estudiantes se organicen las clases mejores comportamientos tuvieron los alumnos y la docente pudieron también experimentar tranquilidad y satisfacción. Es de aclarar que las situaciones que empañan el clima de aula están representadas en situaciones sencillas que se pueden ir mejorando, porque no hay situaciones de gravedad; los niños en los primeros años de colegio son muy inquietos y les gusta estar a todo momento jugando. En esta categoría se puede concluir que nunca el clima escolar, está equilibrado, éste varía de acuerdo a diversos factores; como se ha recalcado en varios momentos son muy pocos los chicos que interfieren negativamente en el clima de aula, en su gran mayoría los niños son respetuosos con la profesora y la profesora procura tratar a sus estudiantes con gran respeto y con cariño, exige a los estudiantes sin maltratarlos. Es importante resaltar que el clima de aula es más positivo cuando las actividades pedagógicas se llevan a cabo en escenarios diferentes al aula de clase como las zonas verdes, el aula de audiovisuales y el laboratorio. Tampoco se puede desconocer que hay situaciones que son constantes, que son nocivos para el clima de aula como los pequeños conflictos de los niños, el constante murmullo y la desatención

La metodología de enseñanza repercute positivamente en el clima de aula, porque al permitirle a los estudiantes estar continuamente resolviendo interrogantes, compartiendo con sus compañeros, dibujando y organizando la información, se interesan por hacer sus tareas, se mejora el trato entre ellos, con la profesora y tienen menos tiempo para levantarse del puesto a charlas o a molestar a los compañeros.

4.3.4.2 El uso de la tecnología y el laboratorio en el aula. Estos elementos e instrumentos contribuyen a potenciar en gran medida el deseo de aprender, la curiosidad, la concentración y compenetración con las actividades que propone el docente y fomenta una mejor armonía en el los espacios educativos, la tecnología en el aula es una aliada del docente en su quehacer educativo porque a la gran mayoría de los niños y las niñas les llama la atención lo audiovisual, lo interactivo, manipulación de los artefactos tecnológicos como aparatos, televisores, teléfonos, tablet, computadores; según Marc Prensky los niños y las niñas son “nativos” en la tecnología y la gran mayoría de los docentes son “inmigrantes” en la en la misma”⁹⁷

Figura 20. Haciendo uso de la tecnología



Fuente. La Autora

El maestro tiene temor de utilizar los dispositivos electrónicos en sus clases por temor a quedar mal frente a sus estudiantes que saben más que él, cuando usa ciertos aparatos en la clase incluso debe acudir a sus estudiantes ante algo que sale mal y no lo puede resolver.

⁹⁷ PRENSKY, Marc. Nativos e Inmigrantes Digitales. Bogotá: Panamericana editores.2016. p.36

Diversos autores coinciden en afirmar que la inclusión de las TIC en las prácticas de enseñanza aporta nuevas oportunidades para construir entornos de aprendizaje más significativos para los estudiantes (Maggio, 2012; Tortosa, 2012; Aksela, 2005). Facilitar la accesibilidad de los estudiantes al mundo digital, ayuda a contextualizar el conocimiento, le permite al estudiante acceder a información actualizada sobre los desarrollos científicos y tecnológicos, posibilita el trabajo colaborativo, facilita el manejo de gran cantidad de datos y la consecuente posibilidad de analizarlos desde un punto de vista cualitativo y favorece el uso de la tecnología en los trabajos de laboratorio⁹⁸

En la actualidad el docente tiene muchas posibilidades de vincular al trabajo de aula, la televisión, la prensa, la radio, el video, los documentales, el internet, el video-beam, la grabadora, los computadores, programas interactivos en línea, las redes sociales y una serie de herramientas y de portales que pueden hacer más fácil su labor. Es complicado para un maestro en la actualidad pretender orientar una clase con sólo discurso o tablero, los niños y las niñas se desconcentran muy rápido y se distraen con cualquier cosa que escuchen o suceda a su alrededor; todo esto generan murmullos, maltratos entre ellos, estrés para la docente y ambientes donde el maestro hace mucho esfuerzo y los estudiantes aprenden poco o nada. A pesar de todas estas posibilidades que ofrece la tecnología hoy, muchos docentes y muchos estudiantes no tienen la posibilidad de exceder a ella o lo pueden hacer de forma muy limitada, colocando a la gran mayoría en abismales desventajas frente a otros pocos.

Una de las principales dificultades de la educación es la transmisión de conocimientos por medio de la palabra escrita o hablada, sin un buen apoyo visual, que le permita al estudiante entender la temática tratada de una manera precisa y sencilla (Pérez y gallego, 1996). Los materiales educativos constituyen una mediación entre el objeto de conocimiento y las estrategias cognitivas que emplean los docentes; estos materiales facilitan la expresión de los estilos de aprendizaje, pues crean lazos entre las diferentes disciplinas y, sobre todo, liberan en los estudiantes la creatividad, la capacidad de observar, clasificar, interactuar, descubrir o complementar un conocimiento ya adquirido dentro de su formación (Sánchez, 2000; Gallego,

⁹⁸ FANTINI, Verónica. La integración de las TIC en las aulas de Ciencias Naturales. Experiencias de "Escuelas de Innovación". Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. 2014, p.12.

et al., 2007; Area Moreira, et al., 2003; Boude, 2007).⁹⁹

Algunos momentos en el desarrollo de las Secuencia didáctica donde se ha podido evidenciar el gusto por los videos, por el uso de la tecnología y el uso de laboratorio, donde se notó la concentración y el compromiso de los estudiantes con las actividades que se llevaron a cabo.

Figura 21. La tecnología y aprendizaje



Fuente. La Autora

Las prácticas realizadas en el laboratorio utilizando algunos instrumentos, también fueron parte del desarrollo las prácticas pedagógicas con los estudiantes de grado Séptimo. El solo hecho de llevarlos al laboratorio ya es un motivo de alegría para los estudiantes, allí pudieron utilizar lupas, pinzas, vasos de precipitado, el microscopio y espátulas. Los niños se mostraron curiosos y muy comprometidos con las actividades de clasificación.

⁹⁹ VELANDIA, Angarita; DUARTE Julio Enrique y FERNÁNDEZ MORALES, Flavio Humberto. Relación del material didáctico con la enseñanza de ciencia y tecnología. Bogotá: Universidad de la Sabana, 2015, p.28.

Figura 22. Momentos pedagógicos en el laboratorio



Fuente. La Autora

Es importante permitirles a los niños la utilización de estos recursos y espacios que en las instituciones en ocasiones están ahí sin darles el valor que éstos tienen en el aprendizaje de los estudiantes.

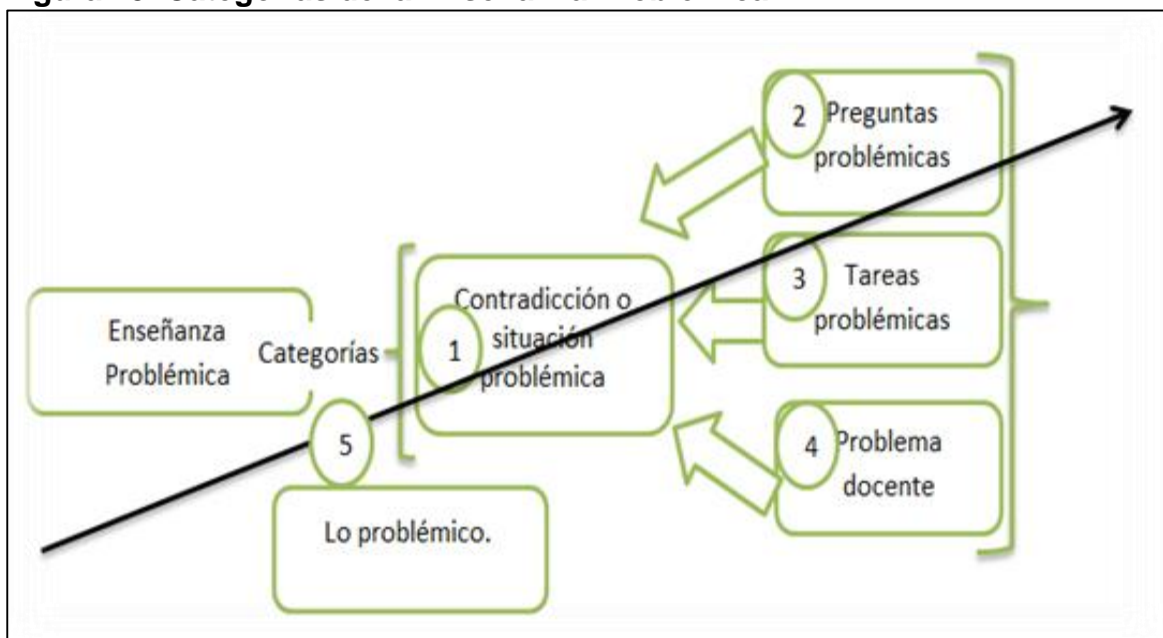
Las prácticas de laboratorio brindan a los estudiantes la posibilidad de entender cómo se construye el conocimiento dentro de una comunidad científica, cómo trabajan los científicos, cómo llegan a acuerdos y cómo reconocen desacuerdos, qué valores mueven la ciencia, cómo se relaciona la ciencia con la sociedad, con la cultura. En síntesis, las prácticas de laboratorio aportan a la construcción en el estudiante de cierta visión sobre la ciencia (Lunetta, 1998), en la cual ellos pueden entender que acceder a la ciencia no es imposible y, además, que la ciencia no es infalible y que depende de otros factores o intereses (sociales, políticos, económicos y culturales) (Hodson, 1994).¹⁰⁰

¹⁰⁰ LÓPEZ RUA, Ana Milena; TAMAYO ALZATE, Óscar Eugenio. Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. En: Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), enero-junio, 2012, vol. 8, núm. 1, p.147.

4.3.5 Impacto de las categorías de la Enseñanza Problémica en el aprendizaje.

La grafica incorporada en este apartado muestra la forma como se organiza la Enseñanza Problémica de acuerdo con las categorías y permite entender al lector que el proceso empieza con un contradicción o situación problémica pero que para que el niño resuelva la contradicción se debe dar un proceso con la pregunta docente, las preguntas problémicas y las tareas problémicas. Lo problémico está compuesto por las anteriores categorías. En este caso está representado por la línea de color negro que atraviesa la figura 23

Figura 23. Categorías de la Enseñanza Problémica.



Fuente. La Autora

Durante el desarrollo de la Secuencia Didáctica, titulada “Pequeños Científicos del Suelo” los niños resolvieron en diversos momentos cada una de las categorías de la Enseñanza problémica. Algunas respuestas de los niños ante la contradicción o situación problémica propuesta por la docente como es el siguiente ejemplo: en el libro de Ciencias Naturales, leí que el cuerpo del ser humano se divide en cabeza, tórax, abdomen y extremidades y ahora la profesora nos dice que tengamos en

cuenta al clasificar la fauna edáfica, que los insectos son aquellos que tienen cabeza, tórax y abdomen, entonces ¿podemos agrupar a los seres humanos con los insectos? 003AL dice que “creo que es posible clasificarlos en el grupo de los animales, pero no podríamos clasificarlos en el mismo grupo ya que el ser humano piensa y los insectos no”. 004JO “dice que “la contradicción está en los dos tienen las mismas partes pero uno son superiores en todo a los otros y entonces no se podrían agrupar”. 011DO dijo “no es posible agruparlos porque los seres humanos tienen esqueleto interno y los insectos tienen esqueleto externo” Ante la pregunta problémica ¿qué pasa si la biota edáfica se muere? 005JO dijo que “la biota edáfica hace un proceso de descomposición de la materia orgánica que se vuelve abono para las plantas”. Un ejemplo de problema docente al cual también saben responder los niños luego de ver un video 005JO respondió “son todas las formas de vida que están en el suelo como las lombrices, los caracoles, las cochinillas, armadillos, hormigas”. Respecto a las tareas problémicas fueron muchas las tareas que los niños resolvieron y con las cuales disfrutaron, hicieron recolección de especímenes, observación, clasificación, búsqueda, organizaron información, explicación, trabajo en grupo y otras. Algunos ejemplos de estos momentos fueron: Búsqueda de nuevos términos. Recordar palabras importantes que se han abordado en el taller de trabajado. 0010DU “la pacha mama” 002JS dijo “Fauna edáfica” “biota”, “subsuelo” “suelo” 0012PA dijo “macrofauna” 0010 dijo “microfauna y mesofauna”. Realmente fue un proceso muy interesante tanto para la docente como para los niños, esta estrategia permite a los estudiantes empoderarse del conocimiento.

A medida que pasaba el tiempo formularon muchas preguntas respecto a lo que observaban; algunas de estas fueron: 003AL preguntó “¿profe cómo se llaman esos animalitos que parecen una culebrita y tiene patitas?”, otro niño dijo (001US) “¿Cómo absorben la luz y minerales los animales del subsuelo?” 0019CH pregunta “¿Por qué la lombriz de tierra no puede vivir en el suelo sino en el subsuelo” 0013JO dijo “¿Qué pasaría si no hubieran animales en el suelo?”, como estás y muchas

otras fueron preguntas que los niños formularon durante todo el proceso de desarrollo de las diversas sesiones de trabajo, lo que indica que la planeación de las actividades y el desarrollo de las mismas llevó al niño a trabajar en torno a las cinco categorías de la Enseñanza Problémica; además queda en evidencia que esta estrategia permite hacer un trabajo académico de calidad donde los estudiantes comprenden los procesos y los aprenden de una manera agradable y divertida y duradera.

4.4 HALLAZGOS

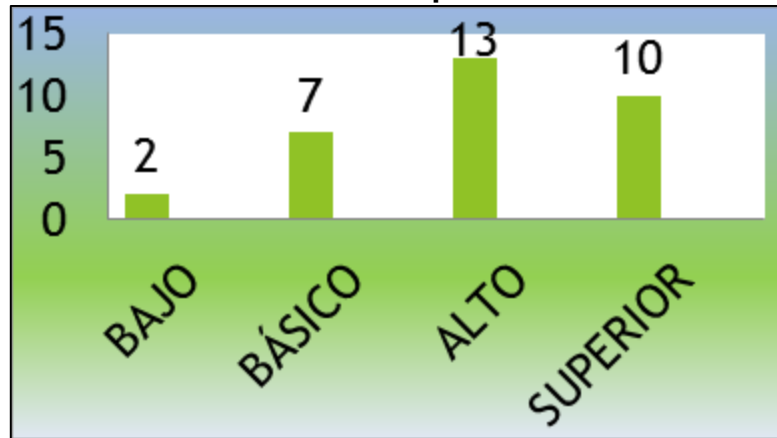
Es necesario resaltar los logros positivos que se han obtenido durante la aplicación de la propuesta pedagógica y resaltar la importancia de organizar el quehacer pedagógico de aula desde una estrategia de enseñanza aprendizaje bien definido. Seguidamente se encontrarán referenciados algunos de los resultados más significativos de esta práctica.

4.4.1 Resultados de la prueba estandarizada inicial y de salida. Para cerrar este proyecto que ha dejado grandes satisfacciones a la investigadora y a los estudiantes se realizó una prueba estandarizada tipo ICFES, de 10 preguntas para marcar una respuesta. (Ver anexo J). Esta prueba arrojó unos resultados bastante satisfactorios. En esta prueba los estudiantes debían reconocer una pregunta investigable, reconocer una hipótesis, saber cuál era la clasificación correcta de un grupo de especímenes de la fauna edáfica, interpretar gráficas estadísticas, identificar las características propias de un insecto y de un artrópodo e identificar las funciones de la fauna edáfica, todo esto fue estudiado en los diferentes talleres y prácticas de campo que se realizaron. A continuación, aparecen dos gráficas, una la de la prueba diagnóstica inicial y la de la prueba final.

Esta gráfica muestra los resultados de la prueba final o de salida, donde es muy

evidente que los mejores logros corresponden al nivel alto y al nivel superior, diferente a la estadística de la prueba inicial que arrojaron datos inversos a la de salida.

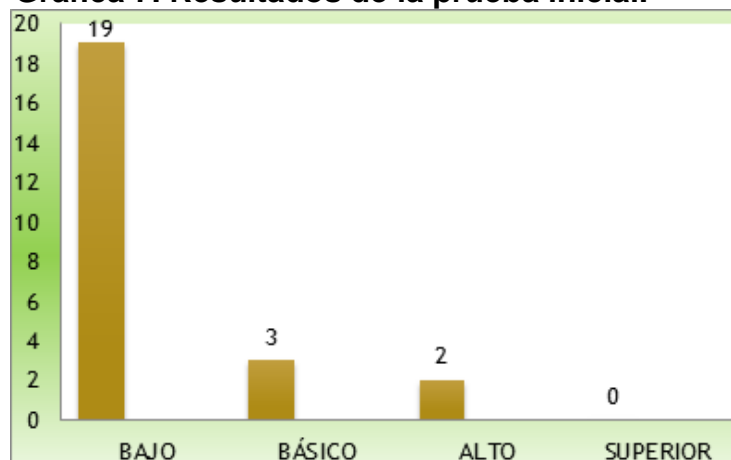
Gráfica 6. Resultados de la prueba final



Fuente. La Autora

Esta otra gráfica que corresponde a la prueba diagnóstica o prueba inicial, muestra datos donde la mayoría de los estudiantes están en un nivel bajo con respecto a al desarrollo de acciones de Pensamiento Científico, muy pocos de ellos en nivel alto y ninguno en el nivel superior.

Gráfica 7. Resultados de la prueba inicial.



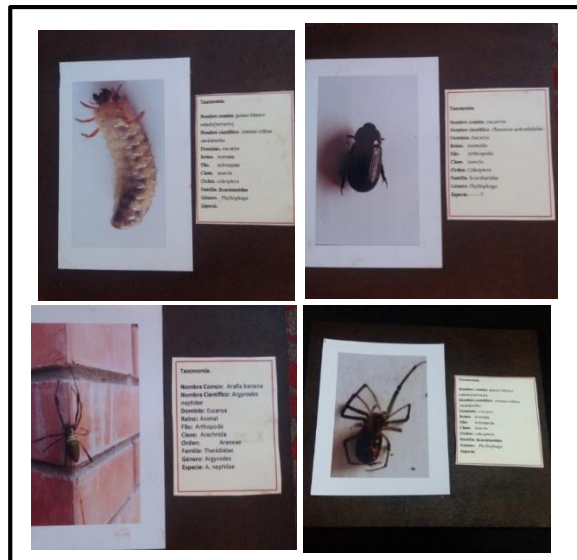
Fuente. La Autora

Al observar y comparar estas dos gráficas se puede evidenciar como cambiaron los resultados; en la prueba inicial el nivel bajo tenía un número elevado y en la prueba

final el bajo tiene sólo dos niños ubicados en este nivel y en esta misma gráfica el nivel alto y superior representan las dos cantidades más grandes.

4.4.2 Elaboración de una galería fotográfica con los especímenes de la fauna edáfica recolectada en las salidas de campo. En el trabajo de campo se tomaron fotografías los animales del suelo o fauna edáfica que encontraron los niños y con estas fotografías se organizó una galería. Las fotografías se colocaron sobre un cuadrante de madera que los niños pintaron con betún y le anexaron la información taxonómica que ellos mismos buscaron haciendo uso del Internet. Se ha proyectado hacer una exposición en el aula de audiovisuales para invitar a otros estudiantes del colegio a conocer este proyecto, que además trascendió en la comunidad educativa porque varios niños de los diversos grados también contribuyeron a la recolección de la fauna edáfica. Se pudo observar aquí el interés de cada niño por organizar la información de cada espécimen para formar la clasificación taxonómica, hubo trabajo en equipo y consulta personal para poder entregar a tiempo la actividad que propuso la investigadora.

Figura 24. La galería fotográfica de la fauna edáfica.



Fuente. La Autora

4.4.3 Participación de los estudiantes y la profesora en el Foro Municipal de Educación. Además de la prueba con excelentes resultados, cuatro estudiantes participaron en el Foro Municipal de Educación con el proyecto de “Pequeños Científicos del Suelo”, haciendo un muy buen papel en este acto. Los estudiantes se apropiaron de lo aprendido y lo transmitieron con naturalidad y seguridad a un grupo de estudiantes y de docentes que participaron en el Foro Municipal de Educación.

Figura 25. Estudiantes participando en el Foro Educativo Municipal



Fuente. La Autora

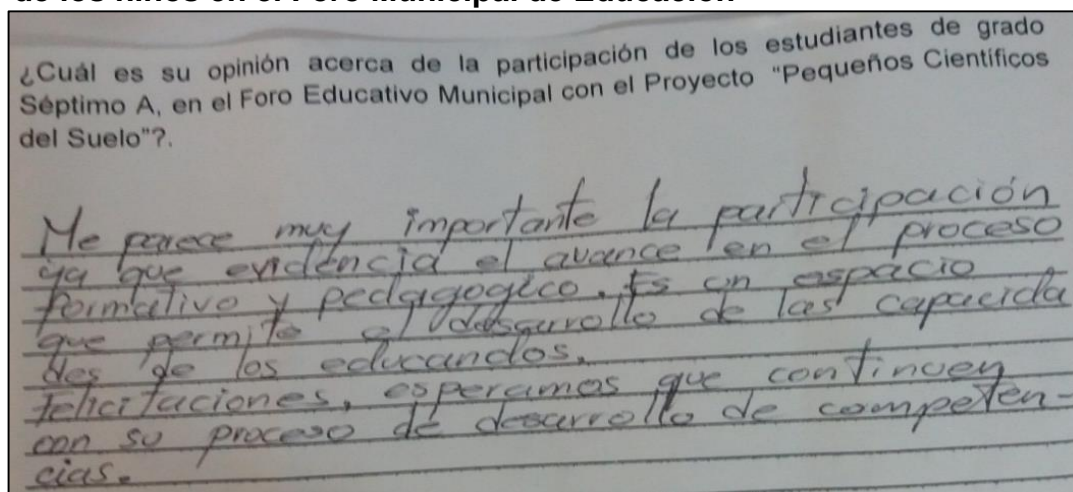
La docente investigadora pidió el concepto evaluativo de algunos docentes, de los coordinadores y del señor rector respecto a la participación de los estudiantes en el Foro Municipal de Educación, en los cuales se manifestaron aspectos muy positivos como el que a continuación se relaciona.

4.4.4 La implementación de la Secuencia didáctica, bajo la estrategia de Enseñanza Problemática. Esta estrategia ha permitido a los niños y niñas potenciar el pensamiento Científico, lo cual se ha evidenciado en indicadores como:

- Salidas de campo
- Prácticas de clasificación y observación
- Exploración y búsqueda de la fauna edáfica
- Elaborar e interpretar gráficas estadísticas
- Formular preguntas investigables
- Formular hipótesis
- Búsqueda del vocabulario científico
- Organizar la información en gráficas estadísticas, mapas de conceptos de ideas, dibujos y tablas
- Trabajo de grupo
- Socialización de ideas
- Lectura
- Aumento del lenguaje científico.

Los niños y las niñas fueron felicitados por las directivas y docentes de la institución por haber representado a la institución en el Foro Municipal de Educación y por su buen desempeño en el mismo.

Figura 26. Concepto del Señor coordinador acerca de la participación de los niños en el Foro Municipal de Educación



Fuente. La Autora

El señor alcalde y la señora directora de núcleo hicieron un reconocimiento al colegio por la participación en el Foro Municipal de Educación, la institución participó con dos proyectos y uno de ellos fue titulado Pequeños Científicos del Suelo, se le dio en este caso al nombre de la secuencia didáctica que se llevó a cabo para mejorar la competencia de Pensamiento Científico, teniendo en cuenta la Secuencia Didáctica. Los niños que participaron en el Foro Municipal lo hicieron de forma voluntaria, se prepararon con la orientación de la docente, en el escenario se mostraron muy seguros de lo que cada uno iba a narrar respecto a la experiencia de haber participado en el proyecto de aplicación pedagógica.

Figura 27. Mención honorífica otorgada por la Alcaldía Municipal del Socorro.



Fuente. Alcaldía Municipal El Socorro. 2017

5. CONCLUSIONES

El escaso desarrollo de habilidades de Pensamiento Científico está relacionado con la falta de una estrategia de enseñanza en el aula bien definida, en muchas ocasiones los intereses de enseñanza de la docente no son los intereses de aprendizaje de los niños, de la misma forma las actividades o tareas que propone la docente no son de agrado para los estudiantes. Esto implica no solo conocer y dominar las características de la estrategia de enseñanza a emplear, sino también conocer el contexto en el que se aplica, intereses y necesidades.

Motivar a los estudiantes en el desarrollo del proceso resulta difícil, pues la institución no cuenta con recursos tecnológicos para modernizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, y si los hay algunos que no están teniendo la utilidad adecuada, por otra parte, no se hace uso de espacios para desarrollar las clases como el aula de audiovisuales, las zonas verdes, laboratorios u otros que resultan llamativos para los estudiantes.

La implementación de la Secuencia didáctica titulada los Pequeños Científicos del Suelo, planeada y ejecutada a partir de la estrategia de la Enseñanza Problemática facilita potenciar el desarrollo de Pensamiento Científico en niños de 7° grado, pues favorece en los estudiantes la formulación de preguntas investigables e hipótesis; prácticas de observación, clasificación, exploración; como también ejercicios de síntesis y organización de la información.

Desarrollar practicas pedagógicas que impliquen modificar el modelo de enseñanza, da la posibilidad a La docente investigadora de hacer un alto en su quehacer pedagógico para reflexionar y replantear su labor docente, desde una estrategia de enseñanza y aprendizaje bien organizada y definida. Planear las clases atendiendo a las necesidades e intereses de los niños y el mundo actual, lo que implica incorporar

en lo posible los medios tecnológicos e informáticos, el laboratorio y otros instrumentos que resultan llamativos y eficientes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Es necesario que el docente de Ciencias Naturales replantee los métodos y estrategias utilizadas en el proceso de enseñanza –aprendizaje; los estudiantes de esta época exigen innovaciones en el aula, desean estar activos y en especial manifiestan que se incorporen la tecnología y los recursos del medio en sus clases. No es posible lograr las grandes metas que se ha trazado el Ministerio de Educación Nacional, si el docente continúa usando el método tradicional donde los estudiantes son agentes pasivos, que siguen inmersos en un ambiente donde no es posible adquirir competencias. La educación actual debe llevar al estudiantes a sentir, curiosidad, a preguntarse, a dar respuestas, a formular hipótesis, a saber buscar y organizar la información; es decir la institución educativa, debe formar al estudiante con un pensamiento científico y brindar las herramientas para que los niños y las niñas para aprender a vivir y convivir en su entorno y con su entorno, haciendo uso moderado de los recursos y respetando a sus congéneres.

- La estrategia de Enseñanza Problémica y la Secuencia Didáctica son dos formas de realizar procesos de enseñanza-aprendizaje muy significativos tanto para los estudiantes como para docentes; se puede decir que son maneras de alcanzar buenos resultados. La Enseñanza Problémica es una estrategia que despierta en el estudiante incertidumbre cognitiva frente a la contradicción planteada por su maestra y esto lo lleva a buscar información para satisfacer su necesidad de aprender.

- La Enseñanza Problémica como estrategia de enseñanza mantiene al estudiante continuamente inmerso en situaciones que le generan preguntas a las cuales él mismo, busca darles respuesta permitiendo que se genere un aprendizaje significativo y los conocimientos sean asimilados de forma duradera.

- El planificar estrategias y métodos de clase innovadores, permite generar nuevos ambientes y clima de aula porque cuando la estrategia y los métodos de trabajo llevados a cabo en el aula causan interés y generan motivación en los estudiantes se mantendrán ocupados y quedará menos espacio para momentos de interrupción y de situaciones conflictivas tanto de estudiantes con estudiantes como de docentes y estudiantes.
- Es importante que todo proceso de enseñanza-aprendizaje concluya mostrando unos resultados que no necesariamente debe ser una evaluación escrita para saber si los estudiantes saben o no, hay otra posibilidad de cerciorarse como por ejemplo que los estudiantes realicen un producto tangible que pueden compartir en otros escenarios y este tipo de evaluación deja mayor satisfacción en el maestro y sus estudiantes que cualquier otra forma de evaluación.

6. RECOMENDACIONES

El docente debe estar en continua reflexión de su quehacer pedagógico, con miras de fortalecer su tarea en el aula, en especial para que pueda replantear constantemente sus estrategias, métodos y recursos que le permitan un desempeño acorde con los nuevos planteamientos del Ministerio de Educación Nacional.

Es importante que el maestro también tenga la capacidad de generar espacios para que sus estudiantes hagan críticas constructivas y puedan expresar sus intereses frente al proceso de enseñanza-aprendizaje, manifestando sus gustos y disgustos y proponiendo nuevos espacios y formas de interactuar con el conocimiento.

El maestro de Ciencias Naturales debe realizar experiencias de enseñanza-aprendizaje, haciendo uso de los recursos, fenómenos y situaciones, que ocurren en la cotidianidad y hacer mayor uso de la tecnología que se tiene al alcance para fortalecer el desarrollo de las competencias Científicas de los estudiantes.

La Enseñanza Problémica es una estrategia de enseñanza que puede ser adoptada por docentes de las diferentes áreas, puesto que ésta genera espacios para la inquietud intelectual de los estudiantes y a la vez es una forma de salir de las clases tradicionales que no permiten el desarrollo cognitivo de los niños y las niñas.

Es interesante fomentar en el aula ciertos modales y comportamientos que permitan mejorar el clima de aula, el cual es de vital importancia para mejorar los resultados académicos de los estudiantes, además la docente debe planear sus momentos pedagógicos en otros espacios fuera del aula lo cual resulta muy llamativo para los niños.

BIBLIOGRAFÍA

ALMEIDA, Miriam. Didáctica problematizadora para la configuración del pensamiento crítico en el marco de la atención a la diversidad. San Juan de Pasto, 2014. 123 p.

ARÉVALO MALAGÓN, Ligia Beatriz. El Desarrollo de los procesos cognitivos creativos a través de la enseñanza problémica en el área de Ciencias Naturales en niñas del Colegio Santa María. Bogotá: Pontificia Universidad, 2009. 233 p.

BBC MUNDO. Los países de América Latina con peor rendimiento académico. [En línea]. Bogotá: BBC Mundo [citado 3 junio, 2017]. Disponible en Internet: < URL: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/02/160210_paises_bajo_rendimiento_educacion_informe_ocde_bm>

BORREL, Rosa María. La Educación Médica de postgrado en la Argentina: el desafío de una nueva práctica Educativa. Bogotá. 2012, 175 p.

CAMPOS, Susana Josefa. Desarrollo del aprendizaje autónomo a través de la aplicación de estrategias de aprendizaje y cognitivas mediante la enseñanza problémica en estudiantes de VIII ciclo de educación magisterial en la especialidad de matemática – física del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico - Surco – 2012. Lima: 2013. 433 p.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Constitución política. Bogotá. 1991. p.73.

_____. Ley 115. (8, noviembre, 1994). Por la cual se expide la Ley General de Educación. Bogotá, 1994, 16 p.

_____ Ley 715. (21, diciembre, 2001). Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356 y 357 (Acto Legislativo 01 de 2001) de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones para organizar la prestación de los servicios de educación y salud, entre otros. Bogotá, 2001. 12 p.

COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. Decreto 5012 (28, diciembre, 2009). "Por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Educación Nacional, y se determinan las funciones de sus dependencias: Bogotá: Ministerio de Educación Nacional, 2009. 7 p.

COUSO, Digna. CAAMAÑO, Aureli. Formación del profesorado. Educación Secundaria. Didáctica de la Física y de la Química. España, 2011, 385 p.

DE PABLO, P Y TRUEBA, B. Espacios y recursos para ti, para mí, para todos. Diseñar ambientes en educación infantil. Barcelona: Editorial Praxis, S.A. 72 p.

DUARTE BOLÍVAR, Olga Lucia. La enseñanza problémica y su incidencia en el aprendizaje del concepto de Integral, en el estudiante de una Institución de Educación Superior de la Ciudad de Bucaramanga. Bucaramanga. 2009. 182 p.

ELLIOTT, John Huxtable. La investigación- acción en educación. Madrid: Ediciones Morata. 2005. 67 p.

FANTINI, Verónica. La integración de las TIC en las aulas de Ciencias Naturales. Experiencias de "Escuelas. de Innovación". Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. 2014, 45 p.

FURMAN, Melina. Ministerio de Educación Nacional. Secuencias Didácticas en Ciencias Naturales Educación Básica Secundaria Ciencias – Secundaria. Bogotá. 2013.93 p.

FURMAN, Melina. Iberoamérica Divulga. El pensamiento científico nos ayuda transformarnos en el país que queremos ser. Bogotá: Panamericana editores. 2015. 152 p.

GAUNCHE MARTÍNEZ, Adania. La Enseñanza problémica de las ciencias naturales. En: Revista Iberoamericana de Educación. Enero - marzo, 2016. vol. 9, no. 23, 67 p.

HERNÁNDEZ, Fernando & SANCHO GIL, Juana María. El clima escolar en los centros de secundaria: más allá de los tópicos. México: Trillas editores, 2004. 62 p.

HERNÁNDEZ, Roberto., FERNÁNDEZ, Collado y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. Cuarta Edición. Bogotá: Editorial McGraw-Hill, 2004. 432 p.

ICFES. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Pruebas ICFES año 2014. Bogotá. 2014.p.22.

_____. Pruebas Saber 2016. Bogotá. 2014.p.22.

_____ Pruebas Saber 2012 y 2014 para los grados Quinto y Noveno. Bogotá. 2015, p.11

_____ Pruebas Saber 2016. Bogotá. 2016, p.22

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Trabajos escritos: presentación y referencias bibliográficas. Sexta actualización. Bogotá: ICONTEC, 2008. 110 p.

INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL DEL SOCORRO SANTANDER. Sistema de calificaciones (Caproces). Santander. 2017. 35 p.

IRAIS GARCÍA, Guadalupe. Ambiente de aprendizaje: su significado en educación preescolar. En: Revista de Educación y Desarrollo. Abril – junio, 2014. vol. 9, no. 11, 73 p.

JIMÉNEZ GALÁN, Yasmín Ivette; GONZÁLEZ RAMÍREZ, Marko Alfonso & HERNÁNDEZ JAIME, Josefina. Modelo 360° para la evaluación por competencias (enseñanza-aprendizaje). En: Revista: Innovación Educativa. Enero-marzo, 2010.vol. 7, no,13, 37 p.

LEAL ORDUÑA. Luz Dary. El desarrollo del pensamiento científico a partir de la enseñanza problémica. Caso estudiantes quinto grado de educación básica primaria. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. 2012. 128 p.

LLANTADA, Marta. Citada por NAPOLES. Edelmiro, INFANTE, Lázaro. Algunas consideraciones teóricas acerca de la enseñanza problémica. Cuba. Instituto Superior Pedagógico José Martí. 2004. 322 p.

LLECE. Análisis del clima escolar: poderoso factor que explica el aprendizaje en América Latina y el caribe. Santiago de Chile: Iberoamericana editores, 2012. 54 p.

LÓPEZ RUA, Ana Milena; TAMAYO ALZATE, Óscar Eugenio. Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. En: Revista Latinoamericana

de Estudios Educativos (Colombia), enero-junio, 2012, vol. 8, núm. 1, 62 p.

LOZANO, Alexandra de los Ángeles. Empleo del método problémico que utiliza el docente en el aprendizaje significativo del Programa a Distancia de Daule - Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la Educación Propuesta: Módulo Alternativo. Guayaquil. Universidad de Guayaquil. 2013. Guayaquil. Unidad de Post- Grado Investigación y Desarrollo. Maestría en Docencia y Gerencia en Educación y Superior, 2013, p.23.

MAJMUTOV, Mirza. La enseñanza problémica. Cuba. Editorial Pueblo. 1983. 147 p.

MARTÍNEZ R. Luis Alejandro. La Observación y el Diario de Campo en la Definición de un Tema de Investigación. Bogotá: Panamericana editores, 2007. 271 p.

MARTÍNEZ, citado por ROMERO BOJÓRQUEZ, Ladislao; UTRILLA QUIROZ, Alejandra y UTRILLA QUIROZ, Victor Manuel. Las actitudes positivas y negativas de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, su impacto en la reprobación y la eficiencia terminal. En: Revista Ra Ximhai. Julio- diciembre vol. 10,no. 5. 71 p.

MELO MANRIQUE, Lady Johanna. El aprendizaje por resolución de problemas una estrategia para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en estudiantes de grado octavo del colegio El Porvenir. Sede B. Jornada tarde. Chía – Colombia. Universidad de la Sabana.2015. 89 p.

MENA, Isidora & VALDÉS, Ana María. VALORAS UC. Clima Social Escolar. Bogotá. 2008. 164 p.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA. Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales. Bogotá. 2004. 69 p.

_____. _____Derechos Básicos de Aprendizaje. Ciencias Naturales. Bogotá. 2016. 45 p.

_____ Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Bogotá, 2004. 69 p.

_____ Plan sectorial 2010-2014. Bogotá.2010, 89 p.

_____ Resumen Ejecutivo Colombia en PISA 2015. Bogotá, 2016. 38 p.

_____. Serie lineamientos curriculares. Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá, 1998. 152 p.

MORENO, Juan. Estos son los mejores colegios de Colombia. En: Revista Semana. Agosto-septiembre, 2017. vol. 9, no. 135, 43 p.

NAPOLÉS, Edelmiro, INFANTE, Lázaro. Algunas consideraciones teóricas acerca de la enseñanza problémica. Cuba. Instituto Superior Pedagógico José Martí. 2004. 233 p.

NORABUENA MONTES, Misael. La enseñanza problemática y su influencia en el logro de habilidades matemáticas en la resolución de problemas de álgebra en los alumnos del segundo grado de educación secundaria en la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción – Huaraz. Lima Perú. 2013. 89 p.

NORTES MARTÍNEZ, Rosa & DE PRO BUENO, Antonio. Actitudes hacia las ciencias de los alumnos de educación primaria de la región de Murcia. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Murcia. España.2011, 62 p.

OCDE. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo. Económicos. Resultados de PISA 2012 en Foco Lo que los alumnos saben a los 15 años y lo que pueden hacer con lo que saben. Bogotá: OCDE,2010. 61 p.

ORTEGA TORRES, Justo. Bajo Rendimiento Escolar: Bases emocionales de su origen y vías afectivas para su tratamiento. Argentina: Trillas editores, 2006. 233 p.

ORTIZ OCAÑA, Alexander. Didáctica Problematizadora y aprendizaje basado en problemas. Bogotá: Norma editores,2009. 95 p.

PENTÓN VELÁZQUEZ. Elementos teóricos de la enseñanza problémica. Métodos y Categorías. Cuba: Universidad de Ciencias Médicas, 2012, 233 p.

POZO, Juan Ignacio. Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Quinta Edición. Madrid: Iberoamericana editores, 2006. 381 p.

PRENSKY, Marc. Nativos e Inmigrantes Digitales. Bogotá: Panamericana editores.2016. 122 p.

PULIDO RODRÍGUEZ; BALLÉN ARIZA, Margarita y ZÚÑIGA LÓPEZ, Flor Stella. Abordaje hermenéutico de la investigación Cualitativa. Teorías, procesos y Técnicas. Bogotá: editorial Norma, 2007. p.59.

QUINTANILLA Mario; MERINO RUBILAR, Cristian & DAZA ROSALES, Silvio. Unidades Didácticas en Química. Su contribución a la formación e Competencias de Pensamiento Científico. Bogotá, 2006. 149 p.

QUINTANILLA, Mario ¿Qué piensan los profesores de química en ejercicio acerca de la resolución de problemas científicos escolares y sobre las competencias de pensamiento científico? En: Estudio pedagógico. Enero - marzo, 2014. vol. 40, no.2

QUINTANILLA, Mario. Enseñar y aprender a escribir historias de la ciencia para desarrollar competencias de pensamiento científico. Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona. 2009. 274 p.

RAMÍREZ BUSTOS, Eduardo y GUANCHE MARTÍNEZ, Adania. la situación problémica, una vía para incentivar el aprendizaje. Bogotá: norma editores, 2009. 166 p.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario. [en línea]. Bogotá: La entidad [citado 12 junio, 2017]. Disponible en Internet: < URL: <http://dle.rae.es/?id=ZlkyMDs>>

RODRÍGUEZ, Anderson y ESPAÑOL, William. Instituciones Educativas Vivas. Vivir en convivir. Tunja. 2013. 233 p.

ROJAS SORIANO, Raúl. Investigación Educativa, abriendo puertas al conocimiento. Aspectos teóricos sobre el proceso de formación de investigadores sociales. México: Mc Graw Hill, 2010. 471 p.

RUÍZ DE MIGUEL, Covadonga. Factores familiares vinculados al bajo rendimiento. En: Revista Complutense de Educación. Abril. Mayo, 2001.vol. 12,n.1. 71 p.

RUIZ, OLABUÉNAGA. José Ignacio. Metodología de la Investigación Cualitativa. Universidad de Deusto. Bilbao. 1996. 310 p.

STENHOUSE, Lawrence. La investigación como base de la enseñanza. Selección de textos por J. Rudsuck & D. Hopkins. Madrid: Ediciones Morata. 2004, 233 p.

TÓJAR HURTADO, Juan Carlos. Investigación cualitativa comprender y actuar. Manual de la Investigación Educativa. Madrid: Editorial La Muralla S.A. 2006. 131 p.

VEGLIA, Silvia. Ciencias Naturales y Aprendizaje Significativo. México: Editorial, Novedades educativas. 2007. 213 p.

VELANDIA, Angarita; DUARTE Julio Enrique y FERNÁNDEZ MORALES, Flavio Humberto. Relación del material didáctico con la enseñanza de ciencia y tecnología. Bogotá: Universidad de la Sabana, 2015, 233 p.

ANEXOS

Anexo A. CARTA DE CONSENTIMIENTO A PADRES

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los padres de familia de los estudiantes participantes en esta investigación una clara explicación de la naturaleza de la misma.

La presente investigación será realizada por la estudiante **RUBIELA MURCIA NIEVES** bajo la dirección de la **Magíster LUZ DARY LEAL ORDUÑA** de la Maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander y la autorización del señor Rector **PABLO ENRIQUE SARMIENTO LÓPEZ**. El objetivo principal de este estudio desarrollar una Secuencia Didáctica, titulada "Pequeños Científicos del Suelo" como estrategia didáctica para desarrollar la competencia de **PENSAMIENTO CIENTÍFICO** en niños y niñas del grado Séptimo A, del **INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL "MONSEÑOR CARLOS ARDILA GARCÍA"** de El Socorro Santander.

Si usted autoriza la participación de su hijo (a) en este estudio, en el cual se le tomaran fotografías y filmaciones; además participará en una entrevista y diversas actividades de índole académica, se recuerda que lo que responda se tendrá en cuenta para reconocer el alcance de los objetivos propuestos.

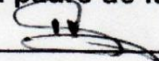
La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación o seudónimo y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas al investigador en cualquier momento. Desde ya le agradezco su valiosa participación.

Nombre del padre de familia

Martha C. Lizcano S.

Firma del padre de familia



Nombre de mi hijo (a) participante

Yasser Yusset Gomez

Fecha:

Abril 5 - 2017

Anexo B. CARTA DE ASENTIMIENTO PARA ESTUDIANTES

ASENTAMIENTO INFORMADO DE LOS ESTUDIANTES

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, dirigida por la profesora **RUBIELA MURCIA NIEVES**. He sido informado (a) de que el objetivo principal de este estudio es **IMPLEMENTAR UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN TITULADO “LA ENSEÑANZA PROBLÉMICA COMO ESTRATEGÍA PARA POTENCIAR EL PENSAMIENTO CIENTÍFICO”** a desarrollarse con los niños y las niñas de grado Séptimo A, del INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL “MONSEÑOR CARLOS ARDILA GARCÍA” de El Socorro Santander.

Me han indicado también que tendré que responder un cuestionario con algunas preguntas en una entrevista, además de que seré grabado y fotografiado lo cual no tomará muchos minutos de mi tiempo.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo realizar contacto con quien lo dirige al móvil 3115869834, o comuníqueme directamente con la persona encargada de la investigación.

Firma del Participante

Fecha: 2 de abril de 2017

Díaz Villatteo, Juan Sebastián

Anexo C. FORMATO DE ENTREVISTA DE GRUPO FOCAL

ESCUELA DE EDUCACIÓN MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER (UIS).

Objetivo: El objetivo de la entrevista fue determinar motivaciones que presentan los estudiantes frente al desarrollo de las clases, factores que influyen en el desarrollo de Pensamiento Científico y las percepciones de los alumnos frente al desempeño de la profesora del área de Ciencias Naturales.

Entrevistador: Esp. Rubiela Murcia Nieves. Del entrevistado. SEXO: M-----F----
EDAD: 11, 12 Años

Entrevistado: Grupo focal

Fecha: : 04-05-2017

Hora de Inicio: 11:40 P.m

Hora de Finalización: 12 P

Institución: Instituto Técnico Industrial “Monseñor Carlos Ardila García” de El Socorro Santander.

Introducción: la presente entrevista forma parte de una técnica de recolección de datos en un proyecto de investigación adelantado con la Universidad Industrial de Santander, cuyo propósito es indagar a cerca de la problemática relacionada con el escaso desarrollo de Pensamiento Científico en los estudiantes de grado séptimo del Instituto Técnico Industrial “Monseñor Carlos Ardila García”, en el área de Ciencias Naturales, a través de un Proyecto titulado: La Enseñanza Problémica como estrategia para potenciar el Pensamiento Científico.

Características: se ha diseñado un ejercicio en el cual los entrevistados responderán una entrevista semi-estructurada, la donde formulará algunas preguntas y para mayor comprensión algunas contra-preguntas (si algún caso lo amerita) y de esta forma obtener la información que se desea recoger de forma clara y concisa. Todas las respuestas de este formato serán de total confidencialidad.

Agradecemos a los entrevistados la claridad y naturalidad al responder cada una de las preguntas.

PREGUNTAS DEL CUESTIONARIO	
P1	¿Qué actividades se realizan en las clases de Ciencias Naturales normalmente?
P1.1	Contra-pregunta ¿Cómo les parecen estas actividades?
P2	¿Qué actividades de las que hacen o han hecho en esta área les llama más la atención?
P3	¿Definitivamente que sacarían o descartarían de las clases de Ciencias Naturales?
P3.1	Contra-pregunta. Y ¿si no hay tablero inteligente? ¿Con qué lo podemos reemplazar?
P4	¿En qué lugares les gustaría que se desarrollaran las clases de Ciencias Naturales? ¿Cuáles lugares pueden ser estos?
P5	¿Qué actividades realizadas en clase les ayuda a aprender mejor los temas?
P5.1	Contra-pregunta ¿Qué les afecta negativamente en el aprendizaje?

Gracias por su amable atención.

Anexo D. PRUEBA DIAGNÓSTICA TIPO ICFES.

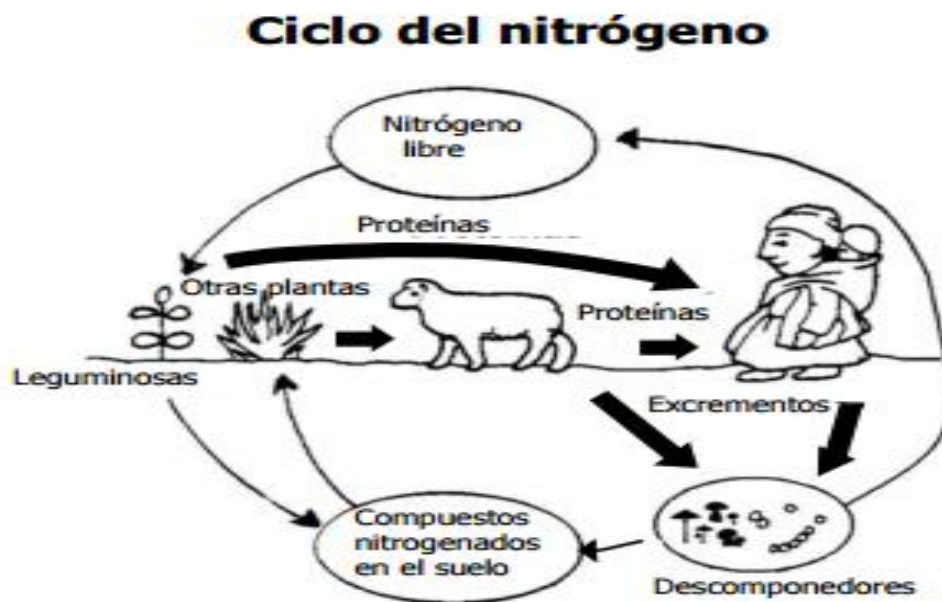
TALLER DE DIAGNÓSTICO DE LA COMPETENCIA DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO

ÁREA DE CIENCIAS NATURALES- GRADO SÉPTIMO 2017.

Objetivo: diagnosticar las capacidades de los estudiantes para desarrollar actividades que le impliquen el desarrollo de la competencia de Pensamiento Científico.

Competencia: Pensamiento científico

NOMBRE-----FECHA-----

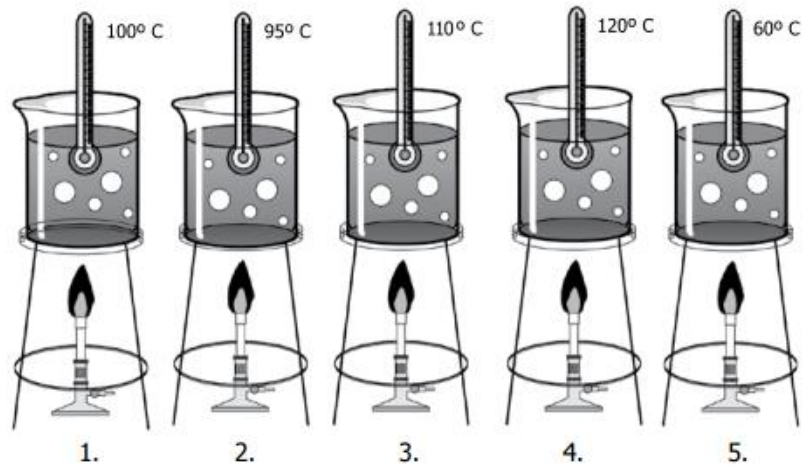


1. ¿Qué pasaría en la naturaleza si faltaran los descomponedores dentro de este ciclo?

- A. Las plantas aumentarían la absorción del nitrógeno.
- B. Las plantas tendrían menos nutrientes para crecer.

- C. Las proteínas no tendrían nitrógeno.
- D. Los seres vivos ya no necesitarían el nitrógeno.

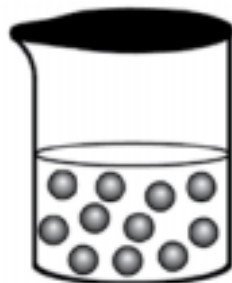
El siguiente dibujo muestra los puntos de ebullición de cinco líquidos.

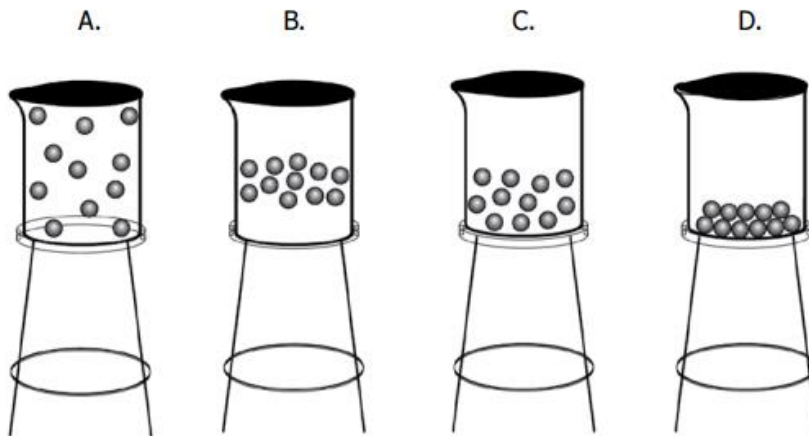


2. Si se mezclan los cinco líquidos, se espera que por destilación, el orden en que se separan los líquidos es

- A. 1, 2, 3, 4, 5.
- B. 5, 4, 3, 2, 1.
- C. 5, 2, 1, 3, 4.
- D. 1, 3, 2, 4, 5.

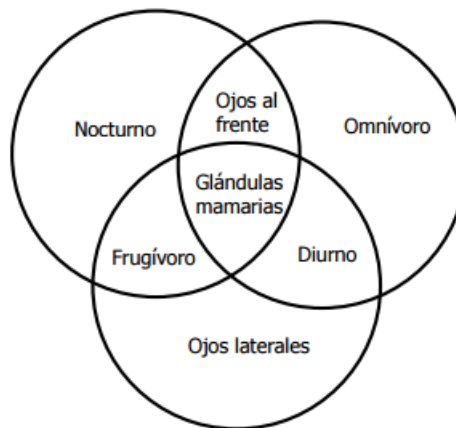
El calor es una manifestación de la energía que siempre fluye de una zona de mayor temperatura a una zona de menor temperatura. En el siguiente dibujo se representan las partículas de un líquido en un recipiente cerrado:





3. El líquido se calienta hasta convertirse en vapor. La representación correcta de las partículas dentro del recipiente se muestra en la letra...

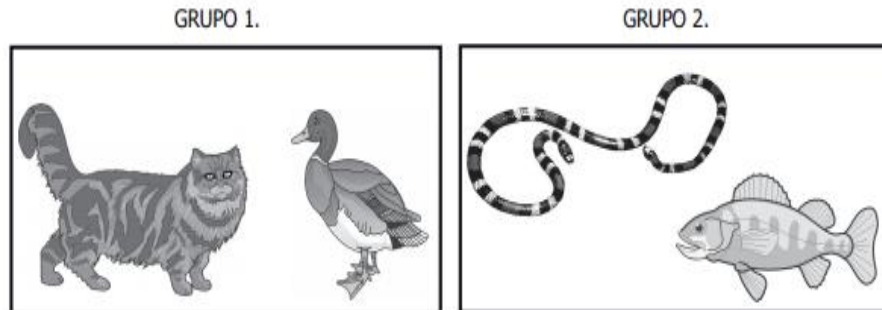
4. El siguiente diagrama muestra la relación entre tres animales. Cada círculo representa un animal.



De acuerdo con el diagrama, puede afirmarse que los tres animales son

- A. depredadores.
- B. carnívoros.
- C. nocturnos.
- D. mamíferos.

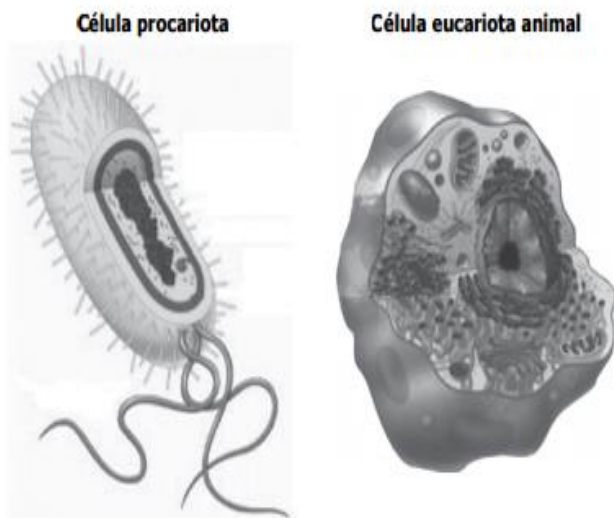
5. Carolina encontró cuatro animales cerca de su casa. Después de leer acerca de ellos decidió formar dos grupos, como lo muestra la siguiente figura:



¿Cuál criterio utilizó Carolina para clasificar a los cuatro animales en estos dos grupos?

- A. El tipo de piel.
- B. La regulación de su temperatura.
- C. La forma de reproducción.
- D. La presencia de esqueleto.

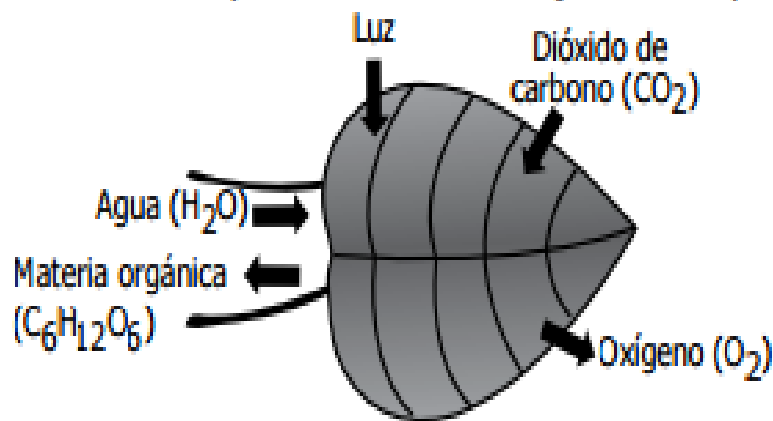
6. Observa las siguientes imágenes de una célula procariota y una célula eucariota animal.



Si se comparan estos dos tipos de células, se puede afirmar que una característica común es:

- A. la membrana celular que regula el intercambio de sustancias.
- B. la pared celular que les da rigidez y forma.
- C. la posibilidad de formar tejidos, órganos y sistemas.
- D. los flagelos que les permite desplazarse por su entorno.

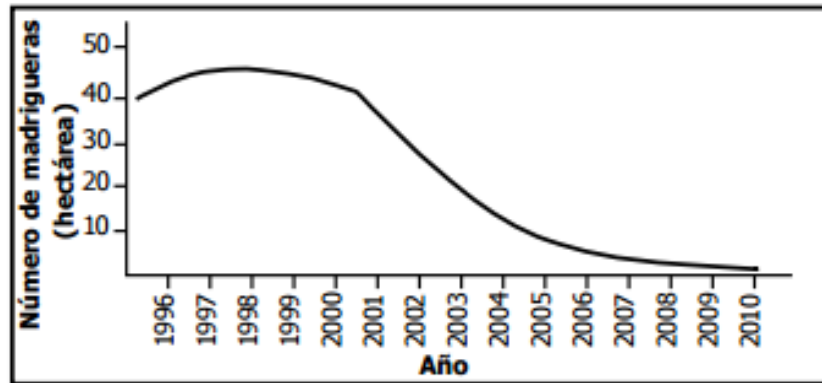
7. La figura señala los intercambios que ocurren en las hojas de una planta durante la fotosíntesis



En este proceso se forma materia orgánica. De acuerdo con el dibujo, las sustancias que se transformaron en materia orgánica durante la fotosíntesis fueron:

- A. el dióxido de carbono y la luz.
- B. el agua y el oxígeno.
- C. el dióxido de carbono y el oxígeno.
- D. el dióxido de carbono y el agua.

8. Carlos encontró la siguiente información. “En el año 2000 se construyó un dique para desviar un río y poder construir una nueva urbanización. El río ahora atraviesa una importante reserva natural en donde un grupo de investigadores hacía seguimiento a una población de conejos”. La gráfica muestra algunos resultados del estudio de los investigadores.



A partir de esta información, una hipótesis que puede dar Carlos al relacionar los problemas de desviar el río con las necesidades de los conejos es:

- A. Los conejos dejarán de construir madrigueras porque ahora están domesticados.
- B. El número de madrigueras disminuyó porque los conejos cambiaron de zona de construcción.
- C. El conejo cambió sus hábitos alimentarios porque disminuyó la población de plantas.
- D. Los conejos dejarán de construir madrigueras porque el río ahogó a todos sus depredadores.

9. Pedro lee en un libro que la corrosión es un proceso espontáneo que experimentan algunos metales en contacto con el ambiente, convirtiéndose en óxidos y esto produce un deterioro de ellos. Con base en esta información, Pedro puede afirmar que un tornillo se oxida por acción de

- A. Las altas temperaturas.
- B. La radiación solar.
- C. Las moléculas de oxígeno del aire.
- D. La contaminación del aire.



10. Las zonas rurales y las urbanas están sometidas a diferentes tipos de contaminación dependiendo de las formas de uso del suelo que predominan en cada lugar, como se muestra en la siguiente figura.

Si se estudia una zona dedicada a la agricultura (zona 1) y una dedicada a la producción de ladrillos (zona 2), se esperaría que:

- A. La zona 1 tenga mayor contaminación del agua por herbicidas, y la zona 2 mayor contaminación del aire por emisión de gases proveniente de los procesos industriales.
- B. Las zonas 1 y 2 tengan una alta contaminación del agua y del aire, debido a los herbicidas y a la emisión de gases producto de los procesos industriales.
- C. La zona 1 tenga mayor contaminación del aire debido a los productos de desecho de las plantas, y la zona 2 mayor contaminación del agua por el desecho de sustancias industriales en los ríos.
- D. Las zonas 1 y 2 tengan una baja contaminación del aire debido a que no se generan gases contaminantes, pero sí una alta contaminación del agua debido a los desechos industriales y herbicidas.

Anexo E. MICRO-ENTREVISTA PARA EL ANÁLISIS CUALITATIVO DE LA PRUEBA ESTANDARIZADA DIAGNÓSTICA.

**ESCUELA DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER (UIS).**

Objetivo: determinar las causas de los resultados de la prueba diagnóstica estandarizada presentada por los estudiantes de grado Séptimo.

Entrevistador: Esp. Rubiela Murcia Nieves. Del entrevistado. SEXO: F--- M----
EDAD: 12 y 13 años

Entrevistado: estudiantes de grado 7A

Fecha: 16 de mayo de 2017 **Hora de Inicio:** 9.15 am **Hora de Finalización:** 9.30 a.m

Institución: Instituto Técnico Industrial “Monseñor Carlos Ardila García” de El Socorro Santander.

Agradecemos a los entrevistados la claridad y naturalidad al responder cada una de las preguntas.

Preguntas de la entrevista.

1. ¿Cuáles cree que fueron las causas por las cuales le quedaron mal las respuestas de las preguntas de la prueba estandarizada diagnóstica?

2. ¿Qué dificultades se le presentaron para entender, interpretar y desarrollar la prueba

3. ¿Cuál cree que es la dificultad al interpretar las gráficas?

4. ¿Qué tendría en cuenta para obtener mejores resultados en una próxima prueba de selección múltiple?

5. Pregunta para los niños que sacaron buenos resultados en la prueba diagnóstica, la cual fue formulada tipos ICFES, de selección múltiple.

6. ¿Cuál fue la por la cual sus resultados fueron mejor que los resultados de los demás niños?

Muchas gracias por sus aportes y por su colaboración.

Anexo F. ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA SECUENCIA

1. IDENTIFICACIÓN DE LA SECUENCIA	
INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL “MONSEÑOR CARLOS ARDILA GARCÍA”-SOCORRO SANTANDER	
Metodología	Enseñanza Problémica
Nivel de estudio	Básica Secundaria
Asignatura:	Ciencias Naturales
Período:	Primero
Grado:	SÉPTIMO
Docente responsable:	RUBIELA MURCIA NIEVES, ALBERTO CAMARGO, EDWIN ESTUPIÑ Y OLGA TOLEDO
Área de conocimiento:	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
Tiempo	36 HORAS
2. PROBLEMA SIGNIFICATIVO	
<p>Pregunta: ¿Quiénes viven en el suelo del ecosistema escolar y por qué estos seres son importantes?</p> <p>Tema: la biota edáfica del entorno escolar</p> <p>Título de la Secuencia: Pequeños Científicos del Suelo.</p> <p>Objetivo: generar pensamiento científico mediante la Enseñanza Problémica en los estudiantes de grado séptimo.</p> <p>Competencia: Identifica, indaga y explica conceptos, interrogantes, procesos y otros aspectos importantes relacionados con la biota edáfica del ecosistema escolar para formar Pensamiento Científico.</p> <p>Acciones de pensamiento y de producción concretas</p> <p>Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.</p> <p>Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.</p> <p>Comunico oralmente y por escrito el proceso de indagación y los resultados que obtengo, utilizando gráficas y tablas.</p> <p>Relaciono mis conclusiones con las presentadas por otros autores y formulo nuevas preguntas.</p> <p>Observo y clasifico organismos en grupos taxonómicos de acuerdo con las características anatómicas</p>	
3. MOMENTOS DE LA SECUENCIA	
<p>Inicio: Se verá un video que permitirá entender a los niños y a las niñas sobre el tema que se va a abordar en la Secuencia Didáctica</p> <p>Se hará una salida organizada por grupos para observar los animales del suelo y formularán preguntas respecto a lo que han observado.</p> <p>Desarrollo: en este momento de la Secuencia Didáctica los estudiantes desarrollarán una a una cada una de las actividades de lectura, consulta, preguntas, trabajo en grupo, resumen, organizadores gráficos, actividad de fotografía, clasificación, observación, exposición, elección y elaboración para recolectar la biota edáfica.</p> <p>Cierre: elaboración conclusiones de los trabajos, elaboración y organización de apuntes, material fotográfico y gráfico, organización y exposición de la galería y de los resultados obtenidos. Se aplicará una prueba del salida.</p>	

4. CONTENIDOS		
SABER CONOCER (conocimientos-conceptos)	SABER HACER (procedimentales)	SABER SER (actitudes y valores)
<p>Concepto de la biota edáfica y sus funciones en el suelo (video).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción: los latidos del suelo. la biota del suelo. . 2. Los latidos del suelo. La biota del suelo. 3. La fauna edáfica y sus funciones 4. Quiero clasificar la fauna edáfica y saber cómo se llaman los seres encontrados. 5. Taxonomía animal. Nomenclatura binomial y nombres comunes o locales de algunos especímenes del suelo. 6. ¿La fauna edáfica es afectada por la lluvia ácida? 7. Vamos a afianzar nuestros conocimientos sobre la fauna edáfica. 8. Pruebe de salida. 	<p>Expone las ideas a sus compañeros de forma ordenada y clara.</p> <p>Dispone la información en organizadores gráficos y en tablas. (Mapa de conceptos)</p> <p>Elige y elabora algunos instrumentos que pueden contribuir a la recolección de fauna edáfica</p> <p>Agrupar y clasificar la biota edáfica seleccionada.</p> <p>Formulación constante de preguntas. Indaga acerca de situaciones inquietantes.</p> <p>Elabora conclusiones de trabajo. Realiza registros fotográficos y escritos de la información obtenida.</p> <p>Organiza una galería para exponer los resultados al público.</p>	<p>Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas.</p> <p>Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos. Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.</p> <p>Soy ordenado y cumplido al entregar mis informes.</p>
5. EVALUACIÓN: la evaluación se realizará de diversas formas: autoevaluación, heteroevaluación y co-evaluación:		
<p>Auto-evaluación: se realizará mediante una lista de chequeo teniendo en cuenta los diez criterios de evaluación.</p>		<p>Durante todo el proceso de desarrollo de la Secuencia Didáctica.</p>
<p>Co-evaluación: la docente valorará el desarrollo y cumplimiento de los criterios de evaluación (del 6 al 10) Parte de co-evaluación será también una prueba antes y después de aplicar la propuesta; ésta estará relacionada con el desarrollo de la competencia de Pensamiento científico.</p>		<p>Durante todo el proceso de desarrollo de la Secuencia Didáctica.</p>

Hetero-evaluación: en este momento de evaluación se realizará un ejercicio de evaluación entre compañeros de los grupos de trabajo y se tendrán en cuenta los criterios de evaluación del 1 al 5. Se empleará una rejilla de evaluación.		Durante todo el proceso de desarrollo de la Secuencia Didáctica
Criterios de evaluación.	1. Puntualidad y orden al entregar los trabajos escritos	
	2. Las manifestaciones de cuidado de la fauna edáfica al momento de recoger las muestras	
	3. Respeto por las opiniones de los compañeros y capacidad de trabajo en grupo.	
	4. Elaboración de materiales de apoyo	
	5. Interés y participación en la realización de las actividades	
	6. Claridad y seguridad en la exposición de las ideas	
	7. Capacidad de sintetizar y organizar las principales ideas	
	8. Capacidad de observación y clasificación	
	9. Habilidad para hacer conclusiones en las prácticas	
	10. Aptitud para formular preguntas y dar respuestas	
6. RECURSOS	DESCRIPCIÓN DEL RECURSO	
Humanos	Estudiantes de grado Séptimo, la profesora orientadora del trabajo de investigación, la profesora que adelanta la investigación y otros posibles colaboradores.	
Texto y materiales de la Web	Se hará uso de algunos videos y lecturas previamente seleccionados que servirán de apoyo para el desarrollo de la Secuencia Didáctica, para comprender los temas de biota edáfica, fauna edáfica y la elaboración y recolección de la fauna edáfica.	
Libros y fotocopias	Algunos materiales también serán algunos libros y fotocopias que ayudarán a los niños a alcanzar sus objetivos de aprendizaje. Habrán lecturas de los invertebrados, de los beneficios de la fauna edáfica y de las causas y peligros de la extinción de la fauna edáfica	
Físicos y de espacio	Aula de clase Zonas verdes Laboratorio Sala de audiovisuales	
Técnicos y tecnológicos	Cámara fotográfica Videograbadora Video-Beam Televisor Computador Fotocopiadora	
7. PRODUCTO FINAL		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Potenciación de la competencia de Pensamiento Científico ✓ Informes escritos y disposición de la información relevante en organizadores gráficos ✓ Carteleras ✓ Clasificaciones ✓ Participación en el Foro Educativo Municipal ✓ Galería de fotografía 		

8. RUTA DE APRENDIZAJE			
¿Quiénes viven en el suelo del ecosistema escolar y por qué estos seres son importantes?			
HORAS	PREGUNTA CLAVE	IDEAS CLAVE	DESEMPEÑOS ESPERADOS
DIGANÓSTICO 4 HORAS	¿Cómo estoy en competencias de Pensamiento Científico?	Aplicación del taller de inicio Observación de clase de clase.	Compruebo como estoy frente a procesos que implican aplicación del Pensamiento Científico.
Taller de Introducción. LOS LATIDOS DEL SUELO. LA BIOTA DEL SUELO. 4 Horas	¿Qué debemos hacer con las hormigas y la fauna edáfica que se comen los cultivos y los jardines?	En esta semana se realizarán algunas actividades de motivación al desarrollo del trabajo de investigación, que consisten en ver un video, hacer una salida de campo y formular preguntas respecto a lo observado en el video y en la experiencia de campo.	Sintetizo las principales ideas del tema. Desarrollo la habilidad para socializar las ideas a los compañeros. Formulo preguntas investigables relacionadas con el tema.
Taller No.1 LOS LATIDOS DEL SUELO. LA BIOTA DEL SUELO. 4 Horas	¿Si todos los seres vivos animales y plantas, necesitan de la luz solar para realizar sus funciones vitales cómo es posible que también metros abajo del suelo haya vida? ¿Por qué crees que estos animales han optado por vivir en el subsuelo? ¿Qué relación hay entre la fauna edáfica y la producción de alimento? ¿Por qué estas especies no tienen bien desarrollado el sentido de la vista? ¿De qué crees que se alimentan estos animales?	Comprensión de vocabulario científico: Biota, edáfico, suelo, ecosistema, fauna, edáfico, Biodiversidad, equilibrio ecológico, sobrepoblación, extinción El suelo y sus seres vivientes. La luz solar y las funciones vitales de los seres que viven en el suelo y en el subsuelo.	Expongo las ideas a los compañeros de forma ordenada y clara. Me cuestiono frente a lo que observo Realizo procesos de observación y descripción. Comprendo y expongo conceptos relacionados con el tema
Taller No.2 LA FAUNA EDÁFICA Y SUS FUNCIONES	¿Qué funciones cumple la fauna edáfica?	Funciones de la fauna edáfica	Comprendo la lectura y organizar la informa-

<p>4 Horas.</p>	<p>¿Con quién estamos de acuerdo con el edafólogo que ha dedicado tanto tiempo y sabe mucho del suelo y el subsuelo o con el campesino que no ha estudiado, pero que ha vivido siempre en contacto con la tierra?</p> <p>¿Qué es esto que saben los edafólogos que no saben los campesinos?</p>	<p>Organizar la información.</p> <p>Consultar términos científicos relacionados con el tema</p>	<p>ción en un mapa mental o mapa de ideas.</p> <p>Aumento el vocabulario científico.</p> <p>Expongo con claridad las ideas.</p> <p>Comprendo la importancia de conservar la fauna edáfica.</p>
<p>Taller No. 3. QUIERO CLASIFICAR LA FAUNA EDÁFICA y SABER COMO SE LLAMAN LOS SERES ENCONTRADOS.</p> <p>3 horas</p>	<p>¿Qué debo tener en cuenta para agrupar los animales del suelo o fauna edáfica?</p> <p>¿Para qué agrupar los animales?</p> <p>¿Podemos agrupar a los seres humanos con los insectos?</p> <p>¿Cada uno llama los animales como quiere?</p> <p>¿Es posible que un individuo tenga varios nombres?</p> <p>¿Qué características tendría en cuenta para agrupar insectos?</p>	<p>Prácticas de recolección de seres vivos del suelo.</p> <p>Características de los nematodos, anélidos y artrópodos.</p> <p>Clasificación de los animales en nematodos, anélidos y artrópodos.</p> <p>Clasificación de otros seres: moluscos, vertebrados y otros</p>	<p>Recolecto algunas muestras de biota edáfica.</p> <p>Estoy en capacidad de clasificar la biota edáfica en nematodos, anélidos artrópodos.</p>
<p>Taller No.4</p> <p>TAXONOMÍA ANIMAL. NOMENCLATURA BINOMIAL Y NOMBRES COMUNES O LOCALES DE ALGUNOS ESPECÍMENES DEL SUELO.</p> <p>5 Horas.</p>	<p>¿Pueden recordar cuáles son los reinos de los seres vivos? ¿Cuáles son?</p> <p>¿Podrías decir a qué reinos pertenecen los individuos que viven en el suelo? Explica.</p>	<p>Lectura del tema</p> <p>Sintetizar la información</p> <p>Buscar términos desconocidos</p> <p>Consultar el nombre científico de algunos</p>	<p>Clasifico los seres vivos en reinos</p> <p>Comprendo que lo animales tienen un nombre científico y un nombre común</p> <p>Organizo la información en un mapa de</p>

	<p>¿Un hongo, una bacteria y una hormiga pertenecen al mismo reino? Explica.</p> <p>¿Cuáles taxones tendría en cuenta a la hora de hacer una clasificación?</p>	de los representantes de la fauna edáfica recolectada.	<p>conceptos.</p> <p>Enriquezco mi vocabulario científico.</p>
<p>Taller No.5</p> <p>5. ¿LA FAUNA EDÁFICA ES AFECTADA POR LA LLUVIA ÁCIDA?</p> <p>2 horas.</p>	<p>¿Es posible que el agua a la vez sea fuente de vida y también de muerte? Explica.</p> <p>¿Por qué es importante el agua en la naturaleza?</p> <p>¿La fauna edáfica también necesita del agua?-Explica</p> <p>¿Qué factores afectan o comportamientos humanos afectan la fauna edáfica y el suelo?-</p> <p>¿A Quiénes afecta la lluvia acida?</p> <p>¿Cómo puede ser afectada la fauna edáfica por la lluvia ácida que se acumula en el suelo?</p> <p>¿Qué elementos y compuestos químicos intervienen en el proceso de formación de lluvia ácida?</p>	<p>Lecturas alusivas al tema</p> <p>Seleccionar el vocabulario desconocido</p> <p>Ver videos</p> <p>Formular hipótesis</p> <p>Dibujar.</p>	<p>Comprendo qué es la lluvia ácida y su influencia en la vida de la fauna edáfica.</p> <p>Indago sobre los efectos de la lluvia ácida en la vida de otros seres: animales, plantas y el hombre.</p> <p>Aumento el vocabulario científico.</p> <p>Explico aspectos importantes del tema</p>
<p>6. VAMOS A AFIANZAR NUESTROS CONOCIMIENTOS SOBRE LA FAUNA EDÁFICA.</p> <p>3 horas</p>		<p>Formular hipótesis</p> <p>Realizar ejercicios de clasificación</p> <p>Buscar los términos desconocidos</p>	<p>Aprendo a formular hipótesis, conclusiones y preguntas investigables</p> <p>Argumento las respuestas</p>

		Formular preguntas investigables	<p>Fomento el trabajo en equipo</p> <p>Organizo la información</p> <p>Clasifico la fauna edáfica en insectos, artrópodos, arácnidos, moluscos, vertebrados e invertebrados.</p> <p>Aumento el vocabulario científico.</p>
8. PRUEBA DE SALIDA. 1 Hora	Se realiza una prueba estandarizada tipo ICFES, con diez preguntas como la primera.		
8. ORGANIZACIÓN DE LA GALERÍA FOTOGRÁFICA Y PRESENTACIÓN DEL TRABAJO A LA COMUNIDAD EDUCATIVA. 6 Horas	Con las fotos tomadas de los diferentes representantes de la fauna edáfica recolectada en el entorno escolar se organizará un galería que será expuesta a la comunidad educativa por los mismos estudiantes.		

Anexo G. SESIONES DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA.



**ESCUELA DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER (UIS).

SOCORRO SANTANDER.

**TALLER DE INTRODUCCIÓN A LA COMPETENCIA DE PENSAMIENTO
CIENTÍFICO**

ÁREA DE CIENCIAS NATURALES- GRADO SÉPTIMO 2017.

PEQUEÑOS CIENTÍFICOS DEL SUELO.

Nombre:-----fecha:-----

Profesora:-----

**¿Cuál es mi estrategia para aprender mejor? ¡LA ENSEÑANZA PRO-
BLÉMICA!**

**¿Cuál es método de la Enseñanza Problemática? Búsqueda parcial y expo-
sición problemática.**

Taller No.0. LOS LATIDOS DEL SUELO. LA BIOTA DEL SUELO.

Quiero ser competente en: PENSAMIENTO CIENTÍFICO

Objetivos de la actividad: Sintetizar las principales ideas del tema.

Desarrollar la habilidad para socializar las ideas a los compañeros.

Formular preguntas investigables relacionadas con el tema.



Situación problemática: La profesora de Ciencias Natu-
rales afirma que debajo de nuestros pies existen muchos
seres que nos acompañan, que debemos protegerlos

porque son importantes para la formación del suelo. Ella nos propuso un reto: ¡Buscarlos para estudiarlos! Pero... la otra vez yo escuché a mi papá decir que las hormigas que se comen las plantas de jardín se mueren aplicándoles un insecticida. Entonces ¿qué debemos hacer protegerlos o matarlos para que no hagan daños?

LISTOS ,YA! A continuación veremos un video que nos ayudará a entender mejor el tema de la biota edáfica. Debes permanecer muy atento porque luego tendrás una tarea que cumplir y ser el mejor.

https://www.youtube.com/watch?v=E35H_Z9HC1s.

MANOS A LA OBRA: para esta actividad no trabajará solo. Mete la mano a la bolsa y saca la balota, de acuerdo al color se reunirá con sus compañeros y teniendo en cuenta las indicaciones de la profesora hará la actividad. Cada estudiante tendrá un labor que cumplir y los roles se irán rotando en cada actividad.

ROLES	FUNCIONES
MONITOR	Es el que controla que se haga el trabajo.
CRONOMETRADOR	Asigna el tiempo para cada momento de la actividad y está pendiente que se cumpla.
RELATOR	Escribe las cosas más importantes del trabajo de grupo

Una vez conformados los grupos de trabajo y asignadas las funciones y luego de observar el video responde en grupo. Para la puesta en común del trabajo se plasmarán las ideas y conclusiones en un cartel.

- ¿Podrías decir qué es la biota edáfica?
- ¿Pudiste observar quienes viven en el suelo?

- ¿Cumplen algunas funciones estos seres? Explica
- Según lo observado responde al cuestionamiento: ¿Todas las bacterias son malas?
- ¿Cómo se agrupan los animales del suelo?
- ¿Por qué las lombrices son conocidas como ingenieros del suelo?
- ¿Qué le enseña este video?
- Formule un interrogante respecto esta actividad. Esta pregunta se pondrá en común en el momento de la plenaria para que cualquier niño pueda participar de respuesta.

COMPARTIENDO EL CONOCIMIENTO: se hará una plenaria donde un integrante del grupo participará de la socialización del trabajo para los demás, luego de escuchar a los elegidos se dará la oportunidad para que otros estudiantes también participen del conversatorio. No olvidar que la pregunta que surgió como interrogante respecto al video, debe tener una respuesta en este momento.

AUMENTO MIS CONOCOCIMIENTOS: es necesario que en casa consulte y amplíe los conocimientos visto en la clase. Consultar el nombre científico de algunos de los animales mencionados en el video y que forman parte de la fauna edáfica: topo, armadillo, babosa, caracol, lombriz de tierra, grillo, cochinillas, hormigas, termitas y cucarrón. **Además hacer el dibujo de cada uno de ellos.**

¿CÓMO ESTUVO MI TRABAJO? Ahora cada niño responderá la rejilla que la profesora ha diseñado para saber qué ha aprendido.

REJILLA DE EVALUACIÓN PARA LA ACTIVIDAD DE INTRUDUCCIÓN

Universidad
Industrial de
Santander



VIDEO: Los latidos del suelo: la biota del suelo.

Nombre del estudiante: -----Fecha:-----

Evaluador:-----

Criterios						Puntuación final
1	2	3	4	5	6	
Criterios de evaluación	Bajo 1.0 2.9		Básico 3.0 a 3.9		Alto 4.0 a 4.5	superior 4.6 a 5.0
1.Capacidad de síntesis	Mis ideas NO responden a lo preguntado		Respondí de forma INCOMPLETA mis tareas		ME FALTARON algunos detalles en las respuestas.	Organicé de forma completa la información requerida.
2. Capacidad de trabajo en equipo	NO SE ESCUCHAR, realizo otras actividades mientras mis compañeros trabajan y no aprendo mucho		Aunque a VECES ME DISTRAIGO participo del trabajo y de vez en cuando aporto alguna idea.		ALGUNAS VECES me distraigo PERO APORTO ideas y para que el trabajo salga bien.	ME COMPROMETO TOTALMENTE con el trabajo en grupo, no me distraigo y todo el tiempo estoy aportando para que las ideas salgan bien.
1. Cumplimiento de roles.	NO CUMPLÍ con el rol asignado, prefiero que los demás compañeros hagan el trabajo y luego me comuniquen que me toca hacer		EN OCASIONES CUMPLÍ con mi rol, pero me cuesta trabajo hacerlo, porque prefiero escuchar.		ME ESFORCÉ POR CUMPLIR mi rol dentro del grupo pero creo que debo hacerlo mejor.	CONSIDERO QUE DESEMPEÑÉ MI ROL en el grupo con toda la responsabilidad y de forma Continua.
4. Capacidad de transmitir las ideas. Al grupo.	NO ME GUSTA HABLAR en público y no estoy seguro de lo que voy a decir		NO ME SIENTO SEGURO de hablar en público y cuando lo hago no puedo estructurar bien las ideas.		PUEDO EXPRESAR LAS IDEAS al grupo sin que me dé temor, pero falta con fluidez y naturalidad.	ME GUSTA TRANSMITIR LAS IDEAS AL GRUPO, lo hago con naturalidad, de forma fluida y completa.

**ESCUELA DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER (UIS).
SOCORRO SANTANDER.**

ÁREA DE CIENCIAS NATURALES- GRADO SÉPTIMO 2017.

PEQUEÑOS CIENTÍFICOS DEL SUELO.

Nombre:-----fecha:-----

¿Cuál es mi estrategia para aprender mejor? ¡LA ENSEÑANZA PROBLÉMICA!

Método de enseñanza problémica: Conversación Heurístico y búsqueda parcial.

Taller No.1. LOS LATIDOS DEL SUELO. LA BIOTA DEL SUELO.

Quiero ser competente en: PENSAMIENTO CIENTÍFICO

Objetivos de la actividad: observar cada uno de las muestras de la fauna edáfica que encontró en el suelo y en el subsuelo y formar grupos atendiendo al menos una característica.

Comprender que todos los seres vivos necesitan de la energía solar para sobrevivir, pero no todos la perciben de la igual forma.

Formular preguntas acerca del tema que se desarrolla.

Comprender y exponer términos relacionados con el tema



Preguntas Problemática: luego de entender que debajo de nuestros pies, hay muchos seres pequeños y otros más grandes, la profesora dice que tenemos otro reto: debemos ir en busca de quienes están en el suelo y en el subsuelo de nuestro colegio. ¿Podremos encontrarlos? ¿Cómo encontrarlos? ¿Por qué crees que estos animales han optado por vivir en el subsuelo? ¿Qué relación hay entre la fauna edáfica y la producción de alimento? ¿Por qué estas especies no tienen bien desarrollado el sentido de la vista?

Situación Problemática ¿Si todos los seres vivos animales y plantas, necesitan de la luz solar para realizar sus funciones vitales cómo es posible que también metros abajo del suelo haya vida?

.....

.....

.....

.....

¡Lo voy a resolver! Otras Preguntas y tareas Problemáticas (Resolver antes de salir a la práctica de campo) Si camina por las zonas verdes del colegio, ¿qué seres vivos podrá encontrar?

.....

.....

.....

¿Para qué crees que necesitan de la energía solar, los animales que viven en el suelo?

.....

.....

¿Si escaba en el jardín que está al lado del salón que animales crees que podría encontrar?

Describe ¿Cómo cree que son los animales que están en el subsuelo?

¿De qué crees que se alimentan estos animales?-----

LISTOS, YA! Ahora vamos a explorar qué seres viven en el suelo del ecosistema de mi colegio y cómo son. Para esto haremos un recorrido donde llevaremos algunos elementos para coger los animales y algunos recipientes para guardarlos.

MANOS A LA OBRA: Vuelve a meter la mano a la bolsa y saca un número, busca su pareja que corresponde al mismo número y de acuerdo al color y teniendo en cuenta las indicaciones de la profesora hará la actividad que a continuación se plantea.

1. Ahora debe explorar el área que le indique la profesora para recolectar el mayor

número de animales posible.

2. Agrupa los animales recolectados teniendo en cuenta una característica general.
3. Dibuja los especímenes encontrados sin perder detalle alguno.
4. ¿Qué características de los animales encontrados le llaman la atención?. -----

Explica Por qué?-----

REGRESO AL AULA

En este momento con tu compañero de equipo Formulen una pregunta acerca de lo que pudo observar en el ecosistema en relación con el tema de la biota edáfica o animales que viven en el suelo y subsuelo y dar respuesta.-----

COMPARTIENDO EL CONOCIMIENTO: se hará una plenaria donde un estudiante de forma voluntaria participará del a socialización del trabajo para los demás. Los demás grupos irán aportando sus ideas. La pregunta que se formuló y las conclusiones del trabajo serán expuestas en este momento por todos los grupos.

LLEGÓ EL MOMENTO DE LA VERDAD: es necesario volver a trabajar con su compañero para resolver la contradicción.-----

Formular una conclusión del trabajo en grupo.-----

AUMENTO MIS CONOCOCIMIENTOS: es necesario que en casa consulte y amplíe los conocimientos vistos en la clase.

Hacer una descripción de lo que pudo observar. Tenga en cuenta las siguientes palabras: suelo, subsuelo, biota, ecosistema, animales, importante, materia orgánica, ser humano, agricultura, alimento, conservación, invertebrados y otras que crea importantes.

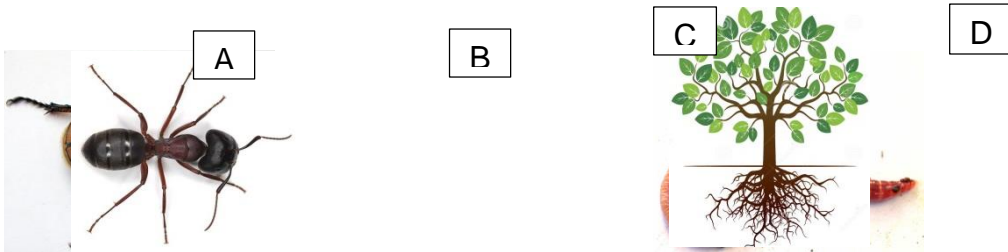
¿CÓMO ESTUVO MI TRABAJO? Ahora en los pequeños grupos y con la presencia de la docente orientadora se realizará una coevaluación utilizando como recurso una prueba estilo saber.

Nombre:-----Fecha:-----

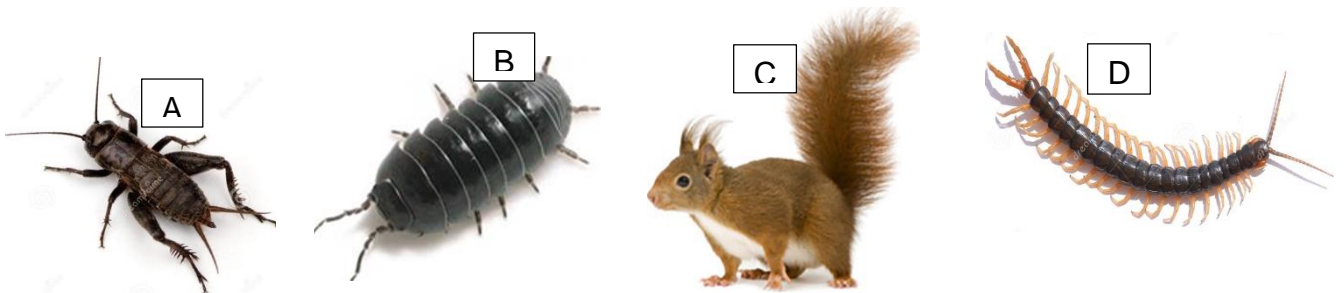
Evaluador-----

Lee atentamente y marca la respuesta correcta

1. uno de los siguientes seres NO contribuye en la descomposición de la materia orgánica.



2.Cuál de los siguientes seres no pertenece a la fauna edáfica



3.Cuál de las siguientes afirmaciones no es correcta.

- A. Los seres que conforman la fauna edáfica ayudan en los procesos de descomposición de la materia orgánica muerta
- B. Si los campesinos extinguen los descomponedores, entonces los productos agrícolas son de menos calidad
- C. Los seres del subsuelo no necesitan de la energía solar
- D. Las bacterias hacen parte de los microorganismos del suelo.

4. Cuando hablamos de micro-fauna edáfica nos referimos a:

- A. Seres que tienen muchas células
- B. Seres que podemos ver a simple vista
- C. Seres que no se reproducen
- D. Seres que no es posible ver a simple vista.

5. Si le dijeran que las hormigas se están comiendo las plantas del jardín lo que haría y está correcto es

- A. Preparar insecticidas naturales: los repulsivos
- B. Comprar insecticidas en la veterinaria para controlarlas
- C. Quemar el suelo para matarlas
- D. Traer animales de otros lugares para que se las coman.

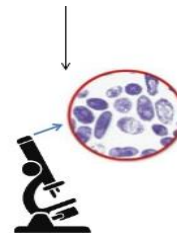
6. Uno de estos seres pertenecen a la meso-fauna.



A. Topo



B. Colombulo



C. bacterias

7. Formular una pregunta respecto al tema de la fauna edáfica.-----

8. Redactar una conclusión respecto al tema.

Anexo H. DIARIO DE CAMPO



**ESCUELA DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER (UIS).
SOCORRO SANTANDER.**

INSTITUCIÓN: Instituto Técnico Industrial Monseñor Carlos Ardila García

DILIGENCIADO POR: Prof. Rubiela Murcia Nieves

LUGAR: Aula asignada a la Prof. Rubiela Murcia

FECHA:

POBLACIÓN INTERVENIDA.: Grado 7A

OBJETIVO: Recoger información para mejorar las prácticas de aula.

HORA DE INCIO:

HORA DE TERMINACIÓN:

SESIÓN: No.

RECONSTRUCCIÓN RRATIVA	NA-	CATEGORÍAS EMERGENTES	MEMO ANALÍTICO	SENTIR CENTE	DO-

Anexo I. PRUEBA FINAL O DE SALIDA



**ESCUELA DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER (UIS).
SOCORRO SANTANDER.**

ÁREA DE CIENCIAS NATURALES- GRADO SÉPTIMO 2017.

Nombre-----fecha:-----

Docente:-----

PEQUEÑOS CIENTÍFICOS DEL SUELO

Quiero ser competente en: PENSAMIENTO CIENTÍFICO

PRUEBA DE SALIDA.

Lee con atención, observa las gráficas y responde pensando como un Pequeños Científico.

En la salida de campo, Luís recolectó varios animales, la profesora le indicó clasificarlos de la siguiente manera: Toma tres vasos de precipitado y organiza la fauna edáfica. En el vaso No. 1. Coloca los insectos, en el vaso No.2 los Miriápodos y los gusanos y en el vaso No.3 los arácnidos.



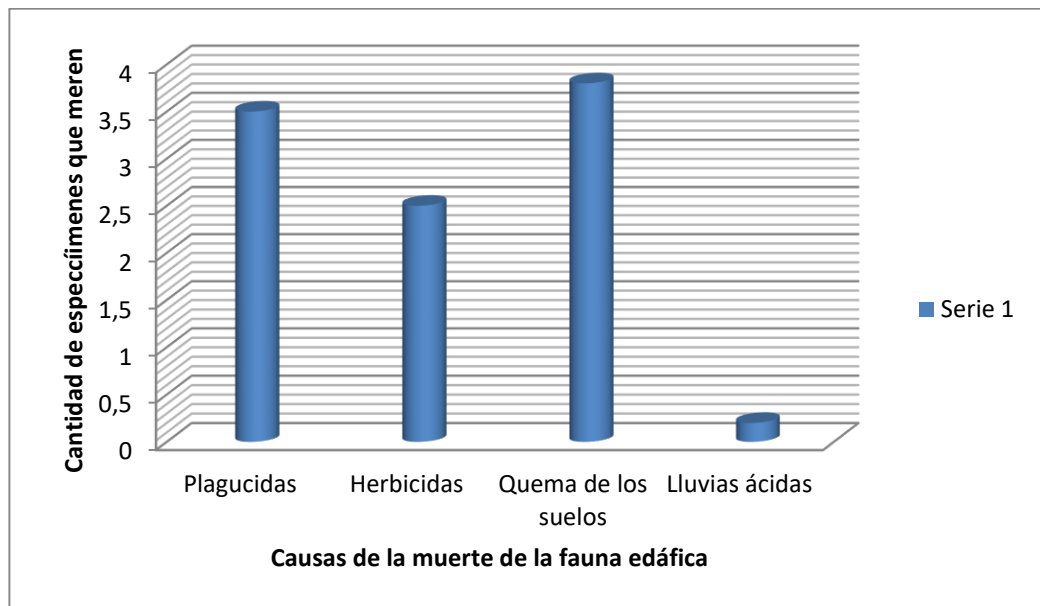
- 1. Cuál de los vasos contiene la clasificación correcta, atendiendo a lo solicitado por la profesora**

- A. El vaso No.1
- B. El vaso No.2
- C. El vaso No.3
- D. Ninguno de los vasos.

2. Dos vasos no contienen la información correcta, a Luís le quedó mal la clasificación que realizó; sus amigos le ayudarán a clasificar bien el contenido del vaso No.2, para esto le han hecho algunas sugerencias. Encuentra la sugerencia que es correcta para corregir lo que quedó mal.

- A. Saca del vaso el grillo, solamente
- B. Coloca en el vaso una cigarra
- C. Saca del vaso la mariposa, la mantis y el grillo
- D. Saca del vaso la mantis y la mariposa.

La gráfica señala las principales causas de la fauna edáfica en un ecosistema

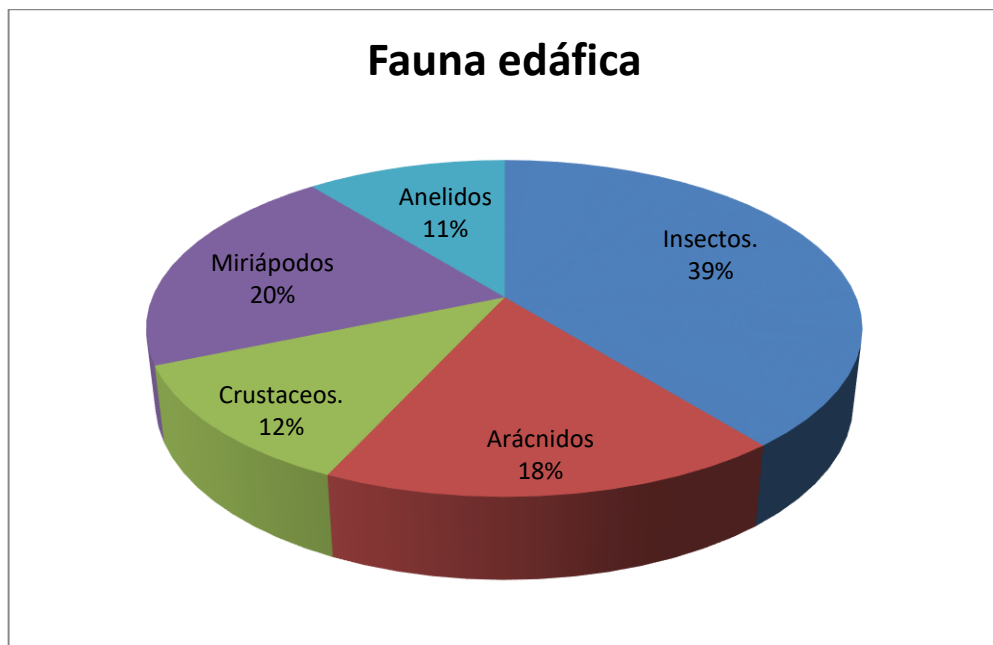


3. En un estudio que hicieron los Pequeños Científicos del Suelo, sobre la fauna edáfica encontraron las principales causas de la muerte de los animales del suelo.

Según esta gráfica estadística, de barras indican que:

- A. Lo que más afecta la fauna edáfica es la quema de los suelos
- B. Las lluvias ácidas y los herbicidas son los dos factores más perjudiciales para la fauna edáfica.
- C. Los plaguicidas son la principal causa de muerte para la fauna edáfica
- D. Las lluvias ácidas y la quema de los suelos son los que menos afectan la fauna edáfica.

4. Los representantes de la fauna edáfica que encontraron los Pequeños Científicos del Suelo, están organizados en la gráfica estadística de torta.



Según el hallazgo se puede decir que:

- A. Los insectos están siendo los más exterminados por las malas prácticas del suelo
- B. Los arácnidos son los más abundantes en el suelo

- C. Los crustáceos están extintos
- D. Los insectos son los más abundantes del suelo.

La profesora le dijo a Juan que elaborara una **PREGUNTA INVESTIGABLE** y el estudiante formuló la siguiente pregunta: ¿A qué se debe que los ojos de los topos sean muy pequeños? La profesora le dice que esta pregunta es correcta, que formule cuatro posibles hipótesis a la misma. Juan formuló 4 hipótesis, pero no está seguro cuál es la más correcta.

5. La tarea de nosotros es ayudar a encontrar la hipótesis más apropiada para esta pregunta.

- A. Los topos son animales mamíferos
- B. Los topos son de reproducción asexual
- C. Los topos viven en el subsuelo donde no hay luz
- D. Los topos tienen miedo de otros seres vivos.

6. Observa los dibujos que representan algunos invertebrados que hacen parte de la fauna edáfica, que ha sido hallada en el ecosistema escolar e indica cuál de estos individuos pertenece a un miriápodo.



7. En el examen de grado Séptimo le pidieron a Pedro que dibujara un insecto, entonces el dibujo varios animales con algunas características resaltadas. Fíjate bien y ayúdale a identificar el insecto.

- A. Un animal con 8 patas y cefalotórax

- B. un animal con cuerpo desnudo y blando
- C. Un animal con muchos pies y con antenas
- D. un animal con cabeza, tórax, abdomen, seis patas y antenas.

8. Los niños en el proyecto de investigación tienen que formular una pregunta investigable, señala la que realmente puede ser una pregunta investigable y la cual necesite de un **EXPERIMENTO para encontrar la respuesta.**

- A. ¿Cuáles son los reinos de los seres vivos?
- B. ¿Cuáles son los dominios de clasificación?
- C. ¿Qué estudia la taxonomía?
- D. ¿Por qué se están muriendo los coleópteros del ecosistema escolar?

9. Como Pequeños Científicos del suelo, debemos enseñar a los campesinos la importancia de la fauna edáfica y sus funciones. En este proceso de enseñanza se dijo algo a las personas que no es correcto que no es correcto, señala el error.

- A. La fauna edáfica cumple con acciones químicas, biológicas y mecánicas
- B. La fauna edáfica necesita materia orgánica para subsistir
- C. Las lombrices de tierra son responsables del transporte de la materia orgánica de la superficie a niveles más profundos.
- D. Si la fauna edáfica desaparece no ocurre ningún desequilibrio ecológico.

10. Uno de los siguientes animales invertebrados NO es un artrópodo:



Anexo J. CERTIFICADO DEL CURSO DE PRINCIPIOS ÉTICOS.

