

**LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA COMO ESTRATEGIA PARA EL
DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LA ASIGNATURA DE
BIOLOGÍA EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DEL COLEGIO EL
CASTILLO.**

HEINER AYALA PRADOS



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

**LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA COMO ESTRATEGIA PARA EL
DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LA ASIGNATURA DE
BIOLOGÍA EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DEL COLEGIO EL
CASTILLO.**

HEINER AYALA PRADOS

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MAGISTER EN PEDAGOGÍA**

**DIRECTORA
ESPERANZA AGUILAR DE FLÓREZ
MAGÍSTER EN FÍSICA
MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA**



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

Dedico este proyecto a mi hijo, HEINER MANUEL AYALA GUDIÑO, quien con su amor y sacrificio me dio la fuerza necesaria para salir adelante.

A mi familia, que supo soportar las dificultades durante todo este proceso

A mis padres, que siempre fueron pilar de apoyo en los momentos más difíciles

A mis compañeros, que me acogieron y me dieron grandes enseñanzas, siempre con una sonrisa y sin esperar nada a cambio

AGRADECIMIENTOS

A la voluntad y al amor de Dios, quien me motiva a seguir adelante enseñándome que cada uno de mis tropiezos, hacen parte de su estrategia para formarme como ser y alcanzar de manera justa y laboriosa cada logro.

Al ministerio de educación nacional, quien con su apoyo me dio la oportunidad de realizar uno de mis más anhelados sueños.

A la universidad industrial de Santander, que fue el centro educativo que forjo y replanteó la estructura de mi quehacer pedagógico, dándome las bases para ayudar a formar mejores seres humanos.

A la administración de la institución educativa el Castillo, que me dio su apoyo y me brindaron siempre la confianza, para poder culminar todo este proceso de manera satisfactoria.

A la tutora del colectivo de ciencias naturales, la profesora Esperanza Flórez de Aguilar, quien con su paciencia y disciplina me mostro el camino para poder lograr mis metas.

A mis compañeros de colectivo de ciencias naturales, quienes fueron apoyo constante y sobre todo durante los momentos más difíciles.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	16
1. ANÁLISIS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	19
1.1 JUSTIFICACIÓN	29
1.2. OBJETIVOS	30
1.2.1 OBJETIVO GENERAL	30
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	30
2. MARCO TEÓRICO	32
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS A NIVEL INTERNACIONAL	32
2.2 A NIVEL NACIONAL.	35
2.3 A NIVEL REGIONAL.	38
2.4 MARCO CONTEXTUAL	40
2.4.1 A NIVEL NACIONAL.	40
2.4.2 A NIVEL DE LA INSTITUCIÓN.	40
2.4.3 DEMOGRAFÍA.	40
2.4.4 ZONAS DE RECREACIÓN Y DEPORTE.	41
2.4.5 RECURSOS INSTITUCIONALES.	41
2.4.6 RECURSOS ECONÓMICOS.	41
2.4.7 MANUAL DE CONVIVENCIA.....	41
2.4.8 MISIÓN.....	41
2.4.9 VISIÓN.....	42
2.5 MARCO LEGAL.	42
2.6 MARCO CONCEPTUAL.....	43
2.6.2 DESDE LO PEDAGÓGICO.	54
2.6.3 DESDE LO DIDÁCTICO.....	57
3. METODOLOGÍA.....	63
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	63
3.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	64
3.3 POBLACIÓN.	65

3.4 MUESTREO.....	65
3.5 MARCO METODOLÓGICO	66
3.6 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	67
3.6.1 LA OBSERVACIÓN PARTICIPANTE.....	68
3.6.2 ENTREVISTA.....	69
3.6.3 DIARIO DE CAMPO.....	69
3.6.4 EL CUESTIONARIO.....	70
3.6.5 GRABACIONES EN VIDEO.....	70
3.6.6 BITÁCORA DE INVESTIGACIÓN.....	71
3.6.7 TRIANGULACIÓN.	71
3.6.8 CRITERIOS ÉTICOS.....	73
3.7 PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN.....	74
3.7.1 DIAGNÓSTICO RELACIÓN PEDAGÓGICA.....	75
3.7.2 DIAGNÓSTICO EN COMPETENCIAS APLICADO A ESTUDIANTES.....	83
3.7.3 INTERVENCIÓN.	93
3.7.4 ETAPA TRES: REFLEXIÓN.	159
3.7.5 ETAPA CUATRO: EVALUACIÓN.....	167
4. CONCLUSIONES	174
5. RECOMENDACIONES.....	177
BIBLIOGRAFÍA.....	179
CERTIFICADO DE FINALIZACIÓN	185

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Vectores y enfermedades asociadas a la mala disposición de residuos	53
Cuadro 2. Recopilación entrevista a docentes institución educativa	79
Cuadro 3. Desarrollo seminario taller	81
Cuadro 4. Síntesis prueba diagnóstica	89
Cuadro 5. Descripción del eje temático.....	94
Cuadro 6. Planificación de la unidad didáctica.....	95
Cuadro 7. Etapas de la intervención	97
Cuadro 8. Ejes temáticos por grupo.....	106
Cuadro 9. Contextos del problema	109
Cuadro 10. Número de estudiante por niveles y sus porcentajes.....	124
Cuadro 11. Ejes temáticos y tipos de residuos	128
Cuadro 12. Resumen del trabajo por grupos	137
Cuadro 13. Análisis, formulación de conclusiones y valoración	139
Cuadro 14. Registros y propuestas por grupo.....	142
Cuadro 15. Categorías y subcategorías.....	159
Cuadro 16. Categorías y subcategorías corregidos	162
Cuadro 17. Focos de investigación.....	166
Cuadro 18. Evaluación metaparticipante	168
Cuadro 19. Hallazgos	170
Cuadro 20. Matriz DOFA de la estrategia de la investigación formativa.....	171
Cuadro 21. Evaluación del proceso	172

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resultados de ciencias matemáticas y habilidad lectora de las pruebas PISA	21
Tabla 2. Niveles de desempeño.....	22
Tabla 3. Análisis para el total nacional en los colegios estatales	24
Tabla 4. Posición de mayor a menores puntajes según prueba SABER 11 ° en el año 2015	25
Tabla 5. Niveles de desempeño del establecimiento educativo.	26
Tabla 6. ISCE. Colegio EL CASTILLO	27
Tabla 7. Datos del ISCE colegio EL CASTILLO 2014-2016	77
Tabla 8. Porcentajes en los niveles de desempeño del establecimiento educativo.	77
Tabla 9. Niveles de desempeño de las competencias científicas. Adaptado.....	84
Tabla 10. Puntuación asignada a las respuestas	85
Tabla 11. Categorización en el nivel de desempeño según los puntos	86
Tabla 12. Resultados prueba Helmer Pardo	88
Tabla 13. Puntaje respuestas estudiante	90
Tabla 14. Porcentaje por nivel de competencia	91
Tabla 15. Actividad 1: presentación de los videos	98
Tabla 16. Actividad 2. Plenaria de los video.....	100
Tabla 17. Actividad 3. Socialización de la prueba diagnóstica	102
Tabla 18. Actividad 4: Introducción al trabajo investigativo	104
Tabla 19 actitud hacia la ciencia	107
Tabla 20 Actividad 5: Introducción al trabajo investigativo	108
Tabla 21. Actividad 6: Identificación de cuestiones científicas	111
Tabla 22. Actividad 7: Análisis de laboratorio.....	112
Tabla 23. Recolección de datos en laboratorio	114
Tabla 24. Actividad 8: Comprobación de resultados de laboratorio.....	116
Tabla 25. Comparación de datos	117

Tabla 26. Actividad 9: Seguimiento a los alcances desarrollados	118
Tabla 27. Actividad 10: Feria de la ciencia.....	120
Tabla 28. Actividad 11: Prueba final	122
Tabla 29. Puntaje respuestas instrumento.....	123
Tabla 30. Comparación de la prueba de inicio y final en porcentajes.....	126
Tabla 31. Puntaje respuestas estudiantes prueba final.....	146
Tabla 32. Comparación prueba diagnóstica y prueba final	149
Tabla 33. Comparación pruebas en porcentajes.....	151

LISTADOS DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Separación del material suspendido en el agua.....	133
Fotografía 2. Proceso de floculación.....	133
Fotografía 3. Aplicación de sulfato de aluminio	134
Fotografía 4. Residuos orgánicos y sus efectos al ambiente.	144
Fotografía 5. Actividad grupal con los demás colegios	145
Fotografía 6. Grupo feria de las ciencias	145
Fotografía 7 Explicación de resultados	146

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. PERMISO DIRECTIVAS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	183
ANEXO B. AUTORIZACIÓN DE LOS PADRES	184
ANEXO C. CURSO DE LOS PRINCIPIOS ÉTICOS	185
ANEXO D. DIMENSIÓN DIDÁCTICA	186
ANEXO E. PRUEBA DE ENTRADA	189
ANEXO F. DIARIO DE CAMPO	194
ANEXO G. PLANIFICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	200
ANEXO H. GUÍA VIDEOS DE INICIO	205
ANEXO I. GUÍA PRUEBA CIENTÍFICA	206
ANEXO J. CONTRASTE PRUEBA DIAGNOSTICA.....	207
ANEXO K. EJES TEMÁTICOS POR GRUPO.....	208
ANEXO I. ETAPA DE INTRODUCCIÓN	209
ANEXO M. RESIDUOS SOLIDOS	215
ANEXO N. PASOS PARA UNA INVESTIGACIÓN.....	219
ANEXO O.I.E. EL CASTILLO	220
ANEXO P. PRUEBA FINAL	228

RESUMEN

TÍTULO: LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA COMO ESTRATEGIA PARA ELDESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DEL COLEGIO EL CASTILLO*

AUTOR: HEINER AYALA PRADOS**

PALABRAS CLAVE: competencias científicas, investigación

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo se elaboró como respuesta a los bajos niveles en las competencias científicas que presentaban los estudiantes de una institución educativa. Para ello, se planteó una propuesta basada desde la investigación acción, donde se desarrolló una estrategia pedagógica llamada investigación formativa, la cual tenía como objetivo, implementar una alternativa diferente en el proceso de enseñanza por parte del profesor y generar un cambio significativo en la práctica docente.

La investigación comienza con unos objetivos claros y también con el diseño de una propuesta que planteaba el desarrollo de un diagnóstico de la práctica docente y un diagnóstico a los estudiantes, los cuales dejaron ver los aciertos y los puntos a mejorar en cada uno de ellos. Una vez teniendo claro todos estos insumos para la investigación, se diseñó y aplicó una unidad didáctica acorde a los resultados del diagnóstico

El proceso de evaluación del trabajo desarrollado, dejó unas conclusiones bastante interesantes que evidenciaron las ventajas y las desventajas de la temática trabajada, así como sus resultados, la cual logró establecer cambios significativos en el aprendizaje de los estudiantes.

Los hallazgos que se evidenciaron durante el desarrollo de la unidad didáctica, se pudieron determinar gracias a la implementación de algunas técnicas de recolección de datos, las cuales lograron agrupar gran parte de la información para su posterior análisis. Dichos hallazgos fueron fundamentales en el proceso, ya que permitieron evaluar al estudiante desde un concepto cualitativo e ir mejorando o corrigiendo algunos apartes de la estrategia aplicada, en el continuo desarrollo de la misma.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Directora: Esperanza Aguilar de Flórez, Magíster en Física, Magíster en Pedagogía

ABSTRACT

TITLE: TRAINING RESEARCH AS A STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC COMPETENCES IN THE SUBJECT OF BIOLOGY IN THE STUDENTS OF THE NINTH GRADE OF THE SCHOOL EL CASTILLO *

AUTHOR: HEINER AYALA PRADOS **

KEYWORDS: scientific competences, research

DESCRIPTION

This research was developed in response to the low levels of scientific competences present among students of an educational institution. Thus, an action research-based project was proposed, where a pedagogical strategy called formative research was developed, which had as main objective, to implement a different alternative in the teaching process by the teacher and generate a significant change in the teaching practice.

The research begins with clear objectives and also with the design of a proposal that arose the development of a teaching practices diagnosis, as well as a diagnosis for students, which showed the successes and the specific flaws to improve in each of them. Once all these inputs for research were clear, a didactic unit was designed and applied according to the results of the diagnosis, in order to improve the teaching processes, which would lead to the improvement of learning.

The process of evaluation of the work developed, left some interesting conclusions that showed the advantages and disadvantages of the subject worked, as well as its results, which managed to establish significant changes in student learning.

The findings that were evident during the development of the didactic unit, could be determined thanks to the implementation of some data collection techniques, which managed to group a large part of the information for further analysis. These findings were fundamental in the process, since they allowed the student to be evaluated from a qualitative concept and to improve or correct some sections of the applied strategy, in the continuous development of the same.

* Graduation project.

** Faculty of Human Sciences. School of Education. Master in Pedagogy. Directora: Esperanza Aguilar de Flórez, Magíster en Física, Magíster en Pedagogía

INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo se realizó para Implementar una propuesta enfocada desde la investigación acción para desarrollar competencias científicas a través de la estrategia pedagógica de investigación formativa en los estudiantes del grado noveno en la asignatura de biología en el colegio oficial, el Castillo en Barrancabermeja.

La parte inicial de este proyecto de investigación, consistió en observar la relación de la práctica docente mediante la realización de un diagnostico que ayudara a evidenciarlas y así tener un punto de partida, el cual sería referente para determinar acciones en pro de mejorar esas condiciones, que a su vez, también podrían ayudar a mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Para este primer proceso se utilizaron algunas técnicas como la entrevista semiestructuradas a los docentes de la institución y talleres con los docentes del mismo colectivo de investigación, lo cual llevó a determinar algunas problemáticas que se presentan en el proceso de enseñanza de las competencias científicas.

También se aplicó una prueba diagnóstica a los estudiantes, para evaluar en qué nivel de la competencia (identificar fenómenos científicos) se encontraban cada uno de ellos y de esta forma, contrastar la información que arrojaban las diferentes pruebas, tanto las estandarizadas que se aplican en la institución educativa, como las del índice sintético de calidad (ISCE) y poder observar porqué este índice ubicaba a los estudiantes de dicha institución, en los deciles más bajos, (por debajo de un promedio aceptable). Los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica, mostraron que un número considerable de estudiantes 19,04%, se encontraban en el nivel 1 de la competencia, en el segundo nivel el 42,85% de los estudiantes y en el tercer nivel el 38,09%. Este panorama establece, que ningún estudiante pudo lograr llegar siquiera al cuarto nivel de los seis niveles de la competencia, siendo 1 el más bajo y seis el más alto, lo cual indica que ninguno de ellos (en teoría) es

capaz de reflexionar ante problemáticas que le sean planteadas y mucho menos relacionarlas con el medio donde se desarrollan.

Por este motivo, el profesor de la clase de biología, decidió implementar una propuesta educativa que elevara el nivel de desempeño de los estudiantes en las competencias científicas establecidas por el programa internacional para la evaluación de estudiantes, PISA.

Con esta información se decidió implementar la estrategia metodológica de la investigación formativa ya que según el CNA¹ “La investigación formativa es una metodología, la cual basa su aprendizaje en la resolución de problemas, Aprendizaje Basado en problemas, (APB)”, resolviendo situaciones propias del colectivo de investigación o particulares de cada estudiante como, necesidades básicas de su entorno social, fenómenos particulares de su comunidad, con el fin de direccionar sus investigaciones, a la solución de problemas del mundo que los rodea. Por tal motivo al desarrollar un trabajo investigativo en el aula, hay una alta posibilidad que los estudiantes adquieran habilidades, conocimientos y comprendan la temática de la investigación, así como la comprensión del desarrollo de las competencias científicas.

Para este caso se planteó una unidad didáctica basada en 11 actividades de aproximadamente 120 minutos cada una, en la cual las tres primeras fases eran una inducción al proceso científico y se esbozaron los pasos del método científico, la importancia de focalizar el problema a investigar y de generarles una necesidad, ya que esta es la que despierta el deseo de realizar una investigación. Dentro de este proceso se observaron unos videos que fueran pertinentes con el problema a desarrollar (contaminación por residuos sólidos) y dichos videos sirvieron como “detonantes” para generar interés en lo que se pensaba consultar.

¹ CONCEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN La evaluación externa en el contexto de la acreditación en Colombia. Santafé de Bogotá. Corcas, 1998

La segunda parte, fue la introducción al trabajo científico, en esta etapa se puntualizó el problema, se plantearon las preguntas a desarrollar y las hipótesis. Cabe anotar, que se conformaron grupos de trabajo de cuatro integrantes, ya que el enfoque colaborativo siempre estuvo como eje transversal en el proyecto, cada uno de los grupos escogió un tipo de residuo sólido para desarrollar en su investigación, teniendo en cuenta el daño que este ocasionaba a los ecosistemas relacionándolo con el medio donde ellos vivían. Entre esos tipos de residuos se encontraban: (los plásticos, los residuos de cocina, vidrios, papel, orgánicos, tóxicos, e higiénicos)

Por último, la etapa de desarrollo de la investigación, consistió en una revisión de la problemática en su zona de acción, apoyada por la revisión bibliográfica, identificando en cada proceso los pasos de una investigación científica, es de resaltar el trabajo de laboratorio desarrollado por los estudiantes, ya que, en este, contrastaron la información de la literatura con los hallazgos obtenidos de la experimentación, obteniendo resultados generados por su misma experiencia.

Luego de obtener datos y resultados, los estudiantes fueron capaces de generar propuestas de solución a las diferentes problemáticas encontradas en cada uno de sus trabajos de investigación. Después de haber hecho todo un trabajo de investigación y de plantear sus conclusiones y alternativas de solución, los estudiantes participaron en un evento llamado feria de la ciencia escolar, donde expusieron todo el proceso desarrollado, logrando no solo integrar a la comunidad educativa, si no sensibilizarla ante las problemáticas desarrolladas.

1. ANÁLISIS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En los cursos de biología de la institución educativa, la enseñanza está centrada en el aprendizaje mecánico con énfasis en el contenido, lo cual no deja claro si el estudiante ha asimilado la información y la ha adaptado a su quehacer, por tanto, dificulta que se acerquen al aprendizaje por descubrimiento y que este sea significativo. Esto se ve reflejado primero, por la falta de formación de los docentes en actualizaciones pedagógicas, en estrategias didácticas en la disciplina y en elaboración de proyectos de aula, y segundo, en la dificultad que tienen los estudiantes para la construcción del conocimiento científico, en la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la generación de nuevos interrogantes a partir de lo que saben y en hacer transferencia de sus saberes.

Desde el ámbito internacional, se han llevado a cabo acciones encaminadas a evaluar el aprendizaje de las ciencias naturales desde el enfoque de las competencias. A nivel mundial, los países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE han participado durante los últimos 10 años (en el caso de Colombia) en la prueba académica PISA: (Programme for International Student Assessment). Este sistema de evaluación, tiene como propósito medir las competencias, habilidades y actitudes de los estudiantes (escolares entre los grados 7° y 9°) para resolver situaciones problemáticas del diario vivir.

En la última versión de la evaluación PISA realizada en el año 2015 hubo la participación de 57 naciones, de los cuales 30 son miembros de la OCDE y 27 asociados, entre estos, seis latinoamericanos. En conjunto, los países participantes de la evaluación internacional representan el 33% de la población y el 90% de la

economía mundial, siendo esta un referente importante para las políticas educativas en los países miembros y asociados².

La prueba PISA se ha desarrollado cada tres años, variando su profundización en tres áreas del conocimiento: lenguaje, matemáticas y ciencias naturales (para el año 2006 y 2015 su profundización fue en ciencias naturales), y tiene como objeto recoger evidencias comparativas en el desempeño de los estudiantes para determinar la evolución de los resultados a través del tiempo. Un componente importante es la evaluación de competencia y no de los contenidos en las áreas de estudio. En el año 2006, el énfasis estuvo determinado en la evaluación de las competencias científicas, las cuales están fundamentadas en tres dimensiones específicas: Identificar situaciones científicas, explicar fenómenos científicos y utilizar evidencias científicas. En conjunto integran el desarrollo de las prácticas científicas y su interacción con las habilidades cognitivas³.

De acuerdo a los datos mostrados en la tabla 1: resultados de ciencias naturales, matemáticas y habilidad lectora de las pruebas PISA, Colombia se ha caracterizado por estar ubicada en el penúltimo lugar de Latinoamérica, superando únicamente a Perú.

² SCHLEICHER, Andreas. Resultados PISA 2012 en foco: Lo que los alumnos saben a los 15 años de edad y lo que pueden hacer con lo que saben. OCDE. 2014. p. 17.

³ Ibid. P. 21

Tabla 1. Resultados de ciencias matemáticas y habilidad lectora de las pruebas PISA

	Matemáticas					Ciencias					Habilidad Lectora				
País	2000	2003	2006	2009	2012	2000	2003	2006	2009	2012	2000	2003	2006	2009	2012
 <u>España</u>	476	482	480	481	484	491	487	488	488	496	493	481	480	483	488
 <u>Portugal</u>	454	466	466	487	487	459	468	474	493	489	470	478	472	489	488
 <u>Chile</u>	384	-	411	421	423	415	-	438	447	445	410	-	442	449	441
 <u>Costa Rica</u>	-	-	-	409	407	-	-	-	430	429	-	-	-	443	441
 <u>México</u>	387	385	406	419	413	422	405	410	416	415	422	400	410	425	424
 <u>Uruguay</u>	-	422	427	427	409	-	438	428	427	416	-	434	413	426	411
 <u>Brasil</u>	334	256	370	386	391	375	390	390	405	405	396	403	393	412	410
 <u>Argentina</u>	388	-	381	388	388	396	-	391	401	406	418	-	374	398	396
 <u>Colombia</u>	-	-	370	381	376	-	-	388	402	399	-	-	385	413	403
 <u>Perú</u>	292	-	-	365	368	333	-	-	369	373	327	-	-	370	384

Fuente: pruebas PISA 2012

Los niveles de desempeño de la prueba PISA se agrupan acorde a lo que saben hacer los estudiantes en cada área, en el año 2015 se establecieron seis niveles de desempeño siendo uno más bajo y seis más alto; los países con mayores puntajes se caracterizan porque la mayoría de sus estudiantes evaluados se encuentran en los rangos más altos como en el caso de Finlandia. No obstante, para Colombia la mayoría de ellos se encuentran en niveles deficientes y básicos de la prueba con un 26% y 34% respectivamente como muestra la tabla 2: niveles de desempeño

Tabla 2. Niveles de desempeño

Desempeño	Niveles	Descripción	Países miembros de la OCDE	Colombia
Insuficiente	1	Poseen capacidades insuficientes para acceder a estudios de educación superior y desarrollar actividades propias de la sociedad del conocimiento	5%	26%
Básico	2	Demuestran las competencias científicas mínimas para participar efectiva y productivamente en la Sociedad contemporánea.	14%	34%
Alto	3 y 4	Tienen capacidad para realizar actividades cognitivas complejas, aunque no de manera óptima.	51%	38%
Superior	5 y 6	Pueden desarrollar actividades de alta complejidad cognitiva, científica u otras	30%	2%

Los porcentajes descritos en la anterior tabla, plantea que más de la mitad de la población evaluada posee capacidades insuficientes para acceder a la educación superior y desarrollar actividades propias de las disciplinas de conocimiento, demostrando capacidades mínimas para participar de manera productiva y efectiva en la sociedad contemporánea. Por esto se hizo necesario la puesta en marcha de técnicas, metodologías y estrategias pertinentes que permitan profundizar no solo el aprendizaje de contenidos científicos, sino también su uso en un contexto determinado.

Lo anterior descrito, se relaciona con lo expuesto en las pruebas internacionales de tendencia en matemáticas y ciencias (TIMMS), las cuales evidencian que los estudiantes colombianos poseen niveles de desempeño medios, en comparación de países Latinoamericanos y del Caribe, y niveles bajos en comparación con países del primer mundo.⁴

⁴ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, Altablero, el periódico de un país que educa y se educa. Ed; No 38 (Ene-Mar); Bogotá. 2006

A nivel nacional la prueba SABER 11°, recoge y tabula los resultados de los estudiantes del grado once de las instituciones educativas del país (colegios públicos y privados), siendo este un referente de calidad académica a nivel nacional. Acorde a la puntuación obtenida se ubican en diferentes rangos que determinan un nivel de desempeño para cada grupo de áreas del conocimiento, para el año 2014 y 2015 la prueba de ciencias naturales evaluó las habilidades de los estudiantes en referencia al uso del conocimiento científico y la relación con la tecnología y la sociedad, la indagación y la explicación de fenómenos científicos.

La prueba refleja el resultado del proceso de enseñanza y aprendizaje en las diferentes áreas del conocimiento, las cuales están direccionados por los lineamientos y estándares establecidos desde el Ministerio de Educación Nacional MEN, dentro de los cuales establece que en disciplinas como las ciencias naturales debe propiciarse el desarrollo de análisis reflexivo, pensamiento crítico y la apropiación de conocimiento científico, contrario a lo que sucede en la educación tradicional donde prevalece el aprendizaje basado en contenidos. Es por esto que las escuelas del país deben generar espacios donde se fomente e integren habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales que conlleven a la formación integral de los estudiantes⁵.

Así mismo, los resultados obtenidos demuestran que la necesidad de formar en ciencia a los niños, niñas y jóvenes del país es un proceso que demanda esfuerzos efectivos para obtener los impactos esperados en la sociedad actual, ya que los promedios nacionales de ciencias naturales no superan los 50 puntos en ninguno de los años en las que se ha desarrollado la prueba, tal como se evidencia en la tabla 3. Análisis para el total nacional en los colegios estatales, teniendo en cuenta

⁵ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales. Guía 7. Ed 1°. Colombia 2004

que el puntaje otorgado está entre el rango de cero como más bajo y cien como más alto.

A nivel de promedio, los estudiantes se encuentran en todos los casos por debajo de la mitad de los mínimos de conocimientos y competencias planteados por el Ministerio de Educación Nacional, es decir, la tarea de transportar conocimientos científicos a la actuación real de los contextos en los que se desenvuelven los estudiantes es un aspecto en el cual se debe seguir trabajando para desarrollar en ellos la capacidad de reconocer y analizar los fenómenos de su entorno cotidiano desde una actitud crítica y reflexiva para construir explicaciones científicas en fenómenos estudiados.

Tabla 3. Análisis para el total nacional en los colegios estatales

Periodo	Resultados		Promedio		
	Rurales	Urbanos	Nacional General	Ciencias Naturales PS11 ^o	
2006-1	44,2	45,9	45,05	49,2	47,3
2006-2	44,7	46,8	45,75	49,6	48,3
2007-1	44,4	46,1	45,25	49,3	48
2007-2	44,8	46,7	45,75	49,6	48,2
2008-1	44,4	46,1	45,25	49,2	48,1
2008-2	44,8	47	45,9	49,9	48,2
2009-1	44,6	46	45,3	49,2	48,4
2009-2	-	-	-	49,9	48
2010-2	-	-	-	45,2*	
2011-1	-	-	-	42,5**	
2012-1	-	-	-	42,2**	
2012-2	-	-	-	42,9**	
2013-1	-	-	-	40,8**	
2013-2	-	-	-	43,8**	
2014-1	-	-	-	38,4**	
2014-2	-	-	-	42,5**	

Fuente. ICFES resultados pruebas saber 11 1

Otro punto para resaltar de estos resultados, es la brecha que existe entre los colegios públicos y privados.

Desde el año 2005 hasta el 2015 Santander ha logrado que la mayoría de sus estudiantes se ubiquen en los niveles más altos de desempeño con un aumento de más de diez puntos en los últimos diez años (promedio departamental 2005: 39,82; promedio departamental 2010: 37,46; promedio departamental 2015: 49,38).

En el municipio de Barrancabermeja, aunque el promedio general de las instituciones se encuentra por encima del promedio nacional, la diferencia entre los colegios públicos, privados y niveles de desempeño son limitados como se muestra en la tabla 4. Posición de mayor a menores puntajes según prueba SABER 11 °

Tabla 4. Posición de mayor a menores puntajes según prueba SABER 11 ° en el año 2015

Posición	Nombre del Establecimiento	Sector	Clasificación
1	COL EL ROSARIO	NO OFICIAL	A+
2	INST ANTONIO NARIÑO	NO OFICIAL	A+
3	COL LUIS LOPEZ DE MESA	NO OFICIAL	A+
4	COL BILINGÜE CHESTER PALMER	NO OFICIAL	A+
5	UNID PEDAGOGICA BILINGÜE PIERRE DE FERMAT	NO OFICIAL	A+
6	LIC NUEVA GENERACION	NO OFICIAL	A+
7	COL SAGRADO CORAZON DE JESUS HERMANAS BETHLE	NO OFICIAL	A+
8	LIC BILINGÜE RODOLFO R. LLINAS	NO OFICIAL	A+
9	INST EDUCATIVA INFANTAS	NO OFICIAL	A+
10	INSTITUCION EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR	OFICIAL	A+
11	SEMINARIO SAN PEDRO CLAVER	NO OFICIAL	A
12	COL DE LAS AMERICAS	NO OFICIAL	A
13	COL SANTA TERESITA	NO OFICIAL	A
14	I.E. CASD JOSE PRUDENCIO PADILLA	OFICIAL	B
15	INSTITUCION EDUCATIVA EL CASTILLO	OFICIAL	B
16	I.E. CASD JOSE PRUDENCIO PADILLA - CENT AUXILIAR D	OFICIAL	B
17	COL MIGUEL ANTONIO CARO	NO OFICIAL	B

Fuente. ICFES clasificación de los colegios de Colombia según resultados pruebas saber 2016

La institución educativa en la cual se desarrolló la presente investigación, es una entidad de carácter oficial de la ciudad de Barrancabermeja, presenta índices y promedios de las pruebas saber por encima de la media municipal y nacional, sin embargo, es necesario transportar el desarrollo de competencias más complejas en los estudiantes.

Siendo específico, en el área de ciencias naturales, la prueba SABER 11 ° presentada por los estudiantes en los últimos tres años ha demostrado un incremento sustancial en el promedio general de la asignatura superando al nacional y municipal, no obstante, más de la mitad de los estudiantes evaluados se encuentran en los niveles de desempeño 1 y 2 que corresponden a insuficiente y mínimo correspondientemente tal como se ilustra en la tabla 5. Niveles de desempeño del establecimiento educativo.

Tabla 5. Niveles de desempeño del establecimiento educativo.

NIVEL DE AGREGACION	NIVEL DE DESEMPEÑO	1 Insuficiente	2 Mínimo	3 Satisfactorio	4 Avanzado
Establecimiento educativo. (colegio el Castillo)		4%	47%	44%	3%
Colombia		9%	49%	38%	7%
Ente territorial certificado (ETC) oficiales urbanos		7%	62%	27%	1%
Ente territorial certificado (ETC) oficiales rurales		9%	60%	28%	1%
Ente territorial certificado (ETC) privados		4%	15%	54%	26%

Fuente. ICFES. Reporte de resultados de la prueba saber 11. 2016.

Lo anterior descrito, evidencia que la mayoría de los estudiantes de la institución educativa se les dificulta:

- Inferir preguntas de investigación desde las ciencias naturales a partir de un contexto determinado
- Establecer hipótesis y conclusiones derivadas de una investigación.
- Resolver situaciones problema haciendo uso de conceptos, leyes y teorías de las ciencias naturales.
- Comunicar resultados de procesos de investigación científica.
- Analizar fenómenos naturales, basado en los procedimientos propios de la investigación científica.
- Contrastar modelos de las ciencias naturales con fenómenos cotidianos,

Los resultados obtenidos en la prueba SABER 11° es una de las dimensiones que se tienen en cuenta para el Índice Sintético de Calidad de la institución ISCE, al igual que las pruebas desarrolladas en los grados 3, 5 y 9; aunque estas últimas no evalúan ciencias naturales, otorgan elementos importantes en la evaluación del plantel educativo.

El ISCE evalúa en las instituciones, cuatro factores que se integran a la evaluación institucional de la siguiente manera: eficiencia, dicen cuántos de los estudiantes aprueba el año escolar. Progreso, describe cuanto han mejorado con relación al año anterior. Desempeño, Cómo están los resultados de las Pruebas con respecto al resto del país. Ambiente escolar, Cómo está el ambiente escolar en las aulas de clase.

El ISCE del colegio el castillo ha venido mejorando en los últimos tres años tanto en el área de ciencias naturales como en el promedio general, como lo muestra la tabla 6. ISCE colegio el castillo

Tabla 6. ISCE. Colegio EL CASTILLO

AÑO	CLASIFICACIÓN	ÍNDICE DE CIENCIAS NATURALES	ÍNDICE TOTAL	PROMEDIO MUNICIPAL	PROMEDIO NACIONAL
2014	B	0,6970	0,6989		
2015	B	0,7011	0,7017	0,568	0,589
2016	B	0,7224	0,7167	0,611	0,576

Fuente. Ministerio de educación nacional. ISCE por colegios en Colombia.

Teniendo en cuenta estos referentes, se deduce que en el proceso de enseñanza-aprendizaje, hay factores como la metodología, las técnicas de enseñanza, o las estrategias metodológicas, que necesitan ser reevaluadas, reestructuradas, mejoradas o simplemente integrar unas nuevas o diferentes a las que se han venido aplicando tradicionalmente, esto con el fin de ayudar a mejorar los niveles porcentuales en la educación institucional. Además, se deben fomentar los

aprendizajes con fundamentos científicos, los cuales son la base para el desarrollo de competencias escolares, establecidas por el MEN⁶.

Analizando todo lo descrito anteriormente, se puede determinar que el problema puede ser orientado por una pregunta de investigación:

¿Cómo desarrollar competencias científicas desde la estrategia pedagógica de investigación formativa en los estudiantes de biología del grado 9° de la institución educativa El Castillo de Barrancabermeja?

Preguntas directrices:

¿Cómo analizar a través de un diagnóstico la situación actual de la relación pedagógica docente desde el área de las ciencias naturales para el desarrollo de las competencias científicas?

¿Cómo diseñar un plan enfocado desde la estrategia de investigación formativa para el desarrollo de competencias científicas?

¿Cómo caracterizar la información de la propuesta de intervención pedagógica aplicada para el desarrollo de competencias científicas?

¿Cómo determinar las fortalezas y debilidades de la intervención pedagógica, basada en la estrategia de investigación formativa?

⁶ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, Altablero, el periódico de un país que educa y se educa. Ed; No 38 (Ene-Mar); Bogotá. 2006

1.1 JUSTIFICACIÓN

Este trabajo se desarrolló bajo la estrategia pedagógica de investigación formativa, permitiendo al docente investigador implementar acciones y así lograr que los estudiantes adquirieran los fundamentos básicos para el desarrollo de competencias científicas. Esto facilitó el proceso de aprendizaje, ya que incorporó posturas críticas, que lo incentivaron a comprender los acontecimientos de su entorno y de su diario vivir, siendo capaces de razonar y desarrollar su potencial creativo e investigativo, implementando condiciones para poder comprender y comunicar sus ideas, experiencias, conjeturas y pensamientos en pro de la resolución de problemas.

Lo anteriormente descrito favorece un cambio significativo en el proceso tanto de la enseñanza como en el aprendizaje, generando beneficios para la formación profesional del docente y en la formación del estudiante.

Es de resaltar, que este trabajo se realizó teniendo en cuenta los resultados de las diferentes pruebas que los estudiantes presentan en la institución educativa, en las cuales se evidenció, un desarrollo de competencias científicas en niveles básicos.

Según ROA⁷ “el conocimiento se desarrolla a partir del pensamiento crítico y reflexivo, principios básicos de la ciencia, por ende, la aplicación del método científico en el proceso de enseñanza es fundamental para la interpretación de eventos y situaciones, que conllevan al razonamiento lo cual establece los pilares en la estructura del aprendizaje, todo esto conlleva al estudiante a formar o formularse cuestionamientos sobre los sucesos de su entorno, siendo esto el comienzo de todo conocimiento”.

⁷ ROA Cesar Augusto. Modelos pedagógicos. Escuela de educación. –maestría en pedagogía Barrancabermeja noviembre 2016. p 7

De esta manera se implementó la investigación formativa como modelo de construcción de conocimiento en la asignatura de biología en los estudiantes del grado noveno del colegio el castillo, permitiendo no solo mejores índices y porcentajes del área en cuestión, sino que los estudiantes manejen una forma diferente de su aprendizaje, que puede ser importante en el buen desarrollo de las otras asignaturas.

Finalmente, este proyecto es un aporte a la transformación en el proceso de la enseñanza y del aprendizaje de las ciencias en el contexto institucional.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Implementar una propuesta enfocada desde la investigación acción para desarrollar competencias científicas a través de la estrategia pedagógica de investigación formativa en los estudiantes del grado noveno del colegio oficial, El Castillo en la asignatura de biología.

1.2.2 Objetivos específicos.

- Analizar a través de un diagnostico la situación actual de la relación pedagógica docente desde el área de las ciencias naturales para el desarrollo de las competencias científicas
- Diseñar un plan enfocado desde la estrategia de investigación formativa para el desarrollo de competencias científicas.
- Caracterizar la información de la propuesta de intervención pedagógica aplicada para el desarrollo de competencias científicas.

- Determinar las fortalezas y debilidades de la intervención pedagógica, basada en la estrategia de investigación formativa

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS A NIVEL INTERNACIONAL

La investigación formativa como método de enseñanza aprendizaje en la facultad de medicina humana UNCP. Julio Enrique Huamán Berríos. Universidad nacional del centro del Perú. Huancayo 2008. Este trabajo de investigación, muestra como en la facultad de medicina de esta universidad peruana, se ha venido aplicando la investigación formativa como una herramienta del proceso de enseñanza aprendizaje, incorporando a los estudiantes en una nueva forma de asimilar conocimientos establecidos en los contenidos del proyecto educativo, aplicando el método científico para aprenden a investigar y aprender investigando, logrando los objetivos planteados en las diferentes áreas de estudio, asimilando y apropiando el conocimiento

Para el autor, en esta facultad “La finalidad de la investigación formativa es difundir información existente y favorecer que el estudiante la incorpore como conocimiento, desarrollando capacidades necesarias para el aprendizaje permanente, necesario para la actualización del conocimiento y habilidades de los profesionales”. También dice el autor que en esta facultad los conocimientos o aprendizajes se adquieren con métodos de aprendizaje tales como la resolución de problemas, seminarios de investigación, gestión de proyectos, y estudios de casos, siendo este último el más usado.

Por último, el autor propone una manera de utilizar las herramientas metodológicas bajo una estructura que él llama “proceso de elaboración de la historia clínica de un paciente. Y según el autor, así el estudiante puede generar conocimiento a partir del estudio de pacientes y la solución de sus problemas, a la que vez aprende a

⁸ LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA COMO MÉTODO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA FACULTAD DE MEDICINA HUMANA UNCP”. Julio Enrique Huamán Berríos. Universidad nacional del centro del Perú. Huancayo 2012⁸.

utilizar el método científico del proceso de investigación, como método de aprendizaje durante el desarrollo de su carrera tanto en pre-grado, posgrado y su vida profesional” y para ello nos muestra un ejemplo.

Historia clínica como proceso de investigación: en este método investigativo el estudiante mediante una historia clínica de un paciente, aplica el método científico. Primero: los datos filiales le dan toda la información del paciente como el sexo, nombre, fecha de nacimiento, edad, fecha de ingreso, teléfono, ocupación etc. Segundo: identifica el problema basándose en una sintomatología y preguntas previas. Tercero: establece un marco teórico, ya que consulta fuentes con pacientes con igual sintomatología a nivel mundial nacional y local creando una gran gama de argumentos de situaciones similares haciendo que forme su propio contexto Cuarto: plantea unas hipótesis, basado en toda la argumentación anterior. Quinto: viene la contratación de datos mediante la aplicación de una estrategia (receta médica) Sexto: recolección de datos: después de aplicada la receta médica se mira la forma que se desarrolló el proceso de asimilación del tratamiento del paciente Séptimo: análisis de datos: como su nombre lo indica se reúne todos los datos y se analiza el resultado. Octavo: diagnóstico definitivo: es lo último que se hace después de haber comprobado y demostrado todo el método científico Noveno: conclusiones y recomendaciones.

Cabe anotar que los estudiantes no resuelven la situación de los pacientes, si no que toman historias clínicas que ya han sido archivadas y poco a poco van armando el proceso, refutando y confrontando sus propias teorías con las ya expuestas en cada una de las historias. Este ejemplo indica como un problema ya resuelto, puede tomarse para plantear una problemática en los estudiantes generando en ellos un “conflicto” cognitivo y hacer que desarrollen y generen conocimiento apropiándose de él.

La investigación dirigida como un método alternativo en la enseñanza de las ciencias: Alejandro Moya Segura.⁹ En el presente artículo se pone en perspectiva y se analiza detalladamente una de las estrategias de aprendizaje dirigida a la enseñanza de las Ciencias y denominada como: investigación dirigida. Se pone en perspectiva el origen histórico de esta estrategia junto con otras, respondiendo así a un cambio obligado de la educación bancaria y asociacionista, un modelo educativo que toma en cuenta al estudiante, a su ambiente y respondiendo a su inquietudes, detalla además una serie de aspectos a considerar para utilizarlo en las clases de Ciencias de secundaria de Costa Rica, así como a complementarla con otras estrategias con tendencias constructivistas y a las muy recientes estrategias metacognitivas, para garantizar un aprendizaje significativo de los temas tratados y respetando la diversidad de estilos de aprendizaje y las inteligencias múltiples, se menciona además los posibles alcances y limitaciones de la estrategia aplicada en el aula; la idea general de la enseñanza mediante la investigación dirigida es que el estudiante construya por sí mismo y mediante el método científico un cuerpo de conocimientos que le permita explicar científicamente fenómenos cotidianos que son intrigantes para él, eso sí, todo el tiempo guiado por el docente.

⁹ MOYA SEGURA Alejandro. CHAVEZ SIVAJA Esteban. CASTILLO RODRIGUEZ Kenneth La investigación dirigida como un método alternativo en la enseñanza de las ciencias: Universidad Nacional, Costa Rica Heredia, Revista Ensayos Pedagógicos Vol. VI Costa Rica 2011

2.2 A NIVEL NACIONAL.

Experiencia de investigación formativa en la universidad de Ibagué. Vicerrectoría académica oficina de investigaciones universidad de Ibagué. Colombia. 2008¹⁰. La vicerrectoría académica de la universidad de Ibagué, publico una experiencia basada en un taller de trabajo conjunto desarrollado entre distintos profesores de varias facultades de este claustro universitario, en el cual se implementó la investigación dirigida como estrategia metodológica para reorientar sus asignaturas y así lograr el mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje.

Las facultades que participaron en este proceso de investigación fueron:

Comunicación social-periodismo.

Ingeniería mecánica.

Estadística

Áreas contables

Matemáticas financieras

Ingeniería de sistemas

Arquitectura (VII taller de diseño)

Como vemos fueron siete facultades que participaron en este proceso en las cuales profesores con un alto interés de desarrollar o aplicar nuevas técnicas o estrategias o metodológicas, decidieron desde su materia hacer unas investigaciones en cuanto a dicha aplicación.

Los resultados en cada facultad fueron expuestos en el compendio publicado por la vicerrectoría académica de la universidad, y a continuación se expondrán algunos de ellos:

La investigación formativa en ingeniería mecánica. Oscar Javier Araque De los ríos. Al igual que las autoras del proceso de investigación de la investigación

¹⁰ EXPERIENCIA DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA EN LA UNIVERSIDAD DE IBAGUÉ. Vicerrectoría Académica Oficina de Investigaciones Universidad de Ibagué. Colombia. 2008

formativa en las aulas de la facultad, lo primero que hizo el autor, fue documentarse sobre los conceptos básicos sobre que es investigación, e investigación formativa. Luego aplica la estrategia metodología en su clase (Aplicaciones en el curso Elementos de Máquinas II) para este caso aplicó un método de aprendizaje el cual consistió en las situaciones problemáticas

El autor al final de la investigación expone algunos logros alcanzados:

Ve con mucha impresión, que los estudiantes pueden replicar la habilidad adquirida en el proceso y también pueden desarrollar habilidades para el diseño y sistemas igual a los observados, lo que nos indica que una pregunta problemática argumentada con buena teoría y con un buen asesoramiento por parte del maestro, puede hacer que los estudiantes generen conocimiento y se apropien de él, como se vio en este estudio, puede lograr que el aprendizaje sea significativo y continuo. También plantea unas dificultades que se dan el proceso de aplicación de la estrategia metodológica, dichos problemas son fundamentalmente, la apatía inicial por parte de los estudiantes al igual que el cambio de estructura, ya que ellos están acostumbrados a un sistema de enseñanza más tradicional, donde el docente es solo un trasmisor de conocimiento y ellos son receptores pasivos del mismo.

Las prácticas de investigación formativa en los programas de pedagogía infantil y español y literatura de pregrado en educación. Olga Liliana Caro Alvarán. Universidad tecnológica de Pereira. Colombia 2009¹¹. Aunque este proyecto se desarrolla a nivel de pregrado en la universidad de Pereira en los programas académicos de español y literatura y pedagogía infantil, tiene por principio establecer los lineamientos que el consejo nacional de acreditación¹², CNA promueve para el desarrollo de prácticas que fomenten el desarrollo de

¹¹ LAS PRACTICAS DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA EN LOS PROGRAMAS DE PEDAGOGÍA INFANTIL Y ESPAÑOL Y LITERATURA DE PREGRADO EN EDUCACIÓN". Olga Liliana caro alvarán. Universidad tecnológica de Pereira. Colombia 2009

¹² CONCEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN La evaluación externa en el contexto de la acreditación en Colombia. Santafé de Bogotá. Corcas, 1998

competencias científicas basadas en la investigación que para este caso es la formativa. Este tipo de investigación, puede ser el soporte de la formación pedagógica y disciplinar del maestro aplicando los conceptos de investigación haciendo sus clases teórico prácticas y mostrando a través del desarrollo de las mismas, que la ciencia y la investigación tienen una estrecha relación, logrando generar maestros con perspectivas investigativas sin dejar de ser intelectuales de la educación y la pedagogía logrando hacer una mezcla en estas áreas del conocimiento, generando el planteamiento y desarrollo de proyectos innovadores de alto impacto en el quehacer educativo, pero no necesariamente que esto sea una camisa de fuerza para formar de manera estricta investigadores como tal, sino que sea una forma lúdica y didáctica de hacer que los estudiantes desarrollen pensamiento crítico sobre los sucesos que a diario los rodean, y generen procesos transformadores de los mismos asimilando y apropiándose del proceso de aprendizaje.

El desarrollo de este trabajo buscaba que las técnicas y metodologías empleadas en la enseñanza aprendizaje en la universidad de Pereira, fuera acorde con la reglamentación otorgada por la ley 30 de 1992, la cual plantea los lineamientos para los programas y su acreditación, para ello el desarrollo de bases científicas es fundamental en este proceso y por consiguiente la formación y el estudio de técnicas que aporten y ayuden implementar estrategias metodológicas que lleven al estudiantado a ser partícipe del desarrollo de competencias científicas lograría mejorar la calidad académica.

En este caso se implementó la estrategia metodológica (investigación formativa) para lograr generar en el estudiante una intención de búsqueda del conocimiento implementando el método científico, y así mejorar la consulta, la investigación, el deseo de aprender, y de resolver preguntas del diario vivir así mismo, los docentes pasaron de ser simples transmisores de conocimientos a ser parte del desarrollo del mismo, intentando lograr cambios en la manera de generar conocimientos.

2.3 A NIVEL REGIONAL.

La investigación dirigida enfocada al estudio de la contaminación química del agua como estrategias para el desarrollo de las competencias científicas¹³.

Este trabajo presentado por Aurora Becerra y por Esperanza Galindo, habla de cómo fue aplicada una estrategia metodológica planteada desde la investigación dirigida con el fin que los estudiantes del grado once (11°) de un colegio en la localidad de suba desarrollaran competencias científicas. las investigadoras proponen una prueba diagnóstica de entrada que evaluó el nivel de competencia en el que se encuentra cada uno de los estudiantes y posterior a ello desarrolla una unidad didáctica basada en la estrategia de la investigación dirigida, la cual plantea desarrollar un proceso de investigación en el aula donde los estudiantes van realizando los pasos de la investigación científica y contrastan la información encontrada en videos y en material bibliográfico con los análisis que ellos realizan y comprobar los datos que dicha bibliografía sugiere. Todo este proceso lo desarrollan con un eje temático planteado desde la contaminación del agua del rio Tunjuelito, al cual se le hace de manera practica un análisis de agua para obtener resultados, y establecer los niveles de potabilidad de sus aguas. El objetivo general de este trabajo era “diseñar, implementar y evaluar una estrategia didáctica orientada por el modelo de investigación dirigida enfocada al estudio de la contaminación del agua, con el fin de promover en los estudiantes de grado once de la IED nuevo San Andrés de los Altos de Bogotá el desarrollo de las competencias científicas propuestas por el marco conceptual de alfabetización científica de PISA”. Así pues, los parámetros a evaluar eran. La identificación de los niveles de desempeño iniciales que evidenciaban los estudiantes del grado once, en relación con las competencias científicas objeto de estudio. Propiciar el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes a través de la implementación y el seguimiento de actividades

¹³BECERREA Aurora, VASQUEZ Esperanza. La investigación dirigida enfocada al estudio de la contaminación química del agua como estrategias para el desarrollo de las competencias científicas universidad pedagógica nacional Bogotá 2013

enfocadas al estudio de la contaminación química del agua. Y, por último, evaluar la estrategia didáctica implementada a partir de los niveles de desempeño de las competencias científicas alcanzada por los estudiantes a propósito del estudio de la contaminación química del agua.

Un viaje a través de la investigación formativa en comunicación social – periodismo. Patricia Coba Gutiérrez *Gloria Molano Devia¹⁴. Las autoras en este trabajo, plantean que la argumentación es lo primero a desarrollar cada vez que se quiere aplicar una nueva estrategia metodológica o de enseñanza, ya que debían conocer que era la investigación formativa, y que diferencia existía con la investigación propiamente dicha y como este nuevo tipo de metodología iba a cumplir con los objetivos de investigación expuestos por la universidad y al mismo tiempo lograr un cambio en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Una de las estrategia a utilizar fue la narrativa, lo cual las llevo a consultar como podían mediante la narración llegar a interpretar el manejo de las competencias aplicadas a las áreas del conocimiento científico, según las autoras, “Dentro del universo narrativo, seleccionamos la Ruta de Vida como herramienta de trabajo, entendida ésta como el método de naturaleza cualitativa y carácter oral que permitió vislumbrar y comprender, por medio de las narraciones de los informantes, las rutas de vida de las personas seleccionadas, la experiencia subjetiva y las representaciones de los diferentes procesos comunicativos experimentados a lo largo de su vida y las prácticas culturales que de ahí se desprenden. Por otra parte, la historia oral es vista como una creación, un producto discursivo que involucra a los entrevistadores y a los entrevistados, que se construyó en la práctica misma. Demandó el testimonio del individuo, quien vivió desde diferentes posiciones los procesos comunicativos en su familia, en su barrio o en su colegio “manejaron varias etapas del ejercicio, entre las cuales estaba la exploratoria, y la descriptiva.

¹⁴ COBA GUTIERREZ Patricia. MOLANO DEVIA Gloria. Un viaje a través de la Investigación Formativa en Comunicación social – Periodismo. Manizales 2013

2.4 MARCO CONTEXTUAL

2.4.1 A nivel nacional.

Teniendo en cuenta el informe que la comisión de misión de ciencia educación y desarrollo presento al gobierno nacional, se establece que la educación en Colombia tiene una serie de problemáticas que van desde el analfabetismo , unas tasas muy altas de repitencia, inexistencia de un curriculum integrador, alta deserción escolar, deficiencia docente y pedagógica y muy poca inversión en la calidad y cobertura de la educación, repercute directamente en los diferentes niveles educativos, que a su vez disminuyen el desempeño de la población en sectores muy importantes como el de la producción científico tecnológica y social¹⁵

2.4.2 A nivel de la institución.

La institución educativa es de carácter oficial, teniendo los niveles educativos desde grado cero, básica primaria, básica secundaria, y media vocacional, en donde pueden los estudiantes del grado decimo escoger una de las tres modalidades en ciencias naturales (laboratorio químico, procesos agroindustriales, y educación ambiental). Dicha institución presenta tres jornadas la mañana la tarde y la nocturna, pero para este trabajo, se piensa trabajar con un grado de la jornada de la mañana, la cual presenta un total de 678 alumnos y 23 profesores de tiempo completo.

2.4.3 Demografía.

La institución se encuentra ubicada en la comuna cuatro de Barrancabermeja donde los estratos predominantes son en su orden, el dos (2), el tres (3) y el cuatro (4). La mayoría de las casas presentan una construcción con materiales solidos de construcción como el hormigo o el cemento con ladrillos, los habitantes de la zona son personas que viven del comercio y la mayoría de los padres de los estudiantes

¹⁵ MISION, Ciencia, educación y desarrollo (1995). Colombia al filo de la oportunidad, Informe conjunto. Bogotá: Editorial Magisterio, pág. 6-8

de este colegio son empleados estatales, amas de casa profesionales, y comerciantes,

2.4.4 Zonas de recreación y deporte.

La institución en su sede principal (sede A) cuenta con un coliseo cubierto, en el cual se pueden desempeñar actividades deportivas (microfútbol, baloncesto, voleibol, y actividades culturales como teatro, danzas, canto, declamaciones, etc. También cuenta con una amplia zona verde que es un gran potencial para el desarrollo de prácticas ecológicas y ambientales.

2.4.5 Recursos institucionales.

El colegio el castillo cuenta con varios espacios institucionales, como laboratorios de física, química y biología, idiomas, salón de artística, sala de informática con acceso a internet, salones con pizarras digitales, coliseo y el salón de música.

2.4.6 Recursos económicos.

La alcaldía municipal de Barrancabermeja, es quien aporta en su mayoría los recursos para el sostenimiento y adecuación de la planta física de la institución,

2.4.7 Manual de convivencia.

El manual de convivencia de esta institución, fue creado con el acta de acuerdo N° 6 del 17 de julio de 2014, amparados en los artículos 73 de la ley 115 de 1994 y los artículos 14 y 23 del decreto 1860 de 1994. En el cual se establece la misión y la visión de la institución:

2.4.8 Misión.

La Institución Educativa donde se llevará a cabo este proyecto, forma hombres y mujeres líderes integrales que generan procesos de transformación en su entorno, competentes en el campo de las ciencias naturales, el medio ambiente y el turismo, comprometidos con el ejercicio de los valores y principios institucionales.

2.4.9 Visión.

Al finalizar el año 2018 la Institución Educativa El Castillo será reconocida a nivel regional como formadora de líderes integrales, competentes en el área de las ciencias naturales, el medio ambiente y la promoción turística¹⁶.

2.5 MARCO LEGAL.

Se cuenta con la carta magna “la constitución política de Colombia”, la cual establece en su artículo 67 que la educación es un derecho y un deber fundamental que involucra diversos agentes como la sociedad, la familia, y la escuela y en cada persona, se establece la educación formal en sus diversos niveles como preescolar, básica y media para toda la sociedad colombiana¹⁷.

La ley general de educación¹⁸, ley 115 de febrero 08 1994, en su artículo primero nos dice: “Objeto de la ley. La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes”

ARTICULO 30. De esta misma ley, tiene los siguientes Objetivos específicos de la educación media académica.

- a) La profundización en un campo del conocimiento o en una actividad específica de acuerdo con los intereses y capacidades del educando;
- b) La profundización en conocimientos avanzados de las ciencias naturales;
- c) La incorporación de la investigación al proceso cognoscitivo, tanto de laboratorio como de la realidad nacional, en sus aspectos natural, económico, político y social;
- d) El desarrollo de la capacidad para profundizar en un campo del conocimiento de acuerdo con las potencialidades e intereses;

¹⁶ PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL, Formando lideres integrales para un territorio de paz. Colegio el castillo Barrancabermeja 2014 Pág. 16

¹⁷ CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA. (1991). Artículo 67.

¹⁸ LEY 115 DE 1994. Artículos 1 y 30.

- e) La vinculación a programas de desarrollo y organización social y comunitaria, orientados a dar solución a los problemas sociales de su entorno;
- f) El fomento de la conciencia y la participación responsables del educando en acciones cívicas y de servicio social;
- g) La capacidad reflexiva y crítica sobre los múltiples aspectos de la realidad y la comprensión de los valores éticos, morales, religiosos y de convivencia en sociedad,
- h) El cumplimiento de los objetivos de la educación básica contenidos en los literales b) artículo 20, c) artículo 21 y c), e), h), i), k), ñ) del artículo 22 de la presente Ley.

2.6 MARCO CONCEPTUAL.

2.6.1 Desde lo disciplinar. En este proceso se consultó información que diera claridad al investigador sobre conceptos como que es la investigación, la investigación en el aula y la investigación formativa. También conceptos del área a investigar, como los residuos sólidos, su clasificación, y las generalidades

2.6.1.1 ¿Qué es investigación?

Teniendo un concepto general de lo que es investigación, se podría decir que es la búsqueda de soluciones a problemas que se presentan en el diario vivir y que dicha búsqueda puede estar sujeta a un esquema más amplio como lo es método científico el cual permite desarrollar las investigaciones de una manera organizada y sistematizada.

Para autores como BONILLA y RODRIGUEZ¹⁹ En el proceso de construcción, refutación y reformulación del conocimiento, el procedimiento dinamizador de carácter científico por excelencia se traduce en la investigación. Ezequiel Ander Egg citado por el mismo autor, expone que desde el momento en que el hombre se

¹⁹ BONILLA Castro, Elssy. RODRÍGUEZ Sehk, Penélope. Más allá de los métodos. La investigación en ciencias sociales. Editorial Norma. Colombia. 1997. Pag 57-58

enfrentó a los problemas comenzó a preguntarse frente a ellos su porqué, el para qué y el cómo, es decir, dio lugar a la investigación al momento que comenzó a indagar sobre las cosas

Vemos como el ser humano desde que inicio a hacerse cuestionamiento comenzó a investigar, ya que dichos cuestionamientos generaban un interés por resolverlos, haciendo que se indagara y buscara formas de llegar a una conclusión que despejara las dudas que se suscitaban de ellos.

Esto sin duda permite interpretar que la investigación ha ido creciendo de la mano con el conocimiento científico porque este último depende directamente del primero, por ende, la investigación está ligada de manera muy estrecha con el conocimiento, ya que la resultante de toda investigación deja una enseñanza que pudo haber sido revalidada, comprobada, o experimentada, pero en ultimas genera pautas para un nuevo proceso de investigación.

López parra, citado por Bonilla y Rodríguez, nos dice que “Cuando se piensa en la definición de investigación, de forma inmediata surge la idea del descubrimiento, pero ¿descubrir qué? Hechos nuevos o nuevas relaciones entre los objetos, lo cual implica de forma clara la referencia de un proceso, usualmente, con características sistemáticas en pos de, o sea, en acción de búsqueda. No se refiere a un proceso pasivo sino activo. La investigación se ha pensado clásicamente como la forma expedita para generar conocimiento susceptible de reconocerse como válido y confiable, por lo tanto, es a partir de ese proceso constructivo, entendido como una metódica que incluyen una actividad mental, que configura lo que conocemos como ciencia”²⁰.

²⁰ Ibíd. P. 22

Esto nos demuestra que la investigación es el eje central de la ciencia ya que de ella se elaboran los conocimientos con carácter científico, basados en la búsqueda de la verdad e implementando el método científico.

2.6.1.2 Investigación en el aula.

El aula de clases es un espacio donde convergen una gran cantidad de pensamientos, situaciones, roles, necesidades, etc., pero todo este medio de cultivo toda esta gama de factores tan diversos de personas con situaciones particulares, que en muchos casos no se relacionan entre sí, suele ser manejada de una forma que, no llena las expectativas de quienes comparten día a día este espacio, ya que se establecen lineamientos muy rígidos que obligan a los estudiantes a establecer una sola forma de pensar y de asimilar la información, viéndose el conocimiento como algo que se trasfiere de un emisor a un receptor.

Las nuevas metodologías de trabajo en el aula están llevando a cambiar el pensamiento de los alumnos y de los profesores, y que los roles de estos sean más dinámicos y que se proyecten a nuevas alternativas o formas de adquirir o de asimilar la enseñanza

Los trabajos desarrollados por diferentes pedagogos, licenciados, y otros profesionales dedicados a la educación, que pretenden cambiar las formas de enseñanza aprendizaje, han vinculado la investigación en el aula como una forma de integrar los conocimientos de los alumnos con los del profesor, tomando como punto de partida los conocimientos previos de los estudiantes y no darles las respuestas a cuestionamientos que se pueden plantear en clase, si no hacer toda una experiencia de investigación científica que lo lleve a la búsqueda de las respuestas, y en ese proceso desarrolle competencias y habilidades que logren hacer que interprete y deduzca la respuesta, apropiándose de su propio conocimiento en el proceso.

Como se planteó anteriormente, varios profesionales han hecho estudios sobre investigación en el aula, los cuales han arrojado resultados positivos en el proceso de enseñanza aprendizaje. La investigación como estrategia pedagógica ejerce un impacto vinculante entre la práctica pedagógica y la investigación²¹. Con esto se le da bases y herramientas a los estudiantes para que en el diseño metodológico de la investigación científica desarrollen de manera constante y tangible los pasos propios del método científico, haciendo que se apropien de una manera continua de los procesos y desarrollos de una investigación.

De esta manera al formar grupos de investigadores en el aula, los estudiantes se apropiarían de los conocimientos, basado en la resolución de problemas que conlleven según Ausubel²² “al conocimiento significativo de herramientas propias de la ciencia con la mirada puesta en la sociedad y sus necesidades, proyectándonos al conocimiento significativo al que se refiere Ausubel (2001)”: para atribuir significado al material objeto de aprendizaje no sólo se deben actualizar sus esquemas de conocimiento sino también revisar, modificar y enriquecer este conocimiento.

2.6.1.3 La cultura investigativa.

¿A qué denominamos cultura investigativa? Según B. Restrepo, “Comprende, como toda manifestación cultural, organizaciones, actitudes, valores, objetos, métodos y técnicas, todo en relación con la investigación, así como la transmisión de la investigación o pedagogía de la misma”²³. Lo que nos indica que la cultura de la investigación es un compendio de actitudes y circunstancias y actividades que se presentan de manera cotidiana pero que se enfocan en la resolución de situaciones

²¹ DUQUE ARISTIZABAL Irma I. La investigación como estratégica pedagógica en el aula, Compartir, palabra maestra. 2016

²² AUSUBEL, David, Adquisición y retención del conocimiento Ed. Paidós. Madrid 2001

²³ RESTREPO GOMEZ, B. (2008). Conceptos y aplicaciones de la investigación formativa y criterios para evaluar la investigación científica en sentido estricto. Recuperado el 15 de Junio de 2008, de Ministerio de Educación Nacional : <http://www.mineducacion.gov.co>

problemáticas que tiene como objetivo formar de manera paulatina y constante a los estudiantes en el campo de la investigación. Restrepo, le da una organización de características o cualidades que se deben tener en cuenta para formar una cultura investigativa entre las cuales dicho autor plantea:

- Organizaciones. La cultura no se inicia con sistemas, pero los va conformando. La cultura de la investigación es iniciada por profesores individuales, pero poco a poco integra equipos, grupos, comités y centros de investigación y desarrollo tecnológico y redes que tejen el sistema de investigación en la universidad.
- Normas. Entre ellas se encuentran: llevar a cabo la investigación según determinados estándares reconocidos por la comunidad científica internacional; respetar el rigor y la sistematicidad; conducir los proyectos mediante el uso de métodos apropiados según el objeto y la teoría adoptados; acudir a jurados nacionales e internacionales para valorar los proyectos; difundir el proyecto y sus resultados por medio de informes estandarizados, es decir, utilizando protocolos reconocidos por la comunidad científica; socializar los resultados, incluyendo la publicación en medios reconocidos y de amplia circulación para atraer la crítica y la colaboración nacional e internacional; Etc...
- Actitudes y hábitos. La investigación sistemática no florece sin estados de disposición positiva hacia la duda metódica, el espíritu de curiosidad, el deseo de búsqueda permanente, la lectura y la conversación sobre novedades científicas, el planteamiento de problemas, el manejo de hipótesis, el trabajo intelectual en equipo, entre otras actitudes y hábitos.
- Valores. Sin valores la cultura no permanece ni se posiciona. El florecimiento de la investigación va paralelo al trabajo en equipo; a la valoración de la crítica de pares, del debate y del intercambio de ideas, metodologías, técnicas y

hallazgos; a la autovigilancia contra las ideologías; y al cumplimiento del código ético con regulaciones internas y externas de la práctica investigativa.

- Métodos. Es decir, enfoques y niveles. Por enfoques entendemos las racionalidades experimentales, que abarca niveles descriptivo, explicativo y experimental propiamente dicho; antropológica que abarca las tradiciones cualitativas de investigación; y teórica, que abarca, entre otras, la investigación estructural genética, la histórica y la propia de la teoría crítica.
- Técnicas Múltiples, tanto cuantitativas como cualitativas.
- Objetos. Laboratorios, herramientas, equipos, bibliotecas, bases de datos, redes de investigadores...
- Temas o líneas y sus fuentes. Por líneas, concepto que a veces confunde a las comunidades académicas, entendemos las áreas de énfasis de investigación. ¿De dónde surgen? No por definición de los administradores y ni siquiera de los jefes de centros de investigación, sino por el cultivo progresivo de los investigadores durante un tiempo significativo. Sus fuentes son la práctica misma de la academia o de las profesiones; los componentes teóricos profesionales en la formación o en el ejercicio profesional; los problemas de la sociedad: culturales, educativos, pedagógicos, políticos, tecnológicos, económicos, naturales, filosóficos, artísticos.
- Pedagogía de la investigación. La investigación se aprende fundamentalmente a través del trabajo que ayudantes o asistentes realizan alrededor de un maestro o profesor que ha construido una trayectoria investigando. Este hace escuela, consciente o inconscientemente. La mejor forma de construir la cultura investigativa es a través de la promoción de investigadores prominentes que cultivan sus líneas de investigación y concentran en torno a sí estudiantes aventajados. Estos, cerca de los maestros, ven ejercer el acto de la creación,

ese método en acto, esa chispa inefable, intransferible de lo que es la investigación en sí y que los manuales no logran exponer en toda su esencia. La pedagogía de la investigación fluye en forma expedita a través de los posgrados, principalmente las maestrías y los doctorados. Estos últimos son por naturaleza programas de un alto contenido investigativo orientado por investigadores prominentes. En todo caso, la investigación en la universidad y en las comunidades científicas en general ha ido construyendo su propia cultura que va pasando de institución en institución y formando redes cada vez más extensas e internacionales que regulan la práctica investigativa²⁴

2.6.1.5 Investigación formativa. La investigación formativa, es un término que se empezó a emplear en Colombia a mediados de los años 90, y surgió como una necesidad planteada a las instituciones de educación superior por el CNA, ya que la ley 30 de 1992, estableció que esta entidad debía acreditar los diferentes programas académicos de las universidades o entes de educación superior, y para ello dichos entes educativos debían contar con una fuerte formación en investigación.

Por lo descrito anteriormente, la investigación formativa es un método que en nuestro país se usa más comúnmente en centros universitarios, ya que su connotación de investigación, tiene aportes significativos al vincular a los estudiantes en el quehacer científico.

El concejo nacional de acreditación (CNA) quien rige el proceso de acreditación de los programas académicos de las diferentes universidades del país, tiene por norma que cada universidad promueva la investigación en pro de desarrollar ciencia y tecnología en cada uno de ellos, esta exigencia ha causado que dichas facultades reestructuren muchos de sus programas y que cambien sus métodos de enseñanza,

²⁴ RESTREPO GOMEZ, Bernardo. Investigación formativa e investigación productiva de investigación en la universidad, nomadas, 2003 Pág. 196

aplicando metodologías nuevas que direccionen al estudiante al desarrollo de investigaciones aplicando el método científico.

La investigación formativa es una metodología, la cual basa su aprendizaje en la resolución de problemas, ABP, Aprendizaje Basado en problemas, resolviendo situaciones propias del colectivo de investigación o particulares de cada estudiante como, necesidades básicas de su entorno social, fenómenos particulares de su comunidad, con el fin de direccionar sus investigaciones, a la solución de problemas del mundo que los rodea. : Investigación formativa es formar en investigación y para la investigación, desde actividades investigativas que incorporan la lógica de la investigación y aplican métodos de investigación, pero que no implican necesariamente el desarrollo de proyectos de investigación completos ni el hallazgo de conocimiento nuevo y universal

Para B. Restrepo²⁵ el problema de la relación docencia-investigación o el papel que puede cumplir la investigación en el aprendizaje de la misma investigación y del conocimiento, es un problema que nos sitúa en el campo de las estrategias de enseñanza y evoca concretamente la de la docencia investigativa o inductiva o también el denominado aprendizaje por descubrimiento. Por tratarse de un problema pedagógico y didáctico, es menester iniciar su estudio desde las estrategias de enseñanza, ya que su presencia es consustancial, como ya se sugirió, a una de las grandes vertientes o estrategias de enseñanza: la de aprendizaje por descubrimiento y construcción.

Para Restrepo los métodos de enseñanza se pueden resumir en dos grandes grupos, la estrategia de enseñanza expositiva o por recepción, la cual se centra básicamente en el docente y en los contenidos que este proporciona al estudiante, y la estrategia de aprendizaje por descubrimiento y construcción del conocimiento,

²⁵ RESTREPO, op. Cit, p.197

la cual es más centrada y es el estudiante quien construye su propio conocimiento jugando un papel fundamental a la hora de crear conocimiento, esto hace que el docente, sea solo un guía del proceso. Para este último caso fue creada la investigación formativa, ya que esta estrategia metodológica ayuda a que el estudiante se apropie de su propio aprendizaje de manera más didáctica, haciéndolo participe principal y logrando que lo aprendido en el proceso tenga una connotación de aprendizaje perdurable.

Para esta estrategia el docente tendría una muy baja participación directa ya que es el estudiante quien se apropia de su conocimiento usando unas técnicas como la resolución de problemas, los cuales pueden ser cotidianos o unos ya resueltos , pero que permitan desarrollar en el estudiante interés para darle soluciones alternativas o llegar a la misma solución inicial pero que sea el que a través del desarrollo del proceso vaya descubriendo las respuestas y así logre llegar a apropiarse del aprendizaje.

En conclusión, se puede decir que, en el tema de la denominada investigación formativa en la educación, es un tema-problema pedagógico. Aborda, en efecto, el problema de la relación docencia-investigación o el papel que puede cumplir la investigación en el aprendizaje de la misma investigación. La investigación formativa tiene que ver con la formación para la investigación. Hablar de investigación formativa es hablar de formación investigativa o del uso de la investigación para formar para investigar, pero en la investigación o a través de la investigación, con miras a aprender a investigar investigando, aunque esta actividad no conduzca necesariamente a descubrimiento de conocimiento nuevo y universal. Toda investigación formativa es formación en investigación, pero no toda formación en investigación es investigación formativa. El propósito de ésta última es más pedagógico que productivo de conocimiento nuevo.

2.6.1.5 los residuos sólidos. También podemos definir un residuo como todo resto o material resultante de un proceso de producción, transformación o utilización que sea abandonado o que su poseedor o productor tenga la obligación o decida desprenderse de él. Un residuo solido se define como cualquier objeto o material desecho que se produce tras la fabricación, trasformación o utilización de bienes de consumo y que se abandona después de ser utilizad. En términos generales, es la basura que se genera diariamente: papel (libretas, cuadernos, periódicos, revistas, documentos); hojas sueltas; vasos, platos y cubiertos sanitarios; bolsas plásticas; latas, botellas de jugos, cartones de jugos; desechos de comida y equipos electrónicos²⁶

Los residuos sólidos se pueden clasificar agrupando al material orgánico y al inorgánico, dentro de los orgánicos:

Residuos orgánicos: son biodegradables (se descomponen naturalmente) son aquellos que tienen características de poderse degradar o desintegrarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplo: los residuos de comida, cascaras de huevos, residuos de frutas, carnes, verduras.

Residuos inorgánicos. Son los que por sus características químicas sufren una descomposición natural muy lenta. Muchos de ellos son de origen natural pero no son biodegradables, como los envases de plástico, generalmente se reciclan a través de métodos artificiales y mecánicos, como las latas, vidrios, plásticos, gomas. En muchos casos es imposible su trasformación o reciclaje; otro como las pilas son peligrosos y contaminantes

²⁶ BERTOLINO Ricardo, FOGWII Elizabeth, CHIDIAK Martina; CINQUANGELIS Santiago, ROGIONE María. Participación ciudadana y gestión integral de residuos sólidos. UNICEF Ecoclubes. Argentina 2014 Pág. 11

Los residuos sólidos y su mala disposición pueden generar consecuencias que alteran de manera negativa los ecosistemas y las buenas condiciones de salud de las especies incluido el ser humano.

Riesgos para la salud: los residuos sólidos y sus daños directos hacia la salud humana no está bien determinada, sin embargo, su mala disposición funciona como foco de infección que recoge a varios vectores transmisores de enfermedades que pueden ser fatales para el ser humano como lo muestra el cuadro 1. Vectores y Enfermedades asociadas a la mala disposición de residuos

Cuadro 1. Vectores y enfermedades asociadas a la mala disposición de residuos

Vector	Mosca	Cucaracha	Mosquito	Rata
Enfermedad	Cólera, fiebre tifoidea, Salmonellosis, Disentería, Diarreas	Fiebre tifoidea, Gastroenteritis, Diarreas, Lepra, Intoxicación alimenticia	Malaria, fiebre amarilla, Dengue, Encefalitis vírica, Disentería	Peste bubónica, Tifus murino, Leptospirosis, Diarreas, Rabia

Efectos de los residuos al ambiente: el efecto ambiental más obvio de la mala disposición de los residuos sólidos en las ciudades, es el deterioro estético y el de sus paisajes naturales. Esos botaderos improvisados donde se arrojan basuras a los países naturales, a las zonas verdes, a los parques y a los humedales, van deteriorando de manera progresiva su equilibrio ecológico convirtiéndolos en grandes botaderos a cielo abierto

Contaminación del agua por residuos sólidos: este es el efecto ambiental más serio pero a su vez es el menos reconocido, y el efecto de la contaminación de los recursos hídricos no solo se da en las aguas superficiales, son también en las subterráneas, por el vertimiento de basuras a los ríos arroyos, ciénagas, quebradas. Y por el líquido percolado (lixiviado), producto de la descomposición de los residuos en los botaderos a cielo abierto. La carga de los residuos sólidos a las corrientes de

agua incrementa la carga orgánica que disminuye el oxígeno disuelto, aumentando los nutrientes que propician el desarrollo de algas que dan lugar a la eutroficación, que es la causa de la muerte de peces, generando malos olores y deteriora la belleza natural de este recurso. Esto produce que las fuentes de agua no sean utilizadas como fuentes de abastecimiento para el consumo o recreación de los habitantes. Por otra parte, la mala disposición también causa obstrucción en el alcantarillado de las poblaciones haciendo que se taponen, ocasionando inundaciones, y otro tipo de perjuicios para los pobladores.

2.6.2 Desde lo pedagógico.

Para poder contextualizar los conceptos que son objeto de estudio dentro de los procesos de aprendizaje y en la práctica docente, hay que comprenderlos y Para ello es necesario reflexionar sobre su dimensión teórica.

2.6.2.1 Pensamiento crítico. Cuando hablamos de pensamiento crítico debemos partir de la base del conocimiento previo o presaberes que una persona cualquiera pueda tener, estos deben estar fundamentados en un conjunto de contenidos asimilados y apropiados, los cuales se fueron incorporando en el individuo gracias a la sucesiva y constante lectura. Aunque el pensamiento crítico puede ser una condición que se dé como resultado de habilidades innatas, en la mayoría de los casos dichas habilidades se forman a través del desarrollo y mejoramiento continuo de costumbres y hábitos de lectura

La característica del pensamiento crítico es el analizar, evaluar, el conocimiento o lo que se va conociendo o con el fin de darle una buena interpretación, y así lograr formar un pensamiento racional y científico de lo que se lee se escucha o se observa. La clave para desencadenar el lado creativo del pensamiento crítico está

en reestructurar el pensamiento como resultado de analizarlo y evaluarlo de manera efectiva”.²⁷

El pensamiento crítico es un conjunto de habilidades intelectuales, aptitudes y disposiciones, lleva al dominio del contenido y al aprendizaje de manera significativa. Desarrolla la capacidad para que el estudiante brinde sus propias apreciaciones y traza el camino para que las sustente. Los anima a descubrir y a interpretar la información con disciplina. Les enseña a pensar para generar conclusiones, a defender posiciones en asuntos complejos, a considerar una amplia variedad de puntos de vista y cuestionarlos para comprender sus ventajas y desventajas, a analizar conceptos, teorías y explicaciones; a aclarar asuntos y conclusiones, resolver problemas, transferir ideas a nuevos contextos, a examinar suposiciones, a evaluar hechos supuestos, a explorar implicaciones y consecuencias y a cada vez más, aceptar las contradicciones e inconsistencias de su propio pensamiento y experiencia. “Este es el pensamiento y es únicamente el pensamiento el que maneja el contenido.”²⁸

En el ámbito educativo el pensamiento crítico alude más a un proceso cognitivo que a un proceso ideológico. Sin que haya que descuidar las herramientas y aspectos cognitivos que conlleva, “se subraya que su auténtica potencia transformadora reside en sus referentes éticos y en su relación con el principio de justicia social²⁹.”

Asociado con el concepto de racionalidad, siendo acto de reflexión, el pensamiento crítico se refiere a la conexión entre saber y razón. Pero la racionalidad como acción educativa tiene menos que ver con el conocimiento que con la forma en que los sujetos hacen uso de ese conocimiento. El pensamiento crítico, entonces, en el marco de una pedagogía de la lectura y la escritura, se entiende como la capacidad

²⁷ PAUL, Richard y ELDER, Linda. Estándares de competencias para el pensamiento crítico. Fundación para el pensamiento crítico. 2005. p.7

²⁸ Ibíd, p 7

²⁹ LORENTE Gimeno, citado por RONDÓN Gloria en la enseñanza de la lectura crítica en la perspectiva de una pedagogía para el sujeto. Artículos Santillana, p 65

de problematizar lo que hasta ese momento ha sido tratado como algo evidente, de convertir en objeto de reflexión: la vida que llevamos, los problemas cotidianos, los temas relacionados con la ciudadanía, la identidad. Solo desde esta mirada re conceptualizada podremos asegurar el desarrollo del pensamiento crítico como el ejercicio de pensar con criterio para decidir y actuar.

Para RODRÍGUEZ G. Gil J. GARCÍA E. ³⁰. “El pensamiento crítico es ese modo de pensar – sobre cualquier tema, contenido o problema – en el cual el pensante mejora la calidad de su pensamiento al apoderarse de las estructuras inherentes del acto de pensar y al someterlas a estándares intelectuales”. Para los autores un pensador crítico y ejercitado:

- a) Formula problemas y preguntas vitales, con claridad y precisión. ·
- b) Acumula y evalúa información relevante y usa ideas abstractas para interpretar esa información efectivamente.
- c) Llega a conclusiones y soluciones, probándolas con criterios y estándares relevantes. ·
- d) Piensa con una mente abierta dentro de los sistemas alternos de pensamiento; reconoce y evalúa, según es necesario, los supuestos, implicaciones y consecuencias prácticas y ·
- e) Al idear soluciones a problemas complejos, se comunica efectivamente.

En resumen, concluyen los autores, que el pensamiento crítico es auto-dirigido, auto-disciplinado, auto-regulado y auto-corregido. Supone someterse a rigurosos estándares de excelencia y dominio consciente de su uso. Implica comunicación efectiva y habilidades de solución de problemas y un compromiso de superar el

³⁰ RODRÍGUEZ GÓMEZ Gregorio, GIL FLORES Javier, GARCÍA JIMÉNEZ Eduardo. Metodología de la investigación cualitativa, Ediciones, Aljibe. Granada (España). 1996.

egocentrismo y socio centrismo natural del ser humano.³¹ (R Paul R. y Dra. Linda Elder Linda. 2003)

2.6.3 Desde lo didáctico.

Es importante conocer sobre las técnicas y métodos de enseñanza, ya que la didáctica se basa esencialmente en ello, pero también se debe conocer los pilares que rigen la educación y la forma como se evalúan las competencias, ya que son un punto muy importante en el desarrollo de este trabajo de investigación

2.6.3.1 Elementos esenciales para la conformación de una unidad didáctica.

La unidad didáctica es una herramienta importante para el docente, ya que en ella puede planificar la práctica educativa organizándola de manera coherente. Ya que puede establecer los objetivos de toda una unidad o de cada una de las clases, así mismo determinar si estos se cumplen, el nivel de avance, y con relación a los lineamientos planteados se puede reajustar para ir mejorando paulatinamente a medida que las clases se van desarrollando. Y se van evidenciando las necesidades de la clase o de los estudiantes. Para que esto se lleve a cabo deben estar compuesta de los siguientes elementos: “el tema principal, los contenidos, los objetivos didácticos referenciales, las estrategias metodológicas, las diversas actividades posibles, y adecuadas, los recursos puestos a disposición de las actividades y de los alumnos, los criterios y los elementos de evaluación y el establecimiento de la dinámica del grupo .clase”.³² El orden de estos elementos puede variar de acuerdo a las acciones que fundamentan la unidad didáctica para dinamizar la enseñanza y garantizar la comprensión.

³¹ Richard Paul. y Linda Elder La mini-guía para el Pensamiento crítico Conceptos y herramientas 2003 pág. 4 Fundación para el Pensamiento Crítico www.criticalthinking.org 707-878-9100 cct@criticalthinking.org

³² Altúnez y cols. (1992), Generalidades de la planificación de la unidad didáctica en temas de Educación Ambiental pág. 16.

Se presenta como elementos tradicionales nada fuera de lo común, pero importantes para seguir un hilo conductor con coherencia en el contexto de medio ambiente se puede seguir la técnica de solución de problemas.

Como señalan Dolz y Pérez citados por Yus, R “...si la finalidad de los temas transversales es contribuir al desarrollo de la autonomía personal y moral de los alumnos y capacitarlos para la participación social responsable, habrá que propiciar una acción didáctica que ofrezca al alumnado experiencias de aprendizaje en las que puedan plantearse problemas y resolverlos, dialogar, confrontar puntos de vista, asumir responsabilidades, etc. Por lo tanto, las propuestas de trabajo sobre las enseñanzas transversales requieren especialmente una organización del espacio y un tipo de agrupamiento que favorezca la interacción, así como la posibilidad de contar con períodos de tiempo adaptados a la dinámica que normalmente exigen estos temas.³³ Por ello en los centros educativos las los currículos deben presentar cierta flexibilidad para que los docentes establezcan procesos de reestructuración constante en pro de mejorar sus procesos educativos con la ayuda que les brinda el diseño ordenado y consiente de las unidades didácticas

2.6.3.2 Pilares básicos de la educación. Según la UNESCO³⁴, estos pilares son los estándares básicos que determinan la formación que debe tener todo ser humano para hacer de su país una sociedad mejor. Esta entidad, destaca cuatro

³³ **DOLZ Y PÉREZ Generalidades de la planificación de la unidad didáctica en temas de Educación Ambiental (1994) citados por Yus, YUS, R. 1998. Temas transversales: Hacia una nueva escuela. Grao, España. p. 121**

³⁴ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA Discurso del Profesor Federico Mayor Director General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) con motivo del Congreso Intercontinental de Educación La educación a las puertas del Tercer Milenio

pilares que son la base de la educación: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir. "Aprender a conocer", porque la rapidez de los cambios inducidos por el progreso científico y las nuevas modalidades de actividad económica y social exigen, ahora más que nunca, conciliar una cultura general suficientemente amplia con la posibilidad permanente de ahondar en un reducido número de materias.

El segundo de estos pilares es "aprender a hacer". Es decir, que más allá del aprendizaje de un oficio o de una profesión, conviene, en un sentido más amplio, adquirir competencias que permitan hacer frente a nuevas situaciones y que faciliten el trabajo en equipo, dimensión que tiende a descuidarse con frecuencia en los actuales sistemas de enseñanza.

"Aprender a ser", el tercer pilar, es fundamental si queremos hablar de democracias genuinas, si realmente aspiramos a la renovación democrática, a mejorar cada día nuestro proceder de ciudadanos en democracia. El siglo XXI exigirá de toda una mayor capacidad de autonomía y de juicio, que irán a la par con el fortalecimiento de la responsabilidad personal en la realización del destino colectivo.

"Aprender a convivir", por último, es la clave para la paz. Para lograrlo, debemos crear un nuevo sistema educativo que desarrolle el conocimiento de los demás, de su historia, sus tradiciones y su espiritualidad. Gracias a la comprensión de nuestra creciente interdependencia y a un análisis compartido de los riesgos y los desafíos del futuro, puede abrirse paso una mentalidad renovadora, que impulse a realizar proyectos comunes, así como a poner en práctica una gestión inteligente y pacífica de los conflictos.

2.6.3.3 Como se evalúan las competencias en ciencias naturales. El ICFES³⁵ busca en esta prueba poner en juego los conocimientos básicos de ciencias naturales mediante la comprensión y resolución de problemas.

Las competencias que evalúa son las siguientes:

- **Uso comprensivo del conocimiento científico:** capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas, a partir del conocimiento adquirido. Esta competencia está íntimamente relacionada con el conocimiento disciplinar de las ciencias naturales; pero no se trata de que el estudiante repita de memoria los términos técnicos ni las definiciones de conceptos de las ciencias, sino que comprenda los conceptos y las teorías y los aplique en la resolución de problemas. Las preguntas buscan que el estudiante relacione conceptos y conocimientos adquiridos con fenómenos que se observan con frecuencia, de manera que pase de la simple repetición de los conceptos a un uso comprensivo de estos.
- **Explicación de fenómenos:** capacidad para construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos. Esta competencia se relaciona con la forma en que los estudiantes van construyendo sus explicaciones en el contexto de la ciencia escolar. La escuela es un escenario de transición desde las ideas previas de los alumnos hacia formas de comprensión más cercanas a las del conocimiento científico. La competencia explicativa fomenta en el estudiante una actitud crítica y analítica que le permite establecer la validez o coherencia de una afirmación o un argumento. Es posible dar explicaciones de un mismo fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes de diferente grado de complejidad.

³⁵ INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales. Guía 7. Ministerio de educación Colombia 2004

- Indagación: capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante y así dar respuesta a esas preguntas. Esta competencia, entonces, incluye los procedimientos y las distintas metodologías que se dan para generar más preguntas o intentar dar respuesta a una de ellas. Por tanto, el proceso de indagación en ciencias implica, entre otras cosas, observar detenidamente la situación, formular preguntas, buscar relaciones causa/efecto, recurrir a los libros u otras fuentes de información, hacer predicciones, plantear experimentos, identificar variables, realizar mediciones y organizar y analizar resultados. En el aula de clases no se trata de que el alumno repita un protocolo ya establecido o elaborado por el docente, sino que formule sus propias preguntas y diseñe su propio procedimiento. Aunque esta prueba no evalúa las competencias actitudinales, se reconoce su importancia, pues estas se enfocan a la formación de ciudadanos. Esta dimensión consta de cuatro competencias que involucran la formación de personas capaces de comunicarse efectivamente en sociedad y de poder dialogar abiertamente con otros pares sobre situaciones que aquejan a una comunidad

Para evaluar las competencias de las ciencias naturales se tiene en cuenta los estándares establecidos por el MEN quien los divide en tres grandes pilares

- Entorno vivo: aborda temas relacionados con los seres vivos y sus interacciones. Se centra en el organismo para entender sus procesos internos y sus relaciones con los medios físico y biótico. Además, se abordan los siguientes temas unificadores: estructura y función, homeóstasis, herencia y reproducción, ecología, evolución, diversidad y similaridad. La salud, entendida como el respeto y cuidado del cuerpo, forma parte de este componente y también del de ciencia, tecnología y sociedad (CTS).

- Entorno físico: se orienta a la comprensión de los conceptos, principios y teorías a partir de los cuales la persona describe y explica el mundo físico con el que interactúa. Dentro de este componente se estudia el universo –haciendo énfasis en el sistema solar y la Tierra como planeta– y la materia y sus propiedades, estructura y transformaciones, apropiando nociones o conceptos como mezclas, combinaciones, reacciones químicas, energía, movimiento, fuerza, tiempo, espacio y sistemas de medición y nomenclatura.

- Ciencia, tecnología y sociedad (CTS): busca estimular en los jóvenes la independencia de criterio –basada en conocimientos y evidencias– y un sentido de responsabilidad crítica hacia el modo como la ciencia y la tecnología pueden afectar sus vidas, las de sus comunidades y las el mundo en general. Desde este componente se busca un mayor acercamiento entre la ciencia y el mundo del estudiante, propiciando una comprensión más amplia del significado social de los conocimientos científicos y del desarrollo tecnológico³⁶.

³⁶ Ibid.

3. METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación que se desarrolló en este proyecto fue bajo un enfoque cualitativo, pues tiene como referencia, la búsqueda la descripción e interpretación de los acontecimientos del aula de clase, donde hubo una permanente interacción entre el investigador, los alumnos, y el objeto de estudio.

Para Rodríguez³⁷ las investigaciones de carácter cualitativos, “Estudian la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas. La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales—entrevista, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos – que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas”.

Para otros autores como Galeano³⁸ establece que la investigación cualitativa se muestra como un diseño abierto y emergente el cual puede ser cambiante frente a las situaciones y condiciones que se presentan. Al mismo tiempo ofrece flexibilidad, mantiene la rigurosidad e intencionalidad, por ello, requiere reflexión, análisis, capacidad de observación, creatividad, cercanía con las realidades que se analizan, compromiso con el tema que se investiga, un equilibrio entre lo práctico y lo teórico y entre lo ético y lo práctico.

³⁷ RODRÍGUEZ GÓMEZ Gregorio, GIL FLORES Javier, GARCÍA JIMÉNEZ Eduardo. Op. Cit, p. 32

³⁸ GALEANO, María Eumelia. Diseño de proyectos en la investigación cualitativa (1ra Ed.). Medellín, Colombia: universidad EAFIT. Fondo Editorial. 2004.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, la interacción social es la que estructura o guía, todo el desarrollo de la investigación y de esta va surgiendo el conocimiento y la apropiación del mismo, y a medida que se desarrolla, esta se va ajustando a las condiciones del contexto. Por ello se propuso la investigación formativa para este proyecto, por considerarse la estrategia más apropiada para el desarrollo del mismo, ya que el investigador establece procesos de reflexión, análisis, creatividad, observación, etc.

3.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación, se desarrolló bajo los preceptos teóricos de la investigación-acción, la cual tiene como objetivo o finalidad resolver problemas de la vida diaria de una manera conjunta y retroalimentada entre los participantes. Para autores como G. Rodríguez, J. Gil, y E. García³⁹ la investigación –acción considera la situación desde el punto de vista de los participantes, describirá y explicará “lo que sucede” con el mismo lenguaje utilizado por ellos; o sea, con el lenguaje del sentido común que la gente usa para describir y explicar las acciones humanas y las situaciones sociales en su vida cotidiana y contempla los problemas desde el punto de vista de quienes están implicados en ellos, sólo puede ser válida a través del diálogo libre de trabas con ellos”.

Con esto se logra una investigación participativa, que produce conocimiento con acciones útiles a su sociedad, y a su vez lograr que los participantes se apoderen a través del proceso de construcción de su propio conocimiento.

³⁹ RODRÍGUEZ GÓMEZ Gregorio, GIL FLORES Javier, GARCÍA JIMÉNEZ Eduardo. Op. Cit, p. 53

3.3 POBLACIÓN.

Este proyecto de investigación se desarrolló en un colegio mixto municipal de Barrancabermeja, el cual está ubicado en la comuna cuatro. En esta comunidad se presenta diversidad de estratos desde el uno hasta el cuatro, siendo el dos y el tres los de mayor predominancia.

El colegio cuenta con espacios para la recreación y actividades deportivos y culturales, unos laboratorios de ciencias naturales (química y biología) y física, que se subutilizan ya que contienen pocos materiales, implementos, y reactivos para su buen desarrollo.

3.4 MUESTREO.

El tipo de muestreo que se implementó en esta investigación es el muestreo de casos homogéneos, ya que según SANDOVAL Carlos “busca describir algún subgrupo en profundidad. Es la estrategia empleada para la conformación de grupos focales. El punto de referencia más común para elegir los participantes de un grupo focal es que estos posean algún tipo de experiencia común en relación con el núcleo temático al que apunta la investigación”⁴⁰

La muestra que se tomó para el desarrollo de la estrategia metodológica, fueron alumnos del grado noveno (uno de los tres novenos que tiene el colegio), estos estudiantes tenían unas edades entre los 13 y los 16 años, y casi su totalidad son proveniente del sector que circunda el colegio. Para escoger el noveno participante en el desarrollo de la intervención, se tuvieron en cuenta las siguientes pautas:

⁴⁰ SANDOVAL Carlos A. Investigación cualitativa programa de especialización en teoría métodos y técnicas de investigación social. Instituto colombiano para el fomento de la educación superior, ICFES Bogotá Colombia 2002

Antes de iniciarse las intervenciones, se recopiló la información de una prueba estandarizada que se aplica en el colegio (esta, es conocida como retos, y es una prueba diagnóstica que se desarrolla internamente en la institución para determinar qué tan preparados se encuentran los estudiantes para las pruebas saber de noveno). Se le aplicó a todos los estudiantes del grado noveno (a los 3 novenos), la cual recolectó la información que ayudó a determinar, cuál de ellos tiene el más bajo nivel de desempeño o de competencias científicas, según los niveles de desempeño de cada una de las competencias evaluadas

Los individuos escogidos correspondían a estudiantes que demostraron los más bajos y altos niveles de competencias científicas según parámetros establecidos por el colectivo de investigación. El total de estudiantes es de 31, entre hombres y mujeres

El docente investigador, es profesional en el área de ciencias naturales, y estaba acompañado por los docentes del área de la institución

Por último, es importante anotar, que el colegio por su carácter público, se encuentran jóvenes de recursos limitados, sin embargo, los padres de familia (en una mayoría considerable) se encuentran comprometidos con su educación.

3.5 MARCO METODOLÓGICO

El enfoque de la investigación acción desde el método cualitativo presenta una noción de conciencia donde el docente se permite transformar para cambiar y dar solución a una situación de interés común, se presenta desde un colectivo de investigación acción colaborativa conformado por un grupo de trabajo así: tesista 1: Jairo Andrés Ramírez Ferreira, tesista 2: Heiner Ayala Prados, tesista 3 : Jeimy Torres Morato, directora: Esperanza Aguilar de Flórez y la institución educativa conformada por los estudiantes, docentes y la administrativa.

El equipo de trabajo comprende los procesos de planificación, Acción, Observación y Reflexión en los cuales se cumple una función de observador y observado. Cada docente en su práctica está motivado por resolver la pregunta problematizadora desde una percepción crítica y reflexiva para transformar y mejorar la calidad de la educación.

El trabajo es como lo menciona Lewis (1946) en su definición de la investigación acción “una forma de auto cuestionamiento auto reflexivo, llevada a cabo por los propios participantes, en determinadas ocasiones con la finalidad de mejorar la racionalidad y la justicia de situaciones, de la propia practica social educativa, con el objetivo también de mejorar el conocimiento de dicha práctica y sobre las situaciones en que la acción se lleva a cabo.” de esta manera se siguieron 4 etapas, planificación, acción, observación y reflexión que son abordadas en el presente proyecto por miembros de la comunidad como lo es, un estudiante, un docente, un miembro de la administración y el tesista a cargo del proyecto.

3.6 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Las técnicas de recolección de la información son las principales estrategias que comprenden la recopilación de los datos necesarios para construir conclusiones, sugerencias y recomendaciones de cada una de las etapas del proceso de la investigación acción.

En el caso del diagnóstico cada integrante del colectivo de investigación elabora un instrumento general para recolectar información que contribuya a la delimitación del problema a través de una indagación exploratoria en cada una de las dimensiones presentes en la práctica pedagógica de los docentes:

- Dimensión didáctica (investigador 1)
- Dimensión valoral (investigador 1)

- Dimensión personal (investigador 2)
- Dimensión interpersonal (investigador 2)
- Dimensión social (investigador 3)
- Dimensión institucional (investigador 3)

El investigador 1 corresponde a Jairo Andrés Ramírez Ferreira; el investigador 2 corresponde a Heiner Ayala Prados y el investigador 3 corresponde a Jeimi Torres Morato, cada uno de los integrantes del colectivo de investigación condiciona y contextualiza el instrumento tras un proceso de validación teniendo en cuenta las particularidades y especificaciones de la realidad social y escolar en la que se desenvuelven y de esta forma permitir recolectar información pertinente para la construcción de la propuesta de intervención.

3.6.1 La observación participante.

Esta técnica es usada de manera permanente por el investigador y según (SCHMUCK 1997). Citado por Bárbara B. KAWULICH⁴¹ “Los métodos de observación son útiles a los investigadores en una variedad de formas. Proporcionan a los investigadores métodos para revisar expresiones no verbales de sentimientos, determinan quién interactúa con quién, permiten comprender cómo los participantes se comunican entre ellos, y verifican cuánto tiempo se está gastando en determinadas actividades. La observación participante permite a los investigadores verificar definiciones de los términos que los participantes usan en entrevistas, observar eventos que los informantes no pueden o no quieren compartir porque el hacerlo sería impropio, descortés o insensible, y observar situaciones que los informantes han descrito en entrevistas, y de este modo advertirles sobre

⁴¹ Kawulich, Barbara B. (2006). La observación participante como método de recolección de datos [82 párrafos]. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research* [On-line Journal], 6(2), Art. 43, <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0502430>.

distorsiones o imprecisiones en la descripción proporcionada por estos informantes”

3.6.2 Entrevista.

La entrevista es una técnica que permite obtener información de forma oral y personalizada. Se presenta como una conversación entre dos personas; entrevistador y entrevistado, para intercambiar información y construir conocimientos o significados en torno a un tema en particular.

La entrevista puede ser: “estructuradas, semiestructuradas, o no estructuradas o abiertas”⁴². Para este proyecto se empleará la entrevista individual semiestructurada donde el investigador establecerá el dialogo a partir de una guía con preguntas específicas planificadas con anterioridad.

Como instrumentos que apoyan las técnicas de recolección de la información tenemos.

3.6.3 Diario de campo.

Este instrumento de recolección de datos es fundamental en una investigación ya que permite llevar el día a día del trabajo de y sistematizar la información, y registrar toda la práctica investigativa

El diario de Campo es uno de los instrumentos que día a día nos permite sistematizar nuestras prácticas investigativas; además, nos permite mejorarlas, enriquecerlas y transformarlas. Según Bonilla y Rodríguez⁴³ citado por (Martínez. Luis A)⁴⁴“el diario de campo debe permitirle al investigador un monitoreo

⁴² HERNÁNDEZ, Roberto, Metodología de la investigación, editorial , Mc Graw Hill education, p, 403

⁴³ Bonilla – Castro, Elssy. Rodríguez Sehk, Penélope. Más allá de los métodos. La investigación en ciencias sociales. Editorial Norma. Colombia. 1997.

⁴⁴) Martínez R Luis A La Observación y el Diario de Campo en la Definición de un Tema de Investigación. 2007. Pág. 77

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” como vemos el diario de campo es un instrumento fundamental dentro del proceso de investigación, Martínez L argumenta que “El diario de campo permite enriquecer la relación teoría–práctica. La observación es una técnica de investigación de fuentes primarias, que como ya vimos necesita de una planeación para abordar un objeto de estudio o una comunidad a través de un trabajo de campo (práctica), la teoría como fuente de información secundaria debe proveer de elementos conceptuales dicho trabajo de campo para que la información no se quede simplemente en la descripción sino que vaya más allá en su análisis; de esta manera tanto la práctica como la teoría se retroalimentan y hacen que los diarios adquieran cada vez mayor profundidad en el discurso porque, en la investigación existe una relación recíproca entre práctica y teoría. Por una parte, la práctica es la fuente y la raíz del conocimiento, de la teoría, pero, a su vez, la teoría se orienta y sirve a la práctica, para que esta sea más eficaz”.

3.6.4 El cuestionario.

Este instrumento sirve de guía para desarrollar las diversas entrevistas a las diferentes personas que intervendrán en la investigación, también es muy útil a la hora de recopilar la información y nos muestra cómo va el desarrollo de la misma permitiéndonos verla desde varias ópticas y así establecer, mejoras en la misma.

A demás de ser de gran ayuda, este instrumento permite validar hallazgos y establecer planes de acción, que en su momento podría direccionar la investigación o corregir errores durante su desarrollo.

3.6.5 Grabaciones en video.

La observación participante que se desarrollara en este trabajo, tendrá la posibilidad de ser grabada, y dichas grabaciones servirán como soporte de

información que ayudara a recuperarla cuando sea necesario y dar una nueva visión del trabajo que se está desarrollando.

Este método de grabar las acciones que se desarrollan en clase, le da al investigador la oportunidad de re-observar los acontecimientos que allí se suscitan, dándole la oportunidad de reevaluar, y reorganizar sus ideas, para tomar las mejores decisiones.

3.6.6 Bitácora de investigación.

Las investigaciones en su gran mayoría, necesitan llevar un reporte minucioso de la información, casi que un día a día, y momento a momento, esto con el fin de llevar un proceso de actualización constante de la información, y un registro que lleve la el paso a paso de las actividades, sesiones, y en general la organización sistematizada en todo el desarrollo del proceso, hasta sus conclusiones.

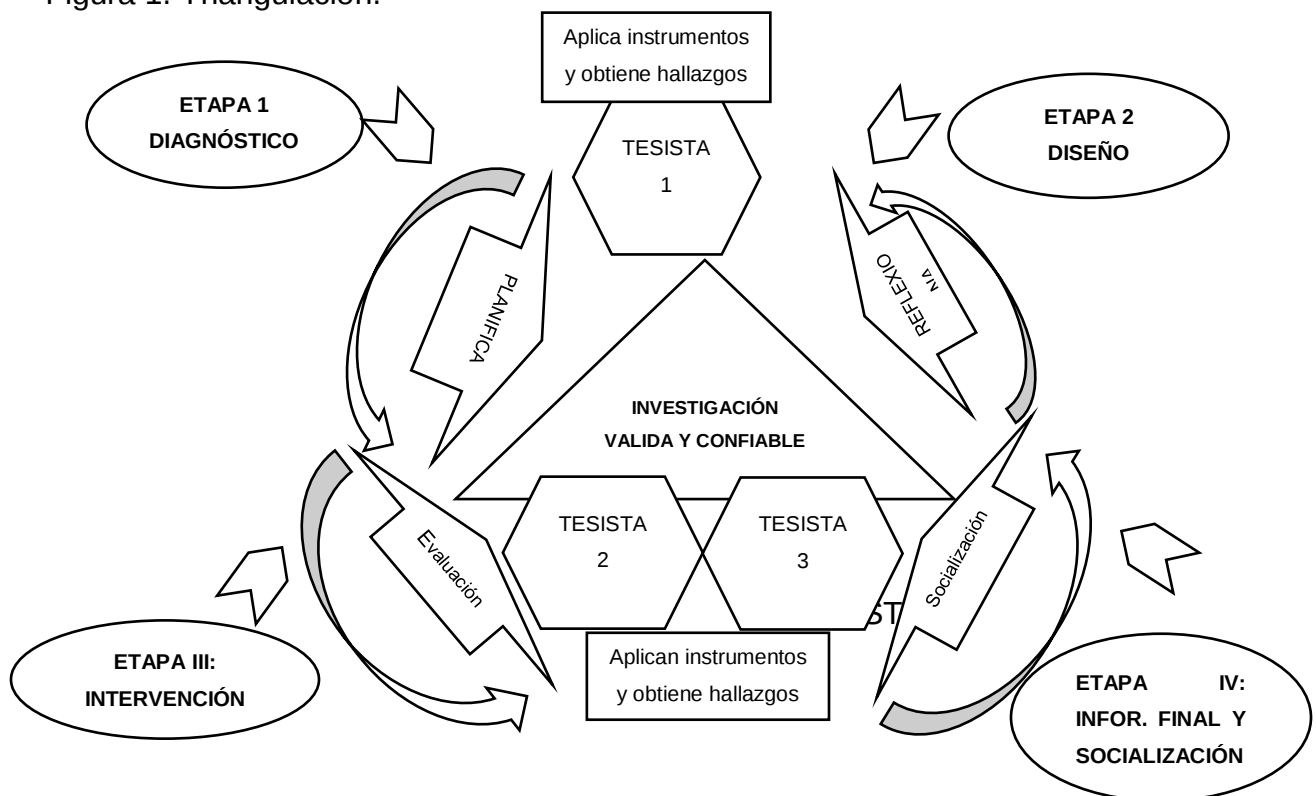
3.6.7 Triangulación.

Dentro del marco de una investigación cualitativa, la triangulación comprende el uso de varias estrategias al estudiar un mismo fenómeno, por ejemplo, el uso de varios métodos (entrevistas individuales, grupos focales o talleres investigativos). Al hacer esto, se cree que las debilidades de cada estrategia en particular no se superponen con las de las otras que en cambio sus fortalezas sí se suman. Se supone que, al utilizar una sola estrategia, los estudios son más vulnerables a sesgos y a fallas metodológicas inherentes a cada estrategia y que la triangulación ofrece la alternativa de poder visualizar un problema desde diferentes ángulos (sea cual sea el tipo de triangulación) y de esta manera aumentar la validez y consistencia de los hallazgos. Se cree que una de las ventajas de la triangulación es que cuando dos estrategias arrojan resultados muy similares, esto corrobora los hallazgos; pero cuando, por el contrario, estos resultados no lo son, la triangulación ofrece una oportunidad para que se elabore una perspectiva más amplia en cuanto a la interpretación del fenómeno en cuestión, porque señala su complejidad y esto a su vez enriquece el estudio y brinda la oportunidad de que se realicen nuevos

planteamientos.⁴⁵ En la propuesta esta técnica será de gran utilidad según lo muestra el siguiente gráfico: triangulación

En la triangulación de investigadores la observación o análisis del fenómeno es llevado a cabo por diferentes personas. Para dar mayor fortaleza a los hallazgos, de esta manera se reducen los sesgos de utilizar un único investigador en la recolección y análisis de datos y se le agrega consistencia a los hallazgos como se observa en la figura 1. Triangulación, también se pueden realizar análisis de datos de manera independiente por cada uno de los investigadores y, posteriormente, someter estos análisis a comparación. Al final, los hallazgos reportados en el estudio serán producto del consenso de los analistas o investigadores.⁴⁶

Figura 1. Triangulación.



⁴⁵ Gómez-Restrepo, Carlos Métodos en investigación cualitativa: triangulación

⁴⁶ Ibid. Gómez-Restrepo, Carlos Métodos en investigación cualitativa: triangulación

3.6.8 Criterios éticos.

Todo proceso de investigación debe mantener el sentido de la honestidad, la objetividad, la responsabilidad y el reconocimiento del error, teniendo en cuenta no realizar manipulaciones ni alteraciones.

Ante las determinaciones que se tomen, se debe ser veraz, dedicado, y honrado, se debe estar dispuesto a hacer correcciones ante las equivocaciones y a admitirlas. Sus objetivos no pueden estar por encima del criterio y de la responsabilidad, además se debe estar comprometido con el objetivo que se está trabajando o con lo que se está investigando, por ello las pruebas no deberán adquirir alteraciones y tampoco manipulaciones.

Según lo establecido por Mckernan⁴⁷ es necesario considerar entre otros, algunos principios éticos como sigue:

- Todos los afectados en una investigación acción tienen derecho a ser informados, consultados y aconsejados acerca del objeto de la investigación.
- La investigación acción no debe seguir adelante a menos que se haya obtenido el permiso de los padres, de los administradores y de los implicados.
- Ningún participante individual tiene derecho unilateral a vetar el contenido del informe de un proyecto.
- Las pruebas documentales, como los archivos, la correspondencia y objetos semejantes, no deben ser examinados sin permiso oficial.
- El investigador es responsable de la confiabilidad de los datos.

⁴⁷ MCKERNAN, James. Investigación acción y curriculum. Capítulo III. Primera edición. Ediciones Morata, 1999.

- El investigador será responsable ante la comunidad escolar que tomó contacto con el proyecto, otros investigadores, padres y alumnos.
- No se puede emprender una investigación que pueda causar daño físico y mental a cualquiera de los sujetos implicados, por ejemplo, administrar fármacos a los participantes sin sus consentimientos, sería un caso extremo de este tipo de violación.
- El investigador tiene derecho a comunicar el proyecto completo.
- El investigador debe dar a conocer los criterios éticos contractuales a todos los implicados.
- Los investigadores tienen derecho a que su nombre figure en cualquier publicación que resulte del proyecto. Esto ayudará a responder la delicada pregunta ética de ¿quién obtendrá reconocimiento por las publicaciones? Es decir, ¿qué nombres aparecerán en el artículo?

Viabilidad y confiabilidad: este trabajo se realizó bajo el cumplimiento de las normas éticas establecidas, y por ello, para poder desarrollarlo se solicitaron previamente el permiso que avalaban los principios éticos. Entre estos permisos se encontraban, el del señor rector de la institución ver anexo A. permiso del señor rector, el consentimiento informado de los padres de familia o acudientes de los estudiantes vinculados a la investigación ver anexo B. consentimiento padres de familia, y el curso de los principios éticos por parte del investigador ver anexo C. certificado curso principios éticos

3.7 PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN

Este proyecto se realizó en cuatro etapas: diagnóstico, intervención, reflexión y evaluación. Cada una de ellas contó con el ciclo propio de la investigación acción-participativa: planificación, acción, observación y reflexión.

3.7.1 Diagnóstico relación pedagógica.

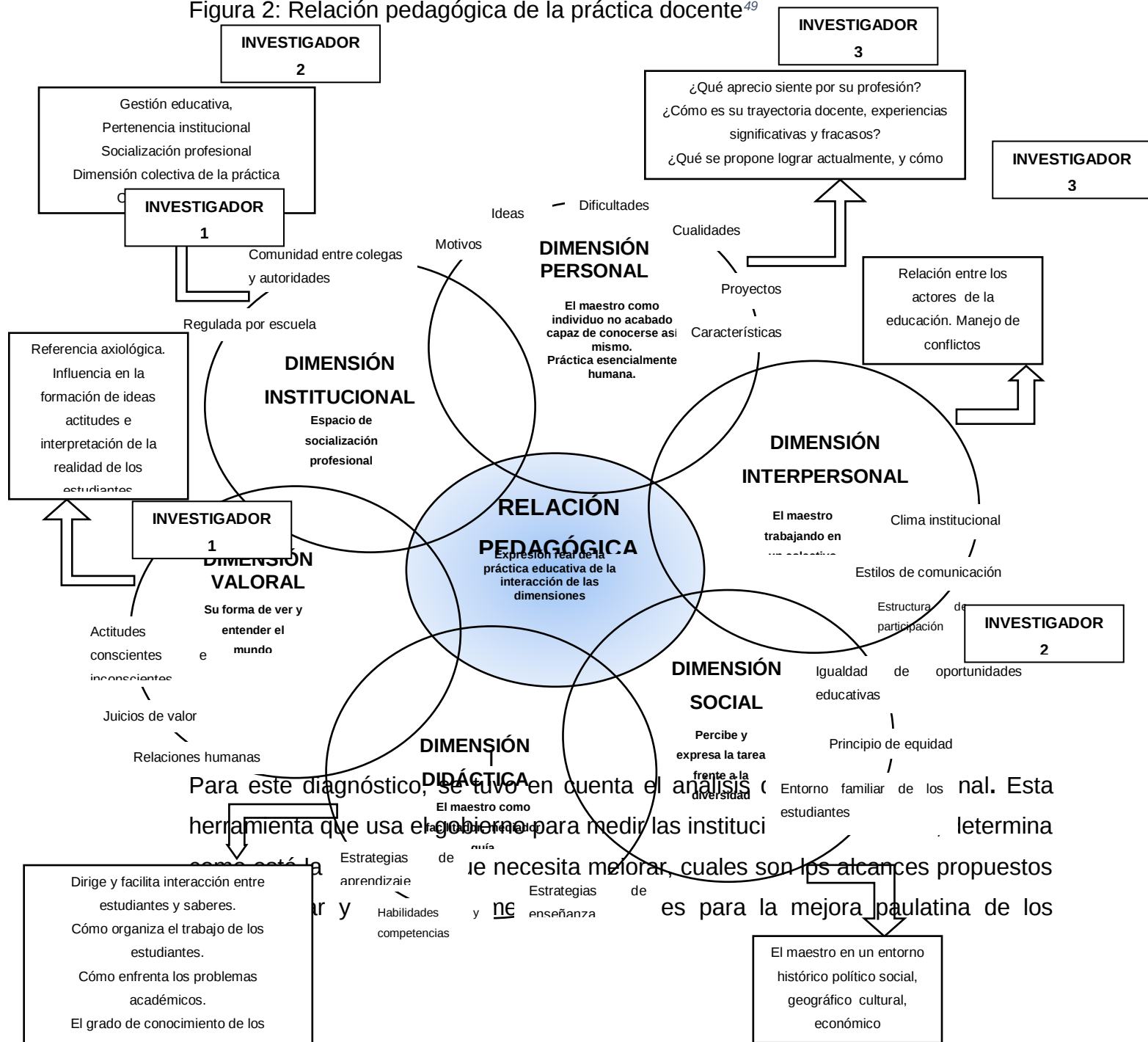
Este diagnóstico tenía como función principal establecer cuáles eran las principales dificultades que se presentan en la práctica docente durante el proceso de la enseñanza y el aprendizaje.

3.7.1.1 Planeación del diagnóstico pedagógico Al comienzo de la conformación del colectivo de investigación de ciencias naturales de la corte 1 en la maestría en pedagogía en Barrancabermeja, cada tesista diseñó una estrategia, diferente, pero el colectivo elaboró de manera conjunta una planificación del trabajo dentro del cual se diseñaron diferentes instrumentos de evaluación, con la intención de aplicarlos en el diagnóstico de la relación de la práctica docente en cada institución, también se elaboró y desarrolló la evaluación de cada uno de los maestros investigadores (grupo focal) en cuanto a su práctica docente en un seminario taller con el acompañamiento de la directora de tesis. Como lo plantea Esperanza Aguilar para el desarrollo de las diferentes dimensiones que comprenden la relación pedagógica donde los docentes se desenvuelven⁴⁸. Ver figura 2. Relación pedagógica de la práctica docente.

Para poder determinar lo que sucede en cada institución (desde el punto de vista académico), se tuvieron en cuenta los datos del índice sintético de calidad de cada institución el cual se tomó como referente para determinar el nivel evaluativo en el que se encuentra cada colegio, y observar sus debilidades, fortaleza y proyecciones.

⁴⁸ Elaborado por Esperanza Aguilar de Flórez tomando de referencia la teoría del libro. Transformando la práctica docente. Una propuesta basada en la Investigación –Acción. Cecilia Fierro, Bertha Fortoul, Lesvia Rosas, 1999 .Editorial Paidós Mexicana S.A. pág. 59

Figura 2: Relación pedagógica de la práctica docente⁴⁹



⁴⁹ Elaborado por Esperanza Aguilar de Flórez tomando de referencia la teoría del libro. Transformando la práctica docente. Una propuesta basada en la Investigación –Acción. Cecilia Fierro, Bertha Fortoul, Lesvia Rosas, 1999. Editorial Paidós Mexicana S.A. pág. 59

En el caso del colegio donde se desarrolló esta investigación, los datos no eran muy gratificantes, y aunque se estaba por encima de la media nacional y municipal como lo muestra la tabla 7. Datos del ISCE colegio EL CASTILLO 2014-2016, el porcentaje de desempeños en el año 2016 no fueron muy aceptables, como lo muestra la tabla 8. Porcentajes en los niveles de desempeño del establecimiento educativo

Tabla 7. Datos del ISCE colegio EL CASTILLO 2014-2016

AÑO	CLASIFICACIÓN	ÍNDICE DE CIENCIAS NATURALES	ÍNDICE TOTAL	PROMEDIO MUNICIPAL	PROMEDIO NACIONAL
2014	B	0,6970	0,6989		
2015	B	0,7011	0,7017	0,568	0,589
2016	B	0,7224	0,7167	0,611	0,576

Fuente. Ministerio de educación nacional. ISCE por colegios en Colombia.

Tabla 8. Porcentajes en los niveles de desempeño del establecimiento educativo.

NIVEL DE AGREGACION	NIVEL DE DESEMPEÑO	1 Insuficiente	2 Mínimo	3 Satisfactorio	4 Avanzado
Establecimiento educativo. (colegio el Castillo)		4%	47%	44%	3%
Colombia		9%	49%	38%	7%
Ente territorial certificado (ETC) oficiales urbanos		7%	62%	27%	1%
Ente territorial certificado (ETC) oficiales rurales		9%	60%	28%	1%
Ente territorial certificado (ETC) privados		4%	15%	54%	26%

Fuente. ICFES. Reporte de resultados de la prueba saber 11. 2016.

Los resultados que se pueden observar en esta tabla, indica que hay un grupo muy pequeño en el nivel avanzado (3%) y en comparación con el ente territorial el cual tiene el 7% aún se encuentra por debajo. Estos resultados dan una vista muy amplia sobre la calificación que la institución tiene sobre todas sus actividades educativas mostrando el nivel en el cual está pero no enfatiza en que proceso de la educación

se está fallando más, si en la enseñanza o en el aprendizaje, esto deja la puerta abierta para que los procesos investigativos en el aula sean una alternativa de solución, por ello esta intervención es fundamental para determinar factores que impiden el crecimiento de la educación y poder corregirlos, mejorarlos, o readaptarlos.

3.7.1.2 Acción del diagnóstico pedagógico. Una vez se diseñaron por parte del colectivo de investigación, las entrevistas semiestructuradas ver anexo D. Cuestionario de preguntas semiestructuradas, se recogió la información de la práctica docente en cuanto a la formación, el conocimiento y aplicación metodológica de la enseñanza con relación a las competencias científicas, que cada docente del área de ciencias naturales desarrollaba en la institución educativa. Posterior a ello se evaluaron los resultados mediante un proceso de triangulación de esos resultados, y se contrastaron las respuestas y los hallazgos con los teóricos como lo muestra el cuadro 2. Recopilación entrevista a docentes institución educativa, donde se plasma de una manera compacta la información recolectada en las entrevistas.

Cuadro 2. Recopilación entrevista a docentes institución educativa

Pregunta	Respuesta caracterizada	Referente bibliográfico	Conclusiones
Que son las competencias científicas	MF08H: Destrezas adquiridas para saber cómo se encuentran los conceptos con la realidad	PISA: Según la OCDE (organización para la cooperación y el desarrollo económico) define que las competencias científicas son: “los conocimientos científicos y el uso que de esos conocimientos haga un individuo para identificar preguntas, adquirir nuevos conocimientos, explicar los fenómenos científicos y sacar conclusiones basadas en evidencias, sobre asuntos relacionados con la ciencia	Los docentes del área no tienen un concepto claro de lo que son las competencias científicas
	MB06M: la capacidad que tiene una persona para desarrollar algo, en este caso científico		
	MQ11H: es la capacidad que tiene un estudiante para desarrollar investigación		
Para que desarrollar competencias científicas en los estudiantes	MFO8H: para que aprendan a investigar	MEN: La escuela debe dar herramientas para una vida social que va a exigir iniciativa y apertura, flexibilidad y criterio; debe formar individuos capaces de formular sus propios problemas y de interpretar circunstancias inesperadas. Estas consideraciones justificarían la decisión de pensar la educación en términos de ampliar las posibilidades de acción, interacción e interpretación de los estudiantes y no sólo de asegurar la adquisición de ciertos conocimientos. La capacidad de actuar, interactuar e interpretar de cierto modo se llama “competencia”.	Los docentes no tienen claro cómo desarrollar ni para que desarrollar las competencias científicas
	MB06F para que sean competentes en investigación y puedan hacer trabajos científicos		
	MQ11H. porque ese es el modo que se puede escudriñar y asimilar la ciencia,		
como promueve el desarrollo de competencias	MFO8H: mediante laboratorio que los hagan comprender el porqué de las cosas	El proceso de aprendizaje de las competencias científicas deben darse de manera inicial en el aula, “Así pues, en ciencias, se debería pedir a los estudiantes que fueran	El concepto de cómo desarrollar competencias científicas en el aula se ve muy ambiguo en las respuestas de

científicas a los estudiantes	MB06F. en este momento no lo hago porque estoy con cursos inferiores y con ellos es muy difícil hacerlo , si fuera con los de 10° o 11° si lo haría	capaces de evaluar pruebas factuales, de distinguir entre teorías y observaciones y de valorar el grado de confianza que hay que conceder a las explicaciones proporcionadas" (Millar y Osborne, 1998). Por lo tanto en el proceso de formación de un conocimiento científico implica comprender los elementos esenciales del área, (lenguaje crítico, gráficos, diagramas, tablas, etc.) y también aprender a utilizarlos para la resolución de problemas de situaciones que se presentan en su contexto y en su diario vivir	los docentes, al parecer, aun les falta argumentación en sus definiciones, o un conocimiento más explícito de lo que se debe hacer.
	MQ11H. haciendo que los estudiantes desarrollen pensamiento crítico, mediante la resolución de problemas		
¿Qué referentes pedagógicos utiliza?	MF08H; El PEI del colegio y los planeamientos curriculares	Aprendizaje basado en la interacción e interpretación Ausubel: aprendizaje significativo Vygotsky: interacción social y de la cultura ICFES, que es y cómo se evalúan las competencias científicas PISA, MEN	Estas respuestas de los docentes, no define con claridad hacia que líneas o corrientes pedagógicas abordan sus conceptos, ni tampoco explican con claridad como plantean sus estrategias basados en un referente pedagógico
	MB06F. algunos maestros como Piaget , y los lineamientos curriculares del colegio		
	MQ11H. en este momento no recuerdo ninguno, pero los estándares son un material de uso, y los planeamientos del colegio		
¿Qué pruebas estandarizadas conoce que se apliquen en la institución educativa donde usted labora?	MF08H PISA, SABER, ICFES		Hay conocimiento de las pruebas que se desarrollan en el colegio, lo que no es claro, es la forma en que esas pruebas evalúan el conocimiento
	MB06F PISA, SABER		
	MQ11H. PISA SABER, ICFES		

3.7.1.3 Observación y análisis del diagnóstico pedagógico. Los tesisistas del colectivo de investigación (Grupo focal práctica docente), desarrollaron un taller donde plantearon las dificultades, las causas y los indicadores de los problemas que se tienen en la práctica docente, luego de este taller, en común acuerdo con la directora de tesis, se decidió replicar el trabajo con los docentes de cada institución, por ello se diseñó realizarlo de nuevo cada institución educativa tendría 3 representantes para participar en el seminario taller el cual se denominó, “del muro de las lamentaciones, a la acción transformadora educativa”

Con este taller lo que se buscaba, era recoger información sobre cuál era la problemática de la práctica docente en la enseñanza de las ciencias naturales, para así poder plantear alternativas de solución utilizando recursos didácticos y pedagógicos. La directora del colectivo siempre estuvo ayudando y orientando la organización del taller con los docentes

Al final del taller se organizaron todos los comentarios de los docentes participantes ver cuadro 3. Desarrollo seminario taller, los cuales ayudaron a fortalecer los argumentos del diagnóstico de cada tesisista, para poder elaborar una buena propuesta de intervención

Cuadro 3. Desarrollo seminario taller

DIFICULTADES EN LA PRÁCTICA DOCENTE	CAUSAS	INDICADORES
1.Desinterés de los estudiantes por la asignatura 2. Bajos resultados en las evaluaciones de la asignatura. 3. La comprensión de los que se enseña es bajo.	1. No hay relación entre la enseñanza y el interés del estudiante. 2. La enseñanza se basa más en contenidos y no en competencias. 3. las clases son planificadas para obtener un producto final y no un proceso.	1. poca participación en clase. 2. Se distraen con facilidad. 3. Alto índice de pérdida de asignaturas. 4.bajo promedio prueba saber 5. no le dan sentido a las clases

1. Poco uso de tic. 2.poco interés en los contenidos 3. Desactualización de los temas	1. desconocimiento de las tecnologías por falta de información. 2. los temas no se adaptan a la realidad de los estudiantes. 3. actualización de la malla curricular.	1.Aburrimiento en clase 2.Poca participación 3.poco uso de las tecnologías 4.uso del tablero como herramienta didáctica
1.Baja motivación de los estudiantes 2. enseñanza rutinaria temas misionistas y descontextualizados 3. No hay diversidad en las actividades desarrolladas por el docente.	1. No se tiene en cuenta el interés de los estudiantes. 2. bajo nivel de formación de los docentes. 3.Desconocimiento de	1.Poca participación en clase de ciencias naturales 2. Copia y plagio. 3.alto índice de perdida 4. Solo hay uso de quiz y prueba oral para evaluar. 5.Exposición – evaluación 6.solo hay clases expositivas

Fuente: colectivo de investigación de ciencias naturales

3.7.1.4 Reflexión del diagnóstico pedagógico. Después de realizado el taller se observaron todas las respuestas dadas por los docentes invitados, se pudieron destacar las respuestas más relevantes como la actitud, el interés de los estudiantes hacia la clase la cual están desarrollando, es de resaltar que la mayoría de docentes justificaban las falencias en la práctica docente en la mala actitud de los estudiantes, y muy poco reconocían las falencias de parte del profesor. Constantemente hacían notar que los problemas de la enseñanza estaban en el aprendizaje y no en la enseñanza, al parecer, no tenían en cuenta las variadas formas de aprender de los estudiantes, lo hacen que desarrollaran planteamientos que hacían ver que los docentes tenían poca responsabilidad cuando un estudiante no comprendía la temática de un tema.

3.7.2 Diagnóstico en competencias aplicado a estudiantes.

Esta etapa de la investigación, correspondió a la conformación del grupo comprometido de trabajo, el cual está constituido por el colectivo de investigación. En esta fase, se planificó, se Seleccionó, diseñó y validó las técnicas e instrumentos de recolección de información para la fase de acción o intervención. También se elaboraron instrumentos y se hizo la delimitación del problema foco de la investigación.

Cada una de las fases anterior mencionadas conlleva consigo la responsabilidad de hacer análisis documentales que dirijan adecuada y eficazmente el proceso de investigación.

3.7.2.1 Planificación del diagnóstico en competencias. En esta etapa el colectivo de investigación de ciencias naturales de la maestría en pedagogía cohorte I 2016 de Barrancabermeja conforma el grupo comprometido de trabajo, integrado por los docentes investigadores, la directora del colectivo, un administrativo acompañante delegado y un docente acompañante delegado por la institución educativa, los investigadores plantearon la metodología a trabajar para la recolecta de información que les ayudo a desarrollar sus trabajos de investigación. Se desarrollaron instrumentos para la recolección de información diagnóstica y se les valoró su aplicabilidad. También se realizaron reuniones periódicas con el colectivo, para socializar las situaciones que se presentan a cada uno de los tesisistas en las diferentes instituciones y generar, planificar y coordinar las posibles estrategias para dar las soluciones pertinentes del caso.

El diagnóstico es considerado el punto de partida de la investigación, para ello, se hizo necesario evaluar a los estudiantes y sus niveles de desempeño en las competencias científicas, así como la práctica docente. Por eso, se dividió en dos partes fundamentales para poder indagar en la problemática que se presenta en la relación enseñanza-aprendizaje.

En este paso se tomó para el desarrollo de esta investigación, una de las competencias científicas que evalúa el programa PISA.

Teniendo en cuenta la definición de la OCDE, se aplica para este diagnóstico la siguiente competencia:

Identificar asuntos o temas científicos. Implica reconocer los asuntos que es posible Investigar científicamente. Identificar palabras clave para buscar información científica. Reconocer los rasgos fundamentales de una investigación científica.

Esta competencia se categorizó por niveles de desempeño para poder establecer mediante una prueba diagnóstica (dicha prueba diseñada por el tesista y avalada por el colectivo de investigación de ciencias naturales de la maestría en pedagogía de la cohorte I de Barrancabermeja) en qué nivel se encuentran los estudiantes evaluados. Como se muestra en la tabla 9 niveles de desempeños de la competencia

Tabla 9. Niveles de desempeño de las competencias científicas. Adaptado

NIVEL DE DESEMPEÑO	COMPETENCIA: IDENTIFICAR TEMAS CIENTÍFICOS
Nivel VI	Los estudiantes identifican, explican y aplican el conocimiento científico y el conocimiento sobre la ciencia en una variedad de circunstancias complejas de la vida.
Nivel V	Los estudiantes identifican los componentes científicos de muchas situaciones complejas de la vida y aplican tanto los conceptos científicos como el conocimiento acerca de la ciencia a dichas situaciones
Nivel IV	los estudiantes trabajan con eficacia en situaciones y problemas que pueden involucrar fenómenos explícitos requeridos para hacer deducciones sobre el papel de la ciencia o la tecnología
Nivel III	Los estudiantes de este nivel identifican claramente los problemas científicos descritos en diversos contextos
Nivel II	Los estudiantes tienen conocimiento científico adecuado para ofrecer explicaciones posibles en contextos que conocen o sacar conclusiones basadas en investigaciones sencillas.
Nivel I	Los estudiantes tienen un conocimiento tan limitado que solo pueden identificar algunas situaciones que le son conocida

Fuente. PISA 2006 science Competencies for Tomorrow's world.

En esta tabla se ve lo que la prueba PISA plantea como competencia y los niveles de desempeño en cada una de ellas. Cabe anotar que de esta tabla parten los criterios establecidos en la prueba diagnóstica

Para esta etapa se diseñó una prueba utilizando un test de seis preguntas. Una vez el estudiante dio respuesta a cada una de ellas, se le hizo un análisis interpretativo para asignarle una puntuación, la cual ira de acuerdo con la cantidad de respuestas acertadas y justificadas. Como lo muestra la tabla 10. Puntuación asignada a las respuestas Todo esto se desarrollará teniendo en cuenta la categorización previa que se hizo con cada una de las competencias a evaluar, así cada estudiante será ubicado en cada uno de los niveles de desempeño, dependiendo de la sumatoria de los puntos como lo muestra la tabla 11. Categorización en el nivel de desempeño según los puntos

Tabla 10. Puntuación asignada a las respuestas

TABLA DE PUNTAJES				
PUNTAJE	8	6	4	1
ACERTADA	X	X	X	
NO ACERTADA				X
JUSTIFICADA	X			
JUSTIFICACIÓN INCOMPLETA		X		
SIN JUSTIFICAR			X	X

Los puntajes serán asignados por cada pregunta con un valor que va desde 1 punto, hasta 8 puntos, y serán asignados de la siguiente forma.

1 punto: si la respuesta no es acertada y no es justificada

4 puntos: si la respuesta es acertada pero no hay justificación o no es acertada

6 puntos: si la respuesta es acertada y la justificación tiene sentido, pero no está acorde con la respuesta. O cuando la justificación aun cuando es acertada no describe o fortalece la respuesta.

8 puntos: si la respuesta es acertada, la justificación es acorde y explica o amplía de manera clara la respuesta.

Tabla 11. Categorización en el nivel de desempeño según los puntos

PUNTAJES TOTALES	NIVEL DE DESEMPEÑO SEGÚN LOS PUNTOS
40-48	6 (VI)
32-39	5 (V)
24-31	4 (IV)
16-23	3 (III)
8-15	2 (II)
Menor de 8	1 (I)

Para poder categorizar la información, a cada estudiante se le asignó un código, (también para agilizar el proceso y precaución de la identidad de cada uno de los participantes). Que se relaciona de la siguiente manera:

- a. Jornada: mañana (M) y tarde (T)
- b. Grado: 6°, 7°, 8°, 9°, 10°; 11°
- c. Curso: 01, 02, 03
- d. Numero de lista: del 1, 2,3...33

Colocando como ejemplo un estudiante de la jornada de la mañana, del grado noveno, del curso 02 y su número de la lista es el 45, su código serio: M90245

Así mismo, en aras de categorizar la información docente y de no exponer la identidad de cada uno de los entrevistados, también se codifico a cada uno de ellos dando como resultado los siguientes códigos:

- a. Jornada mañana (M) y tarde (T)
- b. Materia que dicta, Biología (B), Química (Q), Ecología (E), Educación Ambiental (E.A), Física (F). En caso que un profesor dicte más de una materia en más de

un grado, se escogerá la de mayor carga académica tanto en el grado como en la materia.

c. Grado principal. 06, 07, 08, 09, 10, 11.

d. Genero mujer (M) hombre (H)

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, un docente que sea hombre que dicte química en los novenos grados, su código sería: MQ09H

3.7.2.2 Acción del diagnóstico. La primera parte de la ejecución del diagnóstico, comenzó haciéndole la solicitud muy respetuosa a tres docentes del área de ciencias naturales de la institución (con la autorización previa de las directivas del colegio y en el caso de los estudiantes, el respectivo permiso de los padres o acudientes responsables) Con el fin de aplicar una entrevista sobre la práctica docente en el área, direccionada al desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.

Una vez obtenidos los resultados de las entrevistas y del taller de la práctica docente, se determinó que la práctica docente tiene un vacío en lo que es la concepción de las competencias científicas, esto hace que sea bajo su desarrollo e interpretación en el aula. Luego entonces podemos resumir, que si no hay claridad de los conceptos y su aplicación en el que propone la enseñanza, es muy difícil que se genere un proceso de aprendizaje.

Este es un factor importante para tomar como punto de partida a la hora de hacer la intervención, ya se ha mostrado, cuáles son los errores o las falencias que hay desde la práctica docente, para la enseñanza y desarrollo de las competencias científicas.

La segunda parte que se desarrolló en esta fase fue determinar en qué nivel de desempeño se encontraba cada uno de los estudiantes con relación a la

competencia evaluada en esta investigación. Para ello se tenía que delimitar la población con la cual trabajar, por eso se hizo una selección del curso al cual se le iba a aplicar la intervención. Dicha selección se hizo teniendo en cuenta el análisis de las pruebas estandarizadas denominadas “retos” las cuales se le aplicaron a los estudiantes del grado noveno (87 estudiantes) mediante un convenio con el grupo educativo HELMES PARDO. Dichas pruebas evalúan teniendo en cuenta los lineamientos y las competencias de las pruebas PISA. Estas pruebas se desarrollan en esta institución educativa desde hace tres años, con el fin de establecer en qué nivel de competencia se encuentran los estudiantes de este grado.

La tabla 11 resultados prueba Helmer Pardo, hace una recopilación de los datos que arroja la prueba de Helmer pardo y muestra los promedios de cada curso por las áreas evaluadas, cabe anotar que el puntaje va de 1 al 100%

Tabla 12. Resultados prueba Helmer Pardo

GRADO	PROMEDIO MATEMÁTICAS	PROMEDIO LENGUAJE	PROMEDIO CIENCIAS NATURALES
9°01	23,72 %	38,45 %	27,17 %
9°02	21,73 %	39 %	26,93 %
9°03	23,71 %	38,57 %	28 %
Promedio general	23,03 %	30,11 %	27.36 %

Como se puede ver en la tabla, los puntajes fueron muy bajos y casi iguales en los tres cursos, pero 9°2 presenta en general el promedio más bajo con un 26,93%, motivo por el cual se decidió trabajar específicamente con este curso.

Posterior a la recolección de los datos del HELMER PARDO, y a la selección del grupo clase (9°2) y a la conclusión de estos datos, se prosiguió a aplicar los dos instrumentos, para evaluar la competencia científica que se determinó para esta investigación. Ver anexo E. Prueba diagnostica

El cuadro 4. Síntesis prueba diagnóstica, hace una breve descripción de lo que se planteó en el instrumento del diagnóstico. Se aplicó para determinar el nivel de la competencia identificar temas científicos.

Cuadro 4. Síntesis prueba diagnóstica

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN	FORMA DE EVALUACIÓN
Prueba N° 1 Zonas verdes de la comuna 4 de Barrancabermeja, espacios naturales o basureros	Establecer el nivel de desempeño inicial en el que se encuentra ubicado cada uno de los estudiantes, en relación con la competencia: IDENTIFICACION DE CUESTIONES CIENTIFICAS	Esta prueba consiste en hacer una lectura y con relación a esta, se deben contestar una serie de preguntas orientadas a identificar fenómenos o cuestiones científicas. Anexo E	Dependiendo el tipo de respuesta y su argumentación se le dará unos puntajes como está establecido en las tablas 5 y 6

Todas las actividades que se desarrollaron durante esta etapa de acción del diagnóstico se le realizó seguimiento a través de la observación directa y con el apoyo del diario de campo y del video. La prueba que se diseñó para esta etapa, tenía como propósito identificar de manera inicial en qué nivel de desempeño se ubicaban cada uno de los alumnos con relación a la competencia a trabajar (*Identificación de cuestiones científicas*). Para esto se tuvo como referencia los puntajes preestablecidos y descritos en las tablas 10. Puntuación asignada a las respuestas y 11. Categorización en el nivel de desempeño según los puntos

3.7.2.3 Observación del diagnóstico. Para esta etapa las pruebas o los instrumentos fueron diseñados para recolectar información de los estudiantes e identificar en qué nivel de desempeño se encontraban con relación a la competencia evaluada (*identificación de fenómenos científicos*). En el momento de la aplicación de las pruebas a los estudiantes, se notaban bastante incómodos y nerviosos, tal vez por la cámara de video. Todo este proceso fue registrado en video y se tomaron

anotaciones del proceso en el diario de campo. Ver anexo E. Diario de campo, se recolecto la información observada con cada detalle del desarrollo de esta etapa, la cual es previa al desarrollo de la investigación. Cabe anotar que en cada etapa se fue realizando consensos con los participantes, para ir reevaluando y analizando los fenómenos o circunstancias y donde se miraban los efectos que esta iba generando en ellos, y así, se reorganizaban, replanteaban y reformulaban conceptos, acciones, y estrategias, que se generaban o presentaban en la práctica docente.

La tabla 13. Puntaje respuestas estudiantes, muestra los datos del resultado de la prueba diagnóstica para la primera competencia: Identificación de cuestiones científicas

Tabla 13. Puntaje respuestas estudiante

Competencia: IDENTIFICACIÓN DE CUESTIONES CIENTÍFICAS								
CODIGO	Valor otorgado a cada repuesta						TOTAL	Nivel de desempeño
Pregunta	1	2	3	4	5	6		
M9202	1	1	1	1	4	0	8	2
M9203	0	0	4	1	0	0	5	1
M9205	1	4	1	4	1	4	15	2
M9208	0	0	1	1	4	1	7	1
M9209	1	1	1	6	1	0	10	2
M9210	4	4	1	1	1	0	11	2
M9211	8	4	1	4	4	0	21	3
M9212	8	4	1	4	0	6	23	3
M9213	0	0	1	4	1	0	6	1
M9214	1	0	4	4	1	0	10	2
M9215	1	1	1	4	1	0	8	2
M9217	6	4	4	4	1	4	23	3
M9218	0	0	0	4	4	0	8	2
M9219	8	0	1	1	4	0	14	2
M9220	1	4	4	4	4	4	21	3

M9223	1	4	1	4	4	0	18	3
M9224	8	8	0	1	0	1	18	3
M9225	1	1	4	8	4	0	16	3
M9231	1	0	1	1	4	0	7	1
M9232	4	0	1	6	1	6	18	3
M9233	1	0	1	4	0	4	10	2

En la tabla 14. Porcentajes por nivel de competencia, se muestra los porcentajes, dependiendo el número de estudiantes que se encuentran en cada nivel

Tabla 14. Porcentaje por nivel de competencia

COMPETENCIA: IDENTIFICACIÓN DE CUESTIONES CIENTÍFICAS				
NIVEL	DESEMPEÑO	Nº DE ESTUDIANTES	CÓDIGOS ESTUDIANTES	PORCENTAJE %
I	Los estudiantes tienen un conocimiento tan limitado que solo pueden identificar algunas situaciones que le son conocidas	4	M9203, M9208, M9213, M9231	19,04
II	Los estudiantes tienen conocimiento científico adecuado para ofrecer explicaciones posibles en contextos que conocen o sacar conclusiones basadas en investigaciones sencillas.	9	M9202, M9205, M9209, M9210, M9214, M9215, M9218, M9219, M9233	42,85
III	Los estudiantes de este nivel identifican claramente los problemas científicos descritos en diversos contextos	8	M9211, M9212, M9217, M9220, M9223, M9224, M9225, M9232	38,09
IV	los estudiantes trabajan con eficacia en situaciones y problemas que pueden involucrar fenómenos explícitos requeridos para hacer deducciones sobre el	0		0

	papel de la ciencia o la tecnología			
V	Los estudiantes identifican los componentes científicos de muchas situaciones complejas de la vida y aplican tanto los conceptos científicos como el conocimiento acerca de la ciencia a dichas situaciones	0		0
VI	Los estudiantes identifican, explican y aplican el conocimiento científico y el conocimiento sobre la ciencia en una variedad de circunstancias complejas de la vida.	0		0

3.7.2.4 Reflexión del diagnóstico. Los resultados que arrojó la primera prueba diagnóstica y que se encuentran resumidos en esta tabla, nos indica que el 61,89% de los estudiantes se encuentra ubicado en los niveles I y II y según los planteamientos de la prueba PISA (2009) indican que los estudiantes en el mejor de los casos solo pueden dar algunas explicaciones sencillas dentro de contextos que ya conocen, e identificar algunas situaciones que le son conocidas. De igual manera el 38,09 % de los estudiantes se ubicaron en el nivel III de desempeño. Estos jóvenes identificaron el problema que se planteó en la lectura “Zonas verdes de la comuna 4 de Barrancabermeja, espacios naturales o basureros” se ve en la prueba presentada que la gran mayoría de los estudiantes no superan el nivel dos, y que ningún estudiante se encontraba en uno de los niveles superiores (5 y 6) mostrando la gran falencia que presentan en el desarrollo de competencias científicas.

Los resultados en esta etapa diagnóstica, demuestran falencias en la práctica docente para la enseñanza de las ciencias naturales y el desarrollo de las competencias científicas. También, se ve reflejado la falta de conocimiento que han

demostrado los estudiantes en las diferentes pruebas presentadas en estos temas. Por estos resultados obtenidos y recopilados para el desarrollo de esta investigación, se planteó una unidad didáctica que ayudara a mejorar todas estas condiciones y así lograr que los estudiantes mejoraran sus niveles de desempeños y conocimientos en el proceso de la investigación científica. Teniendo en cuenta la prueba de Hermes pardo se pudo identificar el grupo base para el trabajo de investigación (9°2) al cual se le aplicaron la prueba diagnósticas para la competencias a trabajar (identificación de cuestiones científicas) cabe anotar que de la conclusión de la aplicación de esta prueba, partió el diseño de la secuencia didáctica, la cual es el eje de la intervención pedagógica de este trabajo de investigación, utilizando la estrategia metodológica planteada “investigación formativa” teniendo como objetivo desarrollar competencias científicas en los alumnos a intervenir,

3.7.3 Intervención.

En esta etapa de la investigación se aplica la intervención pedagógica de la propuesta de investigación, la cual fue previamente estructurada y consolidada en la etapa de planificación., al igual se aplican los instrumentos seleccionados por el investigador, se recolectan los datos y se deja la información consolidada para el análisis, la reflexión, y la aplicación de los procesos estadísticos, los cuales serán los que le den el eje central a las conclusiones

3.7.3.1 Planificación de la intervención. En esta etapa, se establecen los lineamientos a seguir en la intervención, para ello, se contará con la conformación de los docentes investigadores del colectivo de ciencias naturales de la maestría en pedagogía cohorte I 2016 de Barrancabermeja, y la directora del colectivo de investigación, un administrativo acompañante delegado por la institución educativa, un docente acompañante delegado por la institución educativa y los estudiantes de la muestra objeto de la intervención pedagógica a los cuales se les socializó la propuesta para su aprobación y sugerencias al inicio y desarrollo de la misma. La

propuesta presenta la estructura secuencial curricular de las temáticas a abordar durante el primer periodo del año lectivo 2017 de noveno grado correspondiente a la asignatura de biología. Como se establece en el cuadro 5. Descripción del eje temático

Se recolectarán los instrumentos a aplicar, se establecerá el horario de ejecución y las técnicas para el desarrollo de la intervención, también se programará los días que sean acorde con el horario asignado por parte de las directivas para el año de la ejecución (2017) cabe anotar que aún no se han asignado los horarios y la carga académica para el siguiente año, lo cual es fundamental para el desarrollo del trabajo de investigación. Por esto, apenas se asignen, se programarán las jornadas con el grupo a trabajar. Formalizando ante las directivas el desarrollo del trabajo de investigación. El colectivo de investigación elaborara las cartas, a los diferentes rectores de las diferentes instituciones, donde se les solicita por escrito, el permiso para el desarrollo de la investigación, la entrada a los diferentes participantes del colectivo, la intervención de la tutora, la carga académica para el siguiente año, y la disposición del tiempo del investigador.

Cuadro 5. Descripción del eje temático

Grado	9°
Eje temático	Manejo ambiental
Estándares básicos de competencias	Me aproximo al conocimiento como científico • Formulo explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas. • Establezco relaciones causales entre los datos recopilados • Sustento mis respuestas con diversos argumentos Entorno vivo • Explico las funciones de los seres vivos a partir de las relaciones entre diferentes sistemas de órganos Desarrollo compromisos personales y sociales • Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros punto de vista, y los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más solidos

	Me informo para participar en debates sobre temas de interés general en ciencias
--	--

3.7.3.2 Acción de la intervención. El objetivo de este ciclo de la investigación es aplicar todo lo que con anterioridad se ha recopilado y planificado, ejecutando de manera metódica y sistemática la intervención pedagógica escogida por el investigador al curso que también fue seleccionado como resultante del previo diagnóstico, todo esto se hará teniendo siempre presente que la aplicación debería generar un cambio positivo que ayudaría en el buen desarrollo de las áreas en la cual se aplique la intervención. Cabe anotar, que la secuencia didáctica y el instrumento será la secuencia didáctica que previamente fue socializada y aprobada por el grupo de trabajo.

La aplicación de la propuesta de intervención se ejecutará en el primer periodo escolar del año lectivo 2017 en el grado noveno.

Cuadro 6. Planificación de la unidad didáctica

Unidad. Problemas de la contaminación		
CONTENIDO	RESIDUOS SÓLIDOS	
CIENTIFICO	Conceptual	Residuos y basura, residuos sólidos, tipos de residuos sólidos, impactos de los residuos sólidos, disposición de los residuos sólidos.
	Procedimental	Relación entre residuos sólidos y consecuencias en el ser humano. Diferenciación entre basura y residuos sólidos. Descripción de los tipos de residuos. Identificación de los residuos sólidos en el medio circundante Clasificación de los residuos sólidos en el medio circundante.
	Actitudinal	Respeto a la organización para el trabajo Participación en clase. Relación con el docente. Respeto por las ideas de los demás. Valoración de los concesos y las discusiones en el contexto científico personal

		Saber escuchar a los demás y respetar el uso de la palabra y los tiempos. Aportes a discusiones. Autonomía por la construcción de sus propios conocimientos. Valorar el trabajo científico.
OBJETIVO	a) Construir explicaciones a fenómenos científicos relacionados con los residuos sólidos a través de la investigación formativa como medio de argumentación a favor de las recomendaciones y decisiones para resolver situaciones sociales del entorno.	
OBJETIVOS ESPECIFICOS	Contextualizar las ideas previas de los estudiantes en relación a la temática de los residuos sólidos. Desarrollar las etapas de la investigación formativa como estrategia para el desarrollo de la competencia de explicación científica de fenómenos. Ser capaz de redactar y comunicar sus ideas a los demás de manera participativa.	
APRENDIZAJES ESPERADOS	1. Define el concepto de residuo sólido 2. Diferencia los tipos de residuos 3. Diferencia los residuos sólidos por sus características 4. Explica los impactos de la mala disposición de los residuos sólidos 5. Propone alternativas de solución a las problemáticas identificadas 6. Contextualiza los conocimientos y los aplica a situaciones problemas a través de la investigación formativa 7. Valora la importancia social y cultural de la investigación	
DESTINATARIOS	Estudiantes de secundaria entre los 13 y 15 años	
TEMPORARIDAD	10 sesiones (de 2 horas cada una aproximadamente) y una evaluación final	
MATERIAL	Video bean, computador, pizarra digital, lapiceros, cuadernos, hojas guías, formatos de seguimiento y desarrollo, lecturas.	

Planificación del docente. En el anexo 6. Planificación unidad didáctica, se muestra la totalidad de la planificación de la actividad docente para el desarrollo de unidad didáctica y el Desarrollo de las Actividades del docente.

Para el desarrollo de la unidad didáctica, esta se ha dividido en tres procesos diferentes. La primera, es denominada la etapa de introducción la cual consta de tres actividades que adentrarán al estudiante en el reconocimiento de sus dificultades y

lo pondrán en contacto con el aprendizaje del quehacer científico. Dichas etapas son:

La segunda fase es la de desarrollo; consta de seis actividades, las cuales pretenden desarrollar en los estudiantes competencias científicas orientadas a la explicación de fenómenos científicos.

Por último, la fase de síntesis y evaluación, la cual consta de dos actividades y es donde se agruparán todos los datos y resultados de la investigación. En esta etapa, se aplicarán las pruebas finales a los estudiantes. Como lo muestra el cuadro, 7 etapas de la investigación Cabe anotar que también se desarrollara una feria escolar donde los estudiantes expongan los resultados de cada una de sus investigaciones.

Cuadro 7. Etapas de la intervención

ETAPA 1 INTRODUCCIÓN	ETAPA 2 DESARROLLO		ETAPA 3 ETAPA DE SÍNTESIS Y EVALUACIÓN
Actividad 1 Video 1 Contaminación, residuos Video2 Residuos domésticos	Actividad 4 Inducción al trabajo investigativo	Actividad 5 Fundamentos para el planteamiento del problema	Actividad 10 Presentación del desarrollo y de las conclusiones del trabajo de investigación.
Actividad 2 Plenaria de los videos	Actividad 6 Planteamiento del problema, motivo de la investigación	Actividad 7 Análisis de laboratorio	
Actividad 3 Socialización de la prueba diagnóstica o de entrada	Actividad 8 Socialización trabajo de campo, e inicio de la argumentación teórica de la investigación	Actividad 9 Seguimiento de los alcances desarrollados para cada uno de los procesos de las competencias implementadas	Actividad 11 Pruebas de cierre

Primera fase: Introducción

La problemática a tratar esta direccionada por el eje temático de los residuos sólidos, y su mala disposición, este tema o eje temático será orientado bajo la estrategia metodológica de la investigación formativa, con el objetivo de aumentar los niveles de desempeños en los estudiantes en cada una de las competencias objeto de estudio y que son planteadas por el programa PISA.

Tabla 15. Actividad 1: presentación de los videos

Actividad Central:	Presentación de los videos Video 1 Contaminación, residuos y masacre animal contaminación del mundo Video 2 Residuos domésticos en los grandes centro urbanos y desarrollo de preguntas guías
Contexto:	Aula
Agrupación:	Grupo curso
Tiempo aproximado	120 minutos
Finalidades desde el contexto científico:	Contextualizar los saberes previos de los estudiantes en relación a la temática objeto de estudio
Finalidades desde el desarrollo de habilidades de pensamiento:	Explorar ideas previas de los estudiantes desde las respuestas a las preguntas guía. Explicitar las ideas iniciales para el desarrollo de la investigación formativa desde la temática de los residuos sólidos.
Contenidos:	Videos 1 y 2
Materiales	Video beam, computador, pizarra digital, lapiceros, cuadernos, hojas guías, formatos de seguimiento y desarrollo, lecturas.

Indicaciones del docente. Para esta actividad la cual es la primera, el docente establece acuerdos con los estudiantes, proponiendo y concertando unas “reglas de juego” las cuales están dirigidas al respeto, al buen comportamiento y al interés por la labor que se está desarrollando, también expresa la atención que le deben colocar al video para resolver la posterior guía de trabajo.

Descripción de la Actividad 1. Para esta actividad los estudiantes vieron dos Videos. El primero, es sobre el uso y disposición de los residuos sólidos, el segundo, sobre problemas ambientales ocasionados por la mala disposición de residuos sólidos. Dichos videos fueron acompañados de una guía de trabajo, la cual lleva

unas preguntas que están directamente relacionada con lo que ven el video, ver anexo G. Guía videos de inicio, esta actividad buscaba que el estudiante empezara a apropiarse de los contenidos científicos y a desarrollar la parte conceptual adquiriendo conocimientos del tema (residuos sólidos) que eran el motivo de investigación, esto hace que el estudiante se apropie del conocimiento y comience a dar una buena interpretación la cual se va amalgamando y replanteando a medida que la investigación prosperaba.

Posterior a los videos los estudiantes se agruparon (grupos de cuatro estudiantes) y empezaron a desarrollar la guía, luego cada grupo socializó su repuesta y la puso a consideración del grupo en general, donde fue sustentada y debatida.

Observación, al comienzo de la primera actividad (actividad 1). Los estudiantes aun no tenían claro lo que se pensaba desarrollar, por tal motivo se les mostro un video que planteaba la temática del trabajo y aunque dicho video era bastante explícito sobre la problemática ocasionada por los residuos sólidos, la atención de algunos fue muy dispersa, tal es el caso del estudiante M9231, el cual se encontraba haciendo dibujos a la hora de la presentación del video, demostrando falta de interés

Reflexión Los estudiantes siempre muestran interés ante una nueva propuesta planteada por el profesor, se ven receptivos e impactados con ganas de experimentar algo nuevo, algunos aún se notan algo apáticos, esperando que la propuesta avance para ver si se motivan,

Los estudiantes sienten agrado por la forma en que se les está trasmitiendo información, (a través de videos lúdicos) y eso lo muestran en su comportamiento, se ven muy receptivos e interesados y con buena actitud.

Por lo descrito anteriormente se pueden deducir dos cosas: la primera de ella podría ser Que los videos son bastante interesantes y comprensibles y la otra Que, a los estudiantes, les gusta esta forma de recibir información, parece ser es muy receptiva

por ellos o perciben mejor los conocimientos cuando se les proporciona con este tipo de recurso didáctico

Aunque las respuestas fueron expresadas en la guía de trabajo fueron en su mayoría acordes con la temática expuestas en los videos, los estudiantes aun demuestran una poca profundidad del tema, ya empiezan a hacer relación de lo expuesto y de su entorno, pero les falta manejar términos técnicos para comprender mejor la relación o los efectos de algunos factores dentro del contexto donde cada uno de ellos se convive

Tabla 16. Actividad 2. Plenaria de los videos

Actividad Central:	Plenaria y contextualización de los videos y desarrollo de la matriz
Contexto:	Aula
Agrupación:	Grupos de cuatro. Curso
Tiempo aproximado	120 minutos
Finalidades desde el contexto científico:	Contextualizar los saberes previos de los estudiantes en relación a la temática objeto de estudio
Finalidades desde el desarrollo de habilidades de pensamiento:	Explorar ideas previas de los estudiantes desde las respuestas a las preguntas guía. Explicitar las ideas iniciales para el desarrollo de la investigación formativa desde la temática de los residuos sólidos.
Contenidos:	Video 2
Materiales	Video beam, computador, pizarra digital, lapiceros, cuadernos, hojas guías, formatos de seguimiento y desarrollo, lecturas.

Indicaciones del docente. El docente después del saludo, orienta la actividad planteando los objetivos, y recordando le a los estudiantes la importancia del buen desarrollo de la actividad describe los objetivos de la misma, y dando inicio a la misma.

Descripción de la actividad 2: en este proceso los estudiantes vieron un par de videos (**Video 1** Contaminación, residuos y masacre animal contaminación del mundo. **Video 2** Residuos domésticos en los grandes centros urbanos) para posteriormente desarrollar una guía de preguntas. Dicha guía ver anexo I. Guía del que hacer científico, el docente aplicó una matriz que recoge el quehacer científico

planteado en los videos para determinar cuáles son los conceptos previos de los estudiantes sobre el conocimiento que se tiene en la aplicación de los lineamientos científicos a la hora de desarrollar una investigación, dicha actividad fue guiada por el docente investigador el cual hizo una explicación de dichos conceptos y sus pasos. Cuando hablamos de pensamiento crítico debemos partir de la base del conocimiento previo o presaberes que una persona cualquiera pueda tener, estos deben estar fundamentados en un conjunto de contenidos asimilados y apropiados, los cuales se fueron incorporando en el individuo gracias a la sucesiva y constante lectura. Para PAUL, Richard y ELDER, Linda. “La clave para desencadenar el lado creativo del pensamiento crítico está en la investigación científica”

Observación. En este paso se pudo observar, como el estudiante empezaba a reflexionar sobre los procesos de una investigación y la capacidad de ir formando una idea previa.

También este proceso nos permite poner en contexto al estudiante en una situación problemática, que le permita asociarla con la realidad en que vive.

Reflexión. Se identifican las dificultades, necesidades e intereses de los estudiantes para asimilar los conceptos de este nuevo conocimiento, aun el nivel de las temáticas disciplinares es muy limitado contrastado con el nivel cognitivo que ellos poseen, Por lo tanto, los procesos de entendimiento se generan en diferentes niveles de abstracción.

Los estudiantes identifican en forma general el fenómeno específico desde la actividad del video y lo relacionan con la realidad cercana en el que se desenvuelven sus prácticas académicas.

Para el CNA La investigación formativa es una metodología, la cual basa su aprendizaje en la resolución de problemas, ABP, Aprendizaje Basado en problemas, resolviendo situaciones propias del colectivo de investigación o particulares de cada estudiante como, necesidades básicas de su entorno social, fenómenos particulares de su comunidad, con el fin de direccionar sus investigaciones, a la solución de

problemas del mundo que los rodea. Teniendo en cuenta este concepto, vemos que el tema de los residuos sólidos es de interés para los estudiantes ya que su comunidad presenta una problemática muy fuerte, por la mala disposición de estos.

Tabla 17. Actividad 3. Socialización de la prueba diagnóstica

Actividad Central:	Socialización de la prueba diagnóstica o de entrada
Contexto:	Aula
Agrupación:	Grupo curso 9° 2
Tiempo aproximado	120 minutos
Finalidades desde el contexto científico:	Contextualizar los saberes previos de los estudiantes en relación a la temática objeto de estudio Explicar los componentes claves para resolver una situación problemática (planteamiento del problema, argumentación bibliográfica, hipótesis, etc.)
Finalidades desde el desarrollo de habilidades de pensamiento:	Explorar ideas previas de los estudiantes desde las respuestas a las preguntas guía. Explicitar las ideas iniciales para el desarrollo de la investigación formativa desde la temática de los residuos sólidos.
Contenidos:	Evaluación diagnóstica de entrada de cada estudiante
Materiales	Test de preguntas, Video beam, computador, pizarra digital, lapiceros, cuadernos, hojas guías, formatos de seguimiento y desarrollo, lecturas.

Indicaciones del docente. En esta actividad se inicia la clase con una historia (El elefante encadenado), fundamentada en el valor confianza en sí mismo, el docente empleo una nueva forma de iniciar la clase, comenzó con un relato o historia con un fundamento basado en este valor. Esto se dio a raíz de notar que algunos estudiantes al llegar la hora de exponer sus planteamientos expuestos en las guías de trabajo, se mostraban inseguros, y les daba “pena” de expresar lo que habían escrito, al notar esto en varios alumnos, el docente decidió emplear una técnica diferente, para tratar de brindarle la confianza a estos estudiantes y así lograr que se pudieran expresar sin ningún temor. Es de anotar que son historias reflexivas

que inducen al estudiante a ser más propositivo, esto con el fin de despertar el ánimo y el interés en ellos.

Descripción de la actividad 3. Socialización de la prueba diagnóstica: en esta etapa se hizo una comparación de sus pruebas iniciales contrastando las respuestas con lo aprendido hasta el momento, los estudiantes interpretaron y designaron sus aciertos y desaciertos. Para ello el docente investigador le dio la prueba inicial a cada estudiante para que hiciera un análisis de la misma, mientras iba haciendo una explicación de que factores se deben tener en cuenta a la hora de establecer los componentes principales de una situación problemática la cual fue el motivo de estudio. Así mismo los estudiantes se reunieron con sus colectivos y socializaron las respuestas, argumentando sus ideas

Observación. En esta actividad se les volvió a entregar la prueba diagnóstica y en varias de las respuestas, que plantearon en la guía de trabajo ver anexo J contraste prueba diagnóstica se observó un cambio en el punto de vista del estudiante, por eso, se propuso una estrategia que promoviera el diálogo abierto entre ellos, para que reflexionaran sobre cada una de sus respuestas y plantearan las dificultades que tuvieron en la primera prueba, es de anotar que cada una de estas dificultades terminó por ubicarlos en un nivel de desempeño en la competencia evaluada. A continuación, se describirán algunas de las respuestas más relevantes planteando varias de las dificultades de la prueba diagnóstica

- M9219. “La falta de conocimiento que presenté la primera vez”. (este conocimiento del que habla el estudiante, puede ser tanto de la parte disciplinar, como de los aspectos relacionados con el quehacer científico)
- M9217.” Una respuesta fue más corta, no argumenté bien” (esta respuesta también refleja la falta de conocimiento y argumentación)
- M9209.” No entendía la pregunta muy bien” (la interpretación lectora hacia los documentos de carácter científico, también fue un problema.)

- M9203.” porque respondí por mí y no respondí sobre la lectura” (su respuesta no fue basada sobre la temática planteada en la lectura, si no que respondió sobre los conocimientos cotidianos)

M9223. “He notado que la comunidad no toma en serio que está destruyendo las zonas verdes y que debe haber más exigencia” (en este caso el estudiante quiso encontrar la respuesta de manera

Reflexión. Los estudiantes identificaron los posibles problemas que pudieron dar origen a las respuestas que dieron en la prueba diagnóstica lo cual los llevaron a ubicarse en unos niveles bajos de las competencias evaluadas, por ello hicieron un análisis y una reflexión sobre las diferentes causas o dificultades. Esto fue fundamental para entender los resultados obtenidos, pero también para empezar a determinar cómo mejorarlos. Ya que habiendo hecho toda esta labor de auto reflexión, se pudo tener claridad sobre las circunstancias que los llevaron a ese nivel, se tomó esta reflexión como el punto de partida para dar origen al siguiente paso. (Introducción al trabajo investigativo)

Con lo descrito anteriormente y con la autorreflexión hecha, se da origen al trabajo investigativo

Segunda fase

Tabla 18. Actividad 4: Introducción al trabajo investigativo

Actividad Central:	Asignar ejes temáticos por grupos de trabajo (4 estudiantes) para desarrollar su investigación
Contexto:	Aula
Agrupación:	Grupo curso 9° 2
Tiempo aproximado	120 minutos
Finalidades desde el contexto científico:	Contextualizar a los estudiantes dentro del desarrollo de una investigación, comenzando con la asignación del eje temático. explicar los componentes claves para resolver una situación problemática

Finalidades desde el desarrollo de habilidades de pensamiento:	Explicitar las ideas iniciales para el desarrollo de la investigación formativa desde la temática de los residuos sólidos.
Contenidos:	Evaluación diagnóstica de entrada de cada estudiante
Materiales	Test de preguntas, Video beam, computador, pizarra digital, lapiceros, cuadernos, hojas guías, formatos de seguimiento y desarrollo, lecturas.

Indicaciones del docente: el profesor después de saludar, lee la historia motivacional, y pone a los estudiantes en contexto sobre lo que se va a trabajar en clase, propone los objetivos

Descripción de la actividad 4. El desarrollo de esta actividad tenía como fundamento involucrar al estudiante dentro de un contexto investigativo, con el fin de generar en el motivación e interés sobre la temática que se está abordando, hay que tener en cuenta que este proceso de investigación se desarrollara dentro de las instalaciones del colegio, manteniendo los lineamientos (preceptos) de la investigación formativa. Para Restrepo las estrategias de aprendizaje por descubrimiento y construcción del conocimiento, la cual es más centrada y es el estudiante quien construye su propio conocimiento jugando un el papel fundamental a la hora de crear conocimiento, esto hace que el docente, sea solo un guía del proceso. Para este último caso fue creada la investigación formativa, ya que esta estrategia metodológica ayuda a que el estudiante se apropie de su propio aprendizaje de manera más didáctica, haciéndolo participe principal y logrando que lo aprendido en el proceso tenga una connotación de aprendizaje perdurable.

Observación. Para iniciar el proceso de investigación, se les solicito a los alumnos que se organizaran libremente por grupos de trabajo de 4 estudiantes y escogieran un eje temático como lo muestra el anexo K. Problemática escogida por grupo, quedando distribuidos de la forma que muestra el cuadro 8. Ejes temáticos por grupos

Cuadro 8. Ejes temáticos por grupo

GRUPOS	EJE TEMÁTICO	TIPO DE RESIDUO	CÓDIGOS ESTUDIANTES
Los ambientalistas	Residuos sólidos. Inorgánico	Plástico y vidrio	
Los verdes	Residuo solido	papel	
Grupo V	Residuos sólidos. Orgánicos	Desechos de comidas	
Grupo ambiental del castillo	Residuos sólidos. Inorgánicos	plástico	
Protectoras ambientales	Residuos sólidos (tóxicos)	Elementos de control sanitarios	
RS world	Residuos sólidos. Tóxicos	Tóxicos (elementos de control sanitarios)	
The ranger	Residuos sólidos. Inorgánicos	plástico	

Siguiendo a DUQUE ARISTIZABAL Irma. La investigación en el aula es un tipo de investigación que se usa como estrategia pedagógica y ejerce un impacto vinculante entre la práctica pedagógica y la investigación⁵⁰. Con esto se le da bases y herramientas a los estudiantes para que en el diseño metodológico de la investigación científica desarrollen de manera constante y tangible los pasos propios del método científico, haciendo que se apropien de una manera continua de los procesos y desarrollos de una investigación se escogió un tema del área disciplinar que al mismo tiempo tuviera una gran incidencia dentro de su comunidad, entorno y en general en su contexto social. Dicho eje fue la contaminación por residuos sólidos y los tipos de residuos que posiblemente pueden ser los principales contaminantes de los diferentes ecosistemas, siendo fácil relacionarlos con la contaminación de los humedales, parques o zonas verdes de la comuna donde los estudiantes residen. También se tuvo en cuenta que estos temas pudieran apoyarse

⁵⁰ DUQUE ARISTIZABAL Irma I. La investigación como estratégica pedagógica en el aula, Compartir, palabra maestra. 2016

en los contenidos conceptuales de la ciencia anexo L. conceptos sobre residuos sólidos

En este punto también se realizó un test sobre actitud hacia la ciencia, ya que PISA dice que, “Uno de los objetivos de la educación en Ciencias es que el alumnado desarrolle una serie de actitudes que promuevan su interés por los temas científicos, así como la subsiguiente adquisición y aplicación del conocimiento científico y tecnológico para un beneficio personal, social y global”. Para PISA 2009 tiene en cuenta las actitudes hacia las ciencias del alumnado en tres aspectos: interés por la ciencia, apoyo a la investigación científica y sentido de la responsabilidad sobre los recursos y los entornos. Como la muestra la tabla 19. Actitud hacia la ciencia

Tabla 19 actitud hacia la ciencia

PREGUNTA	NUMERO DE ESTUDIANTES	
	SI	NO
¿Crees que es interesante el trabajo que realizan los investigadores sobre el tema de los residuos sólidos?	29	0
¿Si pudieras participar en este tipo de proyectos, participarías?	27	2
¿Consideras que es importante que las personas conozcan este tipo de investigaciones?	29	0
¿Cree que las actividades que a diario realizas también generan basuras ayudando a degradar cada vez más nuestro ambiente?	29	0
¿Te gustaría ser parte de la solución a esta problemática y trabajar para conocerlas y ayudar a resolverlas?	29	0

Hay que resaltar que la mayoría de las respuestas de los estudiantes, fue acompañada de una justificación. Los resultados obtenidos en esta prueba, indica que los estudiantes tienen una buena actitud e interés por la ciencia, ya que la mayoría contesto de manera satisfactoria, excepto dos estudiantes M9207 y M9227 que contestaron que no les gustaría participar en este tipo de proyectos. El resto muestra un óptimo criterio hacia los trabajos de investigación, la importancia de

hacer conocer dichas investigaciones, la sinceridad al expresar que forman parte del problema, y la proactividad al plantear querer ayudar y ser parte de la solución.

Los estudiantes se mantuvieron muy expectantes por la elección del tema eje de sus investigaciones, la mayoría planteo su problema, teniendo en cuenta la problemática que le circundaba en su zona de ubicación. En el grupo los rs world, se encuentra un estudiante con necesidades educativas M9230, y es bastante apreciable ver como el resto de los compañeros lo vinculan al trabajo como otro igual, obviando su condición y por el contrario, mostrando una gran solidaridad y colaboración dándole o asignándole funciones de un estudiante igual dentro del grupo de trabajo.

Reflexión. En este punto los estudiantes ya habían escogido el tema que sería motivo de su investigación. Cabe anotar que cada grupo hizo referencia de la cercanía con la problemática que aquejaba cada una de las zonas donde ellos vivían. Este factor provocó que se incrementara el interés y la actitud hacia el proceso investigativo.

Tabla 20 Actividad 5: Introducción al trabajo investigativo

Actividad Central:	Con relación a la bibliografía establecer el tipo de daño que causa el tipo de residuo escogido por cada grupo
Contexto:	Aula
Agrupación:	Grupo curso 9° 2
Tiempo aproximado	120 minutos
Finalidades desde el contexto científico:	Hacer que los estudiantes logren identificar la importancia de los textos y referentes bibliográficos que le ayuden a sustentar o argumentar el problema que cada grupo escogió
Finalidades desde el desarrollo de habilidades de pensamiento:	Contextualizar la idea a investigar con apoyo teórico, para desarrollar el planteamiento del problema
Contenidos:	Guía de aprendizaje, portafolio de evidencias

Materiales	Test de preguntas, Video beam, computador, pizarra digital, lapiceros, cuadernos, hojas guías, formatos de seguimiento y desarrollo, lecturas.
------------	--

Indicaciones del docente: el docente da el saludo, y da la parte motivacional (historia alusiva a un valor para motivar al estudiante) plantea los objetivos de la actividad. Nuevamente recuerda la importancia del trabajo en equipo, el respeto y la buena actitud ante lo que se está haciendo

Descripción de la actividad. En esta actividad los estudiantes sustraen los temas e información pertinentes a su investigación, de los documentos y bibliografías consultadas por ellos y empezaron a agrupar dicha información para contextualizar la idea del problema que escogieron para su investigación. Para esto leen la guía de trabajo ver anexo M. Soportes bibliográficos, suministrada por el docente y las consultas que ellos mismos realizaron y que traen reposada en sus portfolios de evidencias.

Observación En esta actividad los estudiantes se reunieron por grupos de trabajo y plantearon los contextos que rodeaban la situación problemática, y posterior a ello cada grupo sustento su punto vista como lo muestra el cuadro 9, contextos del problema.

Cuadro 9. Contextos del problema

GRUPO	RESIDUO	CONTEXTOS PLANTEADOS POR LOS ESTUDIANTES, QUE ENMARCAN LA SITUACIÓN PROBLEMA
Protectores ambientalistas	Elementos tóxicos sanitarios. (tampones condones	<i>“Las toallas higiénicas, los condones y los tampones son depositados de manera irresponsable por algunas personas, en el caso de las toallas y los tampones, está comprobado que usan materiales como el Asbesto el cual es cancerígeno y están llenos de bacterias y gérmenes. y si esos tampones y toallas higiénicas van a dar a las fuentes de agua terminan contaminándolas y las zonas verdes también “</i>

	toallas higiénicas)	
Rs world	Residuos sanitarios y materia fecal (perros gatos etc.)	<i>“son fuente de trasmisión de enfermedades par el mismo ser humano y pueden trasmitir enfermedades como zoonosis, también las moscas se paran el ellos y luego se paran en las comidas y pueden trasmitir parásitos, y si esos residuos llegan a las fuentes de agua las contaminarían también”</i>
Grupo ambiental del castillo	Residuos orgánicos	<i>“Los plásticos están compuestos de sustancias químicas como los ftalatos, y al tomar agua en un envase plástico también estamos tomando el químico que suelta el vaso, también se arrojan plásticos a toda hora a las calles llegando a los colectores y ocasionando taponamientos en épocas de lluvia, y son arrastrados a las fuentes de agua donde se acumulan y sueltan todos los químicos dañando el pH del agua y otras cosas más” haciendo que el agua no sea potable.</i>
Grupo V	Residuos orgánicos (desechos de comida)	<i>“Estos residuos si no son tratados debidamente se descomponen rápidamente en cualquier parte, haciendo de diferentes animales y plagas vectores de enfermedades peligrosas para el hombre, también en la descomposición contiene muchas bacterias y hongos perjudiciales para nosotros, también produce gas Biogás, que es malo para el medio ambiente”</i>
The ranges	Residuos sólidos (plásticos)	<i>“Los plásticos son los más producidos en el mundo por eso es el mayor contaminante y algunos como el pet solo se usan una sola vez y luego se desechan contaminando con los químicos que suelta y por la basura que genera, las bolsas plásticas generan mucha basura a diario y son la causa de muerte de más de una especie marina y fluvial. También el plástico contamina de manera indiscriminada las fuentes de agua”.</i>
Los ambientalis tas	Residuos inorgánicos (plástico y vidrio)	<i>El vidrio es un producto que demora casi 100 mil años en descomponerse, y las personas botan de manera indiscriminada este material a las zonas verdes y a las fuentes de agua. El plástico también demora en descomponerse, pero no tanto como el vidrio. El plástico bota un químico que al mezclarse con el agua la daña, haciendo que el agua ya no sea más potable.</i>
Los verdes	Residuo inorgánico (papel)	<i>El consumo del papel por parte del ser humano es indiscriminado e irracional, y se puede decir que es un derroche, en el colegio vemos la gran cantidad de papel tirado en todas partes, y la contaminación visual es a veces mucha por la alta</i>

		<i>contaminación, no podemos permitir que sigan acabando con los bosques por el consumo del papel,</i>
--	--	--

Reflexión: los estudiantes plantearon su situación problema, basados en un contexto particular, esto evidencio la comprensión de la problemática a tratar. Por otra parte los estuvieron muy motivados e interactuaron de manera permanente con los demás compañeros, el trabajo en equipo es más fuerte, más consolidado, y hace que la mayor parte del estudiantado logre establecer un espacio dentro de su grupo, es evidente el trabajo colaborativo. Los estudiantes lograron acercarse a la contextualización de su problema el cual hace parte de las vivencias que tiene a diario ya que ese problema está dentro de su contexto.

Tabla 21. Actividad 6: Identificación de cuestiones científicas

Actividad Central:	Orientar al estudiante en el desarrollo de los procesos que sustentan la competencia: IDENTIFICACION DE CUESTIONES CIENTIFICAS
Contexto:	Aula
Agrupación:	Grupo curso 9° 2
Tiempo aproximado	120 minutos
Finalidades desde el contexto científico:	Hacer que los estudiantes logren establecer los pasos de una investigación científica de manera coherente y que argumente su trabajo de investigación con relación a cada
Finalidades desde el desarrollo de habilidades de pensamiento:	Crear una estructura lógica que permita estructurar en la mente los pasos de una investigación
Contenidos:	Guía de aprendizaje, portafolio de evidencias
Materiales	Test de preguntas, Video beam, computador, pizarra digital, lapiceros, cuadernos, hojas guías, formatos de seguimiento y desarrollo, lecturas.

Indicaciones del docente: después del saludo el profesor desarrolla la reflexión y procede a plantear los objetivos de la clase dando inicio a la actividad del día

Descripción de la actividad 6. En esta actividad el estudiante desarrolla una guía de trabajo Anexo N. pasos para investigación, con el fin de establecer

cronológicamente los primeros pasos para llevar a cabo una investigación. Esto se planteó con el fin de que los alumnos adquirieran los conocimientos pertinentes para lograr desarrollar la primera competencia científica (identificación de cuestiones científicas). También deben responder de forma colectiva cada una de las preguntas, las cuales están direccionadas a plasmar de manera secuencial, las partes que hasta ahora llevan de su investigación. Para ello debe ser capaz de ordenar el proceso paso a paso.

Observación. En esta actividad el docente investigador recorre todos grupos atento a cada una de las posibles preguntas que cada uno pueda generar. Los estudiantes logran plasmar en cada uno de los pasos las ideas centrales de su investigación, cabe anotar que algunos grupos tuvieron más claridad que otros, pero en términos generales la mayoría pudo establecer los pasos iniciales de un proceso investigativo, y relacionar su investigación en cada uno de estos pasos, Como lo propone el Anexo L.

Reflexión Los estudiantes lograron establecer los primeros pasos de una investigación científica, teniendo como referente lo desarrollado en el presente trabajo de investigación. Al parecer pudieron construir su propio conocimiento, manifestándose este, en la comprensión de los temas y de la temática que establece los procesos investigativos.

Tabla 22. Actividad 7: Análisis de laboratorio

Actividad Central:	Desarrollo de un laboratorio para determinar la calidad del agua del espejo más importante (ciénaga Juan Esteban) y establecer si es apta para el consumo humano
Contexto:	Aula
Agrupación:	Grupo curso 9° 2
Tiempo aproximado	120 minutos
Finalidades desde el contexto científico:	Corroborar desde un análisis físico químico, y organoléptico si el agua es potable. e interpretar determinar sus posibles causas.
Finalidades desde el desarrollo de habilidades de pensamiento:	Hacer comparaciones y demostraciones con datos reales obtenidos en el laboratorio, y posterior a ello contrastarlos con la información teórica

Contenidos:	Guía de aprendizaje, portafolio de evidencias
Materiales	Test de preguntas, Video beam, computador, pizarra digital, lapiceros, cuadernos, hojas guías, formatos de seguimiento y desarrollo, lecturas. Materiales de laboratorio: Becker, termómetros, peachimetro, balanza gramera, embudo de separación, sulfato de aluminio ($Al_2(SO_4)_3$),

Indicaciones del docente: el docente después de saludar, habla con el estudiante sobre la importancia de cumplir todas las normas de seguridad que se deben tener en cuenta en el laboratorio, así como los implementos que se deben usar. Se hablan de los objetivos de la práctica, (se determinaron unos factores físicos químicos del agua)

Descripción de la actividad 7. Esta actividad se desarrolló teniendo en cuenta varios factores: El primero, fue determinar lo que se analizaría en el laboratorio, esta decisión fue influenciada por las respuestas de la contextualización de los problemas, descrita por los diferentes grupos de investigación, ver tabla23. Recolección de datos en laboratorio, ya que la mayoría pudo observar los impactos generados por la mala disposición de residuos y las implicaciones que tenía cada uno de los residuos sólidos consultados. Los estudiantes interpretaron los efectos negativos que esos residuos podían tener en el agua una vez llegaran y se mezclaran con ella, en las diferentes fuentes hídricas como las ciénagas, quebradas etc. Segundo, la necesidad de aplicar una técnica de comprobación, que le permitiera al estudiante corroborar lo consultado y lo descrito por ellos mismos, para que su argumento tuviera validez científica. Para ello se les solicito que tomaran muestras de agua (con los cuidados pertinentes y asesorados por el docente) de los espejos de agua del sector y se llevaran al laboratorio para su posterior análisis. (De 500 a 1000 cc de agua aproximadamente por grupo para posterior análisis). Esta actividad (7) se podría decir que realmente comenzó a desarrollarse desde la actividad (6) ya que el docente dejo la guía desde esta actividad para que el estudiante la fuera leyendo y con recomendaciones (cuidados a tener en cuenta al

ingresar o trabajar en un laboratorio) para que los grupos la fueran leyendo y tuvieran en cuenta los elementos de protección personal que se deben traer para realizar la experiencia, y otros cuidados al ingresar a esta área.

La experiencia de laboratorio comienza con la comprobación por parte del docente de que todos los estudiantes hallan traído los elementos mínimos de protección personal (tapabocas, batas, guantes, cofia, zapatos cerrados) y se asegura que todos lean las instrucciones de seguridad. Posterior a ello se entrega la guía de trabajo (anexo N) en la cual se plantea a comienzo las recomendaciones para trabajar en el laboratorio, luego se procede a leer toda guía para ir despejando las dudas que se puedan tener en el desarrollo de la experiencia de laboratorio, Posterior a eso les habla de la importancia de ser objetivos, precisos y cuidadosos en la toma de datos, y de la responsabilidad que ello implica, ya que de eso depende el análisis, la interpretación, y los resultados finales de su trabajo de investigación. Las variables a medir en esta experiencia fueron: de tipo físico químico; pH, temperatura y densidad Y de tipo organoléptico, turbidez, color olor y tipo de material suspendido.

A continuación, se muestra la tabla23 recolección de datos en laboratorio, la cual toma los datos de un grupo al azar para mostrar la forma de recolección de los datos en el laboratorio

Tabla 23. Recolección de datos en laboratorio

PROPIEDAD FÍSICO-QUÍMICA	RESULTADOS DEL LABORATORIO	OBSERVACIÓN
PH	7.5	Es alcalino
Temperatura	22° C	Está a temperatura ambiente
Densidad	2,97 gr/cc	Muy alta: fue hallada calculando el peso del agua sobre el volumen
PROPIEDAD ORGANOLÉPTICAS		

Turbidez	4,1	Muy alta
Color	Amarillento	Este tono se dio gracias a la cantidad de residuos y de barro
Olor	A barro y orines	Esto fue porque el agua fue tomada del caño
Tipo de material suspendido	Barro	El caño tiene mucha tierra, barro y mugre

Los estudiantes entraron al laboratorio con los implementos de protección personal, lo cual indica que estuvieron atentos a las recomendaciones planteadas por el docente, Mantenían una actitud muy expectante, ya que se mostraban ansiosos por comenzar el trabajo, se notaba en ellos las ganas que tenían de trabajar y de desarrollar las guías para determinar los resultados. Este tipo de actitud no era muy frecuente en ellos, pero al parecer el cambio de ambiente de aprendizaje los tiene muy motivados.

Se reunieron por grupos de rebajó y el docente les hizo entrega de los materiales y equipos para el desarrollo de su experiencia, también se les enseñó a manejar y calibrar el pehachimetro, lo cual es fundamental para determinar el pH y la temperatura del agua que trajeron como muestra, también el docente les explico cómo se calibraba la balanza gramera para que la pudieran utilizar y pesar los productos y determinar la densidad del agua recolectada

A medida que la experiencia se fue desarrollando, los estudiantes registraban sus datos y los ubicaban dentro de las casillas correspondientes

Reflexión La idea central de esta experiencia práctica, era generar espacios donde los estudiantes pudieran adquirir información mediante la experimentación con evidencias de carácter científico y así comprender como a través de la recolección

de datos y el análisis de estos, se pueden sacar conclusiones del tema que ha sido objeto de estudio.

Tabla 24. Actividad 8: Comprobación de resultados de laboratorio

Actividad Central:	Socialización trabajo de campo, (laboratorio) e inicio de la argumentación teórica de la investigación
Contexto:	Aula
Agrupación:	Grupo curso 9° 2
Tiempo aproximado	120 minutos
Finalidades desde el contexto científico:	Analizar los datos obtenidos en laboratorio y contrastarlos con la teoría (requisitos mínimos para determinar la potabilización del agua decreto 1575 resolución 2115 de 2007) con esto el estudiante podrá ser crítico, reconociendo el valor que dan los datos resultantes de una investigación, para sustentar una idea.
Finalidades desde el desarrollo de habilidades de pensamiento:	Hacer que el estudiante contraste los resultados con los valores técnicos y analice la situación para posteriormente reflexionar y como consecuencia logre plantear conclusiones de la experiencia.
Contenidos:	Guía de aprendizaje, portafolio de evidencias, documentos con soporte teórico en el tema
Materiales	Tés de preguntas, Video vean, computador, pizarra digital, lapiceros, cuadernos, hojas guías, formatos de seguimiento y desarrollo, lecturas.

Indicaciones del docente: el docente plantea el objetivo de la clase, después de dar el saludo y la reflexión. Organiza los grupos de trabajo y deja en el ambiente la idea de una discusión al final de la clase con el fin de expresar los resultados

Descripción de la actividad 8: Esta actividad se organizó con los estudiantes con el fin de cada grupo contrastara los resultados obtenidos en la experiencia de laboratorio con los datos que establece la reglamentación colombiana. Para ello el docente hizo una breve explicación de cómo se debía llevar acabo la sesión dio también unas orientaciones y dio inicio a la sesión (8)

Después de las explicaciones hechas por el profesor los estudiantes procedieron a organizarse en sus grupos de trabajo y comenzaron a desarrollar la guía, siempre con el acompañamiento permanente del docente.

Luego de un tiempo prudencial y de un trabajo grupal y colaborativo por parte de los estudiantes, cada grupo dio su reporte y teniendo en cuenta las observaciones del proceso

En la tabla 25, comparación de datos, se observa el trabajo desarrollado por los estudiantes en esta sesión

Tabla 25. Comparación de datos

PROPIEDAD ORGANOLÉPTICAS	DECRETO 1575 RESOLUCIÓN 2115/2007,	RESULTADOS DEL LABORATORIO	OBSERVACIÓN
Turbiedad UNT	Menor o igual a 2	4,1	
Color	Incolora	amarillo	
Olor	Inodora	Barro y orines	
Tipo de material suspendido	Menor al 1%	29%	
PROPIEDAD FÍSICO-QUÍMICA			
PH	6,5 – 9	7,5	
Temperatura	Ambiente	22°C	
Densidad	0,9 -1,1 gr/cc	2,97 gr/cc	

Cada grupo trabajó de manera participativa confrontando entre ellos las respuestas del laboratorio y contrastándola con la normatividad que orientaba los rangos máximos permitidos para determinar si el agua cumple con los requisitos para considerar potable.

Es de resaltar, que cada grupo tomo muestras en diferentes lugares del humedal, por lo cual los resultados no fueron iguales, esto ayudo y enriqueció más el desarrollo de la clase ya que cada grupo obtuvo resultados diferentes y por ende hablaba cada uno desde su realidad.

Tabla 26. Actividad 9: Seguimiento a los alcances desarrollados

Actividad Central:	Seguimiento de los alcances desarrollados para cada uno de los procesos de las competencias implementadas IDENTIFICACION DE CUESTIONES CIENTIFICAS. USO DE EVIDENCIAS CIENTIFICAS
Contexto:	Aula
Agrupación:	Grupo curso 9° 2
Tiempo aproximado	120 minutos
Finalidades desde el contexto científico:	Contextualizar los resultados (datos) y plantear conclusiones y posibles recomendaciones.
Finalidades desde el desarrollo de habilidades de pensamiento:	Plantear ideas que ayuden a dar solución o a mitigar los procesos de contaminación
Contenidos:	Guía de aprendizaje, portafolio de evidencias, documentos con soporte teórico en el tema
Materiales	Tés de preguntas, Video vean, computador, pizarra digital, lapiceros, cuadernos, hojas guías, formatos de seguimiento y desarrollo, lecturas.

Indicaciones del docente. En esta actividad se contó con la presencia del colectivo de ciencias naturales de la cohorte 1 de Barrancabermeja, los profesores JAIRO ANDRÉS RODRÍGUEZ, la profesora JEIMY TORRES MORATO, el docente investigador HEINER AYALA PRADOS, un alumno de otro grado ÁNGEL ARDILA y la directora del colectivo de investigación la profesora ESPERANZA AGUILAR DE FLÓREZ, siendo parte el colectivo en una actividad de intervención metaparticipante donde todos los integrantes se evaluaron entre si e interaccionan con el grupo clase y verifican las acciones que el docente aplica o desarrolla en la intervención.

Descripción de la actividad 9. En esta actividad los grupos de trabajo desarrollaron las conclusiones del trabajo de investigación teniendo en cuenta el tema de cada uno, para ello los estudiantes desarrollaron la guía de trabajo ver anexo N que previamente les entrego el docente.

Los estudiantes presentaron sus portafolios y con ellos todo el proceso desarrollado durante la intervención, dentro del folder se encontraba plasmado todo el proceso desarrollado en la intervención por cada grupo. También estaba plasmada la propuesta por grupo para presentar en la feria. Cabe anotar que todos los grupos tenían ideas bastante interesantes, pero por el manejo de tiempos y espacios dentro de la actividad, solo se podían escoger dos grupos para que sustenten lo desarrollado durante la experiencia de investigación. Los grupos escogidos fueron protectoras ambientales y grupo V, ya que el desarrollo del proceso lo tenían bien documentado y además las propuestas fueron bastante sobresalientes, describieron los procesos se han desarrollado en la investigación, en la competencia trabajada.

Entrega de los portafolios de evidencias con las conclusiones y las propuestas cada grupo para la participación de la feria de la ciencia

Observación. Los estudiantes presentaron sus portafolios y con ellos todo el proceso desarrollado durante la intervención, dentro del folder se encontraba plasmado todo el proceso desarrollado en la intervención por cada grupo. También estaba plasmada la propuesta por grupo para presentar en la feria de las ciencias. Cabe anotar que todos los grupos tenían ideas bastante interesantes, pero por el manejo de tiempos y espacios dentro de la actividad, solo se podían escoger dos grupos para que sustentaran lo desarrollado durante la experiencia de investigación. Los grupos escogidos fueron protectoras ambientales y grupo V, ya que el desarrollo del proceso lo tenían muy bien documentado y además las propuestas fueron bastante sobresalientes

Tabla 27. Actividad 10: Feria de la ciencia

Actividad Central:	Seguimiento de los alcances desarrollados para cada uno de los procesos de las competencias implementadas IDENTIFICACION DE CUESTIONES CIENTIFICAS. USO DE EVIDENCIAS CIENTIFICAS
Contexto:	Aula
Agrupación:	Grupo curso 9° 2
Tiempo aproximado	120 minutos
Finalidades desde el contexto científico:	Presentación del desarrollo y de las conclusiones del trabajo de investigación.
Finalidades desde el desarrollo de habilidades de pensamiento:	Propone alternativas de solución a las problemáticas identificadas
Contenidos:	Guía de aprendizaje, portafolio de evidencias, documentos con soporte teórico en el tema, apps
Materiales	Celulares, Tés de preguntas, Video vean, computador, pizarra digital, lapiceros, cuadernos, hojas guías, formatos de seguimiento y desarrollo, lecturas.

Indicaciones del docente. En esta actividad se contó con la presencia del colectivo de ciencias naturales de la cohorte 1 de Barrancabermeja, los profesores JAIRO ANDRÉS RODRÍGUEZ, la profesora JEIMY TORRES MORATO, el docente investigador HEINER AYALA PRADOS, siendo parte el colectivo en una actividad de intervención metaparticipante donde todos los integrantes se apoyaron entre si e interaccionan con todos los grupos clase y verifican las acciones que los estudiantes aplicaron o desarrollaron durante la intervención. Una vez seleccionado los grupos, el docente trabajo de manera directa con estos y les estableció unas pautas para diseñar las presentaciones. También se observaron los diseños de las apps y se les hizo las recomendaciones pertinentes para sus ajustes y así mejorar su uso, manejo y comprensión.

La feria de la ciencia, fue una actividad que se desarrolló con una gran expectativa por los estudiantes, se encontraban muy nerviosos e impacientes, pero también muy motivados por mostrar el resultado de sus investigaciones. Una vez se llegó al sitio

Descripción de la actividad 10. La actividad se desarrolló desde las 8:00 am hasta las 11:00 am, tres horas aproximadamente. En este periodo de tiempo cada grupo clase mostro las propuestas desarrollada por cada uno con la dirección del docente. Los estudiantes adecuaron el sitio y comenzaron a mostrar sus resultados del desarrollo de la investigación de los temas propuestos, pero también visitaban los stands de los otros colegios para intercambiar ideas y conocer más sobre lo que los otros grupos habían desarrollado. Los estudiantes estuvieron muy motivados por esta actividad y se mostraban muy seguros a la hora de intercambiar ideas. Durante el transcurso de la jornada los estudiantes realizaron varias exposiciones y las cuales las hacían con mucha propiedad, demostrando que habían adquirido contextualizar el tema de investigación apropiándose del conocimiento lo cual les permitía expresarse con mucha fluidez y comprensión.

Observación Los estudiantes adecuaron el sitio y comenzaron a mostrar sus resultados del desarrollo de la investigación de los temas propuestos, pero también visitaban los stands de los otros colegios para intercambiar ideas y conocer más sobre lo que los otros grupos habían desarrollado. Los estudiantes estuvieron muy motivados por esta actividad y se mostraban muy seguros a la hora de intercambiar ideas.

Durante el transcurso de la jornada los estudiantes realizaron varias exposiciones y las cuales las hacían con mucha propiedad, demostrando que habían adquirido contextualizar el tema de investigación apropiándose del conocimiento lo cual les permitía expresarse con mucha fluidez y comprensión.

Reflexión. Cuando el estudiante adquiere conocimiento y se apropia de él, puede expresarlo sin temores y con un alto nivel de confianza, esto se puede tomar como un indicador que devela que la preparación que se realiza para una exposición, y la oportunidad de hablar en público dando respuesta a preguntas de compañeros

sobre el tema expuesto, es posible si se tiene conocimiento real de lo que se está sustentando, y esto solo se genera si se ha obtenido un aprendizaje significativo. Los estudiantes fueron sometidos a una serie de preguntas por parte de los otros estudiantes de los otros colegios y al notar que ellos las respondían con mucha confianza, se pudo deducir que el conocimiento que adquirió sobre el área disciplinar fue bastante bueno

Tabla 28. Actividad 11: Prueba final

Actividad Central:	Desarrollar la prueba final y determinar en qué nivel de la competencias se encuentra cada estudiante
Contexto:	Aula
Agrupación:	Grupo curso 9° 2
Tiempo aproximado	120 minutos
Finalidades desde el contexto científico:	Determinar en qué nivel de las competencias evaluadas se encuentra cada estudiante y ver si han tenido un acercamiento al proceso de aprendizaje de la investigación científica
Finalidades desde el desarrollo de habilidades de pensamiento:	Plasmar en la prueba de manera lógica los contenidos aprendidos sobre el desarrollo de las competencias científicas
Contenidos:	Guía de aprendizaje, portafolio de evidencias, documentos con soporte teórico en el tema, apps
Materiales	Tés de preguntas, Video vean, computador, pizarra digital, lapiceros, cuadernos, hojas guías, formatos de seguimiento y desarrollo, lecturas.

Indicaciones del Docente: el docente organiza a los estudiantes, todos son conocedores que es la prueba final, por eso el profesor les recomienda que lean con tranquilidad y traten de resolverla lo más tranquilos posible.

Observación. En esta etapa los estudiantes se encontraban bastante tranquilo, al comienzo tenían ansiedad por la prueba, pero a medida que la fueron desarrollando, se estabilizaron más respondiéndola con mucha sinceridad, en esta etapa de la secuencia y después de haber aplicado la estrategia didáctica, después de haber

hecho los trabajos de consulta y el laboratorio, se aplicó la prueba de final ver anexo P. Prueba final.

La tabla 29 puntajes respuestas instrumento, reúne los datos del resultado de la prueba diagnóstica para la competencia: Identificación de cuestiones científicas

Tabla 29. Puntaje respuestas instrumento

Competencia: IDENTIFICACIÓN DE CUESTIONES CIENTÍFICAS								
CÓDIGO	Puntaje obtenido por cada respuesta						TOTAL	Nivel de desempeño
pregunta	1	2	3	4	5	6		
M9202	4	0	4	4	0	4	16	3
M9203	4	6	4	0	1	4	19	3
M9205	6	6	4	4	1	6	27	4
M9206	4	4	4	4	1	4	21	3
M9207	4	1	1	4	1	1	12	2
M9208	8	6	6	4	4	4	32	5
M9209	6	4	6	6	4	6	32	5
M9210	4	6	4	1	4	4	23	3
M9211	4	6	4	4	1	4	23	3
M9212	6	4	4	1	1	4	20	3
M9213	4	8	4	6	4	4	30	4
M9214	4	1	4	4	1	4	18	3
M9215	8	8	6	4	6	6	36	5
M9216	4	4	4	4	1	1	18	3
M9217	4	4	4	1	4	4	21	3
M9218	4	6	6	4	1	4	25	4
M9219	4	4	4	1	4	6	23	3
M9220	4	4	4	6	4	6	28	4
M9221	4	6	6	6	1	4	27	4
M9222	8	6	6	4	6	4	34	5
M9223	8	6	6	6	4	6	36	5
M9224	4	6	6	4	8	0	28	4
M9225	6	6	6	6	4	6	34	5
M9228	4	4	1	4	1	4	18	3
M9229	6	8	6	8	4	6	38	5

M9230	4	4	4	4	1	0	17	3
M9231	4	6	6	0	0	0	16	3
M9232	8	6	6	8	6	8	42	6
M9233	6	4	4	4	1	4	23	3

En la tabla 10 números de estudiantes por niveles y sus porcentajes, se muestra los porcentajes, dependiendo el número de estudiantes que se encuentran en cada nivel

Cuadro 10 Número de estudiante por niveles y sus porcentajes

COMPETENCIA: IDENTIFICACIÓN DE CUESTIONES CIENTÍFICAS				
NIVEL	DESEMPEÑO	N° DE ESTUDIANTES	CÓDIGOS ESTUDIANTES	PORCENTAJE %
I	Los estudiantes tienen un conocimiento tan limitado que solo pueden identificar algunas situaciones que le son conocidas	0		0
II	Los estudiantes tienen conocimiento científico adecuado para ofrecer explicaciones posibles en contextos que conocen o sacar conclusiones basadas en investigaciones sencillas.	1	M9207	3,4%
III	Los estudiantes de este nivel identifican claramente los problemas científicos descritos en diversos contextos	14	M9211, M9212, M9217, M9203, M9206, M9230, M9231, M9202, M9210, M9214, M9219, M9233, M9216, M9228	48,27%
IV	los estudiantes trabajan con eficacia en situaciones y problemas que pueden involucrar fenómenos explícitos requeridos para hacer deducciones sobre el	6	M9218, , M9220, , M9224, , M9221, M9213, M9205, ,	20,68%

	papel de la ciencia o la tecnología			
V	Los estudiantes identifican los componentes científicos de muchas situaciones complejas de la vida y aplican tanto los conceptos científicos como el conocimiento acerca de la ciencia a dichas situaciones	7	, , M9223, M9225, M9208, M9209, , M9215, M9229, M9222	24,13%
VI	Los estudiantes identifican, explican y aplican el conocimiento científico y el conocimiento sobre la ciencia en una variedad de circunstancias complejas de la vida.	1	M9232	3,4%

La tabla 30. Comparación de la prueba de inicio y final en porcentajes, muestra como son los porcentajes entre las dos pruebas y es notorio ver que la prueba de final, tiene una significativa diferencia con relación a la prueba inicial. El nivel 1 de la competencia, en la prueba inicial, fue del 19% y en la final ninguno 0%, en el nivel 2 en la prueba inicial estuvo el 42,85% de los estudiantes, mientras que en la prueba final solo el 3,4% estaban en este nivel. En el nivel 3 de la prueba de inicio se ubicaron el 38% mientras que en la final el 48,2%, se puede ver qué aumento el porcentaje de estudiantes ubicados en este nivel, siendo algo verdaderamente positivo ya que muestra que hay más estudiantes en un nivel más alto. En el nivel 4,5 y 6 solo se dieron porcentajes de estudiantes en la prueba final, esto indica que en la prueba inicial, ningún estudiante se había ubicado en estos niveles, mientras en la prueba de final, la sumatoria de los estudiantes en tres niveles es de alrededor del 48%, reflejando un desarrollo positivo de la intervención.

Tabla 30. Comparación de la prueba de inicio y final en porcentajes

Nivel de desempeño Competencia	COMPETENCIA: IDENTIFICACIÓN DE CUESTIONES CIENTÍFICAS	
	Prueba diagnóstica N° 1 Vs Prueba final N°1	
	% prueba inicial	% prueba final
I	19,04	0
II	42,85	3,4%
III	38,09	48,27%
IV	0	20,68%
V	0	24,13%
VI	0	3,4%

Observación. En este punto de la investigación y más específicamente en la intervención, se recolectan los datos y se analizan a medida que el proceso se va desarrollando, la técnica más usada es la observación participante la cual requiere o se ayuda con instrumentos como los videos, diario de campo, bitácoras, etc. En el caso de los docentes del colectivo de investigación acompañantes del proceso, administrativo y docente delegados por la institución recolectaran información a través de la observación metaparticipante.

Reflexión. En este proceso, el cual es fundamental para el desarrollo de la investigación, el investigador coge los datos, los analiza y los coteja con el proceso de intervención, y empieza a sacar las conclusiones, proyecta las posibles recomendaciones, las cuales las somete a validación por el grupo y con el colectivo de investigación

3.7.3.3 Observación de la intervención. El proceso de observación en la intervención se desarrolló en toda la etapa y en cada una de las actividades de la unidad didáctica, esta observación se mantuvo registrada en los diarios de campo y sustentadas por los videos o grabaciones y fotografías que se tomaron durante toda la ejecución de la estrategia metodológica.

Al comienzo de la primera actividad (actividad 1). los estudiantes aun no tenían claro lo que se pensaba desarrollar, por tal motivo se les mostro un video el cual trataba sobre la mala disposición de los residuos sólidos y sus consecuencias, y aunque dicho video era bastante explícito sobre la problemática ocasionada por estos residuos sólidos, la atención de algunos fue muy dispersa, tal es el caso del estudiante M9231, el cual se encontraba haciendo dibujos a la hora de la presentación del video, lo cual demostraba falta de interés con el desarrollo de las siguiente actividad (2), se observaron otros videos con relación al tema de investigación y posterior a ello se elaboró un trabajo conjunto donde los estudiantes desarrollaron una guía orientada a dar respuesta a unas condiciones establecidas en los videos observados y uno de los principales tópicos a establecer era identificar en cada video algunos pasos de un proceso de investigación. , gracias a esta clase dirigida y con objetivos claros se pudo observar como el estudiante empezaba a reflexionar sobre los procesos de una investigación lo cual se notaba en los primeros indicios para ir formando una idea previa.

Es de resaltar que este proceso permitió poner en contexto al estudiante en una situación problemática, la cual pudo asociarla con la realidad en que vive.

Posterior a lo planteado anteriormente el docente introdujo una parte motivacional al comienzo de la clase, dicha motivación constaba de la lectura de un cuento (el cual resaltaba algún valor o capacidad positiva del ser humano) con el propósito de que cada uno sacara lo mejor de sí para el desarrollo de la clase que se pensaba desarrollar en ese momento. Los estudiantes después de escuchar el cuento reflexionaron sobre el valor expuesto y empezaron a desarrollar la clase motivados. En esta actividad se les volvió a entregar la prueba de entrada con el fin de que contestaran de nuevo las preguntas. Esto mostro en la mayoría de los estudiantes un contraste ya varias de las respuestas, que plantearon en la guía de trabajo ver anexo I mostró un cambio en el punto de vista del estudiante, con relación a la respuesta dada en el diagnóstico, una vez los confrontaron lo inicial con lo que se había desarrollado en este punto , se propuso una estrategia para la plenaria donde

se promoviera el dialogo abierto entre ellos, para que reflexionaran sobre cada una de sus respuestas y plantearan las dificultades que tuvieron en la primera prueba, cabe anotar que cada una de estas dificultades termino por ubicarlos en un nivel de desempeño en la competencia evaluada.

A continuación, se describirán algunas de las respuestas más relevantes planteando varias de las dificultades de la prueba diagnostica

- M9219. “La falta de conocimiento que presente la primera vez”. (Este conocimiento del que habla el estudiante, puede ser tanto de la parte disciplinar, como de los aspectos relacionados con el quehacer científico)
- M9217.” Una respuesta fue más corta, no argumente bien” (esta respuesta también refleja la falta de conocimiento y argumentación)
- M9209.” No entendía la pregunta muy bien” (la interpretación lectora hacia los documentos de carácter científico, también fue un problema.)
- M9203.” porque respondí por mí y no respondí sobre la lectura” (su respuesta no fue basada sobre la temática planteada en la lectura, si no que respondió sobre los conocimientos cotidianos)
- M9223. “He notado que la comunidad no toma enserio que está destruyendo las zonas verdes y que debe haber más exigencia” (en este caso el estudiante quiso encontrar la respuesta de manera

Posterior a la actividad de contraste de la respuesta inicial del diagnóstico **se** empezó a trabajar con los estudiantes para dar inicio al trabajo de investigación, para ello, se les solicito a los alumnos que se organizaran libremente por grupos de trabajo de 4 estudiantes y escogieran un eje temático como lo muestra el cuadro 11 ejes temáticos y tipos de residuos, quedando distribuidos de la siguiente forma

Cuadro 11. Ejes temáticos y tipos de residuos

GRUPOS	EJE TEMÁTICO	TIPO DE RESIDUO	CÓDIGOS ESTUDIANTES
Los ambientalistas	Residuos sólidos. inorgánico	Plástico y vidrio	
Los verdes	Residuo solido	papel	

Grupo V	Residuos sólidos. orgánicos	Desechos de comidas	
Grupo ambiental del castillo	Residuos sólidos. inorgánicos	plástico	
Protectoras ambientales	Residuos sólidos (tóxicos)	Elementos de control sanitarios	
RS world	Residuos sólidos. tóxicos	Tóxicos (elementos de control sanitarios)	
The ranger	Residuos sólidos. inorgánicos	plástico	

Siguiendo a DUQUE ARISTIZABAL. La investigación en el aula es un tipo de investigación que se usa como estrategia pedagógica y ejerce un impacto vinculante entre la práctica pedagógica y la investigación⁵¹. Con esto se le da bases y herramientas a los estudiantes para que en el diseño metodológico de la investigación científica desarrollen de manera constante y tangible los pasos propios del método científico, haciendo que se apropien de una manera continua de los procesos y desarrollos de una investigación se escogió un tema del área disciplinar que al mismo tiempo tuviera una gran incidencia dentro de su comunidad, entorno y en general en su contexto social. Dicho eje fue la contaminación por residuos sólidos y los tipos de residuos que posiblemente pueden ser los principales contaminantes de los diferentes ecosistemas, siendo fácil relacionarlos con la contaminación de los humedales, parques o zonas verdes de la comuna donde los estudiantes residen. También se tuvo en cuenta que estos temas pudieran apoyarse en los contenidos conceptuales de la ciencia (anexo J) donde esta los conceptos de lo que es residuos sólidos

En este punto también se realizó un test sobre actitud hacia la ciencia, ya que PISA dice que, Uno de los objetivos de la educación en Ciencias es que el alumnado

⁵¹ DUQUE ARISTIZABAL Irma I. La investigación como estratégica pedagógica en el aula, Compartir, palabra maestra. 2016

desarrolle una serie de actitudes que promuevan su interés por los temas científicos, así como la subsiguiente adquisición y aplicación del conocimiento científico y tecnológico para un beneficio personal, social y global. Para PISA 2009 tiene en cuenta las actitudes hacia las ciencias del alumnado en tres aspectos: interés por la ciencia, apoyo a la investigación científica y sentido de la responsabilidad sobre los recursos y los entornos⁵². La tabla 19. Actitud hacia la ciencia, muestra los resultados de los estudiantes hacia las preguntas con relación a la actitud

Hay que resaltar que la mayoría de las respuestas de los estudiantes, fue acompañada de una justificación. Los resultados obtenidos en esta prueba, indica que los estudiantes tienen una buena actitud e interés por la ciencia, ya que la mayoría contesto de manera satisfactoria, excepto dos estudiantes M9207 y M9227 que contestaron que no les gustaría participar en este tipo de proyectos. El resto muestra un óptimo criterio hacia los trabajos de investigación, la importancia de hacer conocer dichas investigaciones, la sinceridad al expresar que forman parte del problema, y la proactividad al plantear querer ayudar y ser parte de la solución.

Los estudiantes se mantuvieron muy expectantes por la elección del tema eje de sus investigaciones, la mayoría planteo su problema, teniendo en cuenta la problemática que le circundaba en su zona de ubicación. En el grupo los rs world, se encuentra un estudiante con necesidades educativas M9230, y es bastante apreciable ver como el resto de los compañeros lo vinculan al trabajo como otro igual, obviando su condición y por el contrario, mostrando una gran solidaridad y colaboración, dándole o asignándole funciones de un estudiante igual dentro del grupo de trabajo. En este punto el docente les informo a los estudiantes que se los grupos que presentaran un buen desarrollo de sus trabajos y tuvieran al final una buena sustentación, presentarían sus conclusiones en una exposición que se desarrollaría en otra institución educativa, al terminar de decir esto el docente, los estudiantes presentaron un ánimo y expresaron motividad haciendo notorio el

52

interés de que sus trabajos fueran seleccionados para participar en dichas exposiciones.

Los estudiantes recibieron las recomendaciones del docente sobre ir consultando y recogiendo bibliografía sobre los temas seleccionados por cada grupo.

En la actividad los estudiantes se reunieron por grupos de trabajo y plantearon los contextos que rodeaban la situación problemática, y posterior a ello cada grupo sustentó su punto de vista como se ve en el cuadro 9 Contextos que enmarcan la situación problema

Los estudiantes estuvieron muy motivados e interactuaron de manera permanente con los demás compañeros, el trabajo en equipo es más fuerte, más consolidado, y hace que la mayor parte del estudiantado logre establecer un espacio dentro de su grupo, es evidente el trabajo colaborativo. Si se observa los contextos expresados por los estudiantes se puede interpretar que los estudiantes lograron acercarse a la contextualización de su problema el cual hace parte de las vivencias que tienen a diario ya que ese problema está dentro de su contexto.

En la siguiente actividad el docente investigador recorre todos grupos atento a cada una de las posibles preguntas que cada uno pueda generar. Los estudiantes logran plasmar en cada uno de los pasos las ideas centrales de su investigación, cabe anotar que algunos grupos tuvieron más claridad que otros, pero en términos generales la mayoría pudo establecer los pasos iniciales de un proceso investigativo, y relacionar su investigación en cada uno de estos pasos. Ver anexo J. En este punto de la intervención, los estudiantes ya querían confrontar lo que la literatura expresaba sobre las problemáticas causadas por los residuos que cada uno había consultado y las consecuencias de una mala disposición de los residuos. Por ello el docente les informa que para la siguiente clase cada grupo debe organizarse para hacer un recorrido por el humedal cerca a la ciénaga Juan

Esteban, (la cual está ubicada en la comuna 4 donde la mayoría reside y donde el colegio se encuentra) y cada grupo tomar una muestra de agua para ir a analizarla en el laboratorio para ello les deja una guía con el objetivo que tuvieran en cuenta lo que se va a desarrollar en esta experiencia de laboratorio y para que tengan en cuenta los implementos de protección y los cuidados que se deben tener a la hora de entrar a trabajar en el laboratorio.

Siguiendo con el desarrollo del proceso, se llegó a la **actividad 7**, y se podría decir que realmente esta actividad comenzó a desarrollarse desde la actividad 6, ya que el docente dejó una guía (ver anexo M) con recomendaciones (cuidados a tener en cuenta al ingresar o trabajar en un laboratorio) para que los grupos la fueran leyendo y tuvieran en cuenta los elementos de protección personal que se deben traer para realizar la experiencia, y otros cuidados al ingresar a esta área.

La experiencia de laboratorio comienza con la comprobación por parte del docente de que todos los estudiantes traigan los elementos mínimos de protección personal (tapabocas, batas, guantes, cofia, zapatos cerrados) y se asegura que todos lean las instrucciones de seguridad. Posterior a ello se entrega la guía de trabajo (anexo N) en la cual se plantea a comienzo las recomendaciones para trabajar en el laboratorio, luego se procede a leer toda guía para ir despejando las dudas que se puedan tener en el desarrollo de la experiencia de laboratorio, Posterior a eso les habla de la importancia de ser objetivos, precisos y cuidadosos en la toma de datos, y de la responsabilidad que ello implica, ya que de eso depende el análisis, la interpretación, y los resultados finales de su trabajo de investigación.

Las variables a medir en esta experiencia fueron: de tipo físico químico; pH, temperatura y densidad Y de tipo organoléptico, turbidez, color olor y tipo de material suspendido. En las fotografías 1. Separación del material suspendido en el agua, fotografía 2. Proceso de floculación y la fotografía 3. Aplicación de sulfato de

aluminio, muestran algunos procesos desarrollados dentro de la práctica de laboratorio

Fotografía 1. Separación del material suspendido en el agua



Fotografía 2. Proceso de floculación



Fotografía 3. Aplicación de sulfato de aluminio



En la tabla 24. Recolección de datos de laboratorio, la cual toma los datos de un grupo al azar, muestra la forma de recolección de los datos en el laboratorio y también muestra los resultados obtenidos en la experiencia.

Los estudiantes entraron al laboratorio con los implementos de protección personal, lo cual indica que estuvieron atentos a las recomendaciones planteadas por el docente, Mantenían una actitud muy expectante, ya que se mostraban ansiosos por comenzar el trabajo, se notaba en ellos las ganas de trabajar y de desarrollar las guías para determinar los resultados. Este tipo de actitud no era muy frecuente en ellos, pero al parecer el cambio de ambiente de aprendizaje los tenía muy motivados.

Se reunieron por grupos de trabajo y el docente les hizo entrega de los materiales y equipos para el desarrollo de su experiencia, también se les enseñó a manejar y calibrar el pHmetro, lo cual es fundamental para determinar el pH y la temperatura del agua que trajeron como muestra, también el docente les explicó cómo se calibraba la balanza gramera para que la pudieran utilizar y pesar los productos y determinar la densidad del agua recolectada

A medida que la experiencia se fue desarrollando, los estudiantes registraban sus datos y los ubicaban dentro de las casillas correspondientes de la guía. La identificación de las diferentes variables mostraba características identificables en cada uno de los procesos como la turbiedad, la floculación, el color, y otras, como se puede ver en las fotos 1. Separación del material suspendido. Foto 2. Procesos de floculación y foto 3: Aplicación del sulfato de aluminio. Este último proceso se desarrolló para agrupar a las partículas suspendidas en el agua y así poder separarlas y determinar la cantidad de este material.

Después del desarrollo de la actividad 7 se prosigue a la siguiente sesión, la cual consistía en que cada grupo se organizara con el fin de contrastar los resultados obtenidos de la experiencia de laboratorio con los datos que establece la reglamentación colombiana. Para ello, el docente hizo una breve explicación de cómo se debía llevar acabo la sesión, para ello se dieron también unas orientaciones las cuales fueron el punto de partida de la sesión

Después de las explicaciones hechas por el profesor los estudiantes procedieron a organizarse en sus grupos de trabajo y comenzaron a desarrollar la guía, siempre con el acompañamiento permanente del docente.

Luego de un tiempo prudencial y de un trabajo grupal y colaborativo por parte de los estudiantes, cada grupo dio su reporte y teniendo en cuenta las observaciones del proceso. En la tabla 25. Comparación de los datos de laboratorio con las normas técnicas, se observa el trabajo desarrollado por los estudiantes en esta sesión

Cada grupo trabajó de manera participativa confrontando entre ellos las respuestas del laboratorio y contrastándola con la normatividad que orientaba los rangos máximos permitidos para determinar si el agua cumple con los requisitos para considerarla potable.

Es de resaltar, que cada grupo tomo muestras en diferentes lugares del humedal, por lo cual los resultados no fueron iguales, esto ayudo y enriqueció más el

desarrollo de la clase ya que cada grupo obtuvo resultados diferentes y por ende hablaba cada uno desde su realidad.

Una vez que los estudiantes hallaron la problemática, consultaron el tema, experimentaron los hechos y contrastaron los resultados, hicieron una presentación de toda la información recolectada durante el proceso de investigación ver cuadro 12. Resumen del trabajo por grupo. Y el cuadro 13 Análisis formulación de conclusiones y valoración. Dicha información estaba recopilada en sus portafolios donde estaba todo el proceso desarrollado durante la intervención. Dentro del folder cada grupo aparte de tener todo el proceso, También tenía plasmada la propuesta por grupo para presentar en la feria de las ciencias.

Es de resaltar, que todos los grupos tenían ideas bastante interesantes, pero por el manejo de tiempos y espacios dentro de la actividad, solo se podían escoger dos para que sustentaran lo desarrollado durante la experiencia de investigación. Los grupos escogidos fueron: protectoras ambientales y grupo V, esto se debió a la organización de sus portafolios ya que tenían bien estructurado el proceso que se desarrolló y además, las propuestas fueron bastante sobresalientes ver cuadro 14. Registros y propuestas por grupo

Cuadro 12. Resumen del trabajo por grupos

Grupo	Cuestionamiento o preguntas detonantes	Identificación de palabras claves	Formulación de posibles Hipótesis,	Reconocimiento de variables
Protectores ambientalistas. Elementos tóxicos sanitarios. (tampones condones toallas higiénicas)	Que problemas puede ocasionar la mala disposición de los residuos sanitarios a la salud del ser humano	Residuos tóxicos, lixiviados, residuos sanitarios.	La descomposición de los residuos sanitarios generan bacterias y hongos y residuos que al llegar al agua y a las zonas verdes causan daños a la salud del ser humano	Acumulación de basuras en los humedales y parques, pH del agua, % de material suspendido en el agua, temperatura del agua.
Rs world Residuos sanitarios y materia fecal (perros gatos etc.)	Son los residuos fecales de los animales focos de infección o vectores de animales dañinos para el ser humano	Residuos sanitarios, materia fecal, lixiviados, vectores	Los residuos fecales de los animales al mezclarse con los ecosistemas los infectan y los vuelven peligrosos al ser humano	Material suspendido en el agua, temperatura color, olor, pH del agua, bacterias,
Grupo ambiental del castillo Residuos orgánicos	La descomposición de la materia orgánica, puede generar problemas de salud en las personas	Lixiviados, residuos orgánicos, compost, vectores de enfermedades	Los residuos orgánicos amontonados forman gases y se pudren dañando las aguas y los suelos	Turbiedad, olores del suelo y del agua y su pH y densidad.
Grupo V Residuos orgánicos (desechos de comida)	La mala disposición de los residuos de comida puede afectar las fuentes de agua y volverla no apta para el consumo humano.	Lixiviados, residuos orgánicos, compost, vectores de enfermedades	Los residuos de comida causan grandes afectaciones a los ecosistemas acuáticos y terrestres, repercutiendo de mala manera a los seres humanos.	Olor en las zonas de botaderos, gases en el ambiente, en el agua, color, olor, material suspendido, pH, temperatura

The ranges Residuos sólidos (plásticos)	Qué efectos tiene en la salud humana los desechos plásticos en el agua y en las zonas verdes	Degradación, los pet, contaminación por químicos del plástico, especies marinas	Los residuos inorgánicos como los plásticos, generan daños a los suelos y al agua matando contaminándolos y acabando con las especies	Acumulación en las zonas verdes, en el agua: residuos,
Los ambientalistas Residuos inorgánicos (plástico y vidrio)	La descomposición lenta de los residuos como el plástico y el vidrio afectan a los diferentes ecosistemas	Degradación, los pet, contaminación por químicos del plástico, especies marinas	Los residuos como el vidrio y el plástico causan daños por que dura mucho tiempo en descomponerse por eso afecta al hombre, por que contamina todo, el agua, los suelos, los humedales	Residuos de plástico y vidrio en los humedales, en los parques, olor, color, pH y material suspendido en el agua.
Los verdes Residuo inorgánico (papel)	La acumulación de papeles en sitios no adecuados pueden afectan la fauna y la flora	Contaminación visual, , deforestación,	El papel es un gran contaminante porque acaba con los bosques y se depositan en los suelos y las aguas contaminándolas con los residuos que genera	Residuos de papel en las zonas verdes y humedales, material suspendido en las fuentes hídricas, su color, y el pH

Cuadro 13. Análisis, formulación de conclusiones y valoración

Grupo	Interpretación de pruebas o evidencias científicas	Formulación de conclusiones a partir de las evidencias	Reconocimiento de las implicaciones sociales
Protectores ambientalistas. Elementos tóxicos sanitarios. (tampones condones toallas higiénicas)	Recorrido. Se notó en las zonas verdes malos olores por la descomposición de las comidas. Laboratorio. En el análisis de agua de dieron los siguientes resultados: color, amarillo. Olor, a pescado. Tipo de material suspendido, arcilla y otros. Turbidez, 2,4	Este trabajo nos ayudó a conocer las problemáticas en la que vivimos los habitantes de la comuna cuatro diariamente por el arrojamiento de residuos sólidos tóxicos y orgánicos también nos yudo a generar conciencia entre nosotros mismos sobre el daño que estamos ocasionando a nuestro medio ambiente.	Si seguimos contaminando las aguas terminaremos por acabar una de las ciénagas más importantes de nuestro municipio además la mala disposición de los residuos podría crear focos de infección para el desarrollo de vectores transmisores de enfermedades.
Rs world Residuos sanitarios y materia fecal (perros gatos etc.)	Recorrido. El trabajo de visitar los lugares, evidencio la cantidad de restos de materia fecal en los parques, la calle e inclusive los andenes y entradas de las casas. Laboratorio. El análisis mostro mucha materia orgánica en el agua, color amarillo, olor a orines,	Este trabajo nos mostró que las personas no estamos haciendo las cosas como deberíamos, y que hacer que estas personas se concienticen y hagan las cosas bien, es un trabajo arduo y duro.	Seguir siendo descuidados con el medio ambiente, podrá generar en nosotros muchos daños, porque si no lo cuidamos, él tampoco nos va a cuidar. Y podría aumentar las enfermedades, contaminación de las aguas, incremento de animales dañinos a los seres humanos, por eso hay que tomar mucha conciencia
Grupo ambiental del castillo Residuos inorgánicos	El recorrido. Por las zonas se pudo apreciar la cantidad de material de plástico tirado en las zonas verdes y en las fuentes de agua. Laboratorio. El análisis de agua arrojó los siguientes resultados. Color, amarillo pálido. Olor,	Este proyecto nos llevó a reflexionar sobre las consecuencias que tienen nuestras acciones, en contra del medio ambiente y de los ecosistemas afectados por eso	Nos motivó a llevar nuestros conocimientos, sobre el daño que se ve presentando en la comunidad y hacerles saber a las personas sobre este problema

	a tierra humedad, % material suspendido, 5,15%. PH 7.0. densidad 1,4		
Grupo V Residuos orgánicos (desechos de comida)	En recorrido. Se pudo evidenciar en las zonas verdes residuos orgánicos y Estos presentaban gran descomposición, y malos olores Laboratorio. En el análisis del agua, los resultados fueron los siguientes. Color, amarillento. Olor, barro y orines. PH, 7,5. Densidad 2,97. Tipo de material suspendido, barro.	Se ha detectado que los niveles de residuos en algunas fuentes de agua de la comuna 4 afectan de una manera sobresaliente los niveles de potabilidad del agua, los cual nos da a concluir que la misma comunidad se encarga de dañarlas	Las personas dañan de manera permanente la fuentes hídricas y lo peor es que parece no importarle a nadie estos daños acaban con nuestros reservas de agua causando un daño a largo tiempo a las mismas personas
The ranges Residuos sólidos (plásticos)	El recorrido. Que se realizó para la verificación se detectó en la zona gran cantidad de desperdicios plásticos en parques fuentes de agua, humedales. Laboratorio. En el análisis de agua se detectó lo siguiente. Olor, a orines y a barro, color gris verdoso, turbiedad, 3,5, material suspendido , 4,7%	Con este trabajo pudimos corroborar como los residuos que arrojamamos de manera inconsciente dañan los ecosistemas y las fuentes de agua, dejándolas no potables para el ser humano e invivible para otras especies	Los daños en nuestra comuna serán irreversibles si seguimos contaminando así nuestros parques y nuestras fuentes de agua
Los ambientalistas Residuos inorgánicos (plástico y vidrio)	En el recorrido. se encontró los humedales muy sucios con muchos residuos de botellas plásticas, bolsas y tarros. Laboratorio. En el análisis de agua se observó. Olor tierra, pescado. Color, amarillo. Material suspendido 3%. PH 8. Densidad 1.7 gr/cc	La falta de conciencia en las personas que no tienen idea de lo que causan los residuos sólidos, orgánicos e inorgánicos pueden afectar al medio ambiente El agua estaba en condiciones poco potables para el ser humano	Los efectos contaminantes del plástico puede contaminar de manera química las fuentes de agua esto repercute en daños directos en las personas, lo cual puede causar cáncer en ellas
Los verdes Residuo inorgánico (papel)	En el recorrido se pudo observar, la cantidad de papeles que son arrojados a la calle y la cantidad que cae en las fuentes de agua.	Se llegó a la conclusión que las personas no tienen conciencia del daño que le estamos causando a nuestro propio medio, y todos los efectos	Los daños que le ocasionamos a nuestro medio ambiente, repercuten directamente sobre nosotros, por eso no debemos hacer cosas que

	Laboratorio. En el análisis de agua se observó. Color, amarillo. Olor, tierra húmeda, material suspendido, 1,2. Densidad, 1,2. pH, 6,9	Tenemos que ser el ejemplo y empezar en nosotros mismos el cambio.	dañen al medio ambiente por que seremos nosotros mismos los perjudicados
--	---	---	--

Cuadro 14. Registros y propuestas por grupo

GRUPOS	ESTADO DEL PORTAFOLIO DE EVIDENCIAS	PROPUESTA A DESARROLLAR
Los ambientalistas	Presentaban todas las guías de trabajo, toda la documentación, pero el registro de la secuencia del proceso de investigación, no es sobresaliente	Desarrollar unas campañas de sensibilización en la comuna donde se le demuestra a las personas el daño que se está ocasionando por no tener una buena disposición de los residuos, en ellas se harían charlas educativas, visitas a los puntos críticos y se darían folletos informativos. Esto se desarrollaría durante un mes todos los sábados.
Los verdes	Presentaban todas las guías de trabajo, toda la documentación, buen registro de la secuencia	Organizar a la comunidad y presentarles charlas educativas y mostrarles los resultados de nuestro trabajo y así convencerlos de que estamos actuando mal, para que reflexionen y no contaminen más.
Grupo V	No solo Presentaban todas las guías de trabajo, sino que además las tenían bien resueltas con anotaciones precisas sobre los temas desarrollados. Toda la documentación, buen registro de la secuencia	Hacer encuestas a la comunidad y presentarles de una manera lúdica unas formas de cambiar la forma de actuar mediante la implementación de unas apps las cuales recolectaran datos y ayudaran a educar a los vecinos de nuestra comunidad, cabe anotar que las apps serán diseñadas por los estudiantes
Grupo ambiental del castillo	Presentaban todas las guías de trabajo, toda la documentación, el registro de la secuencia un poco desordenado	Organizar en el colegio un grupo ecológico con estudiantes de los grados inferiores, que ayuden a promover la buena disposición de los recursos, esto les enseñara a los más jóvenes los cuidados que se deben tener para vivir en armonía con el medio ambiente, y a los más grandes les servirá de ejemplo.
Protectoras ambientales	Presentaban todas las guías de trabajo, toda la documentación, el registro de la secuencia bastante ordenado	Desarrollar campañas educativas sobre el cuidado de las zonas verdes y humedales de nuestra comuna, para ello se solicitara ayuda a la policía y se harán acompañamientos para dar charlas a los infractores, con la utilización de los recursos tecnológicos tic, para ello se diseñaran unas apps que le muestre a la gente la importancia de no contaminar y de las consecuencias que ese mal acto conlleva

RS world	Presentaban todas las guías de trabajo, toda la documentación, y un registro de la secuencia bastante aceptable	Realizar campañas educativas en el colegio para que los estudiantes tomen conciencia sobre el daño que se está generando en la comuna con la disposición de las basuras
The ranger	Presentaban todas las guías de trabajo, toda la documentación, y un buen registro de la secuencia	Hablar con la comunidad del sector e informarle en el estado que se encuentra el agua de la ciénaga para que reflexionen, para esto se harán folletos donde se muestre información de la investigación que se desarrolló, y así tomen conciencia del mal que se está haciendo

Una vez seleccionado los grupos, el docente trabajo de manera directa con estos y les estableció unas pautas para diseñar las presentaciones. También se observaron los diseños de las apps y se les hizo las recomendaciones pertinentes para sus ajustes y así mejorar su uso, manejo y comprensión.

La feria de la ciencia, fue una actividad que se desarrolló con una gran expectativa por los estudiantes, se encontraban muy nerviosos e impacientes, pero también muy motivados por mostrar el resultado de sus investigaciones. Una vez se llegó al sitio los estudiantes adecuaron la zona que les fue asignada y comenzaron a mostrar a los asistentes el desarrollo y los resultados de la investigación. Por otro lado, también visitaban los stands de los otros colegios para intercambiar ideas y conocer más sobre lo que los otros grupos habían desarrollado. Los estudiantes estuvieron muy motivados por esta actividad y se mostraban muy seguros a la hora de intercambiar ideas.

Durante el transcurso de la jornada los estudiantes realizaron varias exposiciones las cuales las hacían con mucha propiedad, demostrando que habían adquirido contextualizar el tema de investigación apropiándose del conocimiento lo cual les permitía expresarse con mucha fluidez y comprensión.

Las fotografías 4. Residuos orgánicos y sus efectos al ambiente, fotografía 5. Actividad grupal con los demás colegios, Foto 6. Grupo feria de las ciencias, Foto 7. Explicación de resultados, muestra algunos apartes desarrollados durante la feria

Fotografía 4. Residuos orgánicos y sus efectos al ambiente.



Fotografía 5. Actividad grupal con los demás colegios



Fotografía 6. Grupo feria de las ciencias



Fotografía 7 Explicación de resultados



Para terminar todo el proceso, se desarrolló una última actividad, la cual consistía en hacer una evaluación final. En esta actividad los estudiantes se encontraban bastante tranquilos, al comienzo tenían ansiedad por la prueba, pero a medida que la fueron desarrollando, se estabilizaron y se notó que la respondían con mucha sinceridad y responsabilidad

La tabla 31. Puntajes, repuesta, estudiante, reúne los datos del resultado de la prueba final para la competencia: Identificación de cuestiones científicas

Tabla 31. Puntaje respuestas estudiantes prueba final

Competencia: IDENTIFICACIÓN DE CUESTIONES CIENTÍFICAS								
CODIGO	Puntaje obtenido por cada respuesta						TOTAL	Nivel de desempeño
pregunta	1	2	3	4	5	6		
M9202	4	0	4	4	0	4	16	3
M9203	4	6	4	0	1	4	19	3
M9205	6	6	4	4	1	6	27	4

M9206	4	4	4	4	1	4	21	3
M9207	4	1	1	4	1	1	12	2
M9208	8	6	6	4	4	4	32	5
M9209	6	4	6	6	4	6	32	5
M9210	4	6	4	1	4	4	23	3
M9211	4	6	4	4	1	4	23	3
M9212	6	4	4	1	1	4	20	3
M9213	4	8	4	6	4	4	30	4
M9214	4	1	4	4	1	4	18	3
M9215	8	8	6	4	6	6	36	5
M9216	4	4	4	4	1	1	18	3
M9217	4	4	4	1	4	4	21	3
M9218	4	6	6	4	1	4	25	4
M9219	4	4	4	1	4	6	23	3
M9220	4	4	4	6	4	6	28	4
M9221	4	6	6	6	1	4	27	4
M9222	8	6	6	4	6	4	34	5
M9223	8	6	6	6	4	6	36	5
M9224	4	6	6	4	8	0	28	4
M9225	6	6	6	6	4	6	34	5
M9228	4	4	1	4	1	4	18	3
M9229	6	8	6	8	4	6	38	5
M9230	4	4	4	4	1	0	17	3
M9231	4	6	6	0	0	0	16	3
M9232	8	6	6	8	6	8	42	6
M9233	6	4	4	4	1	4	23	3

Como se ve en la tabla 31. Puntajes, repuesta, estudiante, reúne los datos del resultado de la prueba final se puede observar, los puntajes obtenidos por cada uno de los estudiantes, teniendo una observación completa de los mismos. También se pudo observar que con referencia a los datos de la primera prueba estos aumentaron y los niveles de desempeño son más elevados, ningún estudiante se encuentra en el nivel 1 y solo un estudiante se encuentra en el nivel 2. Es de resaltar que siete alumnos se encuentran en el nivel cinco y uno en el máximo nivel, el seis. En la tabla 32. Número de estudiantes y sus niveles prueba final, muestra los porcentajes, dependiendo el número de estudiantes que se encuentran en cada

nivel los porcentajes aumentaron, haciendo ver que la estratégica pedagógica empleada dio un resultado positivo en cuanto a la comprensión de la competencia tratada.

La tabla 32. Comparación prueba diagnóstica y prueba final, hace una contrastación de los datos iniciales con relación a los datos finales, mostrando unas diferencias significativas entre cada prueba

Tabla 32. Comparación prueba diagnóstica y prueba final

COMPETENCIA: IDENTIFICACIÓN DE CUESTIONES CIENTÍFICAS							
		Prueba inicial			Prueba final		
NIVEL	DESEMPEÑO	Nº DE ESTUDIANTES	CÓDIGOS ESTUDIANT	PORCENTAJ E %	Nº DE ESTUDIAN TES	CÓDIGOS ESTUDIANT	PORCENTAJ %
I	Los estudiantes tienen un conocimiento tan limitado que solo pueden identificar algunas situaciones que le son conocidas	4	M9203, M9208, M9213, M9231	19,04	0		0
II	Los estudiantes tienen conocimiento científico adecuado para ofrecer explicaciones posibles en contextos que conocen o sacar conclusiones basadas en investigaciones sencillas.	9	M9202, M9205, M9209, M9210, M9214, M9215, M9218, M9219, M9233	42,85	1	M9207	3,4%
III	Los estudiantes de este nivel identifican claramente los problemas científicos descritos en diversos contextos	8	M9211, M9212, M9217, M9220, M9223, M9224, M9225, M9232	38,09	14	M9211, M9212, M9217, M9203, M9206, M9230, M9231, M9202, M9210, M9214,	48,27%

						M9219, M9233, M9216, M9228	
IV	los estudiantes trabajan con eficacia en situaciones y problemas que pueden involucrar fenómenos explícitos requeridos para hacer deducciones sobre el papel de la ciencia o la tecnología	0		0	6	M9218, , M9220, , M9224, , M9221, M9213, M9205, ,	20,68%
V	Los estudiantes identifican los componentes científicos de muchas situaciones complejas de la vida y aplican tanto los conceptos científicos como el conocimiento acerca de la ciencia a dichas situaciones	0		0	7	, , M9223, M9225, M9208, M9209, , M9215, M9229, M9222	24,13%
VI	Los estudiantes identifican, explican y aplican el conocimiento científico y el conocimiento sobre la ciencia en una variedad de circunstancias complejas de la vida.	0		0	1	M9232	3,4%

La tabla de comparación de porcentajes, muestra lo que aumentó la prueba final con relación a la inicial, Ver tabla 33. Comparación de la prueba de inicio y final en porcentajes. Es notorio en aumento en estos antes de la intervención y posterior a ella, vemos como el nivel 1 paso de 19% a 0% el nivel dos de 42% a 3,4% el tercer nivel paso del 38% a 48%, es a partir de este nivel que se hace más notorio el avance en los estudiantes, y que se hace justificable el desarrollo y la aplicación de la intervención, ya que los niveles 4,5, y 6 pasaron de no tener estudiantes, a tener un porcentaje significativo de ellos. En el nivel cuatro obtuvo un 20% de los estudiantes pertenecientes a este trabajo de investigación, en el nivel cinco obtuvo un 24,13% y en el nivel seis un 3,4%.

Tabla 33. Comparación pruebas en porcentajes

Nivel de desempeño competencia	COMPETENCIA: IDENTIFICACIÓN DE CUESTIONES CIENTÍFICAS	
	Prueba diagnóstica N° 1	
	Vs	
	Prueba final N°1	
	% prueba inicial	% prueba final
I	19,04	0
II	42,85	3,4%
III	38,09	48,27%
IV	0	20,68%
V	0	24,13%
VI	0	3,4%

En este punto de la investigación y más específicamente en la intervención, se recolectan los datos y se analizan a medida que el proceso se va desarrollando, la técnica más usada es la observación participante la cual requiere o se ayuda con instrumentos como los videos, diario de campo, bitácoras, etc.

En el caso de los docentes del colectivo de investigación acompañantes del proceso, administrativo y docente delegados por la institución recolectaron información a través de la observación metaparticipante.

3.7.3.4 Reflexión de la intervención. Esta investigación comenzó con una charla a los estudiantes donde se les hablo sobre el proceso que se desarrollaría con ellos. En esta ocasión, al plantearles la posibilidad de una nueva forma de desarrollar el contenido de la asignatura, la mayoría se mostraron receptivos y con el interés de mirar que les ofrecía esta nueva propuesta, algunos se mostraron dudosos ante la posibilidad de lo nuevo, otros no tan confiados, apáticos, esperando que la propuesta avanzara para ver si se motivan,

Una vez comenzado el proceso de intervención, los estudiantes sienten agrado por la forma en que se les está transmitiendo información, (a través de videos lúdicos) y eso lo muestran en su comportamiento, se ven muy receptivos e interesados y con buena actitud. Por lo tanto, los videos con apoyos teóricos y bien orientados por el docente, pueden ayudar a direccionar el interés de los estudiantes hacia la temática y a la contextualización de sus ideas previas con relación al objeto de estudio.

Después de ver los videos se les entregó una guía de observación ver Anexo H. Videos de inicio, y aunque las respuestas que plantearon en dichas guías fueron acordes con la temática expuestas en los videos, los estudiantes aún demostraban poca profundidad del tema, es de anotar que ya empezaban a hacer relación de lo expuesto y de su entorno, pero les faltaba manejar términos técnicos que les ayudaran a comprender mejor la relación o los efectos de algunos factores dentro del contexto donde cada uno de ellos conviven. Es de anotar que el video hacía una recopilación de un trabajo realizado en una comunidad que presentaba un severo problema por la mala disposición de residuos sólidos, impactando sus actividades y su modo de vida, por ello implementaron una estrategia (gracias a una empresa que desarrollaba investigación y aplicación de técnicas para la buena utilización y

disposición de los residuos) que ayudo a mejorar sus condiciones. Luego de ver este video, se les planteo a los estudiantes que relacionaran la información que acababan de ver con la temática o vivencia de sus lugares de convivencia, la discusión se torno interesante ya que los estudiantes empezaron a evidenciar los puntos donde sucedían estos problemas dentro de su comunidad y a reconocer los posibles daños que esto podía ocasionar

La siguiente actividad (actividad 2. Plenaria de los temas expuestos en los videos) planteada por el docente Se identifican las dificultades, necesidades e intereses de los estudiantes para asimilar los conceptos de este nuevo conocimiento, aun el nivel de las temáticas disciplinares es muy limitado contrastado con el nivel cognitivo que ellos poseen, ya que los procesos de entendimiento se generan en diferentes niveles de abstracción. Esta identificación es importante, porque es necesario conocer y entender que el nivel de aprendizaje de todos los estudiantes no es uniforme, es aquí donde es importante la técnica de desarrollo grupal, lo cual evidencio la posibilidad que los más aventajados cooperaran en pro de ayudar a los que iban teniendo más dificultades.

Los estudiantes identifican en forma general el fenómeno específico a tratar (contaminación por mala disposición de los residuos sólidos), desde la actividad del video y lo relacionan con la realidad cercana en el que se desenvuelven sus prácticas académicas. El docente les establece la posibilidad de desarrollar un trabajo de investigación y los pone a reflexionar sobre la problemática, la cual tendrían ellos que trabajar. Es en este punto de la investigación donde resalta la importancia del tipo de estrategia que se va a implementar, ya que para el CNA La investigación formativa es una metodología, la cual basa su aprendizaje en la resolución de problemas, ABP, Aprendizaje Basado en problemas, resolviendo situaciones propias del colectivo de investigación o particulares de cada estudiante como, necesidades básicas de su entorno social, fenómenos particulares de su comunidad, con el fin de direccionar sus investigaciones, a la solución de problemas del mundo que los rodea. Teniendo en cuenta este concepto, vemos que el tema de

los residuos sólidos es de interés para los estudiantes ya que su comunidad presenta una problemática muy fuerte, por la mala disposición de estos.

En la sesión 3 de la intervención, se propuso a los estudiantes detectar que problemática habían tenido para dar respuestas a las preguntas que se hicieron en la prueba diagnóstica. Los estudiantes identificaron los posibles problemas que pudieron dar origen a las respuestas que los llevaron a ubicarse en unos niveles bajos de las competencias evaluadas, por ello hicieron un análisis y una reflexión sobre las diferentes causas o dificultades. Esto fue fundamental para entender los resultados obtenidos, pero también para mejorarlos. Ya que, habiendo hecho toda esta labor de auto reflexión, se pudo tener claridad sobre las circunstancias que los llevaron a ese nivel, siendo esto el punto de partida para dar origen al siguiente paso. De la investigación la cual consistía en escoger una problemática que incidiera en sus sectores de convivencia para empezar a desarrollarla y tratar de darle alguna alternativa de solución

Con lo descrito anteriormente y con las autorreflexión hecho, se da origen al trabajo investigativo, en este punto los estudiantes ya habían escogido el tema que sería motivo de su investigación. Cabe anotar que cada grupo hizo referencia de la cercanía con la problemática en cada una de las zonas donde ellos vivían. Este factor provocó que se incrementara el interés y la actitud hacia el proceso investigativo. Es muy importante hacer que los estudiantes relacionen las problemáticas que son motivo de investigación, con las que tienen en su diario vivir, esto hace que su interés se aumente y demuestre deseos por ayudar, desarrollar y participar en procesos que quieran e intenten dar solución.

Otro punto importante es darles a los estudiantes una motivación; en este caso se planteó escoger dos grupos los cuales debían demostrar un buen desarrollo en el proceso, que tuviera un buen planteamiento de los casos y las posibles soluciones y que llevaran un registro ordenado y secuencial de todo el proceso de investigación, lo cual se evidenciaría con los reportes hechos, las guías desarrolladas y el agrupamiento de toda la información de manera secuencial y

ordenada en los portafolios de evidencias. Estos grupos, representarían al curso en una feria escolar que se desarrolló fuera de la institución. Este incentivo hizo que los estudiantes se motivaran muchísimo más y ocasionó una competencia entre grupos de trabajo (es de resaltar que fue una competencia bien orientada, la cual se basaba en la escogencia entre todos los grupos y así definir cuales trabajos estaban mejor desarrollados y en consenso tomar la decisión). Con este proceso de escogencia de los grupos de manera consiente y argumentada, les ofreció la oportunidad de mantener una postura reflexiva y autocrítica, siendo esto un elemento fundamental en el desarrollo de las actitudes para la ciencia.

En la actividad 5. Los estudiantes lograron establecer una idea de manera colaborativa y consiguieron explicar el contexto de la problemática objeto de estudio, escogida por cada grupo como motivo de investigación.

Para autores como BONILLA y RODRIGUEZ⁵³ En el proceso de construcción, refutación y reformulación del conocimiento, es el procedimiento dinamizador de carácter científico por excelencia se traduce en la investigación. Teniendo en cuenta este precepto, vemos como los estudiantes adquieren aprendizajes significativos al contextualizar los temas de estudio y comprender la relación que tienen estos con los efectos que causan a un medio. También el estudiante pudo comprender la importancia de los conceptos ya que los tomo como apoyo para profundizar en la temática y comprender la importante relación que esta tiene con la problemática

En la actividad seis y después de un trabajo continuo donde se les daba los aspectos metodológicos junto con la problemática para desarrollar un proceso de investigación, Los estudiantes lograron establecer los primeros pasos de una investigación científica, teniendo como referente lo que iban desarrollado en el presente trabajo. Al parecer pudieron construir su propio conocimiento,

⁵³ BONILLA Castro, Elssy. RODRÍGUEZ Sehk, Penélope. Más allá de los métodos. La investigación en ciencias sociales. Editorial Norma. Colombia. 1997. Pag 57-58

manifestándose este, en la comprensión de los temas y de la temática que establece los procesos investigativos.

Después que los estudiantes ya tenían claro los primeros pasos de la investigación, debían seguir con uno muy importante que era la experimentación, por ello se desarrolló una práctica de laboratorio. La idea central de esta experiencia práctica, era generar espacios donde los estudiantes pudieran adquirir información mediante la experimentación con evidencias de carácter científico y así comprender como a través de la recolección de datos y el análisis de estos, se pueden sacar conclusiones del tema que ha sido objeto de estudio. La investigación como estrategia pedagógica ejerce un impacto vinculante entre la práctica pedagógica y la investigación⁵⁴. Con esto se le da bases y herramientas a los estudiantes para que en el diseño metodológico de la investigación científica, desarrollen de manera constante y tangible los pasos propios del método científico, haciendo que se apropien de una manera continua de los procesos y desarrollos de una investigación.

Es muy interesante observar, lo prometidos que pueden llegar a estar los alumnos cuando se les da una propuesta de trabajo que les ayude a evidenciar problemáticas que los identifica, y si a este proceso se le agrega una motivación (como lo fue el saber que puede ser seleccionado para exponer su trabajo de investigación a otros en una feria escolar), el interés y el esfuerzo por desarrollar su trabajo de manera objetiva y consiente aumenta. Después de la práctica de laboratorio los estudiantes pudieron contrastar los datos obtenidos en dicho laboratorio con los expuestos en la literatura y evidenciar los daños ambientales que se le están ocasionando a los ecosistemas y en este caso el acuático. Esto último los motivo a pensar y plantear alternativas de solución ya que no solamente se veían impactados por los resultados si no preocupados por los mismos.

Los resultados expuestos por los estudiantes en la siguiente etapa, demostraron un conocimiento en los procesos de la investigación científica, ya que desarrollaron la

⁵⁴ DUQUE ARISTIZABAL Irma I. La investigación como estratégica pedagógica en el aula, Compartir, palabra maestra. 2016

estructura principal de una investigación, planteando su problemática, las hipótesis, determinando variables y sus mediciones y dando posibles soluciones a los casos hallados, como lo expresan los cuadros, 12. Resumen del trabajo por grupo, cuadro 13. Análisis, formulación de conclusiones y valoración. Y el cuadro 14. registros y propuestas por grupo. En el primer cuadro muestra como los diferentes grupos desarrollaron todo el trabajo investigativo, el segundo cuadro establece los hallazgos y las confrontaciones de los análisis en el laboratorio con lo que se establece en la literatura. Los diferentes trabajos fueron analizados y se observó el buen desarrollo de estos, sin embargo, unos estuvieron mejor direccionados o planteados que otros, lo cual determinó la escogencia de los dos grupos que representarían al colectivo en la feria escolar.

El trabajo expuesto en la feria científica escolar mostro un alto desarrollo de los estudiantes en el aprendizaje de los conceptos y en la apropiación de los mismos, también se evidencio la capacidad de manejo de la información, lo cual demuestra que le quedaron claros los conceptos de manera tal que fueron capaces de darlos a conocer de una forma precisa, coherente y con mucha autoridad.

Estas circunstancias sobrepasaron las expectativas planteadas por el docente ya que los estudiantes no solo demostraron comprensión en el tema, sino que fue capaces de ir más allá al mostrar y describir a otros, la problemática que trabajaron, explicarla y hacer que se sensibilizaran ante esta.

Otro aspecto importante que se evidencio, es la capacidad de usar los recursos didácticos o de buscar en ellos una alternativa viable para expresar sus puntos de vista, sus conclusiones y apoyo para plasmar o para expresar sus posibles soluciones, ya que, los estudiantes desarrollaron unas aplicaciones (app), que integraban todo el proceso que desarrollaron durante el trabajo de investigación, generando alternativas didácticas que pudieran mostrarles a las personas la situación problemática y hacerles de manera lúdica encuestas, sensibilizarlos, sin generar más contaminación, ya que como los mismos estudiantes expresaban, “los folletos generan más contaminación y por querer hacer algo positivo, terminan incrementando más el problema”.

Es notorio el proceso que llevaron los estudiantes para poder desarrollar las aplicaciones, ya que tuvieron que trabajar con el docente del área de informática, quien les ayudo en la elaboración y diseño de las mismas y fueron capaces de ingresar otro valor agregado y fue crear la estructura de dichas aplicaciones en dos idiomas distintos, el idioma inglés y el español. Para lo cual también solicitaron ayuda de los docentes de estas dos áreas (inglés y lengua castellana, teniendo en cuenta que era una aplicación donde plantearon temáticas de carácter informativo, con encuestas y preguntas de manera lúdica (con juegos), por ello necesitaban conocer la forma gramatical para desarrollar dichas preguntas, establecer de manera concisa y directa los textos informativos, reduciendo la información y estructurando todo este proceso en un tiempo prudencialmente corto.

De manera inconsciente los estudiantes lograron vincular varias áreas del conocimiento (Biología, Informática, Español e Inglés) a un propósito u objetivo planteado, bajo una sola temática (contaminación por la mala disposición de residuos sólidos) logrando demostrar con esto que la interdisciplinariedad es necesaria para desarrollar no solo los trabajos de investigación, si no para el desarrollo de cualquier tema y si es bien fundamentada, interpretada y direccionada, puede potencializar de manera significativa cualquier objetivo o meta que se intente alcanzar.

Todas estas actitudes se reflejaron en la prueba de salida con la examinación de los datos, con ello, se pudo evidenciar un cambio significativo entre la prueba inicial y la prueba final, como se observó en las tablas 30. Comparación prueba salida y de inicio y la tabla 31. Comparación pruebas por porcentaje, esto indica que una metodología como la propuesta en este trabajo de investigación (investigación formativa) bien aplicada, con un seguimiento y con una buena motivación a los estudiantes, puede generar o desarrollar competencias científicas en los estudiantes de noveno grado.

3.7.4 Etapa tres: reflexión.

En esta etapa de la investigación se empezó a desarrollar el informe final de investigación a través de una serie de acciones sistemáticas tales como la selección de la información relevante del proceso de intervención en la fase de planificación. Elaboración del informe final de investigación en la fase de acción. Elaboración del diagnóstico final en la fase de observación y generación de propuesta de continuación de la investigación en la fase de reflexión.

3.7.4.1 Planificación de la reflexión. Se recolectó toda la información que se hallaba elaborada del trabajo de investigación, y se seleccionó la más relevante, analizándose los resultados que se iban obteniendo de la misma. También se clasificaron los hallazgos y se categorizaron, según su grado de importancia o la ubicación con relación a lo investigado como lo muestra el cuadro 15: Categorías y subcategorías

Cuadro 15. Categorías y subcategorías

Categorías	Subcategorías	Hallazgos
Relación pedagógica de la práctica docente	Con la institución y entorno social	Lo que el docente investigador ha desarrollado en el trabajo de investigación, es una estrategia que vaya acorde con el modelo pedagógico institucional el cual tiene una postura constructivista, por ello dentro de su práctica pedagógica incluyo estructuras mediadoras que ayudaran a desarrollar en el estudiante su propio conocimiento, teniendo como base la resolución de problemas planteados desde su entorno.
	Respecto a lo personal e interpersonal	Dentro del desarrollo del trabajo investigativo, se iban abriendo espacios para la reflexión, dichos espacios eran propiciados por el docente investigador, con el fin que los estudiantes participaran de manera activa y respetuosa en cada uno de estos momentos, lo cual llevo a fortalecer las relaciones personales e interpersonales entre los estudiantes, y entre el docente con los estudiantes.
Concepción de competencias	Exploración de fenómenos	La investigación formativa es un método de enseñanza que propicia la investigación en el aula, en este caso los estudiantes desarrollaron gran autonomía, ya que el docente prácticamente

científicas y como desarrollarlas		era un observador del proceso. Una vez se generó el interés, se les dio las herramientas, se les ayudo a direccionar la investigación y a descubrir un propósito, los estudiantes fueron capaces de redescubrir fenómenos o situaciones hasta lograr sorprenderse. Y aunque ya fueron descubiertas y hay bastante literatura sobre esto, sintieron la satisfacción de haber logrado descubrir una realidad por sus propios medios.
	Indagar	Este proceso de indagación se generó en el estudiante ya que la problemática planteada hacia parte de su entorno, por ello al plantear el problema se sentía que hacia parte del y por ello estaba muy motivado a buscar una solución. El docente se dio cuenta de dicha motivación y canalizo toda esa energía en la formación de una investigación científica. Este hallazgo fue de bastante importancia ya que se pudo evidenciar que es bueno motivar al estudiante para desarrollar trabajos, pero si el profesor no está preparado para canalizar esa motivación puede ser contraproducente y muy des motivante para los estudiantes.
	Identificar	Los estudiantes hicieron reconocimiento de los daños que causan los residuos sólidos en los ecosistemas y relacionaron estas afectaciones con daños al ser humano, lograron identificar los efectos que genera la mala disposición de los residuos sólidos en los ecosistemas y logran enlazar como esta mala práctica está ocasionando problemas serios en la salud de las personas. En otras palabras, identificaron que tratar mal a la naturaleza es tratarse mal el mismo.
	Trabajo en equipo	Durante el desarrollo del trabajo de investigación, el trabajo en equipo fue fundamentan en la construcción de su propio conocimiento, No solo el trabajo en equipo demostró apoyo en el proceso de construcción de conocimiento si no en el desarrollo de lazos de amistad y mejora de actitud como ser humano. Esto lo digo ya que en el salón hay un joven con necesidades especiales, (medicados y certificadas por la EPS) y fue muy interesante ver como los compañeros del grupo lo y trataban como uno más de la clase y cuando tenía problemas, le ayudaban y le explicaban de una manera muy condescendiente, demostrando el lado humano lo cual es una cualidad importante a la hora de hacer

		ciencia , ya que eso establece el principio ético de lo que se hace con lo que se investiga y cuál es su propósito u objetivo final
Niveles de desempeño de los estudiantes con relación a la competencia científica	Desarrollo de la estrategia	Aunque la estrategia comenzó generando cierta resistencia en los jóvenes (tal vez por sentir que se grababan) termino siendo muy enriquecedora y motivante experiencia para ellos. Ese problema del nerviosismo y desmotivación fue notorio en las dos primeras clases, por ello el docente en la tercera clase en adelante decidió leerles a los estudiantes historia de carácter reflexivo para que ellos debatieran y entraran en la reflexión y debatir, pero con argumentos e inspiración hacia la proactividad. Esta medida fue muy buena, los estudiantes entraban con mejor disposición y siempre al comienzo de la clase trabajaban mucho mejor, más dispuestos, y sin nervios cortando la resistencia del comienzo. Este simple acto, mejoro considerablemente el desarrollo de la clase, y fue el punto de partida en el proceso de desarrollar competencias científicas, ya que sin una actitud dispuesta para la ciencia, es muy difícil lograr que los jóvenes alcancen las competencias
	Evolución en los desempeños	La prueba diagnóstica evidencio el bajo nivel de desempeños en los estudiantes motivo de esta investigación, pero la aplicación de la estrategia metodológica de la investigación formativa, demostró que bien orientada y con motivación para desarrollarla.

3.7.4.2 Acción de la reflexión. En este punto de la investigación, el investigador procuró mantener un criterio objetivo sobre los resultados que había arrojado la intervención, ya que debió centrar la información, y empezar a clasificar los resultados por nivel de relevancia, y empezar a establecer las correcciones para así plantear las posibles conclusiones y recomendaciones. Por ello se sometieron estos hallazgos al colectivo de investigación (a cada uno de los docentes de dicho colectivo) los cuales hicieron los aportes correspondientes aplicando las correcciones pertinentes, mejorando aún más el proceso, tal como lo muestra el cuadro 16. Categorías y subcategorías corregidos

Cuadro 16. Categorías y subcategorías corregidos

Categorías	Subcategorías	Hallazgos
Relación pedagógica de la práctica docente	Con la institución y entorno social	Lo que el docente investigador ha desarrollado en el trabajo de investigación, es una estrategia que vaya acorde con el modelo pedagógico institucional el cual tiene una postura constructivista, por ello dentro de su práctica pedagógica incluyo estructuras mediadoras que ayudaran a desarrollar en el estudiante su propio conocimiento, teniendo como base la resolución de problemas planteados desde su entorno.
	Respecto a lo personal e interpersonal	Dentro del desarrollo del trabajo investigativo, se iban abriendo espacios para la reflexión, dichos espacios eran propiciados por el docente investigador, con el fin que los estudiantes participaran de manera activa y respetuosa en cada uno de estos momentos, lo cual llevo a fortalecer las relaciones personales e interpersonales entre los estudiantes, y entre el docente con los estudiantes.
	Didáctica y pedagogía	Los recursos didácticos y metodológicos bien direccionados durante el desarrollo de una clase, son un buen aliado para captar la atención y mejorar la comprensión de lo que se está transmitiendo. En esta investigación los videos con relación al tema investigado, generaban gran motivación por lo tanto capturaba la atención en los estudiantes, esto unido a inclusión de las problemáticas socio ambientales de su zona de influencia, generaba gran interés en ellos, y se hacían partícipes de la problemática, lo cual generaba en ellos la necesidad de solución.
Concepción de competencias científicas y como desarrollarlas	Exploración de fenómenos	La investigación formativa es un método de enseñanza que propicia la investigación en el aula, en este caso los estudiantes desarrollaron gran autonomía, ya que el docente prácticamente era un observador del proceso. Una vez se generó el interés, se les dio las herramientas, se les ayudo a direccionar la investigación y a descubrir un propósito, los estudiantes fueron capaces de redescubrir fenómenos o situaciones hasta lograr sorprenderse. Y aunque ya fueron descubiertas y hay bastante literatura sobre esto, sintieron la satisfacción de haber logrado descubrir una realidad por sus propios medios. Esto hizo que postulara soluciones para el proceso investigativo el cual va generando en el estudiante competencias.

	indagar	Este proceso de indagación se generó en el estudiante ya que la problemática planteada hacia parte de su entorno, por ello al plantear el problema se sentía que hacia parte del y por ello estaba muy motivado a buscar una solución. El docente se dio cuenta de dicha motivación y canalizo toda esa energía en la formación de una investigación científica. Este hallazgo fue de bastante importancia ya que se pudo evidenciar que es bueno motivar al estudiante para desarrollar trabajos, pero si el profesor no está preparado para canalizar esa motivación puede ser contraproducente y muy des motivante para los estudiantes.
	identificar	Los estudiantes hicieron reconocimiento de los daños que causan los residuos sólidos en los ecosistemas y relacionaron estas afectaciones con daños al ser humano, lograron identificar los efectos que genera la mala disposición de los residuos sólidos en los ecosistemas y logran enlazar como este mala práctica está ocasionando problemas serios en la salud de las personas. En otras palabras, identificaron que tratar mal a la naturaleza es tratarse mal el mismo.
	Trabajo en equipo	Durante el desarrollo del trabajo de investigación, el trabajo en equipo fue fundamentan en la construcción de su propio conocimiento, No solo el trabajo en equipo demostró apoyo en el proceso de construcción de conocimiento si no en el desarrollo de lazos de amistad y mejora de actitud como ser humano. Esto lo digo ya que en el salón hay un joven con necesidades especiales, (medicados y certificadas por la EPS) y fue muy interesante ver como los compañeros del grupo lo y trataban como uno más de la clase y cuando tenía problemas, le ayudaban y le explicaban de una manera muy condescendiente, demostrando el lado humano lo cual es una cualidad importante a la hora de hacer ciencia , ya que eso establece el principio ético de lo que se hace con lo que se investiga y cuál es su propósito u objetivo final
Niveles de desempeño de los estudiantes con relación a la competencia científica	Desarrollo de la estrategia	Aunque la estrategia comenzó generando cierta resistencia en los jóvenes (tal vez por sentir que se grababan) termino siendo muy enriquecedora y motivante experiencia para ellos. Ese problema del nerviosismo y desmotivación fue notorio en las dos primeras clases, por ello el docente en la tercera clase en adelante decidió leerles a los estudiantes historia de carácter

		reflexivo para que ellos debatieran y entraran en la reflexión y debatir pero con argumentos e inspiración hacia la proactividad. Esta medida fue muy buena, los estudiantes entraban con mejor disposición y siempre al comienzo de la clase trabajaban mucho mejor, más dispuestos, y sin nervios cortando la resistencia del comienzo. Este simple acto, mejoro considerablemente el desarrollo de la clase, y fue el punto de partida en el proceso de desarrollar competencias científicas, ya que sin una actitud dispuesta para la ciencia, es muy difícil lograr que los jóvenes alcancen las competencias
	Evolución en los desempeños	La prueba diagnóstica evidencio el bajo nivel de desempeños en los estudiantes motivo de esta investigación, pero la aplicación de la estrategia metodológica de la investigación formativa, demostró que bien orientada y con motivación para desarrollarla, funciona de gran manera, hay que saber vincularlos en el proceso con: motivación, para ello se necesita buscar un tema que sea de su interés, 2) darles un objetivo por el cual ellos deseen lograr desarrollar la investigación, no ser el que dirija la el desarrollo del trabajo si no que ellos vean un guía, pero que sientan que son los que dominan su propia investigación y son responsables de ella. No es dejarlos solos, pero si es dejarlos adquirir la responsabilidad por lo que hacen y para ello se les debe tener bien direccionada la información. Ser solo un veedor del proceso y hacerlos sentir que es importante lo que hacen, ya que con ese proceso pueden desarrollar cualquier otro tipo de investigación.
	Actitud hacia la ciencia	Aunque está ubicada de ultima dentro de los hallazgos se debe considerar como uno de los factores más importantes para el desarrollo de competencias científicas, si al estudiante se le motiva de marea tal que sienta el interés de apropiarse por lo que está desarrollando, el objetivo estará prácticamente cumplido, ya que ese interés lo llevara a buscar y escudriñar lo necesario hasta lograr encontrar la manera de desarrollar su investigación, o de sus resultados

3.7.4.3 Observación de la reflexión. Esta acción sistemática otorga una mirada de complicidad al proceso de elaboración del informe final de investigación para

posteriormente ser sintetizadas, analizadas e integradas conjuntamente con el resto de la información. Se hace entrega del informe final a cada una de las personas del grupo comprometido, disponiendo la eventualidad de añadir o modificar elementos omitidos.

El desarrollo de esta trabajo de investigación basada en la investigación formativa en un colegio de la comuna 4 de Barrancabermeja, conto con un numero de 31 estudiantes, que en un comienzo tenían un bajo nivel en las competencias científicas, el fin de este trabajo era mejorar las competencias científicas en los estudiantes, aplicando una propuesta nueva que involucraba la práctica docente para mejorar los niveles de comprensión y de construcción de conocimiento por parte de los estudiantes. Esto se realizó bajo un seguimiento el cual incluía al colectivo de ciencias naturales, un directivo de institución, la compañía de los docentes del área de ciencias de la institución, y un alumno para valorar el proceso. El análisis de lo que se ha desarrollado permite estudiar la práctica docente desde un punto de vista imparcial profundizando en los pormenores del proceso de enseñanza para mirar alternativas diferentes que logren interpretar y mejorar los procesos de aprendizaje. Aunque la enseñanza y el aprendizaje van muy de la mano y es casi imposible separarlos, es necesario estudiar ambos procesos para que la estrategia aplicada encuentre los hallazgos pertinentes sobre cada uno. Es claro que el aprendizaje significativo puede tener muchas connotaciones y se llega a él a través de un proceso de comprensión y retroalimentación de los presaberes, con la nueva información que se va adquiriendo, por ello es importante partir desde ese punto con los estudiantes y así poder hacer que logren apropiarse del su aprendizaje. Por otro lado, también se pudo observar que los temas de interés son fundamentales a la hora de desarrollar una investigación, ya que motiva a los estudiantes a buscar, indagar, consultar sobre el tema en cuestión para dar solución a lo planteado.

3.7.4.4 Reflexión de la reflexión. En este paso ya se ha recopilado y contextualizado toda la información, de manera que el investigador ha identificado los focos problemáticos de la investigación y las bondades de la intervención. Así mismo, se compartieron con el grupo de investigación, y han se desarrollaron reflexiones sobre los factores que afectaron y las alternativas de solución. Se describen nuevos focos problemáticos que se identificaron en el desarrollo de la propuesta de investigación desde las miradas de cada uno de los integrantes del grupo comprometido y se plantearon alternativas de solución, acciones u otras propuestas que desde la participación de la comunidad puedan conllevar a mejorar el proceso educativo en la institución. Como lo muestra el cuadro 17. Focos de investigación.

Cuadro 17. Focos de investigación

Foco de investigación	Descripción	Alternativa de solución
Motivación y actitud hacia el desarrollo de una investigación científica	Si los estudiantes no se les plantea un tema de interés no tendrán motivación a la hora de desarrollar los temas de la investigación ni la investigación misma	Plantear temas de interés o que sean de afectación dependiendo el sitio donde se encuentren o las necesidades de los estudiantes.
Tener en cuenta la forma de aprendizaje de los estudiantes	Todos las personas no tienen la misma forma de captar las ideas o los conocimientos, por ende hacer que el aprendizaje sea significativo para todos es muy difícil	Estar más atentos como docentes para entender o detectar los ritmos o formas de aprendizaje. Establecer grupos de trabajo donde los estudiantes interactúen de manera permanente y proactiva, esto ayudaría a que los más avanzados ayuden en el proceso de aprendizaje a los mas atrasados
Buenas relaciones interpersonales	Algunos estudiantes no son muy sociables y tiene mucha dificultad para hacer trabajos grupales haciendo que el desarrollo de las	Motivar proponer trabajos de acompañamiento para que los estudiantes menos sociales sientan el respaldo constante y así

	tareas se lento, poco participativo, desmotivante	puedan aportar al desarrollo de las actividades
Rigidez en el proceso de investigación	Dentro de los trabajos de investigación muchas veces se establecen reglas que no permiten a los estudiantes plantear situaciones “fuera de lo común” o que no se acoplen a lo investigado, por eso, es necesario crear reglas de juego que ayuden a canalizar las ideas o las propuestas de investigación, dejando que los estudiantes proyecten todo su potencial.	Crear espacios de confianza donde el estudiante plantee al docente investigador todas sus ideas y sienta la orientación adecuada para alcanzar dicha idea, en pro de su propuesta.

3.7.5 Etapa cuatro: evaluación.

La evaluación es el último paso en el proceso de investigación, y en ella, se dan los aportes finales dicha investigación, se reúne toda la información, la reflexión, los análisis, se coteja todo esto con los objetivos, se revisa la metodología con los resultados, al igual que la intervención, del proceso y se estudian los resultados sacando conclusiones de los aportes, las fallas, los recursos, los procedimientos, etc.

Esto hace que el investigador entre en una autoevaluación y contextualice todo el desarrollo del trabajo, y de un repaso mental del proyecto, haciendo planteamientos sobre los resultados recolectados, y hallando de manera concisa y demostrable, las causas y efectos de los mismos.

Para la evaluación se propone seleccionar indicadores que permitan medir y valorar la situación de intervención pedagógica y relación de los hallazgos propuestos en la fase de planificación. Valoración por parte de la comunidad educativa y el grupo de trabajo a partir de los datos recogidos y existentes al final del proceso de intervención la propuesta investigativa en la fase de acción. Desarrollo de

entrevistas focales, entrevistas estructuradas y encuestas a miembros de la comunidad educativa conocedores del proceso en la fase de observación. Construcción de propuestas de continuación de la investigación acción-participativa en la fase de reflexión.

3.7.5.1 Planificación de la evaluación. Las conclusiones deben ir acorde a los objetivos planteados, a la intervención metodológica y a la metodología. También es de resaltar que cada uno de los hallazgos que se encuentren en este proyecto de investigación, deben ser sustentados y soportados por la estrategia metodológica o en su defecto por los efectos generados por el seguimiento y la atención continua del docente investigador, así como la continua retroalimentación de los estudiantes.

3.7.5.2 Acción de la evaluación. Todas las personas que intervienen en el proceso de investigación, participaran de la evaluación y de las conclusiones del proyecto, esto incluye: al docente investigador, a los alumnos del grado seleccionado, a los docentes del área, a los directivos o en su defecto al representante de ellos, y a los miembros del colectivo de investigación de ciencias naturales de la maestría, como lo muestra el cuadro 18. Evaluación metaparticipante, todo esto está representado inicialmente en los hallazgos que se encontraron en todo este proceso como lo muestra el cuadro 19. Hallazgos.

Cuadro 18. Evaluación metaparticipante

Meta participantes	Sugerencias	Observaciones	Recomendaciones
Administrativo	Mantener el espíritu de implementar estrategias metodológicas que ayuden a mejorar la enseñanza en los estudiantes y los motiven a conocer e	Es interesante el manejo de grupos pero podría ser más eficiente si se hace con parejas que	No dejar que los estudiantes se agrupen bajo un solo criterio y de manera intuitiva, deberían ser ordenados

	implementar los preceptos de la ciencia	interactúen constantemente ya que los grupos grandes se dispersa la información	por gustos y el docente debería ser quien escoja los grupos
Docente investigador 1	Hacer que todos los estudiantes del grupo participen en la relatoría de las conclusiones de sus guías de trabajo durante las sesiones, ya que si solo es uno el que siempre se pone da la sensación que el trabajo lo hace solo el	Los estudiantes están bastante involucrados en el tema y en el contexto expresado por el docente, es bastante notable el interés que tiene los estudiantes en desarrollar el trabajo	Que el docente mantenga esta estrategia, ya que se ve que los estudiantes están muy motivados y están generando conocimiento de manera constructivista
Docente investigador 2	No desarrollar tanto el trabajo dentro del aula de clase, para el desarrollo de una temática como la que usa el profesor para este proyecto (residuos sólidos) se puede salir más del aula de clase y usar todo el colegio como forma de visualizar la problemática	Los estudiantes son muy juiciosos, se ve que están bastante interesados en el desarrollo de la actividad propuesta por el docente, eso demuestra que han captado el interés por lo que están desarrollando	Seguir motivando a los estudiantes bajo este sistema de enseñanza y seguir aplicando la estrategia metodológica, ojala el proceso no se quede solo en esta investigación.
Estudiante de 9° 1	Creo que la forma de trabajar es interesante, y se ve que no hay presión ni se estresan los estudiantes, eso es bueno. Debería trabajarlo en todos los novenos	Deberían dejar salir a los estudiantes del salón, porque es muy pequeño y se ven los estudiantes muy acosados, también no dejar que solo uno hable, debería hacer que hablen todos los del grupo	aplicar esta forma de trabajar en todos los demás salones se ve que es bueno y motivante trabajar de esa forma

Cuadro 19. Hallazgos

Objetivos propuestos	Hallazgos	Logro
Analizar a través de un diagnóstico la situación actual de la relación pedagógica docente desde el área de las ciencias naturales para el desarrollo de las competencias científicas	La relación interpersonal docente de la institución y la del colectivo de investigación, permitieron desarrollar este objetivo de una forma programada, con mucha altura, prudencia y receptividad, ya que los profesores del área de ciencias naturales de la institución realizaron unas entrevistas donde plasmaron sus conocimientos sobre el tema	Se realizó el diagnóstico de la práctica docente en la institución ; se caracterizó la información dando unos resultados los cuales fueron muy importantes para el punto de partida
Diseñar un plan enfocado desde la estrategia de investigación formativa para el desarrollo de competencias científicas	Se diseñó una unidad didáctica con 11 actividades las cuales estaban enfocadas en plantear una investigación en el aula y desarrollarla por grupos de trabajo , con el objetivo de trabajar de manera colaborativa y así ir desarrollando las competencias científicas en los estudiantes	El diseño de la unidad didáctica cumplió con las expectativas propuestas por el investigador y quedo acorde con los objetivos planteados
Determinar las fortalezas y debilidades de la intervención pedagógica, basada en la estrategia de investigación formativa	Se desarrolló el proceso de caracterización donde se establecieron los hallazgos. También se realizó la matriz DOFA para hallar las fortalezas, debilidades las oportunidades y las amenazas dentro del proceso de investigación	

3.7.5.3 Observación de la evaluación. Se analizará los avances, ventajas, desventajas, efectos, cambio, etc. en la investigación, así como la intervención propuesta y ver si dicha intervención mejoro el proceso de enseñanza-aprendizaje y en qué forma, también en qué punto se notaron fallas y en cuales hay fortalezas.

Cuadro 20. Matriz DOFA de la estrategia de la investigación formativa

Debilidades • Falta de herramientas para la elaboración de tareas • Falta de equipamiento de los laboratorios para desarrollar procesos de experimentación • manejo de las relaciones intergrupales constituye en resistencia al cambio frente a propuestas de una nueva técnica fundamentada en el principio de la racionalidad y el cuidado del medio ambiente	Oportunidades • Proyectar y masificar la experiencia • Involucrar a mas profesores al proceso • Disponibilidad de programas de actualización para mejorar los niveles de formación de los alumnos
Fortaleza • Los estudiantes se apropian de su aprendizaje • Los estudiantes se motivan cuando hacen parte de un proceso investigativo. • Se puede transversalizar con otras áreas	Amenaza • Poca aceptación por las otras áreas del colegio • Que el profesor no continúe haciendo este tipo de trabajos • Crear estrategias rígidas que no permitan al estudiante desarrollar o peor aún cooptar sus potencialidades.

3.7.5.4 Reflexión de la evaluación. Todos los argumentos generados en la investigación gracias a la información recolectada durante su desarrollo, dará una visión más amplia sobre lo que es investigación acción participativa, generando sobre este tema, propuestas que mejoren, alimenten, o plante nuevas alternativas de consulta y puntos de investigación. A partir de los insumos recolectados en las fases anteriores se construyen propuestas de investigación acción-participativa.

Cuadro 21. Evaluación del proceso

Evaluación del inicio y del final de la intervención	
Antes de la aplicación de la estrategia metodológica	Después de aplicar la estrategia metodológica
En la evaluación diagnóstica aplicada al comienzo de la intervención, el 19% de los estudiantes se encontraban en el nivel 1 de la competencia de identificar cuestiones científicas, el 42,8% se encontraban en el nivel 2 de la competencia, y el 38% en el nivel 3. Se puede notar que en este nivel los estudiantes solo tienen un conocimiento limitado y solo podían identificar algunas situaciones que le eran conocidas. Otros, solo podían dar explicaciones a contextos que conocen y sacar conclusiones basadas en investigaciones sencillas y unos pocos eran capaz de identificar contextos científicos descritos en diversos contextos. En términos generales los estudiantes estaban en un nivel bajo de la competencia. En la parte actitudinal y en las relaciones intergrupales, los estudiantes no concertaban una idea ni eran capaz de ponerse de acuerdo para desarrollar de manera conjunta y colaborativa las tareas que se les proporcionaban	En la prueba final que se les aplicó a los estudiantes se reflejó una notoria diferencia ya que la aplicación de la estrategia permitió que los estudiantes desarrollaran actitudes proactivas para solucionar la problemática que se les planteó, con esos problemas tuvieron que analizar, consultar bibliografía, interpretar datos, construir hipótesis sacar conclusiones basados en resultados productos de la investigación. La prueba arrojó los siguientes resultados, nivel 1, 0%, bajo con relación a la prueba inicial. Nivel 2, 3,4% este nivel disminuyó considerablemente. 48,27% de los estudiantes quedaron en el nivel 3. Aumento un gran porcentaje de estudiantes y pasaron de no ser capaz de comprender las cuestiones científicas a interpretar contextos científicos descritos en diferentes contextos. 20,68% llegaron al nivel 4. Hay que tener en cuenta que en la prueba inicial ninguno había llegado a este nivel. 24,13% en el nivel 5 y 3,4 en el nivel 6, esto indica que con el proceso de intervención hubo estudiantes que pudieron llegar a los niveles superiores, demostrando que este tipo de estrategias bien fundamentadas y direccionadas pueden tener para el desarrollo de competencias científicas. Los estudiantes al final del proceso de investigación, si arriesgaron a plantear desde sus grupos de trabajo, varias alternativas de solución que iban desde las charlas de sensibilización con la comunidad del sector donde se encontraban los casos identificados hasta la creación de app como medio didáctico para recopilar información, instruir a la comunidad sobre los riesgos y efectos de la mala disposición de los residuos sólidos, y juegos

	interactivos que enseñaban a las personas a depositar, clasificar, los tipos de residuo etc. También se realizó una feria escolar donde cada grupo de estudiantes debían argumentar los procesos de cada investigación. En dicha feria los estudiantes les enseñaron a los otros alumnos de los otros colegios la temática desarrollada en el proceso de investigación, evidenciando conocimiento del tema tratado, demostrando un aprendizaje significativo sobre lo expuesto.
--	--

4. CONCLUSIONES

El diagnóstico inicial de la relación pedagógica que incluye la dimensión institucional, personal, valoral, interpersonal, social y didáctica, realizada en trabajo colaborativo en el colectivo de ciencias en un proceso de investigación acción participativa, logró tener recomendaciones, observaciones y sugerencias al docente tesisita que le favoreció reconocer la necesidad de transformar su práctica docente teniendo en cuenta las causas que obstaculizan la enseñanza, las dificultades como consecuencia y los indicadores que le identificaban la práctica pedagógica

La implementación del modelo de aprendizaje por investigación formativa, le permite al estudiante dejar de ser un simple receptor de información y lo convierte en el artífice de su propio conocimiento, este método lo convierte en un buscador de información, que al contrastarla con sus saberes previos, le va generando conocimiento de una forma secuencial y científica y al mismo tiempo le va proporcionando desempeños que son fundamentales y propios de la actividad científica.

Los proyectos organizados para generar investigaciones científicas en la escuela, es un método muy efectivo para desarrollar competencia entre los estudiantes, pero esto sólo se puede lograr con la buena orientación del docente encargado, ya que es fundamental que promueva el aprendizaje significativo desarrollando buena actitud hacia la ciencia, construcción y reconstrucción de conceptos y habilidades para abordar situaciones problemáticas, que en preferencia sean de interés y de gran impacto en el medio donde el estudiante se desenvuelve.

El aprendizaje basado en la resolución de problemas o de problemáticas vivenciales por parte de los estudiantes, hace que ellos se interesen por desarrollar la investigación, haciendo que el estudiante se logre integrar en un grupo de personas que buscan el mismo fin dando inicio al trabajo colaborativo, formando estructuras

sólidas que fomentan el pensamiento colectivo y crítico ante las situaciones problema que se les presentan. Esto se evidenció en la actividad 4 del presente trabajo, ya que los estudiantes manifestaron y plasmaron en la guía de trabajo K. ejes temáticos por grupos, la intención y disposición de consulta e investigación de la problemática que los residuos sólidos están ocasionando a su comunidad y principalmente a sus humedales y zonas verdes.

Este trabajo permitió demostrar que los estudiantes pueden generar conocimientos y mejorar sus rendimientos bajo estrategias metodológicas que tienen como fundamento el desarrollo de competencias científicas, basados en aprendizajes por resolución de problemas. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de esta investigación, se ve como en el diagnóstico, el 19% de los estudiantes se encontraban en el nivel uno (1) el más bajo de la competencia identificación de cuestiones científicas y luego de la intervención y aplicada la prueba final, se pudo evidenciar que ninguno quedó en ese nivel y por el contrario, logró subir el porcentaje del tercer nivel el cual pasó del 38,09 % a 48,27%, lo cual evidencia una mejoría significativa. También se obtuvieron estudiantes que llegaron a niveles que no habían llegado en la prueba diagnóstica, como en el nivel 4 con un 20,68%, en el nivel 5 con un 24,13% y en el nivel 6 con un 3,4%.

En el desarrollo de este trabajo, uno de los estudiantes estaba diagnosticado con necesidades educativas especiales (M9231), y aun así, al presentar la prueba final, no quedó en el nivel más bajo de los desempeños de la competencia identificar cuestiones científicas, ya que pasó del nivel uno (como lo mostro el diagnóstico) al nivel tres (como lo muestra la prueba final) esto se debió al constante trabajo colaborativo que se presentaba en los grupos y principalmente el de él. Este hecho demuestra que el trabajo en equipo permite a las personas nivelarse aun en las diferentes situaciones que cada estudiante sostenga y que es útil en la diversidad de falencias y en las capacidades, ya que impulsa a cada uno de ellos a sacar lo mejor de sí en pro del buen desarrollo del grupo, lo que indica que en un grupo

donde los jóvenes trabajen en beneficio del desarrollo de un objetivo claro, son capaces de definir lo que se busca e integrarlo a su proceso cognitivo.

En estos procesos de investigación en el aula, es muy importante la motivación que el guía (en este caso es el profesor) del proceso logre generar en los estudiantes, ya que es el punto de partida para que el estudiante se interese por lo que hace, dicho interés puede estar dado por un tema en común, en una necesidad, un gusto, etc.

En este proceso de investigación acción, el haber realizado supervisión colaborativa por todo el colectivo de ciencias que incluyo los tesistas, la directora del colectivo, la administración de la institución educativa, los docentes y un estudiantes externo al grupo, permitió retro alimentar en el instante e identificar las diversas realidades de los estudiantes. El proceso de investigación acción se muestra bondadoso para obtener buenos resultados además es asequible al maestro y la puede desarrollar en un entorno histórico, político, social, económico y geográfico ya que el maestro puede con estos temas sensibilizar al estudiante teniendo en cuenta, que su trabajo es una práctica esencialmente humana.

La investigación acción muestra ser una metodología que favorece la transformación continua de la práctica docente, es así que el desarrollo de la tesis o el desarrollo de la investigación es solo el inicio de esta transformación.

5. RECOMENDACIONES

Las investigaciones de este tipo, donde se hace una evaluación inicial llamada diagnóstico y una prueba final, deberían concentrarse más en los procesos y no en los resultados, aunque estos resultados pueden ser como en este caso significativos, es importante conocer el desarrollo y todo lo que sucede durante el proceso de investigación, ya que esto no solo daría un porcentaje de los avances o retrocesos, si no que ayudaría a profundizar en los problemas de la práctica docente y sus implicaciones, pero también se puede observar de manera particularizada a las personas con las que se están trabajando que en este caso son estudiantes jóvenes de una edad entre los 13 y 16 años

Para lograr alcanzar un desarrollo significativo de las competencias científicas en los estudiantes del grado noveno de la institución educativa donde se desarrolló este trabajo de investigación, y en alguna otra que pueda presentar características similares, con problemáticas y circunstancias parecidas, es recomendable aplicar la estrategia pedagógica de la investigación formativa, ya que se ha demostrado que con una temática direccionada, con un problema que este relacionado con el diario vivir de los estudiantes, puede mejorar la práctica docente, haciendo que los estudiantes se interesen más por la temática desarrollada en la investigación, lo cual podría lograr que ellos pasen de un nivel de competencia bajo, a otro más elevado, mejorando en ellos sus capacidades para el desarrollo de investigaciones científicas

Dentro del desarrollo de una investigación de este tipo, donde se evalúa con un test de preguntas a los estudiantes, es recomendable plantear evaluaciones con preguntas particularizadas y así detectar de manera focal cual es la problemática en cada una de ellas. Esto ayudaría a pormenorizar las circunstancias que motivaron a los estudiantes en sus diferentes respuestas y las mejoraría plasmando de manera más precisa sus dificultades o sus virtudes en cada una de ellas.

La enseñanza de las ciencias naturales debería darse por fuera de la forma tradicional y conductista, ya que si se implementa espacios donde se le dé al estudiante la oportunidad de desarrollar investigaciones, podría ser él mismo quien genere su propio conocimiento, y si a esto se le dan temáticas que sean de su importancia, sería posible aumentar la potencialidad de sus destrezas y de su actitudes hacia la ciencia

En todo proceso de investigación, la integración de otras áreas del conocimiento es casi que indispensable para llevarla a buen término. Por ello, se recomienda establecer lazos de comunicación con otros docentes de áreas a fin con el trabajo que se está desarrollando, ya que esto mejoraría de manera significativa los alcances del trabajo de investigación. Los procesos que manejen la interdisciplinariedad suelen tener mejores resultados porque van agrupando información de relevancia al trabajo desde varios tópicos, creando una idea más generalizada de la situación que se está desarrollando y por ende crear también desde una perspectiva más amplia, alternativas de solución.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en esta investigación se puede recomendar a los docentes que antes de iniciar una clase deberían hacer una reflexión (cinco minutos antes de cada clase). Esto hace que los estudiantes se distenciones, motiven y así se puede crear en ellos un verdadero espacio de convivencia escolar, lo cual mejora la disposición para asimilar el proceso que se lleve durante el desarrollo de la clase.

Para que estos proyectos de investigación causen un efecto permanente en las clases de ciencias naturales, es necesario que en el currículo institucional se habrá un espacio que vincule este tipo de acciones o métodos de enseñanza, así se podrá transformar la práctica docente y generar un proceso de cambio.

BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR, Esperanza. Guía metodológica de la maestría, colectivo ciencias naturales Colombia: universidad industrial de Santander Bucaramanga 2016. 50 p.

AUSUBEL, David. Adquisición y retención del conocimiento. Editorial planeta.3 Ed. Paidós. Madrid 2001. 328 p.

BECERREA Aurora, VASQUEZ Esperanza. La investigación dirigida enfocada al estudio de la contaminación química del agua como estrategias para el desarrollo de las competencias científicas universidad pedagógica nacional Bogotá 2013. 170 p.

BERTOLINO Ricardo, FOGWII Elizabeth, CHIDIAK Martina; CINQUANGELIS Santiago, ROGIONE María. Participación ciudadana y gestión integral de residuos sólidos. UNICEF Ecoclubes. Argentina 2014. 138 p.

BONILLA CASTRO, Elssy. RODRÍGUEZ SEHK, Penélope. Más allá de los métodos. La investigación en ciencias sociales. Editorial Norma. Colombia. 1997. 220 p.

CARO ALVARAN, Olga Liliana LAS PRACTICAS DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA EN LOS PROGRAMAS DE PEDAGOGÍA INFANTIL Y ESPAÑOL Y LITERATURA DE PREGRADO EN EDUCACIÓN”. Universidad tecnológica de Pereira. Colombia 2009

COBA GUTIERREZ Patricia, MOLANO DEVIA Gloria. Un viaje a través de la Investigación Formativa en Comunicación social – Periodismo Vicerrectoría Académica Oficina de Investigaciones Universidad de Ibagué. Colombia. 2008

CONCEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN La evaluación externa en el contexto de la acreditación en Colombia. Santafé de Bogotá. Corcas, 1998

CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA. (1991). Artículo 67.

DUQUE ARISTIZABAL Irma I. La investigación como estratégica pedagógica en el aula, Compartir, palabra maestra. 2016

EXPERIENCIA DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA EN LA UNIVERSIDAD DE IBAGUÉ. Vicerrectoría Académica Oficina de Investigaciones Universidad de Ibagué. Colombia. 2008.

GALEANO, María Eumelia. Diseño de proyectos en la investigación cualitativa.1ra Ed. Medellín, Colombia: universidad EAFIT. Fondo Editorial. 2004. 32 p.

HERNÁNDEZ Roberto; FERNANDEZ Carlos y BAPTISTA Pilar. Metodología de la investigación. 6 ed. Madrid.: Mc Graw Hill educación, 2014. 600 p.

INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales. Guía 7. Ministerio de educación Colombia 2004

KAWULICH, Bárbara B. (2006). La observación participante como método de recolección de datos [82 párrafos]. Forum Qualitative Sozialforschung / *Forum: Qualitative Social Research* [On-line Journal], 6(2), Art. 43, <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0502430>.

HAUMAN BERRIOS Julio Henrique. LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA COMO MÉTODO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA FACULTAD DE MEDICINA HUMANA UNCP". Universidad nacional del centro del Perú. Huancayo 2012.

LEY 115 DE 1994. Artículos 1 y 30.

LLORENTE Gimeno, citado por RONDÓN Gloria en la enseñanza de la lectura crítica en la perspectiva de una pedagogía para el sujeto. Artículos Santillana, p 65

MARTÍNEZ R Luis A. La Observación y el Diario de Campo en la Definición de un Tema de Investigación. 2007. Pág. 77

MAYOR Federico, ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA Discurso, Director General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) con motivo del Congreso Intercontinental de Educación La educación a las puertas del Tercer Milenio

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, Altablero, el periódico de un país que educa y se educa. Ed; No 38 (Ene-Mar); Bogotá. 2006

MISION, Ciencia, educación y desarrollo (1995). Colombia al filo de la oportunidad, Informe conjunto. Bogotá: Editorial Magisterio, pág. 6-8

PAUL, Richard; ELDER, Linda. Estándares de competencias para el pensamiento crítico. Fundación para el pensamiento crítico. 2005. 65 p

PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL, Formando lideres integrales para un territorio de paz. Colegio el castillo Barrancabermeja 2014 Pág. 16

RESTREPO GOMEZ, B. (2008). Conceptos y aplicaciones de la investigación formativa y criterios para evaluar la investigación científica en sentido estricto. Recuperado el 15 de Junio de 2008, de Ministerio de Educación Nacional: <http://www.mineduacion.gov.co>

RESTREPO GOMEZ, Bernardo. Investigación formativa e investigación productiva de investigación en la universidad, nómadass, 2003 Pág. 196

RICHARD Paul., ELDER Linda La mini-guía para el Pensamiento crítico Conceptos y herramientas 2003 pág. 4. Fundación para el Pensamiento Crítico www.criticalthinking.org 707-878-9100 cct@criticalthinking.org

RODRÍGUEZ GÓMEZ Gregorio, GIL FLORES Javier, GARCÍA JIMÉNEZ Eduardo. Metodología de la investigación cualitativa, Ediciones, Aljibe. Granada (España). 1996.

RODRÍGUEZ GÓMEZ Gregorio, GIL FLORES Javier, GARCÍA JIMÉNEZ Eduardo. Op. Cit, p. 32

ANEXOS

ANEXO A. PERMISO DIRECTIVAS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

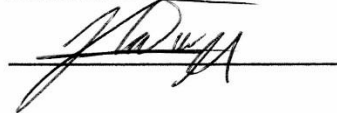
	FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS ESCUELA DE EDUCACIÓN MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DIRECTIVOS DOCENTES
---	--

El proposito de esta ficha de consentimiento es promover informacion a los directivos docentes de la institucion educativa sobre la investigacion que sera realizada por el estudiante HEINER AYALA PRADOS bajo la direccion de ESPERANZA FLOREZ DE AGULAR, de la maestria en pedagogía de la universidad industrial de Santander. El objetivo principal de este estudio es, LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DEL COLEGIO EL CASTILLO.

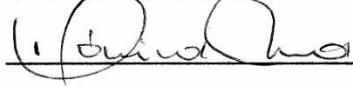
Si ustedes autorizan la ejecución de este estudio, se les pedirá participar en el desarrollo del proyecto respondiendo preguntas y brindando información para la recolección de los datos a través de las diferentes técnicas e instrumentos aplicados por el docente investigador y que no tomara muchos minutos de su tiempo. La información que se recoja será confidencial y no se usara para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas. Si tienen algunas dudas sobre este proyecto, puede formularlas en cualquier momento. Si alguna de las preguntas o aspectos abordados en el proyecto le parecen incomodas, tienen ustedes el derecho de hacérselo saber al docente investigador o no responderla

Desde ya les agradecemos su valiosa participación. En constancia firman.

Rector
HERNÁN FERIA MORÓN



Coordinador (a)
MÓNICA VERA JIMÉNEZ



FECHA 14 de Marzo 2017

ANEXO B. AUTORIZACIÓN DE LOS PADRES

I.E. EL CASTILLO		Cod. DANE: 168081003261	
SEDE: A BARRIO EL CASTILLO	Email: castillopqrs@gmail.com	GRADO 9° 2	JORNADA: MAÑANA
DIRECCION: calle 30 N° 52-21 comuna 4 barrio el centro Barrancabermeja			
Rector: HERNAN FERIA MORÓN		ETC: Barrancabermeja	

EL docente - investigador HEINER AYALA PRADOS De la propuesta "LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DEL COLEGIO EL CASTILLO" cuya unidad didáctica está dirigida a desarrollar competencias científicas, pide el consentimiento a los padres o acudientes legales para poder publicar las imágenes en las cuales aparezcan individualmente o colectivamente los jóvenes del grado 9° 2 de la institución educativa, en las diferentes sesiones y actividades realizadas en la sede A

Yo Emilce Afanador Pincon mayor de edad, identificado con cedula de ciudadanía 63454998 de Barrancabermeja como padre () madre (x) o acudiente () del estudiante Mildred Ayala Afanador el cual tiene 14 años de edad, autorizo al docente investigador y encargado de este proyecto, a que tome los videos e imágenes pertinentes en el desarrollo del mismo y que le dé un uso adecuado. Dichas imágenes y videos podrán ser publicadas en:

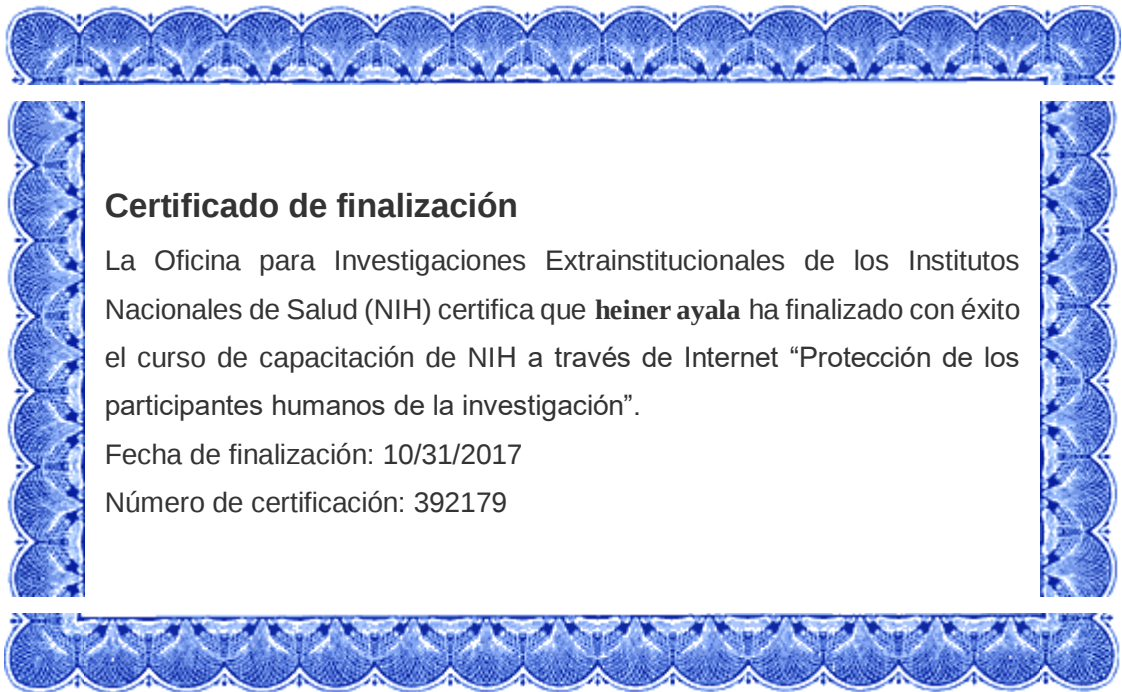
- Filmaciones destinadas a observación y análisis del proceso de investigación, difusión no comercial
- Fotografías para periódicos revistas o publicaciones.
- Presentaciones digitales o videos para sustentación o socialización del proyecto.

Emilce Afanador

Firma acudiente o padres

cc 63.454998.

ANEXO C. CURSO DE LOS PRINCIPIOS ÉTICOS



ANEXO D. DIMENSIÓN DIDÁCTICA



FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA

HERRAMIENTA DIAGNOSTICA DIMENSIÓN DIDÁCTICA

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Asignatura con mayor cantidad de horas cátedra a cargo: _____

Título pregrado: _____

Cargo: _____

Asignatura(s) a cargo: _____

Intensidad horaria por semana: _____

Antigüedad en el cargo:

Menor a 5 años: ____ Entre 5 y 9 años: ____ Entre 10 y 15 años: ____ Mayor a 15 años: ____

2. OPINIONES PERSONALES

A. ¿Conoce el modelo pedagógico de la institución y sus fundamentos filosóficos, pedagógicos y epistemológicos?

Si ____ No ____

B. ¿Considera usted que el actual sistema de evaluación institucional es completo?

Si ____ No ____ ¿Por qué? _____

C. ¿Está de acuerdo con el actual sistema de evaluación institucional?

Si ____ No ____ ¿Por qué? _____

3. CARACTERÍSTICAS PEDAGÓGICO- DIDÁCTICAS

Las características pedagógico-didácticas constituyen una serie de competencias necesarias para el buen desempeño en las tareas inherentes a la actividad docente. Teniendo en cuenta la relación docente-alumno establecida, responda:

A. El aprendizaje es un fenómeno que permite (Marque con una X)

____ Incrementar el conocimiento

____ Memorizar datos e información de su asignatura

____ Adquisición de procedimientos para ser evaluados en la práctica

____ Abstracción de significados

____ Proceso de reinterpretación o visión diferente de las cosas

☐ Cambios de comportamiento

B. El modelo que orienta su práctica pedagógica se identifica con alguna de las siguientes ideas (Marque con una X)

☐ El conocimiento científico es un conocimiento establecido, absoluto y verdadero, por ello defino la secuencia y el contenido de mis asignaturas por la estructura de la disciplina.

☐ El conocimiento está en la realidad, por eso favorezco que los estudiantes estén en contacto con los hechos y objetos que deben aprender.

☐ La construcción de conocimiento depende en gran manera por la cooperación y relación que el individuo establece con sus compañeros y la forma de aprender así los resultados no sean los esperados.

☐ Los intereses de los estudiantes son los que definen el desarrollo de mis clases y proporcionan la motivación necesaria para lograr un aprendizaje espontaneo

☐ Otra ¿Cuáles? _____

C. Mi trabajo de aula favorece el desarrollo de actividades individuales:

Nunca ☐ Casi nunca ☐ A veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

D. El principal criterio para elaborar el currículo y selección de contenidos anual de los cursos que tengo a cargo es (Marque con una X)

☐ Los intereses y motivaciones de los estudiantes

☐ Lineamientos del ministerio de educación nacional

☐ Lo que me dirige mi experticia docente que debo enseñar

☐ Lo que me determine las pruebas diagnosticas

☐ Lo impuesto por la institución

E. El principal recurso pedagógico o didáctico utilizado para el desarrollo de las competencias científicas de su disciplina es (Marque con una X)

☐ El libro de texto

☐ La clase magistral

☐ El uso de laboratorios o experiencias como salidas de campo

☐ La investigación

☐ La consulta de tareas

☐ El desarrollo de talleres o ejercicios

F. El conocimiento del contenido disciplinar de las asignaturas que guía es:

Sobresaliente ☐ Suficiente ☐ Aceptable ☐ Insuficiente ☐

G. ¿Cuántos semilleros o grupos de investigación tiene a cargo actualmente en la institución?

Ninguno __ Uno __ Dos __ Tres __ Mas de tres __

H. Mencione las estrategias evaluativas mas usadas en su práctica docente:

ANEXO e. PRUEBA DE ENTRADA

Etapa diagnóstica

I.E. EL CASTILLO

FECHA	COD. ALUMNO
COMPETENCIA: IDENTIFICACIÓN DE CUESTIONES CIENTÍFICAS	

Este es un diagnóstico que se realiza en el marco de un trabajo de investigación para identificar en qué nivel de la competencia en cuestión se encuentra el estudiante. Para ello, es necesario que lea el siguiente artículo y responda cada una de las preguntas **dando justificación** a cada una de sus respuestas. Recuerde que esta prueba no es una evaluación, por esto, trate de dar respuesta de una manera tranquila, consciente y objetiva.

Zonas verdes de la comuna 4 de Barrancabermeja, espacios naturales o Basureros.

Al parecer algunos habitantes de la comuna 4 de Barrancabermeja están utilizando las zonas verdes de dicho sector como centros de disposición de residuos sólidos, convirtiendo esta situación en uno de los principales problemas ambientales de esta comuna, según plan de gestión integral de residuos sólidos PGIRS del municipio de Barrancabermeja 2015. Esto está ocasionando que se conviertan estos lugares en grandes focos de infección y contaminación.

La comuna cuatro del municipio de Barrancabermeja se ha caracterizado por la cantidad de zonas verdes que tiene, muchas de ellas están como parques y otras como humedales, rumbones, y pequeños bosques, que confluyen con la ciénaga Juan Esteban. Infortunadamente algunas habitantes de dicha comuna están utilizando estos lugares para disponer de los residuos sólidos que se generan en sus hogares, ya sean orgánicos e inorgánicos. También las personas que trabajan en la poda de árboles, tiran los restos de material vegetal en estas zonas, ahondando aún más la situación de contaminación.

Esta situación está generando que en las zonas verdes se esté presentando problemas de proliferación de animales e insectos como las ratas, cucarachas, y mosquitos, los cuales son vectores o transmisores de enfermedades como el dengue y la leptospirosis, y también de bacterias y virus. Lo cual está ocasionando una seria problemática en los habitantes del sector.

Otro aspecto crítico, son los malos olores que se generan por el proceso

de descomposición de los residuos orgánicos (animales o vegetales), que son arrojados en estos lugares, los cuales aparte de ocasionar molestias a las personas que circundan estos espacios, también pueden afectar sus vías respiratorias por la emanación de gases como el metano, el dióxido de carbono y sulfuro de hidrógeno.

Según la empresa de recolección y disposición de residuos sólidos de Barrancabermeja (REDIBA) se hace la recolección de las basuras dos veces por semana (martes y viernes) pero al parecer algunos habitantes no tiene en cuenta este hecho y salen y depositan o mejor, dejan tirada las basuras en las esquinas de los parques o zonas verdes de esta comunidad, dejándolas al aire libre y en una posición tal, que los perros y otros animales, las esparzan por toda la zona e inclusive las riegan por las calles del sector.

Esta pésima disposición de los residuos agranda el problema en la época de lluvias, ya que todas estas basuras arrojadas de manera inadecuada pueden ocasionar el bloqueo o tape de las alcantarillas, lo

cual produce serias inundaciones en el sector, y lo que es peor llevar todo este material a las fuentes hídricas como arroyos o a la ciénaga, generando en dichas fuentes taponamientos y desbordamientos así como un gran almacenamiento de residuos sólidos inorgánicos y orgánicos, donde los primeros se asientan en el lecho acuífero disminuyendo su cota o nivel acumulándose de forma indiscriminada, y los segundos se sedimentan y se descomponen lo cual genera gases que bajan el nivel de oxígeno del agua, ocasionando la muerte de las especies que allí habitan.

Si tenemos en cuenta que según REDIBA cada habitante del municipio genera 0,975 Kg de basura por día y que según el censo (tomado de Barrancabermeja en cifras), la comuna cuatro "4" tiene 38.400 habitantes, se podría decir que dicha comunidad está generando en promedio 37.440 kg de basura por día. Y si tenemos en cuenta que el 15% de estos habitantes hacen mala disposición de residuos sólidos,

podríamos estar al borde de un gran problema ambiental en este sector

1. El título del artículo “Zonas verdes de la comuna 4 de Barrancabermeja, espacios naturales o Basureros”. desarrollaran temas científicos relacionados con:

2. En las zonas verdes de la comuna 4 algunos habitantes depositan las basuras de manera constantes. De la anterior afirmación, que cree usted que sería posible concluir:

3. ¿Que otros problemas pueden derivarse del uso de las zonas verdes como botaderos de basura y que al mismo tiempo se pueden comprobar de manera científica?:

4. La comuna 4 de Barrancabermeja es una de las que presenta mayor contaminación en sus zonas verdes, ya que en estas zonas varios habitantes depositan residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. ¿Que considera usted que debieron incluir Los estudios y análisis que permitieron llegar a dicha conclusión?

5. En el artículo se afirma que: “por la cantidad de basura que se arroja a las zonas verdes de la comuna cuatro de Barrancabermeja, se puede confundir con un basurero”.

¿Qué evidencias científicas permiten hacer dicha afirmación?

6. Describa cual considera usted que puede ser el factor principal a controlar para reducir la contaminación de las zonas verdes de la comuna cuatro de barrancabermeja_____

Escriba una estrategia que usted considere que puede ayudar a mejorar las condiciones ambientales de las zonas verdes de la comuna cuatro de Barrancabermeja

ANEXO f. DIARIO DE CAMPO

OBSERVADOR	HEINER AYALA PRADOS				FECHA:	04	09	2017
LUGAR	Aula de clase	HORA INICIO	6:30	AM	HORA FINAL	8:30	AM	
OBJETIVO	Orientar al estudiante en el desarrollo de los procesos que sustentan la competencia: USO DE EVIDENCIAS CIENTIFICAS.							
ACTOR	DESCRIPCIÓN				REFLEXIÓN			
Docente	Después del saludo, El docente comienza con las instrucciones iniciales de la clase dando las orientaciones del desarrollo de la sesión, para ello el docente le solicita a los estudiantes que se organicen por grupos y posteriormente a esto se les hace entrega de las guías de trabajo _____ para que la lean y entre los participantes de cada grupo la resuelvan. Se plantea el objetivo de la clase, "Orientar al estudiante en el desarrollo de los procesos que sustentan la competencia: USO DE EVIDENCIAS CIENTIFICAS." En la clase anterior se había dejado como actividad para la casa, mejorar los planteamientos de las respuestas de la guía anterior, también traer una muestra de agua del afluente hídrico de la zona más afectado por la contaminación. El docente da las pautas para el desarrollo de la guía: primero, se van a realizar las mediciones de PH, y temperatura Segundo, determinar la densidad del agua, Tercero, El color y el olor Cuarto, la turbiedad.				El grupo se muestra muy receptivo ante la información que el profesor les da, Los jóvenes acatan las recomendaciones expuestas por el docente, en este momento se nota un buen ambiente en el aula y prosiguen a reunirse por grupos de trabajo, manteniendo una actitud bastante positiva sobre la labor Durante el desarrollo de la guía se puede observar como los jóvenes interactúan, como plantean			

los ambientalistas Rs world	Se organizan los materiales para cada grupo de trabajo (un termómetro, la balanza gramera, un Beaker de 250cc, una pipeta y un embudo de separación. Cada grupo con su material, se a trabajar todos se ponen Una vez finalizada la jornada de interacción grupal se hace la plenaria donde cada grupo de investigación expone sus respuestas con relación a su problemática (están comenzando a definir, o plantear su problema) Los grupos exponen su idea, su problema, y plantea las hipótesis o preguntas problemas 1) Idea a investigar Los problemas ambientales que afectan la zona donde viven “el vidrio” La contaminación por elementos tóxicos como las pilas ya que afectan a la comuna Los residuos tóxicos porque son los que pueden dañar la salud por los químicos que tiene Residuos orgánicos (de cocina) porque con este tipo de residuos se puede ejercer procesos de jardín Residuos orgánicos: (eses de perros) es una contaminación que se percibe mucho en las calles provocando daño al medio ambiente Escogimos el plástico porque es uno de los residuos sólidos que más afecta al medio ambiente.	argumentos, y como los compañeros apoyan, refutan o complementan las ideas, El grupo ____ muestra una gran particularidad, el estudiante ____ tiene necesidades educativas especiales, y es notorio como el grupo lo adsorbe, convirtiéndolo en uno más y haciéndole saber que su trabajo y aporte es importante, esto es una muestra del trabajo colaborativo, lo cual es fundamental en el proceso del desarrollo de competencias científicas. Esta respuesta dada por este grupo, deja ver que ya tiene una idea clara sobre la problemática que genera la mala disposición de residuos sólidos y en este caso los residuos tóxicos en el ecosistema y sus posibles causas. Solo deben sintetizar mejor su problema, pero en general es un gran paso el que han dado Estos dos grupo, plantean las ideas de como contaminan cada uno del tipo de residuos consultados, pero la argumentación no es muy buena, falta más argumento y explicación de los conceptos para que quede más claro el mensaje Acá podemos notar lo que suele pasar en los grupos cuando no se está atento a las indicaciones del profesor, también pudo ser que los estudiantes interpretaron mal la idea del trabajo, de todas formas plantearon una secuencia sobre el trabajo que pensaban elaborar para hacerle entrega al docente.
---	--	--

Protectores ambientales Grupo V Grupo ambiental del castillo Redi-Ranger Los verdes los ambientalistas Rs world	El mal uso del papel y la gran cantidad de basura que genera en los alrededores. Para poner solución a esto. 2) Planteamiento del problema Los vidrios pueden causar heridas e infecciones para las personas y los residuos por la acumulación por la acumulación de ellos generando lixiviados, gases tóxicos, epidemia de animales Las aguas contaminadas, mala visión, problemas de salud Porque las personas usan los condones y no los depositan donde es La problemática es la contaminación al ambiente y la generación de mal olor por la descomposición de los residuos en lugares indebidos Generación de plagas y malos olores El arrojamiento del plástico afecta el ambiente, aumentando el calentamiento global La contaminación en la institución, y la contaminación visual que genera este ambiente en nosotros 3) Plantear hipótesis El primer grupo no se atrevió a plantearlas ya que según ellos aún no habían comprendido bien en qué consistía. Para el mejoramiento debemos unirnos y concientizar a las personas sobre los problemas que se derivan de este. La sangre de las toallas higiénicas genera contaminación y malos olores	Esta fue una respuesta muy ambigua y además falta de fundamento, faltó más argumentación, para que las ideas quedaran mejor plasmada Se puede decir que esta respuesta tiene mucha relación con lo que se ha visto hasta el momento en las clases se puede decir que este grupo está llevando la secuencia tal cual se lleva establecida Este grupo escribe de manera muy amplia, y no deja ver la gran problemática, es más, la oculta. Este grupo también tiene una relación muy grande con lo que se lleva hasta ahora en la intervención, es coherente. Este grupo tiene mucho más claro lo que es la problemática en su sector, Es coherente la respuesta con la información y el trabajo que se lleva hasta el momento, han asimilado bien la información,
---	--	--

Protectores ambientales	Si utilizamos la compostación acabamos con la proliferación de insectos y animales causantes de enfermedades	
Grupo V	¿Qué pasaría si hay muchos desechos orgánicos? Generaría muchos roedores causando daños para las personas	
Grupo ambiental del castillo	Encontraremos los componentes del plástico que afectan al ambiente al combinarse con los ecosistemas	
Redi-Ranger	Si buscamos una manera efectiva de poder solucionar el problema planteado podemos llegar a una solución , (reduciendo la contaminación)	
Los verdes		
los ambientalistas		
Rs world		

Protectores ambientale s		
Grupo V		
Grupo ambiental del castillo		
Redi- Ranger		
Los verdes		

ANEXO g. PLANIFICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN	ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO
Actividad 1 Videos Video 1 Contaminación, residuos y masacre animal contaminación del mundo Video 2 Residuos domésticos en los grandes centros urbanos	El propósito de esta actividad es lograr poner en contexto al estudiante en una situación problemática que le permita asociarla con la realidad en que vive. Observar y explicar a los estudiantes los pasos y componentes de una investigación científica	Después que los estudiantes observan el video, se reunirán en grupos de cuatro personas y contestaran una serie de preguntas las cuales pondrán en contexto el desarrollo de la temática a (todo guiado por el docente) Anexo C	Se organizan en grupos de trabajo y luego entre grupos se socializan las ideas. (El docente siempre está presente y será un mediador). Observación directa registro en videos y diario de campo
Actividad 2 Plenaria de los videos	Con relación a lo Observado en los videos, desarrollar y contextualizar en la plenaria los pasos y componentes de una investigación científica.	Los estudiantes contestan en grupos la matriz elaborada inicialmente por el colectivo de investigación de ciencias naturales, (todo guiado por el docente) Anexo D	Resolver la matriz, en grupos de cuatro estudiantes, con el acompañamiento del docente investigador
Actividad 3 Socialización de la prueba diagnóstica o de entrada	En esta etapa se dará explicación de los componentes claves para resolver una situación problemática que sea objeto de estudio	El docente investigador dará una explicación de los componentes más relevantes de la situación problemática y teniendo en cuenta esta, los estudiantes harán las comparaciones	Discusiones en grupo e intercambio de ideas con otros grupos, (todo desarrollado con el

	teniendo en cuenta los procesos de la ciencia	pertinentes de sus respuestas. Anexos A y B	seguimiento del profesor) Observación directa Registro video Registro diario de campo
ACTIVIDAD	PROPOSITO	DESCRIPCION	ESTRATEGIA DE EVALUACION Y SEGUIMIENTO
Actividad 4 Inducción al trabajo investigativo	Establecimiento de los criterios para la organización de los grupos de trabajo, establecer los lineamientos de trabajo así como la descripción de la metodología la cual está orientada a la investigación científica, para ello se analizará la problemática de estudio.	Después de ver el video “los tipos de basura”, los estudiantes se reunirán por grupos de trabajo donde seleccionaran el tipo de residuo solido con el que trabajarán en su investigación, teniendo en cuenta la relación que este residuo tiene con el medio donde vive. Para ello se hará una discusión grupal y plantearan su interés en el Anexo E	Discusión con el grupo de trabajo y socialización con la plenaria. Acompañamiento constante del maestro investigador Observación directa Registro en diario de campo
Actividad 5 Fundamentos para el planteamiento del problema (inicio del proceso investigativo)	establecer los criterios para plantear el problema a investigar, la formulación de las preguntas guía y las hipótesis; plantear la necesidad de la revisión bibliográfica	Los estudiantes harán lectura del documento “residuos sólidos, tipos y daños” donde se documentan acerca del tema del cual pretender investigar, Anexo F	Socialización del documento en el colectivo de trabajo y socialización en la plenaria. Observación directa

	para argumentar la investigación en el sustento teórico		Registro en diario de campo
Actividad 6 Planteamiento del problema, motivo de la investigación	Orientar al estudiante en el desarrollo de los procesos que sustentan la competencia: IDENTIFICACION DE CUESTIONES CIENTIFICAS	Los estudiantes describen su problema y la situación que conlleva a la contextualización del mismo con relación al tema escogido, dando origen a las preguntas de investigación o a las hipótesis. Ver Anexo G	Discusión en los colectivos de trabajo y socialización en la plenaria con la dirección del docente investigador Observación directa Registro en diario de campo
Actividad 7 Análisis de laboratorio	Orientar al estudiante en el desarrollo de los procesos que sustentan la competencia: USO DE EVIDENCIAS CIENTIFICAS.	El docente investigador programa una salida de campo, a dos puntos de la comuna cuatro de Barrancabermeja, la cual tiene como objetivo tomar evidencias de los focos de contaminación, y de los tipos de residuos sólidos que son más frecuentes y abundantes, (registros fotográficos y en video); así mismo se tomaran muestras de agua para analizarla y determinar algunos factores fisicoquímicos y biológicos. Anexo H	Observación directa Registro fotográfico Diario de campo

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN	ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO
Actividad 8 Socialización trabajo de campo, e inicio de la argumentación teórica de la investigación	Hacer que los estudiantes construyan las explicaciones que ayuden a resolver cada uno de sus problemas de investigación que ellos mismos plantearon y que se relacionan con la competencia USO DE EVIDENCIAS CIENTIFICAS.	Cada grupo de estudiantes, elaborará un trabajo escrito relacionado con la situación problema, donde plasmaran los resultados obtenidos de los análisis desarrollados por ellos, y los contrastaran con la información teórica recomendada y guiada por el docente, Anexo I, J	Seguimiento y análisis de los trabajos presentados por los diferentes grupos de estudiantes
Actividad 9 Seguimiento de los alcances desarrollados para cada uno de los procesos de las competencias implementadas IDENTIFICACION DE CUESTIONES CIENTIFICAS. USO DE EVIDENCIAS CIENTIFICAS.	Describir que procesos se han desarrollado en los estudiantes en cada una de estas competencias. Entrega de los portafolios de evidencias con las conclusiones y las propuestas de cada grupo para la participación de la feria de la ciencia	Los estudiantes deben plasmar la información faltante en la tabla de reconocimiento de los procesos de cada una de las competencias y debe relacionarlo con el problema de investigación desarrollado. Anexo k también los estudiantes plantearon unas propuestas para presentar en la feria de la ciencia	
Actividad 10 Presentación del desarrollo y de las	Hacer que los estudiantes expongan el	Se realizara una jornada denominada feria de la ciencia, donde los	Observación directa

conclusiones del trabajo de investigación.	propósito, desarrollo y las conclusiones del trabajo de investigación, y determinar el grado de comprensión que tienen sobre ella.	estudiantes expliquen los resultados de las investigaciones y los contrastes con otros trabajos de investigación	Grabación en video Registro en diario de campo
Actividad 11 Pruebas de cierre	En esta prueba se evaluara el desarrollo que los estudiantes han tenido durante la intervención	Se usara un cuestionario de preguntas basado en una lectura sobre el tema estudiado	Observación directa Grabación en video Registro en diario de campo

ANEXO h.GUÍA VIDEOS DE INICIO

ETAPA DE INTRODUCCIÓN I.E. EL CASTILLO

Fecha 24/08/17	NOMBRE Nathalia Quintero
Cód: JM90223	ng

Esta es una guía de trabajo que se desarrollará en el marco de una de investigación, para identificar la comprensión que tiene el estudiante con relación al tema de los residuos sólidos. Para ello, es necesario que observe detalladamente los videos y como siguiente paso, responda cada una de las preguntas **dando justificación** a cada una de sus respuestas. Recuerde que esta prueba no es una evaluación, por esto, trate de dar respuesta de una manera tranquila, consciente y objetiva.

VIDEOS: **Video 1** Contaminación, residuos y masacre animal contaminación del mundo
Video 2 Residuos domésticos en los grandes centros urbanos

CUESTIONAMIENTO SEGÚN LOS VIDEOS	RESPUESTA
¿POR QUÉ SE GENERAN LOS RESIDUOS SÓLIDOS?	Los residuos sólidos son generados por el consumo de productos que vienen en empaques, bolsas o ya sea objetos que no vamos a usar más.
¿CÓMO AFECTAN ESTOS RESIDUOS AL MEDIO?	Los residuos afectan al medio cuando es excesivo su uso, cuando estos residuos no son dejados en el lugar que corresponde y no son clasificados para su reciclaje.
¿QUÉ HACE EL HOMBRE CON LOS RESIDUOS QUE GENERA?	El hombre actualmente los residuos que genera ha tomado por mal acto dejarlo en un lugar no correspondiente, en el lugar en que se encuentre sin ser considerado, dando que cause.
¿QUÉ ECOSISTEMAS SON LOS MÁS CONTAMINADOS POR LOS RESIDUOS SÓLIDOS?	Los lagos, ríos y mares ya que allí es donde la mayoría de desechos vienen a parar por el desorden en cuanto a las basuras.
¿QUÉ TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS VIO EN EL VIDEO?	Plástico, cartón, bolsas, papel, residuos orgánicos.
¿QUE SON LOS LIXIVIADOS?	Es llamado lixiviado a aquella sustancia que desprende la basura en su proceso.
¿DEBERÍAMOS PREOCUPARNOS POR LA CONTAMINACIÓN GENERADA POR LOS RESIDUOS SÓLIDOS?	Si ya que nuestro medio actualmente está altamente contaminado y debemos estar pendiente que ocurre.

ANEXO I. GUÍA PRUEBA CIENTÍFICA

1. El título del artículo "Zonas verdes de la comuna 4 de Barrancabermeja, espacios naturales o Basureros", desarrollaran temas científicos relacionados con:

El arrojamamiento de las basuras y muchos mas
residuos en las zonas verdes, la contaminación que
le estamos dando a estas zonas y las enfermedades

2. En las zonas verdes de la comuna 4 algunos habitantes depositan las basuras de manera constantes. De la anterior afirmación, que cree usted que seria posible concluir:

Que algunos habitantes de la comuna 4
se dedican al arrojamamiento de la basura y
debemos empezar a reciclar mas

3. Que otros problemas pueden derivarse del uso de las zonas verdes como botaderos de basura y que al mismo tiempo se pueden comprobar de manera científica?:

El mal uso y trato que le estamos dando
a dichas zonas, la quemada de basura, el arrojamamiento
de arboles recién podados y la infección que
esta recibiendo la Ciénega Juan Esteban

4. La comuna 4 de Barrancabermeja es una de las que presenta mayor contaminación en sus zonas verdes, ya que en estas zonas varios habitantes depositan residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. ¿Que considera usted que debieron incluir Los estudios y análisis que permitieron llegar a dicha conclusión?

las infecciones de la ciénega Juan Esteban, el
seguimiento de algunas personas a estas
zonas por un gran lapso de tiempo

ANEXO j. CONTRASTE PRUEBA DIAGNOSTICA

Guía de comparación
I.E. EL CASTILLO

fecha	cód. H9205
Competencia: identificación de cuestiones científicas	

Este documento se elaboró para contrastar las preguntas iniciales del artículo "Zonas verdes de la comuna 4 de Barrancabermeja, espacios naturales o Basureros". Con el fin de evaluar los conceptos actuales, con relación a la respuestas dadas en el diagnóstico. Recuerde que esta prueba no es una evaluación, por esto, trate de dar respuesta de una manera tranquila, consciente y objetiva.

PREGUNTAS	ANÁLISIS Y DIFERENCIAS OBSERVADAS	POR QUÉ CREE QUE RESPONDIÓ DIFERENTE
Pregunta 1	El arrojamiento de las basuras y la contaminación que estamos generando	Tome un poquito más de conciencia.
Pregunta 2	No hay diferencias	
Pregunta 3	El mal uso que le estamos dando a estazonas y afectando la ciénega J. Cistern	Leí detenidamente la lectura y me di cuenta de factores que me faltaron en la ant.
Pregunta 4	La infección de la ciénega y van estando la queja de muchos habitantes	Hay muchos factores que pudieron llegar a la conclusión de esto
Pregunta 5	La basura regada, su alcantarillado, la enfermedad y olores	Tiene muchas características para que lo denominen de esta manera
Pregunta 6	Las mullas y charlas	Esta vez fui más consciente y entendí que el cambio debe empezar por mí misma.

ANEXO K. EJES TEMÁTICOS POR GRUPO

GRUPOS	EJE TEMÁTICO	TIPO DE RESIDUO	CÓDIGOS ESTUDIANTES
Los ambientalistas	Residuos sólidos. inorgánico	Plástico y vidrio	
Los verdes	Residuo solido	papel	
Grupo V	Residuos sólidos. orgánicos	Desechos de comidas	
Grupo ambiental del castillo	Residuos sólidos. inorgánicos	plástico	
Protectoras ambientales	Residuos sólidos (tóxicos)	Elementos de control sanitarios	
RS world	Residuos sólidos. tóxicos	Tóxicos (elementos de control sanitarios)	
The ranger	Residuos sólidos. inorgánicos	plástico	

ANEXO I. ETAPA DE INTRODUCCIÓN

I.E. EL CASTILLO

Fecha	NOMBRE
Cód.	

RESIDUOS SÓLIDOS, TIPOS Y DAÑOS

Tenga en cuenta que para el desarrollo de esta guía, debe estar atento a las explicaciones del docente sobre los pasos que se deben seguir para desarrollarla; Aquí se presentan definiciones clasificaciones y consecuencias de los daños que pueden ocasionar los residuos sólidos. Léalos e identifíquelos en grupo de cuatro compañeros, compartan opiniones y desarrollen la guía

RESIDUOS SOLIDOS

Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido, semisólido, líquido o gaseoso resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.

.

BASURA

Es todo aquello que consideramos como desecho y por lo tanto requerimos deshacernos de ello, es producto de las actividades humanas que consideramos sin valor, por lo cual normalmente se quema o se coloca en lugares asignados para la recolección, y luego es llevado a tiraderos, rellenos sanitarios u otro lugar.

De acuerdo con sus características, los residuos sólidos pueden clasificarse en:

Orgánicos: Es el caso de las verduras, las cáscaras de fruta o huevos, los huesos de la carne y el pollo y las espinas de pescado, restos de comida, etc. Este tipo de residuos representan la materia prima para el establecimiento de

un programa de compostaje, por lo que idealmente deberían separarse del resto de materiales de desecho.

No orgánicos: Se caracterizan por tener forma definida, como hojas de papel, empaques de plástico, cartón, aluminio o lata, tarros plástico o metálicos, bolsas de plástico o papel, por citar unos pocos ejemplos, etc. Son conocidos normalmente como residuos sólidos reciclables, y constituyen el objetivo principal de separación en la fuente y comercialización con fines de reciclaje.

De acuerdo con características especiales, los residuos pueden clasificarse en:

Deben separarse de la corriente de residuos debido a su peligrosidad tanto para la salud humana como para los ecosistemas en general, y disponerse finalmente en rellenos de alta seguridad incinerarse, o tratarse de forma previa a su enterramiento en un relleno para residuos no peligrosos. En casi la totalidad de los casos no son objeto de reciclaje, pero se dan casos especiales como el de algunos materiales de valor contenidos en el residuo y que pueden ser recuperados para reutilizarse, como sucede con las baterías de níquel, cadmio o plomo.

Patógeno: aquel que puede ser reservorio o vehículo de infección. Ej./ jeringas, curitas, papel higiénico, toallas higiénicas.

Tóxico: aquel que por sus características físicas y/o químicas, y dependiendo de su concentración y tiempo de exposición, puede causar daño a los seres vivos y aún la muerte, o provocar contaminación ambiental Ej./ pilas y baterías, químicos.

Combustible: aquel que arde en presencia de oxígeno, por acción de una chispa o cualquiera otra fuente de ignición. Ej. tiner, gasolina.

Inflamable: aquel que puede arder espontáneamente en condiciones normales. Ej./ pegantes, grasas y aceites.

Explosivo: aquel que genera grandes presiones al darse altas temperaturas o agitación excesiva. Ej. Aerosoles, tanques de gas.

Radioactivo: aquel que emite radiaciones electromagnéticas en niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo. Ej. Residuos de laboratorios médicos, clínicas y hospitales.

Volatilizable: aquel que por su presión de vapor, a temperatura ambiente se evapora o volatiliza. Ej. Algunos reactivos químicos

De acuerdo con la *fuentes generadora o productora del residuo*, los residuos sólidos pueden clasificarse en:

Residuo Sólido Domiciliario: El que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento asimilable a éstas. Dentro de estos se encuentran los RESIDUOS VOLUMINOSOS los cuales por su forma, tamaño, volumen o peso son difíciles de ser recogidos y/o transportados por los servicios de recogida convencional.

Residuo Sólido Comercial: Aquel que es generado en establecimientos comerciales y mercantiles tales como almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías y plazas de mercado.

Residuo Sólido Institucional: Aquel que es generado en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreos y terrestres, y edificaciones destinadas a oficinas, entre otros.

Residuo Sólido Industrial: Aquel que es generado en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción.

Residuo Sólido Hospitalario: Aquel que es generado en establecimientos como hospitales, clínicas, centros de salud, laboratorios clínicos y veterinarias.

Residuos de Construcciones y Demolición: Proceden de obras, reparaciones y otros trabajos de poca importancia, pero bastante frecuentes. Principalmente están compuestos por ladrillos, madera, cerámica sanitaria etc.

Residuos Industriales Asimilables a Urbanos: Son aquellos generados por pequeñas industrias y talleres que por su mínima cuantía, el ámbito urbano de su lugar de producción y su baja toxicidad, se asimilan y gestionan junto con los urbanos.

Las bolsas de plástico y las bolsas de contenido plástico son materiales producidos de un derivado petrolero denominado polietileno y del reciclaje de desechos plásticos. Las bolsas de plástico son materiales que son resistentes ante las condiciones ambientales externas, la humedad y ante factores químicos. Por esas razones las usamos con frecuencia en la vida cotidiana. Nos aseguran muchas facilidades pero al mismo tiempo disponen de unas características muy negativas para el medio ambiente.

- Como se originan en el petróleo aumentan la emisión del dióxido de carbono (CO₂) acelerando así el calentamiento global.
- Se mezclan en la cadena alimentaria suponiendo un peligro para los seres vivos, llevan hasta la extinción de las especies.
- Causan la contaminación de los ríos y mares poniendo en peligro también los seres vivos allí
- Si se lleva en ellas frutas y legumbres, suponen también un riesgo para la salud humana
- En el proceso de su producción contribuyen a la extinción de los recursos naturales y fuentes de agua.

Pese a todos estos daños se producen en el mundo al año cerca de 500 mil millones de bolsas de plástico y al minuto 1 millón ellas se tiran a la basura. Solamente 1% de las bolsas de plástico se reciclan y el resto se mezcla en la naturaleza.

La industria papelera es una de las principales destructoras de bosques primarios. Nuestro consumo de papel no deja de aumentar, lo que no ocurre con el uso de papel reciclado. La industria papelera, una de las mayores consumidoras de energía y agua, trata de imponer el uso de papel blanco de fibra virgen. Mientras tanto, el 40% de la madera talada para uso industrial se usa para fabricar papel.

La basura está constituida básicamente por: papel, cartón, vidrio, metal, plásticos, materia orgánica, varios. Si los separamos adecuadamente podremos controlarlos y evitar posteriores problemas. Podemos utilizar botes, contenedores, pipas, poncheras, bolsas, cajas distintas, con algún letrero que identifique el tipo de material que irá en ellos.

Tipos de contaminación

- Contaminación física:

Es el agregado en los alimentos de elementos extraños en cualquiera de sus etapas y que se mezclen con éste (trozos de vidrio, pedazos de metal, trozos de madera, restos de cabello y alguna basura etc.).

- Contaminación química:

Es la entrada en los alimentos de plaguicidas, fertilizantes, humo del cigarrillo u otras sustancias similares, las causas de la contaminación de los alimentos, pueden ser: carencia o inadecuación del sistema de control higiénico- sanitario a lo largo de su proceso de producción, distribución y consumo.

- Contaminación biológica:

Los microorganismos son capaces de producir alteraciones o contaminación en un alimento, las alteraciones pueden ser deseadas o indeseadas, pero en general somos capaces de identificarlas por el color u olor del alimento.

FUENTES DE CONTAMINACION

- AIRE: Los organismos llegan a los alimentos de forma accidental a través de corrientes de aire, contaminándolos.
- SUELO: En el suelo habita la mayor variedad de microorganismos, principalmente esporas (hongos y parásitos). También cuando se levanta polvo y tierra que causan contaminación directa en los alimentos.
- ANIMALES: En los animales existe gran cantidad de microbios tanto en la piel como en el aparato gastrointestinal.

Todas las personas que viven en las comunidades deben saber que el desconocimiento en el manejo de la basura, puede ocasionar consecuencias graves y originar muchas enfermedades. Los diagnósticos se realizan mediante pruebas de laboratorios específicas que identifican el organismo causante, que pueden ser bacterias, virus o parásitos.

GRUPO INTEGRANTES	TIPO DE RESIDUO	RESIDUO	Forma en que contamina

ANEXO m. RESIDUOS SOLIDOS

Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido, semisólido, líquido o gaseoso resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.

.

BASURA

Es todo aquello que consideramos como desecho y por lo tanto requerimos deshacernos de ello, es producto de las actividades humanas que consideramos sin valor, por lo cual normalmente se quema o se coloca en lugares asignados para la recolección, y luego es llevado a tiraderos, rellenos sanitarios u otro lugar.

De acuerdo con sus características, los residuos sólidos pueden clasificarse en:

Orgánicos: Es el caso de las verduras, las cáscaras de fruta o huevos, los huesos de la carne y el pollo y las espinas de pescado, restos de comida, etc. Este tipo de residuos representan la materia prima para el establecimiento de un programa de compostaje, por lo que idealmente deberían separarse del resto de materiales de desecho.

No orgánicos: Se caracterizan por tener forma definida, como hojas de papel, empaques de plástico, cartón, aluminio o lata, tarros plástico o metálicos, bolsas de plástico o papel, por citar unos pocos ejemplos, etc. Son conocidos normalmente como residuos sólidos reciclables, y constituyen el objetivo principal de separación en la fuente y comercialización con fines de reciclaje.

De acuerdo con características especiales, los residuos pueden clasificarse en:

Deben separarse de la corriente de residuos debido a su peligrosidad tanto para la salud humana como para los ecosistemas en general, y disponerse finalmente en rellenos de alta seguridad incinerarse, o tratarse de forma previa a su enterramiento en un relleno para residuos no peligrosos. En casi la totalidad de los casos no son

objeto de reciclaje, pero se dan casos especiales como el de algunos materiales de valor contenidos en el residuo y que pueden ser recuperados para reutilizarse, como sucede con las baterías de níquel, cadmio o plomo.

Patógeno: aquel que puede ser reservorio o vehículo de infección. Ej./ jeringas, curitas, papel higiénico, toallas higiénicas.

Tóxico: aquel que por sus características físicas y/o químicas, y dependiendo de su concentración y tiempo de exposición, puede causar daño a los seres vivos y aún la muerte, o provocar contaminación ambiental Ej./ pilas y baterías, químicos.

Combustible: aquel que arde en presencia de oxígeno, por acción de una chispa o cualquiera otra fuente de ignición. Ej. tñer, gasolina.

Inflamable: aquel que puede arder espontáneamente en condiciones normales. Ej./ pegantes, grasas y aceites.

Explosivo: aquel que genera grandes presiones al darse altas temperaturas o agitación excesiva. Ej. Aerosoles, tanques de gas.

Radioactivo: aquel que emite radiaciones electromagnéticas en niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo. Ej. Residuos de laboratorios médicos, clínicas y hospitales.

Volatilizable: aquel que por su presión de vapor, a temperatura ambiente se evapora o volatiliza. Ej. Algunos reactivos químicos

De acuerdo con la *fente generadora o productora del residuo*, los residuos sólidos pueden clasificarse en:

Residuo Sólido Domiciliario: El que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento asimilable a éstas. Dentro de estos se encuentran los RESIDUOS VOLUMINOSOS los cuales por su forma, tamaño, volumen o peso son difíciles de ser recogidos y/o transportados por los servicios de recogida convencional.

Residuo Sólido Comercial: Aquel que es generado en establecimientos comerciales y mercantiles tales como almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías y plazas de mercado.

Residuo Sólido Institucional: Aquel que es generado en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreos y terrestres, y edificaciones destinadas a oficinas, entre otros.

Residuo Sólido Industrial: Aquel que es generado en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción.

Residuo Sólido Hospitalario: Aquel que es generado en establecimientos como hospitales, clínicas, centros de salud, laboratorios clínicos y veterinarias.

Residuos de Construcciones y Demolición: Proceden de obras, reparaciones y otros trabajos de poca importancia, pero bastante frecuentes. Principalmente están compuestos por ladrillos, madera, cerámica sanitaria etc.

Residuos Industriales Asimilables a Urbanos: Son aquellos generados por pequeñas industrias y talleres que por su mínima cuantía, el ámbito urbano de su lugar de producción y su baja toxicidad, se asimilan y gestionan junto con los urbanos.

Las bolsas de plástico y las bolsas de contenido plástico son materiales producidos de un derivado petrolero denominado polietileno y del reciclaje de desechos plásticos. Las bolsas de plástico son materiales que son resistentes ante las condiciones ambientales externas, la humedad y ante factores químicos. Por esas razones las usamos con frecuencia en la vida cotidiana. Nos aseguran muchas facilidades pero al mismo tiempo disponen de unas características muy negativas para el medio ambiente.

- Como se originan en el petróleo aumentan la emisión del dióxido de carbono (CO₂) acelerando así el calentamiento global.

- Se mezclan en la cadena alimentaria suponiendo un peligro para los seres vivos, llevan hasta la extinción de las especies.

- Causan la contaminación de los ríos y mares poniendo en peligro también los seres vivos allí.

- Si se lleva en ellas frutas y legumbres, suponen también un riesgo para la salud humana.

- En el proceso de su producción contribuyen a la extinción de los recursos naturales y fuentes de agua.

Pese a todos estos daños se producen en el mundo al año cerca de 500 mil millones de bolsas de plástico y al minuto 1 millón ellas se tiran a la basura. Solamente 1% de las bolsas de plástico se reciclan y el resto se mezcla en la naturaleza.

La industria papelera es una de las principales destructoras de bosques primarios. Nuestro consumo de papel no deja de aumentar, lo que no ocurre con el uso de papel reciclado. La industria papelera, una de las mayores consumidoras de energía y agua, trata de imponer el uso de papel blanco de fibra virgen. Mientras tanto, el 40% de la madera talada para uso industrial se usa para fabricar papel.

La basura está constituida básicamente por: papel, cartón, vidrio, metal, plásticos, materia orgánica, varios. Si los separamos adecuadamente podremos controlarlos y evitar posteriores problemas. Podemos utilizar botes, contenedores, pipas, poncheras, bolsas, cajas distintas, con algún letrero que identifique el tipo de material que irá en ellos.

ANEXO n. PASOS PARA UNA INVESTIGACIÓN

N°	PASOS DE LA INVESTIGACIÓN

ANEXO o.I.E. EL CASTILLO

FECHA	COD. ALUMNOS
GUÍA DE LABORATORIO	

La presente guía es para desarrollar el laboratorio, el en cual se harán análisis fisicoquímico de unas muestras de agua. Para ello, es necesario que siga las instrucciones detenidamente realice los pasos de manera atenta y cuidadosa y responda cada una de las preguntas **dando justificación** a cada una de sus respuestas. Recuerde que esta prueba no es una evaluación, por esto, trate de dar respuesta de una manera tranquila, consiente y objetiva.

Cuidados a tener en cuenta

Hay que recordar que para ingresar al laboratorio, se debe tener ciertas precauciones y cumplir con las reglas que se establecen para su uso.

- usar los utensilios mínimos para el cuidado y seguridad personal, como los zapatos cerrados, bata de laboratorio, guantes, tapabocas y cofia
- equipos y materiales: tenga en cuenta que los equipos y materiales de laboratorio suelen ser muy frágiles y por ende se debe tener mucho cuidado a la hora de utilizarlos, también muchos de los implementos son en vidrio y su cuidado debe ser primordial ya que el mal uso puede partirlos y causar lesiones
- reactivos: en el laboratorio de química suelen haber reactivos que al ser manipulados de manera inadecuada pueden ocasionar lesiones, traumas, y problemas a la salud.
- Seguridad, al ingresar al laboratorio lea las normas del mismo, ubique los extintores, puntos de ventilación, zonas de encuentro y no toque ni huela los reactivos, límitese solo a trabajar lo que su profesor este desarrollando. en caso de cualquier molestia o problema, comunicar inmediatamente al profesor encargado

OBJETIVO: determinar algunas características fisicoquímicas y organolépticas del agua y contrastar el resultado con los niveles establecidos para el agua potable.

Toma de muestra: se toman varias submuestras en diferentes puntos de la ciénaga Juan Estaban ubicada en la comuna 4 de Barrancabermeja (lugar donde se ubica el colegio y la mayoría de los estudiantes) posteriormente dichas submuestra se mezclan para así sacar una sola muestra homogenizada.

Características físico-químicas a medir

PH: el PH mide la acidez y la alcalinidad del agua, este valor se debe tomar casi que al instante de tomar la muestra, ya que está muy ligado a la temperatura, el PH del agua suele ser un poco alcalino y los valores aceptables para el consumo humano oscilan entre 7 y 8, para esta medición se usa un peachimetro el cual se calibra previamente, y luego se introduce en la muestra y se deja un tiempo mientras la lectura se estabiliza, se toma al mismo tiempo la temperatura, y se registran los datos

Temperatura: esta medida se debe hacer al momento de tomar la muestra ya que de ella depende muchos factores como el pH y la solubilidad de los gases y las sales

Densidad: se refiere a la relación de la masa sobre el volumen, las partículas y la procedencia del agua hacen que las densidades varíen de un lugar a otro, pero los niveles de dicha densidad también puede estar afectados por partículas dañinas para el ser humano, es por ello que determinar la densidad del agua así como los elementos que la componen es importante.

Características organolépticas

Las características organolépticas que se miden en el agua entre otras son; la turbidez, el olor y el color,

Turbiedad. “Partículas suspendidas” el agua en su estado natural debería ser incolora, pero esta propiedad se pierde por la cantidad de partículas en suspensión que se encuentra en ella, a esta cantidad de partículas acumuladas es a lo que se le llama turbidez o turbiedad.

Color: la coloración del agua depende de qué tipo afluente es recogida y de los tipos de minerales que se encuentran en ella, también de las especies de algas que en ella habitan y de los residuos orgánicos e inorgánicos que hayan caído o depositado. Pero en términos generales, el agua no debería tener color

Olor: al igual que en el color, el agua puede presentar olores por las características del lugar donde se ubica, por los materiales que lleva por arrastre, por el material orgánico en suspensión y por el tipo de contaminación y de contaminantes que tenga. Pero para el consumo humano, no debería tener ningún tipo de olor.

PROCEDIMIENTO:

Propiedades físico químicas: PH, en un Beaquero agregue 50 cc de agua previamente recolectada de la fuente a trabajar, calibre el peachimetro (colocarlo en agua destilada para mantenerlo calibrado y no alterar su registro) e introdúzcalo en el agua y espere a que se estabilice el dato, tome apuntes, vuelva a introducirlo en el agua destilada para que se normalice y posteriormente se saca se seca y espere unos instantes para introducirlo en la siguiente muestra. Con el peachimetro ubicado dentro de la muestra también se determina **la temperatura de la misma**. Registre la información

Densidad: calibre la balanza gramera y pese el Beaquero en la balanza gramera, luego calíbrele y agréguele 50 cc de la muestra de agua y tome nota del valor. Aplique la fórmula de densidad y registre los datos

$$D= m/v$$

PROPIEDAD FÍSICO-QUÍMICA	RESULTADOS	OBSERVACIÓN
PH		
Temperatura		

Densidad		
-----------------	--	--

Propiedades organolépticas: turbidez (materiales en suspensión). Calibre la balanza gramera (previa instrucción del docente) y pese 50 miligramos de sulfato de aluminio, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ agréguelos a los 50 cc de la muestra de agua, agite durante varios minutos, describa lo observado. Una vez se tenga el resultado, separe el líquido del material en suspensión (con el embudo de separación) pese los dos compuestos y registre la información.

Olor: huela con mucho cuidado la muestra y haga una breve descripción del olor que la caracteriza. Anote los resultados

Color: determine que color presenta la muestra y describa que tipo de material suspendido es el que posible mente le da dicha coloración, consulte la literatura para corroborar su afirmación

PROPIEDAD ORGANOLÉPTICAS	RESULTADOS	OBSERVACIÓN
Turbidez		
Color		
Olor		
Tipo de material suspendido		

En el desarrollo del presente laboratorio conteste:

- 1) ¿Cuáles fueron las variables que se tuvieron en cuenta para la medición durante el desarrollo de este laboratorio.
- 2) ¿Que materiales se emplearon para desarrollar dicho laboratorio?

- 3) Teniendo en cuenta las variables observadas y medidas. ¿Qué se puede concluir?
- 4) ¿Por qué fue importante esta observación?
- 5) ¿Que aportes dio el trabajo de laboratorio y la observación de las variables, al el proceso de investigación?
- 6) Describa como se realizó la observación del trabajo de laboratorio

Desarrollo

Etapa de desarrollo

I.E. EL CASTILLO

FECHA	COD. ALUMNO
COMPETENCIA: USO DE EVIDENCIAS CIENTÍFICAS	

Esta guía tiene como finalidad lograr que el estudiante contraste los resultados obtenidos en el laboratorio, con los estipulados por las normas técnicas que señalan los factores o características que se deben tener en cuenta, para determinar si el agua es potable. Para ello, es necesario que responda cada una de las preguntas **dando justificación** a cada una de sus respuestas. Recuerde que esta prueba no es una evaluación, por esto, trate de dar respuesta de una manera tranquila, consiente y objetiva.

PROPIEDAD ORGANOLÉPTICAS	DECRETO 1575	RESULTADOS	OBSERVACIÓN
-------------------------------------	-------------------------	-------------------	--------------------

	RESOLUCIÓN 2115/2007,		
Turbiedad UNT	Menor o igual a 2		
Color	Incolora		
Olor	Inodora		
Tipo de material suspendido	Menor al 1%		
PROPIEDAD FÍSICO-QUÍMICA			
PH	6,5 – 9		
Temperatura	Ambiente		
Densidad	0,9 -1,1		

COMPETENCIA	DESCRIPCIÓN	DESARROLLO
USO DE EVIDENCIA CIENTÍFICA	¿Qué podría decir al contrastar los resultados obtenidos en el laboratorio, con los resultados requeridos?	

	¿Qué conclusiones podría sacar de los resultados arrojados en el laboratorio?	
	Qué implicaciones sociales podrían tener estos resultados	

PASOS PARA UNA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	DESCRIPCIÓN

Conclusiones	

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN A SU PROBLEMÁTICA PLANTEADA

ANEXO p. PRUEBA FINAL

I.E. EL CASTILLO

FECHA	COD. ALUMNO
COMPETENCIA: IDENTIFICACIÓN DE CUESTIONES CIENTIFICAS	

Esta es una prueba que se realiza en el marco de un trabajo de investigación para identificar en qué nivel de competencia se encuentra. Para ello, es necesario que lea el siguiente artículo y responda cada una de las preguntas dando justificación a cada una de sus respuestas. Recuerde que esta prueba no es una evaluación, por esto, trate de dar respuesta de una manera tranquila, consciente y objetiva.

Actitudes frente al problema mundial por la mala disposición de los residuos sólidos.

Los problemas ambientales que actualmente acosan nuestro planeta, son ocasionados principalmente por el hombre, quién es su arrogancia, cree equivocadamente que este acto irresponsable nunca lo va a afectar.

La disposición final de los residuos sólidos generados en su mayoría por el hombre, es un problema que ha ido creciendo cada vez más en todo el mundo. Esto se debe a diferentes factores tales como la falta de cultura ambiental, la poca sensibilización por lo que hacemos y de cómo repercute ello en el medio, la ignorancia al no saber que los residuos que producen algunos desechos pueden ser devastadores llegando a destruir gran parte de un ecosistema. Y un último factor que es más bien una condición del ser humano y es la pereza.

Si tenemos en cuenta los factores nombrados anteriormente y la acumulación o mala disposición de basuras en nuestras comunidades, pareciera que nada de esto tuviera solución.

Vemos con asombro como las aguas de los lagos, lagunas, ríos y otras fuentes, son contaminadas a diario con altas concentraciones de sedimentos, elementos tóxicos y de materiales como envases plásticos, botellas, bolsas, etc. dejando el agua no potable para el ser humano y por la afectación que esta sufre, se

deteriora la vida acuática matando especies nativas de la fauna y flora.

Los suelos también sufren afectaciones por la mala disposición, ya que los lixiviados generados por los residuos orgánicos, tóxicos, e industriales, entre otros, no solo acaban con la micro fauna y flora que habita en el suelo, sino que por las concentraciones de estos productos, dejan el suelo prácticamente estéril para el desarrollo de las plantas y todo tipo de material vegetal.

Afortunadamente y en contraste con lo expuesto anteriormente, hay muchas personas que se preocupan por el cuidado de nuestro medio y por los daños que los efectos de la irresponsabilidad de algunos le pueda causar a los ecosistemas, esto ha generado grandes movimientos en el mundo y grandes ideas que parecen pequeñas, pero que al ir propagándose se convierten en formas sencillas pero efectivas para minimizar los impactos.

Describiremos a continuación, algunas de esas ideas.

1) Puntos ecológicos: estos puntos consta de unos tanques o recipientes

de colores diferentes donde las basuras se clasifican según su grupo o su origen, pueden ser por vidrio, papel, material orgánico, material toxico, cartones, etc.

2) La disminución de las bolsas plásticas: muchas personas ya llevan sus mercados, compras, y hasta desechos en bolsas reciclables, canastos u otro tipo de elemento donde puedan cargar con sus productos, y reducir al máximo el uso de las bolsas plásticas.

3) Solo comprar lo necesario: esta es una de las condiciones más difíciles que el hombre ha empezado a adaptar, ya que la publicidad diaria y constante hace muy complicado su constante aplicación, para ello se debe ser muy disciplinado y tener una conciencia ambiental bastante estructurada.

4) organización en grupos afines: este punto es muy importante, ya que cada día más personas se han ido vinculando, este proceso se ha extendido por todo el mundo, pues las personas con gran criterio ambiental, buscan como agruparse para conformar cadenas o

movimientos ambientales en pro de salvar, cuidar, preservar, o reconstruir ecosistemas, especies, poblaciones, e inclusive al propio ser humano.

Autor: docente investigador.

De acuerdo al texto anterior, ¿cuáles serían las principales actitudes que hacen que el ser humano haga una mala disposición de los residuos sólidos? justifique su respuesta.

¿Qué tipo de investigación científica podría desarrollar usted para comprobarle a algunos seres humanos los riesgos de la mala disposición de los residuos sólidos y así, hacerlos cambiar de opinión?

Teniendo en cuenta las actitudes positivas y negativas de las personas planteadas en el escrito anterior: ¿considera usted que este planeta podría tener algún tipo de solución?, justifique la respuesta.

¿Cómo puedo comprobar que los residuos sólidos pueden afectar ecosistemas como el acuático, dejando las fuentes hídricas no aptas para el consumo humano?

El artículo plantea que por la actitud irresponsable de las personas, se está generando en este planeta un problema por la mala disposición de los residuos sólidos”.

¿Qué evidencias científicas permitirían hacer dicha afirmación?

Describa una problemática que podría ser ocasionada por la actitud irresponsable de algunas personas, al depositar de manera inadecuada las basuras y plantee una hipótesis al respecto
