

PRÁCTICAS EXPERIMENTALES, CONTEXTUALIZADAS Y SUSTENTABLES i

**PRÁCTICAS EXPERIMENTALES, CONTEXTUALIZADAS Y SUSTENTABLES EN
EL ÁREA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL**

DANIELA GERALDINE BURGOS SIERRA

LIZETH CAROLINA DÍAZ SUÁREZ

ALBA NELLY GALLARDO CORTÉS

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

FACULTAD DE EDUCACIÓN

**PROGRAMA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

SAN JUAN DE PASTO

2016

**PRÁCTICAS EXPERIMENTALES, CONTEXTUALIZADAS Y SUSTENTABLES EN
EL ÁREA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**DANIELA GERALDINE BURGOS SIERRA
LIZETH CAROLINA DÍAZ SUÁREZ
ALBA NELLY GALLARDO CORTÉS**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Licenciado en
Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental**

**Asesora:
Mg. ZULMAN ESTELA MUÑOZ BURBANO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

SAN JUAN DE PASTO

2016

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en este Trabajo de Grado son Responsabilidad de los autores.

Artículo 1 del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado del honorable Concejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de Aceptación:

Puntos:

<u>Alba Nelly Gallardo Cortés</u>	<u>100</u>
<u>Daniela Geraldine Burgos Sierra</u>	<u>100</u>
<u>Lizeth Carolina Díaz Suárez</u>	<u>96</u>

Fecha sustentación:

25 de Noviembre de 2016

Dr. ROBERTO RAMIREZ BRAVO

Presidente del Jurado

Mg. XIMENA LUCIA JURADO

Jurado

Mg. CARLOS HERNÁN PANTOJA A.

Jurado

San Juan de Pasto, octubre de 2016.

PRÁCTICAS EXPERIMENTALES, CONTEXTUALIZADAS Y SUSTENTABLES v



UNIVERSIDAD DE NARIÑO FACULTAD DE EDUCACIÓN.



ACUERDO No. 072 de 2016
(1 de diciembre)

EL CONSEJO DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN,
en uso de sus atribuciones legales y estatutarias y,

CONSIDERANDO

Que según Artículo 7º del Acuerdo No. 069 del 2004, los trabajos de grado podrán obtener las distinciones de meritorio y laureado según la calificación.

Que el Consejo de la Facultad de Educación podrán otorgar las distinciones de Meritorio y laureado según la puntuación.

Que mediante acta de sustentación No. 038 del 25 de noviembre de 2016, el estudiante **ALBA NELLY GALLARDO CORTÉS, DANIELA GERALDINE BURGOS SIERRA**, presentó y sustentó el trabajo de grado **PRÁCTICAS EXPERIMENTALES, SUSTENTABLES Y CONTEXTUALIZADAS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL** obtuvo una calificación de 100 puntos.

Que mediante acta de sustentación No. 038 del 25 de noviembre de 2016, el estudiante **LIZETH CAROLINA DIÁZ SUÁREZ**, presentó y sustentó el trabajo de grado **PRÁCTICAS EXPERIMENTALES, SUSTENTABLES Y CONTEXTUALIZADAS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL** obtuvo una calificación de 96 puntos.

Que los jurados **XIMENA LUCIA JURADO MIRADA** Y **CARLOS HERNAN PANTOJA AGREDA** presentan el informe respectivo donde justifica la distinción de meritoria del mencionado trabajo con una calificación de 100 puntos y 96 puntos.

Que el Consejo de la Facultad de Educación acuerda asignarle la distinción de Laureada y Meritoria, en razón a que en el acta de sustentación se registra una calificación numérica promedio de 100 puntos y 96 puntos.

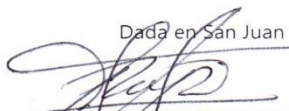
ACUERDA

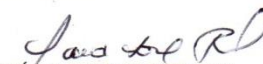
Art. 1º Otorgar la distinción de *Laureado* al trabajo de grado **PRÁCTICAS EXPERIMENTALES, SUSTENTABLES Y CONTEXTUALIZADAS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL** presentado por **ALBA NELLY GALLARDO CORTÉS, DANIELA GERALDINE BURGOS SIERRA** del Programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental Asesor: Zulman Estela Muñoz Eraso.

Art. 2º Otorgar la distinción de *Meritorio* al trabajo de grado **PRÁCTICAS EXPERIMENTALES, SUSTENTABLES Y CONTEXTUALIZADAS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL** presentado por **LIZETH CAROLINA DIÁZ SUÁREZ**, del Programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental Asesor: Zulman Estela Muñoz Eraso.

Art. 3º Comunicar el presente Acuerdo a la Oficina de Registro y Control Académico de la Universidad

Dada en San Juan de Pasto, a los 1 días del mes de diciembre de 2016


ROBERTO RAMIREZ BRAVO
Presidente


MARÍA LORCY ROSERO M.
Secretaria

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios omnipotente por ser mi aliado, guía, planeador de mi futuro y camino, y permitirme a lo largo de él poder compartir momentos agradables junto a mis seres queridos, disfrutar de buenas experiencias e incluso superar obstáculos y dificultades, al darme fuerzas, ánimo y lucha para seguir día tras día sin descanso y continuar como si cada uno de ellos fuera el primero.

Gracias a Dios omnipresente por otorgarle la vida a mi padre Marcial Burgos y permitirle que cada noche me aconsejará y me diera sus mejores lecciones producto de sus experiencias, para fortalecerme como persona; a mi madre Marina Sierra quien cada mañana me motivó y me dio las razones suficientes para persistir y perseverar en lo que me proponga, y a mi hermano Daivy Burgos Sierra quien me ha escuchado, colaborado y siempre ha estado presente, por ellos y por mi familia doy gracias a Dios, ya que se han convertido en el pilar más importante de mi vida, contribuyendo con su apoyo incondicional en todo sentido y momento.

Gracias a la Universidad, por abrirme las puertas a un espacio lleno de conocimientos y darme la oportunidad de poder aprehender de buenos maestros, gracias a la Dr. Ana Barrios, por guiarnos, enseñarnos y formarnos dentro de la investigación, al Mg. Omar Villota, por orientarnos y propiciarnos los elementos necesarios para nuestro trabajo, y a la Mg. Zulma Muñoz por abrir nuestro pensamiento hacia la comprensión desde una perspectiva diferente del sentido de la enseñanza y el aprendizaje.

Gracias a Dios por permitir que coincidiera con grandes amigas, compañeras y consejeras, a Alba y Lizeth, que fuera de la ardua labor realizada durante casi toda la carrera, me escucharon y comprendieron mis diferencias. Además de que pude aprender de ellas, de sus risas, sus tristezas y consejos; la fortaleza, entusiasmo y ganas que tienen por alcanzar aquellos anhelos y sueños aún proyectados.

A todos ellos, muchas gracias.

Daniela Geraldine Burgos Sierra.

AGRADECIMIENTOS

Nada de lo que ahora he logrado hubiera sido posible sin el gran apoyo de mi madre Rocío Díaz y mi abuela Ilia Delgado, quienes con su constante esfuerzo y dedicación me enseñaron que las grandes obras son las que se hacen con el corazón y con los pies bien puestos sobre la tierra, gracias a ellas por toda la confianza que me han brindado a lo largo de estos años, en los que he crecido como profesional y como persona, escalando, de esta manera, un peldaño más en esta meta que no concluye aquí.

A Dios por ser mi guía espiritual día a día y no dejarme desfallecer en el camino. A mis hermanos Marcela y Esteban, a los que amo y con los cuales espero seguir alcanzando infinitas metas a su lado.

A mis profesores y futuros colegas de la universidad, quiénes jugaron un papel importante en el logro de mis metas como futura profesional en el campo de la docencia.

A mis compañeras y colegas Daniela y Alba por estar siempre ahí y ser perseverantes en el logro de esta etapa; y a todas aquellas personas que han aportado de una u otra manera en este proceso, espero poderles retribuir todo el esfuerzo que han puesto en el.

Lizeth Carolina Díaz Suárez.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por darme la vida y por todas sus bendiciones que día tras día han hecho de mi formación profesional algo maravilloso, además de darme la oportunidad de cumplir este gran logro y llenar mi vida de nuevos aprendizajes y experiencias realmente gratificantes.

Doy gracias a mis padres María Nelly Cortés Martínez y Alberto Gallardo López, por su apoyo incondicional, su confianza, su amor, su ejemplo, su protección, sus consejos, por creer en mí y hacer que cada día me esfuerce por ser una mejor persona. A mi hermano Germán, por sus buenos deseos y la confianza de verme toda una profesional. A mi Maylo, que me ha acompañado a lo largo de mi carrera con su amor tan sincero e incondicional. Gracias a toda mi familia por ser mi motivación y por acompañarme durante todo el camino para alcanzar mi sueño.

A mi novio Fernando Ortega por ser mi motor, mi fortaleza y mi compañía en momentos de alegría y felicidad, pero también ser mi apoyo incondicional en los momentos de angustia y tristeza, por estar siempre para mí, por todo su amor y porque ilumina mi vida con su sonrisa.

A mis amigas Daniela Burgos y Lizeth Díaz, porque somos el complemento perfecto para todo lo que nos proponemos, gracias por sus locuras, alegrías, enojos, tristezas, lágrimas, triunfos y demás a lo largo de la carrera, pero sobre todo por ser las mejores amigas que siempre desee tener.

Finalmente, a todos y cada uno de mis profesores de la universidad, en especial a los Mgs. Zulma Estela Muñoz Burbano, Carlos Pantoja Agreda, Omar Villota y a la Dr. Ana Barrios, quienes siempre depositaron su confianza en mí y valoraron todo mi trabajo y dedicación, haciendo que crezca como persona y como profesional de la educación.

Alba Nelly Gallardo Cortés.

AGRADECIMIENTOS

El grupo investigador expresa sus agradecimientos a:

La Universidad de Nariño y a la Facultad de Educación, por brindarnos la oportunidad de educarnos y guiarnos durante nuestro proceso de formación pedagógica, otorgándonos las estrategias necesarias para contribuir con nuestra profesión a las necesidades de la región y trascender en los campos educativos y ambientales, desde una mirada crítica, reflexiva e investigativa.

La Institución Educativa Municipal Obonuco, por acogernos favorablemente y abrirnos un espacio propicio para llevar acabo nuestra práctica docente desde quinto semestre. Agradecemos de manera especial la colaboración y disposición de los profesores titulares, Gustavo Zambrano y Tancredo Martínez, que fueron un apoyo esencial y primordial en nuestra formación, acercándonos a la realidad de nuestra profesión y participando permanentemente en las distintas actividades de nuestra investigación.

Mg. y Doctora en curso, Zulma Estela Muñoz Burbano, nuestra asesora, quien nos impulsó y motivó en el desarrollo de esta investigación, enriqueciéndonos con sus grandes aportes, ideas y conocimientos desde el ámbito específico, pedagógico, educativo y formativo, permitiéndonos crecer como personas y como profesionales.

Dr. Ana Sabina Barrios Estrada, por estar pendiente de nuestro proceso investigativo de forma continua y aportarnos desde su conocimiento múltiples herramientas que fueron fundamentales a la hora de consolidar nuestro proyecto. Además, de guiarnos y aconsejarnos durante nuestro proceso de práctica pedagógica.

Finalmente, a nuestros maestros desde las diferentes áreas del conocimiento, quienes aportaron significativamente en nuestra formación profesional e integral.

RESUMEN

El proceso de práctica pedagógica integral e investigativa (PPII), desarrollado en la Institución Educativa Municipal Obonuco, área rural del municipio de Pasto, con modelo pedagógico técnico profesional en agroindustria hortofrutícola, permitió determinar una problemática relacionada con la enseñanza de las ciencias naturales, caracterizada por el mínimo interés por parte de los estudiantes y profesores hacia esta área y a los espacios que podrían ser utilizados para fomentar el desarrollo práctico de las asignaturas. Se estableció entonces que los docentes han permanecido al margen de procesos de innovación en su práctica pedagógica y asumen los desarrollos experimentales desde una actitud pasiva justificada en el temor que les produce manipular materiales y reactivos tanto por parte de los mismos profesores, como por parte de los estudiantes.

En este sentido, se propuso una investigación de corte cualitativo, la cual se estructuró en cuatro etapas: la primera corresponde a la identificación de los saberes previos y a las actitudes de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales, aquí la recolección de información se hizo a través de una plataforma interactiva, diseñada como una aventura pirata en la que los estudiantes tienen la oportunidad de trabajar en un escenario virtual. En la segunda etapa se determinaron las prácticas experimentales a partir de los estándares curriculares y los saberes previos de los estudiantes, para luego en una tercera etapa diseñar la propuesta de “Prácticas Experimentales Sustentables y Contextualizadas en el Área de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental” a través de una cartilla, y finalmente se realizó una aplicación piloto de la misma donde se logró evidenciar que docentes y estudiantes presentaron un alto grado de aceptación, motivación e interés por el trabajo experimental y con ello abren la posibilidad de que en un futuro las prácticas sean incluidas de manera permanente a lo largo de su proceso educativo. Todo esto constituyó la ruta para alcanzar el objetivo general de esta investigación que fue elaborar una propuesta de prácticas experimentales sustentables y contextualizadas en el área de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en la Institución Educativa Municipal Obonuco que tratan de dar solución a la problemática expuesta.

Palabras clave: prácticas, experimentales, sustentables, contextualizadas, ciencias naturales.

ABSTRACT

The integral and investigative pedagogical practice process (PPII), developed in the Municipal Educational Institution of Obonuco, from rural area of the municipality of Pasto, with technical professional pedagogical model in horticultural agroindustry, allowed to determine a problematic related to the teaching of science studies, characterized by the minimal interest from students and teachers to this area and the spaces that could be used to encourage the practical subjects development. It was established that teachers have remained aloof from innovation processes in their pedagogical practice; they assume the experimental developments from a passive attitude justified by fear that produces them to manipulate materials and reagents both by the teachers themselves and students too.

In this way, a qualitative research was proposed, which was divided into four stages: the first one is the identification of previous knowledge and attitudes of students in the area of Natural Sciences, here the collection of information was done through an interactive platform designed as a pirate adventure in which students have the opportunity to work in a virtual setting. In the second stage experimental practices from the curriculum standards and previous knowledge of the students were determined, and then a third step to design the proposal "Sustainable and contextualized Experimental Practices in the Natural Sciences Area and Environmental Education" through a booklet, and finally a pilot application of the same as well was carried out where it was possible to show that teachers and students presented a high degree of acceptance, motivation and interest in experimental work and thus open the possibility that in future practices would be included permanently along their educational process. All this formed the route to achieve the overall objective of this research which was to develop a proposal for sustainable and contextualized experimental practices in the Natural Sciences area and Environmental Education in the Municipal Educational Institution of Obonuco which is trying to solve the problems exposed.

Keywords: practices, experimental, sustainable, contextualized, natural sciences.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	20
CAPÍTULO I. MARCO REFERENCIAL	28
1.1 Marco de Antecedentes.....	28
1.2 Marco legal	34
1.3 Marco Contextual	37
1.3.1 Macrocontexto	37
1.3.2 Microcontexto.....	39
1.4 Marco teórico	41
1.4.1 Prácticas experimentales en las ciencias naturales y educación ambiental.	42
1.4.2 Prácticas experimentales sustentables	45
1.4.3 Prácticas experimentales contextualizadas.	46
1.4.4 Enseñanza de las Ciencias Naturales	50
1.4.5 Alfabetización científica	52
1.4.6 Aprendizaje significativo	54
1.4.7 Aprendizaje autónomo.....	55
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	58
2.1. Metodología	58
2.2 Análisis de los objetivos de la investigación	63
2.2.1 Análisis del primer objetivo de la investigación.....	63
2.2.2 Análisis del segundo objetivo de la investigación.....	103
2.2.3 Análisis del tercer objetivo de la investigación	106
2.2.4 Análisis del cuarto objetivo de la investigación	106
CAPÍTULO III. PROPUESTA	118
CONCLUSIONES.....	142
RECOMENDACIONES	144
BIBLIOGRAFÍA	146
ANEXOS.....	150

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Corregimiento de Obonuco, municipio de Pasto, Nariño.	37
Figura 2. Institución Educativa Municipal Obonuco.....	41
Figura 3. Estructura conceptual del Marco Teórico.	57
Figura 4. Momentos de la investigación Acción.	59
Figura 5. Aplicación de los cuestionarios mediante la plataforma wix, a estudiantes de grado octavo de la I.E.M. Obonuco.....	64
Figura 6. Distribución porcentual aventura 1, pregunta 1.	72
Figura 7. Distribución porcentual aventura 1, pregunta 2.	73
Figura 8. Distribución porcentual aventura 1, pregunta 3.	73
Figura 9. Distribución porcentual aventura 1, pregunta 4.	74
Figura 10. Distribución porcentual aventura 1, pregunta 5.	75
Figura 11. Distribución porcentual aventura 1, pregunta 6.	76
Figura 12. Distribución porcentual aventura 1, pregunta 7.	76
Figura 13. Distribución porcentual aventura 1, pregunta 8.	77
Figura 14. Distribución porcentual aventura 2, pregunta 1.	78
Figura 15. Distribución porcentual aventura 2, pregunta 2.	79
Figura 16. Distribución porcentual aventura 2, pregunta 3.	80
Figura 17. Distribución porcentual aventura 2, pregunta 4.	81
Figura 18. Distribución porcentual aventura 2, pregunta 5.	81
Figura 19. Distribución porcentual aventura 2, pregunta 6.	82
Figura 20. Distribución porcentual aventura 3, pregunta 1.	83
Figura 21. Distribución porcentual aventura 3, pregunta 2.	84
Figura 22. Distribución porcentual aventura 3, pregunta 3.	85
Figura 23. Distribución porcentual aventura 3, pregunta 4.	85
Figura 24. Distribución porcentual aventura 3, pregunta 5.	86
Figura 25. Distribución porcentual aventura 3, pregunta 6.	87
Figura 26. Distribución porcentual aventura 3, pregunta 7.	87
Figura 27. Distribución porcentual aventura 4, pregunta 1.	89

Figura 28. Distribución porcentual aventura 4, pregunta 2.	90
Figura 29. Distribución porcentual aventura 4, pregunta 3.	90
Figura 30. Distribución porcentual aventura 4, pregunta 4.	91
Figura 31. Distribución porcentual aventura 4, pregunta 5.	92
Figura 32. Distribución porcentual aventura 4, pregunta 6.	93
Figura 33. Distribución porcentual aventura 4, pregunta 7.	94
Figura 34. Distribución porcentual aventura 4, pregunta 8.	94
Figura 35. Distribución porcentual aventura 5, pregunta 1.	96
Figura 36. Distribución porcentual aventura 5, pregunta 2.	96
Figura 37. Distribución porcentual aventura 5, pregunta 3.	97
Figura 38. Distribución porcentual aventura 5, pregunta 4.	98
Figura 39. Distribución porcentual aventura 5, pregunta 5.	99
Figura 40. Porcentaje de las respuestas correctas e incorrectas para la aventura 1.	100
Figura 41. Porcentaje de las respuestas correctas e incorrectas para la aventura 2.	100
Figura 42. Porcentaje de las respuestas correctas e incorrectas para la aventura 3.	101
Figura 43. Porcentaje de las respuestas correctas e incorrectas para la aventura 4.	102
Figura 44. Porcentaje de las respuestas correctas e incorrectas para la aventura 5.	102
Figura 45. Socialización propuesta de Prácticas Experimentales Sustentables y Contextualizadas en la IEMO.	109
Figura 46. Modelo de caja oscura.	109
Figura 47. Pendón de normas de bioseguridad o pautas para el trabajo en el laboratorio.	110
Figura 48. Práctica experimental desarrollada con los estudiantes de grado sexto.	111
Figura 49. Práctica experimental desarrollada con los estudiantes de grado séptimo.	111
Figura 50. Práctica experimental desarrollada con los estudiantes de grado octavo.	112
Figura 51. Práctica experimental desarrollada con los estudiantes de grado noveno.	112
Figura 52. Práctica experimental desarrollada con los estudiantes de grado décimo.	113
Figura 53. Práctica experimental desarrollada con los estudiantes de grado once.	113
Figura 54. Grupo focal con los estudiantes y docente titular.	114
Figura 55. Portada prácticas experimentales grado sexto.	124
Figura 56. Estructura práctica experimental grado sexto.	124

Figura 57. Portada prácticas experimentales grado séptimo.	126
Figura 58. Estructura práctica experimental grado séptimo.	127
Figura 59. Portada prácticas experimentales grado octavo.	129
Figura 60. Estructura práctica experimental grado octavo.	129
Figura 61. Portada prácticas experimentales grado noveno.	131
Figura 62. Estructura práctica experimental grado noveno.	132
Figura 63. Portada prácticas experimentales grado décimo.	134
Figura 64. Estructura práctica experimental grado décimo.	134
Figura 65. Portada prácticas experimentales grado once.	136
Figura 66. Estructura práctica experimental grado once.	137
Figura 67. Cartilla de prácticas experimentales en la plataforma de Wix.	141

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Procesos de pensamiento y acción grados inferiores.	29
Tabla 2. Procesos de pensamiento y acción grados superiores.	30
Tabla 3. Número de preguntas y respuestas correspondientes a la primera aventura.	71
Tabla 4. Número de preguntas y respuestas correspondientes a la segunda aventura.....	78
Tabla 5. Número de preguntas y respuestas correspondientes a la tercera aventura.....	83
Tabla 6. Número de preguntas y respuestas correspondientes a la cuarta aventura.	88
Tabla 7. Número de preguntas y respuestas correspondientes a la quinta aventura.....	95
Tabla 8. Total de respuestas correctas e incorrectas para la aventura 1.	100
Tabla 9. Total de respuestas correctas e incorrectas para la aventura 2.	100
Tabla 10. Total de respuestas correctas e incorrectas para la aventura 3.	101
Tabla 11. Total de respuestas correctas e incorrectas para la aventura 4.	102
Tabla 12. Total de respuestas correctas e incorrectas para la aventura 5.	102

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Abreviaturas para el análisis cuantitativo.	71
Cuadro 2. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 1 pregunta 1.	72
Cuadro 3. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 1 pregunta 2.	73
Cuadro 4. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 1 pregunta 3.	74
Cuadro 5. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 1 pregunta 4.	74
Cuadro 6. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 1 pregunta 5.	75
Cuadro 7. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 1 pregunta 6.	76
Cuadro 8. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 1 pregunta 7.	77
Cuadro 9. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 1 pregunta 8.	77
Cuadro 10. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 2 pregunta 1.	79
Cuadro 11. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 2 pregunta 2.	79
Cuadro 12. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 2 pregunta 3.	80
Cuadro 13. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 2 pregunta 4.	81
Cuadro 14. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 2 pregunta 5.	82
Cuadro 15. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 2 pregunta 6.	82
Cuadro 16. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 3 pregunta 1.	83
Cuadro 17. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 3 pregunta 2.	84
Cuadro 18. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 3 pregunta 3.	85
Cuadro 19. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 3 pregunta 4.	86
Cuadro 20. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 3 pregunta 5.	86
Cuadro 21. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 3 pregunta 6.	87
Cuadro 22. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 3 pregunta 7.	88
Cuadro 23. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 4 pregunta 1.	89
Cuadro 24. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 4 pregunta 2.	90
Cuadro 25. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 4 pregunta 3.	91
Cuadro 26. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 4 pregunta 4.	91
Cuadro 27. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 4 pregunta 5.	92
Cuadro 28. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 4 pregunta 6.	93

Cuadro 29. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 4 pregunta 7.	94
Cuadro 30. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 4 pregunta 8.	95
Cuadro 31. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 5 pregunta 1.	96
Cuadro 32. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 5 pregunta 2.	97
Cuadro 33. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 5 pregunta 3.	97
Cuadro 34. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 5 pregunta 4.	98
Cuadro 35. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 5 pregunta 5.	99
Cuadro 36. Temáticas según estándares curriculares en Ciencias naturales para cada grado de educación secundaria y media.	105
Cuadro 37. Prácticas experimentales aplicadas a escala piloto en los grados de sexto a once.	107
Cuadro 38. Prácticas experimentales aplicadas al grupo base correspondiente a los grados octavos de esta investigación.	107
Cuadro 39. Cronograma prácticas experimentales aplicadas en los grados de sexto a once. .	108
Cuadro 40. Prácticas experimentales propuestas para grado sexto.	126
Cuadro 41. Prácticas experimentales propuestas para grado séptimo.	128
Cuadro 42. Prácticas experimentales propuestas para grado octavo.	131
Cuadro 43. Prácticas experimentales propuestas para grado noveno.	133
Cuadro 44. Prácticas experimentales propuestas para grado décimo.	136
Cuadro 45. Prácticas experimentales propuestas para grado once.	138
Cuadro 46. Cronograma de prácticas experimentales para desarrollarse en el transcurso de un año escolar académico.	140

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. CUESTIONARIOS DE PREGUNTAS ABIERTAS Y CERRADAS	151
ANEXO B. MATRICES PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN CUALITATIVA.	166
ANEXO C. TABLAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN CUANTITATIVA...	188
ANEXO D. GRUPO FOCAL.....	191

INTRODUCCIÓN

La práctica pedagógica integral e investigativa (PPII), tal como se concibe en el programa de Licenciatura en Educación básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, es un espacio de formación docente donde los fundamentos teóricos sobre la educación y la pedagogía, junto con las actividades de investigación e interacción social, permiten un acercamiento a la realidad de las diferentes instituciones educativas del municipio de Pasto, de tal manera, que el colectivo investigador asumió como centro de práctica pedagógica y de investigación a la Institución Educativa Municipal Obonuco (IEMO), por considerarla una institución con muchas potencialidades en sus procesos educativos, en la formación en ciencias y en los lineamientos establecidos en el PEI.

La Institución Educativa Municipal Obonuco ubicada en el área rural del municipio de Pasto, con modelo pedagógico técnico profesional en agroindustria hortofrutícola, fue planteado en pro de satisfacer las necesidades de la comunidad educativa y del corregimiento en general, pero debido a distintas actividades propuestas para esta área técnica que implican gran disposición de tiempo y responsabilidad por parte de los estudiantes, al diseñar y crear proyectos que estén relacionados con la producción agrícola, exigen dar resultados de manera rápida y productiva; esto ha dado pie para que terminando el año escolar del grado noveno deserten bastantes estudiantes que se tornan inseguros por la exigencia de esta área, llegado al punto en que la institución ha tenido que consolidar en un solo grado décimo los estudiantes que anteriormente estaban distribuidos en dos grados novenos. De esta forma, los estudiantes que han desertado por lo regular se dirigen a otras instituciones que les ofrezca un modelo académico, donde puedan aspirar más fácilmente el ingreso a la universidad.

Por ello, el desinterés expresado por los estudiantes hacia esta área práctica puede ser atribuido a que en la institución educativa desde el grado sexto hasta el grado noveno, no se desarrollen trabajos experimentales que impliquen y fortalezcan el desarrollo de habilidades de pensamiento y de trabajo en equipo, necesarios para la formación en ciencias; en consecuencia los estudiantes al llegar a la educación media y al tener que desenvolverse en

coherencia con el modelo técnico profesional de su institución, no se sienten lo suficientemente capaces para dirigir y ejecutar los proyectos prácticos, inherentes a esta modalidad, esto hace que opten por otros modelos educativos.

En torno a la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental de la Institución Educativa Municipal Obonuco (IEMO) se han identificado problemáticas relacionadas con la didáctica, tales como: el poco interés por parte de los estudiantes y profesores hacia esta área, el inadecuado uso de los espacios y desaprovechamiento de los recursos de laboratorio, así como la mínima capacitación al docente para su manejo, lo que genera temor en la utilización de instrumentos y reactivos, al igual que dificultad para elaborar una guía para el laboratorio; así, en la observación realizada a lo largo de estos diez semestres de PPII, se evidencia una cierta comodidad en el uso de metodologías tradicionales y monótonas, por parte de los docentes, que aparentemente dan resultados y por tanto generan resistencia al cambio.

La observación participante como herramienta fundamental de ésta investigación, para el conocimiento de la institución, ha permitido establecer en los estudiantes actitudes pasivas frente al conocimiento, por ejemplo: desinterés por el énfasis de su institución, falta de compromiso en el desarrollo de actividades académicas e incluso poca participación en el aula de clases, puesto que no se les fomenta la capacidad de asombro, curiosidad y motivación hacia la comprensión de los fenómenos naturales del contexto, para crear un vínculo con la solución de problemas planteados desde las ciencias naturales y la educación ambiental.

Gracias al acercamiento de la realidad en el marco de la PPII, en la Institución Educativa Municipal Obonuco, se han identificado además de las dificultades en el proceso de enseñanza y aprendizaje, las limitaciones relacionadas con el uso de recursos de la institución tanto físicos como elementos, materiales y reactivos que están sub-utilizados y sin uso alguno. En este sentido los docentes manifiestan que esto es debido a la falta de conocimientos en ese campo, además de la carencia del personal de apoyo capacitado para un óptimo manejo de los materiales y reactivos de laboratorio.

Por lo expuesto, se planteó la siguiente **pregunta problema**: ¿Cómo elaborar una propuesta de prácticas experimentales sustentables y contextualizadas, en el área de las ciencias naturales y la educación ambiental en la Institución Educativa Municipal Obonuco?

De tal manera que para resolver la pregunta de investigación se plantearon los siguientes **objetivos**: elaborar una propuesta de prácticas experimentales sustentables y contextualizadas en el área de las Ciencias Naturales y la educación ambiental en la Institución Educativa Municipal Obonuco, para el desarrollo de este objetivo general se realizaron los siguientes objetivos específicos: identificar los saberes previos y actitudes de los estudiantes en el área de Ciencias naturales y educación ambiental, que constituyeron el punto de partida para esta investigación; determinar las prácticas experimentales a partir de los estándares curriculares y los saberes previos de los estudiantes; diseñar una propuesta a través de una cartilla de prácticas experimentales sustentables y contextualizadas, para la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en la IEMO; realizar una aplicación piloto de la cartilla propuesta con prácticas experimentales sustentables y contextualizadas, para la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental.

De esta forma, para elaborar la propuesta fue necesario resaltar que la institución educativa cuenta con recursos que si no son los mejores, sí pueden fortalecer el proceso educativo de las ciencias naturales y la educación ambiental como: Adecuada infraestructura en cuanto a salones, aula de audiovisuales con televisor y video beam, aula de informática con computadores y acceso a internet, biblioteca, cancha de microfútbol, una zona verde y un aula de laboratorio con mesones e instalación de agua, gas y energía y algunos equipos y reactivos; pero este último, es un espacio que no ha sido utilizado por los docentes para fomentar el desarrollo práctico de las asignaturas, pues bajo las observaciones realizadas y preguntas hechas hacia los docentes, se estableció que ellos han permanecido al margen de procesos de innovación en su práctica pedagógica, asumiendo los desarrollos experimentales desde una actitud pasiva tanto por parte de los mismos profesores, como por parte de los estudiantes.

Por ello, con la investigación se buscó que las prácticas experimentales sustentables y contextualizadas que sean amigables con el ambiente, de baja inversión económica y que hagan uso de recursos del contexto y que se constituyan en una propuesta didáctica alternativa al proceso educativo llevado a cabo por la IEMO. Donde se espera que a través del diseño, formulación y aplicación de experimentos medien un aprendizaje significativo y motivacional para el desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes como: la crítica, la reflexión y la recursividad; que a largo plazo se convertirán en competencias de corte científico.

De esta manera, los principales beneficiarios de la investigación fueron los estudiantes, ya que se enfocó a contribuir mediante el proceso experimental en la enseñanza de las ciencias naturales motivación, en la ruta para alcanzar un aprendizaje significativo, donde los conceptos tengan una aplicación directa a la realidad, es decir; aprender en y para la vida; a la vez que generarán el desarrollo de actitudes de corte científico tales como: El trabajo en equipo, la manipulación de elementos, el autocuidado, la bioseguridad y la conciencia ambiental, orientada al logro de diferentes niveles de indagación y experimentación, relacionados con los fenómenos naturales que se constituirán en escenarios o laboratorios de aprendizaje, permitiéndoles a los estudiantes adquirir buenos hábitos de trabajo intelectual y entender el sentido de la experimentación, para romper con esquemas que solo se limitan a seguir paso a paso el modo operatorio del trabajo experimental.

En segundo lugar, los docentes se beneficiaron de la investigación al implementar la experimentación como proceso continuo de enseñanza, y con ello se aportó al desarrollo de la praxis educativa, ya que el docente a través de la ejecución de prácticas experimentales sustentables y contextualizadas, pudo verificar y evidenciar el proceso educativo basado en la comprensión y apropiación de conocimientos por parte de los estudiantes.

Y para las investigadoras, realizar esta investigación fue de motivación personal, puesto que se buscó contribuir con una nueva propuesta de experimentación en el campo de la enseñanza y el aprendizaje del área de las ciencias naturales y la educación ambiental, así

como también, se fomentó las prácticas experimentales como base para el desarrollo de habilidades personales y grupales, que fortalecieron la formación investigativa y didáctica, con miras hacia la proyección social, enmarcada en el manejo adecuado de conocimientos propios de las ciencias naturales y la educación ambiental.

Finalmente, el impacto de esta nueva propuesta de prácticas experimentales “sustentables y contextualizadas” en la IEMO, se encaminó a afianzar las actividades propias del desarrollo cognitivo del estudiante y a optimizar su interés por el área de las ciencias naturales y su acceso a la educación superior. Además, se orientó a la enseñanza para que converjan la teoría y la práctica en el área de las ciencias naturales, con el fin de realizar un aporte significativo a la sociedad, bajo una adecuada relación con el medio ambiente.

Teniendo en cuenta lo anterior, el grupo de investigación por una parte se orientó en investigaciones previas que apoyan la validez y viabilidad de esta investigación, tal es el caso en el ámbito local de la investigación titulada: “La enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en el nivel de Educación Básica en las Instituciones Educativas Oficiales del departamento de Nariño”, por autoría de Torres, & otros (2012). En el ámbito nacional la investigación denominada: “Prácticas de laboratorio a partir de materiales de la vida cotidiana como alternativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química” con autoría de Díaz, C. (2012). Y de igual manera, en el ámbito internacional, se seleccionó la investigación: “La Ciencia de lo Cotidiano” de Aragón, M. (2004).

Y por otra parte, el grupo investigador abordó **tres ejes teórico conceptuales** que orientaron esta investigación bajo las teorías de diferentes autores como: prácticas experimentales según Buitrago, F. (2013), e Izquierdo, Sanmartí & Espinet, M. (1999) en torno a la actividad científica escolar, sustentabilidad por parte de Aragón, M. (2004) respecto a la importancia de ésta en la educación ambiental y la contextualización según Husserl, E. (1936) y Aragón, M. (2004) articulados en la enseñanza de las ciencias naturales, bajo las ideas de Izquierdo, Sanmartí & Espinet, M. (1999) y Hodson, D. (1992), hacia una alfabetización científica que incluya un aprendizaje significativo y autónomo.

Respecto a esto la enseñanza de las ciencias naturales, constituye un espacio de reflexión que conjuga el saber y quehacer científico, el pensamiento didáctico y pedagógico con los componentes sociales, culturales y ambientales, porque en pleno siglo XXI, la tecnología, la globalización y la sociedad del conocimiento, exigen algo más que enseñar, exigen formar en contexto y para la vida; por tanto se contempla que el trabajo que desarrolla un científico no puede entenderse como algo ajeno a la realidad en la que se desenvuelve, entonces las estrategias didácticas deben estar encaminadas a “interrogar” el mundo, la naturaleza, el contexto en el que se vive, para así poder ratificar o refutar diferentes ideas que pueden generarse como manifestaciones de la curiosidad por los distintos fenómenos que suceden a su alrededor Husserl, (1936).

En este sentido, el trabajo de laboratorio escolar, no se debe limitar a un espacio físico exclusivo, dotado de materiales y reactivos, es necesario romper los límites del aula, de ahí que esta investigación enuncia “prácticas experimentales”, entendidas como un escenario de trabajo conjunto, entre docentes y estudiantes, mediados por el diálogo de saberes, en y desde el contexto, con materiales de fácil consecución, entendiendo la noción de sostenibilidad, la cual es clave dentro del proceso educativo y busca que todos los docentes se impliquen para avanzar hacia un desarrollo que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades Vilches, A & Gil, D. (2003).

La enseñanza de las ciencias naturales debe promover el desarrollo del espíritu crítico y científico mediante el desarrollo de prácticas experimentales que generen actitudes de pensamiento reflexivo y propositivo, “desarrollando habilidades y destrezas del pensamiento tales como la observación, la contrastación, la clasificación, inducción, deducción, planteamiento de inferencias, la composición y la descomposición entre otras; resaltando la importancia de hacer conjeturas y sustentarlas” Muñoz y Cerón, (2015).

De esta manera, las prácticas experimentales deben romper con un paradigma rígido y paralizante dentro del proceso educativo. La experimentación, debe permitir pensar de una

manera crítica responsable a través de la comprobación, confirmación o verificación de una o varias hipótesis relacionadas con un determinado fenómeno, mediante la manipulación de diversos materiales reales Buitrago, F. (2013).

Por lo expuesto, este trabajo investigativo se orientó desde la perspectiva de Sampieri, H. (2010) en un **enfoque cualitativo de investigación**, y desde el punto de vista de Elliot, J. (1993) se trabajó el tipo de Investigación Acción (IA) que orientó este proceso bajo cuatro momentos metodológicos: el primer momento hacia un acercamiento de la realidad institucional, el segundo momento enfocado al trabajo de campo, el tercer momento bajo la construcción del plan de acción y el cuarto momento orientado a la evaluación de la propuesta de investigación. Es válido resaltar que durante este proceso metodológico se manejó una unidad de trabajo conformada por 75 estudiantes de los grados octavos, de los cuales 36 estudiantes fueron el punto de partida para esta investigación en compañía de 2 docentes del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la IEMO.

En cuanto a los datos obtenidos a través de los diferentes instrumentos y técnicas como el cuestionario, el análisis documental, la prueba piloto y el grupo focal aplicados en el aula de clases y en el laboratorio de la Institución, tanto a estudiantes como a docentes, se sometieron a un procedimiento de análisis de información cualitativa apoyado en algunos datos cuantitativos como es el caso de la aplicación de cuestionarios con preguntas abiertas y cerradas; este proceso permitió organizar, interpretar y comprender la información, tratando de encontrar patrones de comportamientos generales, relacionados con la aplicación de las prácticas experimentales sustentables y contextualizadas.

Esto, facilitó direccionar la investigación hacia la identificación de tendencias, las cuales se constituyeron en los hallazgos más representativos, que emergieron de la información obtenida para cada uno de los objetivos específicos, en efecto, se evidenció que docentes y estudiantes después de la aplicación piloto de la propuesta, demostraron un alto grado de aceptación, interés y motivación por el trabajo experimental, abriendo con ello la posibilidad de que en un futuro estas prácticas experimentales puedan ser incluidas de forma

permanente en su proceso de enseñanza y aprendizaje; de tal manera que se logró responder a la pregunta de investigación y proponer recomendaciones alternas que consolidaron la propuesta planteada.

Este informe consta de 3 capítulos, en el capítulo I se presenta el marco referencial de esta investigación que apoyó con argumentos válidos el desarrollo de esta propuesta, en el capítulo II se detalla la metodología, el análisis e interpretación de los resultados respecto a los objetivos específicos y en el capítulo III se expone la propuesta que se diseñó en el marco de esta investigación.

CAPÍTULO I. MARCO REFERENCIAL

1.1 Marco de Antecedentes

En el ámbito local

Al revisar investigaciones realizadas en la IEMO, se encontró como antecedente significativo la investigación liderada por el Grupo de Investigación para el desarrollo Educativo y Pedagógico – GIDEP, de la Universidad de Nariño, denominada: “La enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en el nivel de Educación Básica en las Instituciones Educativas Oficiales del departamento de Nariño” Torres, & otros (2012).

Esta investigación centró su foco de estudio en la enseñanza, aprendizaje, evaluación del área de ciencias naturales y educación ambiental, en el nivel de educación básica para tener una visión desde la realidad y poner a prueba estrategias didácticas alternativas, lo cual implicó atender objetivos específicos tales como:

- Establecer las concepciones y referentes teóricos que circulan en el imaginario de los docentes y estudiantes en torno a la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación ambiental.
- Identificar y enlistar los contenidos temáticos, que desarrollan los docentes del departamento de Nariño en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.
- Describir los procesos didácticos seguidos en el área.
- Reconocer las prácticas evaluativas que se aplican en el área, Torres, & otros (2012).

Se asumió éste proceso desde una concepción metodológica flexible cuali-cuantitativa que propició diferentes modos de investigación, para lo cual se acogió la Investigación Acción (IA) desde su vertiente educativa, (Fals Borda; 1978, 1991, 1995), (Stenhouse; 1981), (Elliot; 1999), con un enfoque crítico reflexivo, (Habermas 1999) que propicio diferentes modos de investigación para comprender la realidad de la escuela, desde el sentido y significado que tiene para sus actores... Torres, & otros (2012).

En los resultados, según Torres, & otros (2012) se pudo corroborar que existe una concepción de ciencias naturales entendida como un “cúmulo de conocimientos”, que corresponde con una visión deformada de ésta, referenciada en la literatura, como: “visión acumulativa de la ciencia”, que asume un crecimiento lineal, con una visión simplista de su evolución, concepciones que se reducen a la presentación de conocimientos ya elaborados, sin permitir una aproximación a las actividades científicas y con el peligro de su descontextualización social.

En cuanto a los procesos de pensamiento y acción se encontró que las actividades propias de esos procesos hacen presencia en el aula y es mayor el reconocimiento de las mismas en los cursos inferiores, como se describe a continuación.

Al indagar entre los estudiantes, sobre las actividades que realizan para el desarrollo de los procesos de pensamiento y acción, en los grados inferiores los estudiantes identifican de manera manifiestamente alta, esos procesos. Los datos nos muestran un reconocimiento superior al 75% en casi la totalidad de dichos procesos exceptuando la verificación de experimentos (29%), como se aprecia en la Tabla1.

Actividad	Total Afirmativo	Total Porcentaje
Pregunto	331	76%
Busco Información	364	84%
Observo	333	77%
Presento Resultados	339	78%
Hago Experimentos	210	48%
Otras	91	21%
TOTAL ESTUDIANTES	433	

Tabla 1. Procesos de pensamiento y acción grados inferiores.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes grados 4º, 5º, y 6º.

Mientras los estudiantes de grados superiores manifiestan una disminución sostenible de la identificación del proceso de pensamiento y acción. La casi totalidad de esos procesos se reducen en un 50%. Y tan sólo la búsqueda de información aparece manifiesta en un 45%.

Estos hallazgos comprometen el desarrollo de dichos procesos y su consecuencia en la formación tanto del espíritu científico, como de las competencias requeridas para ese desarrollo, como se aprecia en la Tabla 2.

Actividad	Total Afirmativo	Total Porcentaje
Observo Fenómenos	149	34%
Formulo preguntas	157	36%
Verifico Experimentos	128	29%
Busco Información	198	45%
Registro Resultados	121	28%
Saco Conclusiones	163	37%
Otras	62	14%
Todas las Anteriores	108	25%
TOTAL ESTUDIANTES	439	

Tabla 2. Procesos de pensamiento y acción grados superiores.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes Grados 7º, 8º y 9º

Con respecto a los contenidos temáticos estos se ajustan por lo menos desde una manera teórica a lo propuesto por el Ministerio de Educación Nacional; pese a la diversidad temática identificada.

Sobre los procesos de planeación en el área de Ciencias Naturales y Educación ambiental son notoriamente identificados, bien sea en la planeación anual, como los planes de área o de asignatura. En este mismo documento se pueden evidenciar tareas diferentes que anuncian rasgos tradicionales como innovadores, tampoco desde estos documentos se pueden diferenciar etapas del proceso didáctico.

No existen diferencias significativas en el desarrollo de las estrategias didácticas entre la Instituciones educativas oficiales del Municipio de Pasto y en las del resto de Municipios del departamento de Nariño, en ambos casos no se evidencian actividades diferenciadoras en el proceso didáctico, pero si se pudo observar en todas las instituciones estudiadas rasgos innovadores, existen notoria presencia de diversas acciones que permitirían a partir de los resultados organizar estrategias alternativas para el proceso didáctico en su totalidad.

La investigación refleja una preocupación de los docentes por evaluar la inquietud e los niños, su creatividad, su interés por resolver los problemas ciudadanos, su comportamiento, e incluso sus vivencias Torres, & otros (2012).

En el ámbito nacional

El autor Díaz, C. (2012) tituló su trabajo de investigación de la siguiente manera: “Prácticas de laboratorio a partir de materiales de la vida cotidiana como alternativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química”. Este trabajo planteaba como objetivo general el diseño de un manual de prácticas de laboratorio, para lo cual se enfocó en determinar primero el nivel de aceptación de estas prácticas por parte de sus estudiantes realizadas con materiales de uso cotidiano; y en segunda instancia, analizó la influencia de este trabajo de investigación como medio para lograr un aprendizaje significativo en ellos.

El trabajo de investigación se enmarcó dentro de una metodología mixta donde se podía identificar aquellos resultados que servirían de pruebas para demostrar la eficacia de su proyecto. Desde el punto de vista del autor, el corazón de la ciencia son las reacciones químicas y no el desarrollo de problemas numérico artificiales, por lo que resalta la pertinencia del uso de elementos y recursos cotidianos que subsanen la carencia de equipos en su laboratorio. Señala que los laboratorios de las ciencias naturales y sobre todo de la química deben ser contextualizados y vivenciales, que permitan fomentar y motivar a los estudiantes en el acercamiento y aproximación hacia esta área de estudio.

Por ello, cabe resaltar que la asignatura de química, la cual guarda una estrecha e inherente relación con la experimentación, debe procurar por el desarrollo de prácticas con elementos y recursos asequibles a sus estudiantes, de esta manera una interacción permanente y más cercana a la realidad les permitirá además de adquirir destrezas manipulativas, la comprensión e interpretación de fenómenos químicos, cuyas apreciaciones deben ir acompañadas de un adecuado alfabeto científico.

El autor también señala que dentro de sus resultados en el trabajo de investigación, el grado de aceptación obtenido por sus estudiantes, que en un momento inicial no manejaban bien los conceptos básicos o pertinentes al campo de la Química, durante y en la etapa final del proceso, se notó una gran mejoría al lograr un verdadero aprendizaje significativo en ellos; así el autor determinó que dichas prácticas dan frutos favorables debido a que sus resultados demostraban la importancia de desarrollar este proceso de enseñanza aprendizaje, ya que sus estudiantes lograron una mejor aproximación hacia lo establecido por el docente de química.

En este sentido el autor indica que la contextualización de las prácticas pedagógicas a la cotidianidad del estudiante a través de las prácticas de laboratorio con elementos comunes del entorno, puede convertirse en el mejor aliado del proceso de enseñanza, ya que ellas proporcionan infinidad de posibilidades y oportunidades de aprendizaje, de tipo individual, pero sobre todo colectivo; se convierten también en el mecanismo más directo y eficaz para conocer su realidad, y para aprender de ella.

En el ámbito internacional

La investigación: “La Ciencia de lo Cotidiano”, de Aragón, M. (2004) profesora de física y química en España, hace alusión principalmente a la materia de química donde expresa cómo en muchos casos se dedica una gran cantidad de tiempo a formular y nombrar compuestos químicos que son completamente ajenos a los estudiantes, pues a pesar de que muchos sean frecuentes, no se suele hacer alusión a su presencia en la vida cotidiana. Lo mismo se puede decir sobre el estudio de las disoluciones, de las reacciones químicas o de otros muchos contenidos del currículo. La química se convierte así para muchos alumnos en una materia completamente alejada de la realidad. No solo se pierde el interés por la ciencia, sino que además se adquiere una imagen distorsionada de ella.

La investigadora agrega que, no debemos olvidar que la química se caracteriza por interpretar la naturaleza no observable de la materia. De esta manera relacionar la estructura no observable con las propiedades observables de la materia es una de las grandes dificultades del aprendizaje de la química, dificultad que aumenta cuando lo observable no se encuentra en

el ámbito de lo cotidiano para el alumno. Cuando lo que enseñamos está muy alejado de las expectativas de los alumnos, éstos tendrán la impresión de no aprender. Por otra parte, si lo que se aprende no es útil, carece de sentido y se olvida fácilmente. Todos los modelos actuales para la enseñanza de la ciencia están de acuerdo en que una de las características que definen el interés por un contenido o una tarea es el grado de aplicabilidad y utilidad percibido por el alumno.

Según Aragón, M. (2004), desde esta perspectiva innumerables han sido las búsquedas para dar respuesta a este problema, para así mejorar la actitud e interés de los estudiantes hacia las ciencias, por ello el objetivo central de esta investigación radica en la química vista desde aspectos que tienen que ver con lo cotidiano, con la necesidad de explicar racionalmente las pequeñas y grandes cosas que nos rodean y fomentar una inquietud por conocer. De esta manera los temarios de ciencias y determinadas prácticas de los docentes se han convertido en un obstáculo en el aprendizaje de los estudiantes puesto que apagan su curiosidad, considerada como la base y el motor para el avance del conocimiento y para ello se debe empezar manteniendo la curiosidad por lo cercano para posteriormente incrementar la curiosidad por lo desconocido.

No se debe olvidar que las bases del constructivismo se asientan sobre la idea de partir de lo que sabe el alumno Driver, R. (1986) y el conocimiento del alumno es en primer lugar el conocimiento de lo cotidiano. Por otra parte, es frecuente que los alumnos no establezcan conexiones entre el pensamiento científico y el cotidiano. Estos dos dominios del conocimiento permanecen aislados de modo que las concepciones científicas no se usan para resolver los problemas con los que pueden encontrarse los alumnos en contextos diferentes al académico. Introduciendo elementos cotidianos en nuestras clases, el alumno tomará conciencia de que existen diferentes formas de analizar la realidad, la cotidiana y la científica, que éstas no se contradicen, sino que se complementan, y que es posible la transferencia entre ambos ámbitos.

Por ello, afirma Aragón, M. (2004) no se debe discriminar estas prácticas “caseras y desde el entorno familiar”, como un entorno ajeno a lo académico, puesto que no se considera que presenten poco rigor científico, sino por el contrario el estudiante se siente más motivado hacia este tipo de aprendizajes, en donde entiende los procesos desde su propio contexto y serán un importante complemento a las prácticas experimentales propias de las ciencias desde el currículo.

1.2 Marco legal

Esta investigación se desarrolló en el marco de las normativas vigentes en Colombia, tales como la Ley 115 de 1994 (Ley general de Educación) y el Decreto 1860 de 1994, por el cual se reglamentan parcialmente aspectos pedagógicos y organizativos generales de esta Ley.

Es así como en los Artículos correspondientes a los Capítulos V y VI se trata sobre los espacios de laboratorio y sobre el proceso de enseñanza aprendizaje que a la experimentación se refiere:

En el Capítulo V se determina el marco legal para las orientaciones curriculares, en este sentido el Artículo No. 36 hace énfasis en la integración, relación y vinculación de las áreas de conocimiento académico dentro del ámbito del conocimiento experimental y vivencial de los estudiantes, con el fin de que sus habilidades, destrezas, actitudes y valores sean capacidades activas dentro de diversos entornos que convergen a la comunidad educativa.

El Artículo No. 38 menciona que dentro del plan de estudios llevado a cabo por las instituciones educativas se deben reunir al menos algunos aspectos característicos, y entre los cuales se hace referencia a la metodología como una de las condiciones importantes dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje que cada asignatura y proyecto pedagógico debe tener en cuenta, de tal forma los laboratorios constituyen una parte fundamental para el correcto desarrollo del proceso educativo de manera que oriente y soporte la acción pedagógica.

Además, en el Artículo No. 44 y No. 45 se destaca el rol del docente como ente activo y creador en la elaboración de planes y materiales didácticos, por ello el docente está en la disposición de producir elementos y recursos que orienten su proceso formativo como en el caso de la experimentación, para lo cual los establecimientos educativos deben apoyar dicho proceso, al contar y proporcionar con la suficiente dotación e instrumentos como parte de los componentes fungibles de ellos.

Posteriormente en el Artículo No. 46 se menciona algunos aspectos que deben incluir las instituciones educativas y que como servicio público deben ofrecer, en este sentido deben contar con las áreas físicas de experimentación adecuadas y con los equipos e instrumentos pertinentes dentro de este espacio de enseñanza y aprendizaje, como es el caso de los laboratorios.

Según el Capítulo VI que en cuanto a la evaluación y promoción se refiere, dentro de su Artículo No. 47, señala que en el plan de estudios se deben incluir procesos evaluativos que reconozcan el avance en la adquisición de los conocimientos por parte de los estudiantes, por tal razón es de suma importancia desarrollar en ellos habilidades y destrezas, así como también valores y actitudes propias con su ritmo de desarrollo y estilos de aprendizaje, a fin de contribuir y fortalecer aquellas debilidades cognitivas que emergen dentro de su formación, de manera que la experimentación constituye una oportunidad para que el estudiante aprenda del acierto y del error siendo características propias de las actividades cotidianas y que favorecerán el juicio integral de cada uno de ellos.

Del mismo modo, el Ministerio de Educación Nacional (1994) según la Ley 115 en el Artículo No. 92 correspondiente a la formación y capacitación de los educandos; menciona que la educación de los estudiantes debe favorecer el pleno desarrollo de su personalidad a través de la formación de valores éticos y morales que le faciliten la integración al sector público y social de su entorno, con la finalidad de ser un ciudadano activo e influyente en el proceso socioeconómico del país.

Por esta razón los establecimientos educativos deben incorporar en su PEI acciones y prácticas pedagógicas que permitan el desarrollo equilibrado y armónico de las habilidades y capacidades de los estudiantes, en función de que puedan desenvolverse de forma activa como ciudadanos competitivos en la toma de decisiones y resolución pacífica de conflictos que le permitan una buena y sana convivencia.

La práctica de laboratorio según esta orientación “es una actividad que se organiza y se imparte en tres partes o momentos esenciales: Introducción, Desarrollo y Conclusiones, razón para considerarlas una forma de organizar el proceso para enseñar y para aprender” MEN, (2004).

Con respecto a los Estándares Curriculares en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se espera que los desempeños de los estudiantes tengan como punto de encuentro todas las acciones orientadas a identificar y caracterizar regularidades y jerarquías en sistemas biológicos, físicos y químicos MEN, (2004).

Teniendo en cuenta lo anterior, la educación de hoy debe estar encaminada a lograr una educación de calidad, en la cual se interrelacionen los diferentes procesos naturales que son llevados a cabo por todos y cada uno de los organismos existentes en nuestro entorno, de esta manera se hace necesario que cada una de las instituciones se acojan a estos lineamientos curriculares con el afán de promover una educación estandarizada, en la cual todos los estudiantes como razón de ser de los currículos, logren habilidades de tipo no solo cognitivo sino a su vez se dé la incorporación de conocimientos y destrezas que estén enmarcados bajo una visión integral. Por ello, todos los procesos educativos deben estar orientados a cumplir con ciertas expectativas, por lo que se hace necesario evaluar si los procesos de enseñanza-aprendizaje se están cumpliendo a cabalidad, o por el contrario se necesita reforzar procesos ya sea de enseñanza por parte de la planta docente de la institución o de aprendizaje por parte de los estudiantes eje primordial de la misión docente y educativa.

De acuerdo con los estándares, cada institución plantea su currículo bajo una cierta flexibilidad en la organización de las temáticas propuestas, todo esto con el afán de estudiar las posibilidades más propicias para generar un adecuado proceso de enseñanza en el cual se incentive al estudiante no solo al saber, sino al saber hacer en contexto, es decir que aprenda a ser una persona competente y apta para desenvolverse en cualquier ámbito de la vida.

1.3 Marco Contextual

1.3.1 Macrocontexto

La Institución Educativa Municipal Obonuco se encuentra ubicada en el departamento de Nariño, municipio de Pasto, y corregimiento de Obonuco, el cual ha sido catalogado como N° 5 de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial (POT). Este corregimiento por una parte se encuentra delimitado al Norte con el Volcán Galeras al margen vereda San Felipe y Terrenos Corpoica, al Sur con el corregimiento de Jongovito mediante margen Vereda San Antonio, al Oriente con los barrios Mijitayo, Altamira, Tamasagra mediante predios de Corpoica y al Occidente con el corregimiento de Gualmatán mediante vereda de las Malvas. Y por otra, se encuentra dividido por las veredas de San Felipe y San Antonio; y por los sectores de Santander, San Sebastián, Los Lirios, La playa, Sector centro, Bella Vista, Mosquera, La Malva, San Miguel, San José y El Recuerdo.



Figura 1. Corregimiento de Obonuco, municipio de Pasto, Nariño.
Fuente: David Uribe (2015).

De acuerdo con su reseña histórica se destaca que el poblado de Obonuco fue fundado en 1586 por Alonso Camilo, bajo poder de la Audiencia de Quito, como Obonuco, nombre derivado de un instrumento musical llamado Oboy. Sin embargo, el historiador nariñense Enrique Herrera Enríquez publicó en su libro denominado “Los Poblados del Valle de Atriz” que el pueblo como tal ya tenía vigencia desde 1559, donde su primer poblador fue don Rodrigo Pérez quien fue conquistador PEI- IEMO (2009).

Además, Obonuco cuenta con una parroquia que se construyó en la década de los 50 gracias a los aportes económicos, materiales, y humanos de la propia comunidad, también se construyeron obras importantes para todo el departamento de Nariño, como la Estación Experimental Agropecuaria (Corpoica), inaugurada en 1946, y la estación sismológica del Instituto Nacional de Investigación Geológico-Mineras (Ingeominas), inaugurada en 1971.

La cultura campesina con la que cuenta este corregimiento es una viva expresión de talento y creatividad, puesto que como tradición se llevan a cabo festividades donde la comunidad expone diferentes creaciones artesanales, propias de un sentido ancestral y católico. Entre estas fiestas se encuentran las denominadas Guaguas de Pan, fiestas del Niño Jesús Nazareno y el Carnaval del Cuy y la Cultura Campesina. Su musicalidad se caracteriza por ser de tipo folclórico con expresiones andinas propias de nuestra cultura.

Respecto a su economía, Obonuco ha desarrollado una capacidad productiva con diversos oficios como la albañilería, empleos domésticos, panadería, entre otros, pero además se trabaja la tierra, donde se cultiva papa, zanahoria, maíz y trigo, sin dejar de lado la ganadería, la cría porcina y a su vez la de cuyes que son representativos de esta región.

La educación en el corregimiento de Obonuco no es netamente académica, sino que es una formación para la vida, debido a que esta educación se enmarca en el concepto de su tradición e identidad de familia con cultura campesina. La institución educativa ha trabajado conjuntamente con la comunidad en general y las familias, en orientaciones acordes a

convivencia y adecuado comportamiento, permitiendo el desarrollo armónico de toda la sociedad PEI- IEMO (2009).

1.3.2 Microcontexto

La Institución Educativa Municipal Obonuco como centro de práctica pedagógica del grupo investigador en su formación profesional, fue un escenario propicio para llevar a cabo esta investigación. De forma que es necesario rescatar los aspectos históricos más importantes de ésta. La institución fue creada bajo la Resolución 0369 del 23 de agosto de 2003, siendo el resultado de una serie de hechos históricos correspondientes a tres establecimientos educativos que anteriormente funcionaban de manera independiente desde 1964 hasta 1986.

Con base en las leyes nacionales a partir del año 2003 se integró todo el potencial humano, la infraestructura, y los recursos técnico-pedagógicos, de las tres entidades, con el fin de buscar propósitos comunes de bienestar para toda la comunidad del corregimiento. De esta forma, la Institución Educativa se creó bajo dicha resolución con el ánimo de que los y las estudiantes de los sectores populares a los cuales atiende, accedan a una educación con calidad que les permita afrontar con éxito los problemas que les plantea la vida en los nuevos escenarios de la época actual, a través del desarrollo de una pedagogía basada en las competencias del saber que logre formar seres humanos íntegros y ciudadanos activos y participativos.

A partir del Año Escolar 2007 – 2008 la Institución implementó la educación Media Técnica con el programa de Técnico Profesional en Agroindustria hortofrutícola, y para el Año Escolar 2008- 2009 inició la formación en el nivel de Técnico Profesional, utilizando la estrategia de Ciclos Propedéuticos, mediante convenio firmado por la Alcaldía de Pasto, la Universidad de Nariño y la Universidad Católica del Norte.

Según el PEI- IEMO (2009) la institución educativa trabaja con un modelo propio holístico por competencias desde el pensamiento complejo fundamentando su filosofía en valores, sentimientos y costumbres que definen la identidad de la comunidad, ubicando al

hombre como un ser con potencialidades físicas intelectuales y emocionales que conllevan a la solución de problemas en el medio donde se desarrolla. Es así como en su Misión busca desarrollar personas integrales competentes en el sector actual y productivo, acorde con el desarrollo humano sostenible, pero respetando su identidad cultural. Y en su Visión, pretende el desarrollo de la localidad con el apoyo del talento humano, la infraestructura y el compromiso de la comunidad educativa, en este sentido a través de las prácticas experimentales se pretende fortalecer el proceso educativo pensado tanto en las necesidades educativas como en las necesidades sociales desde una perspectiva científica impulsando la capacidad intelectual de los estudiantes, con el propósito de que sean competentes en la solución de problemas sociales, culturales y ambientales dentro de su comunidad. Estos planteamientos institucionales fueron el sustento para la formulación y desarrollo de la presente investigación.

Por otra parte, es necesario considerar que la institución educativa ha tenido que asumir retos de organización acelerada, con el fin de consolidar su proyecto educativo, de ahí que se hace necesario un plan de ajuste y mejoramiento simultáneo en la calidad de pertinencia de su propuesta educativa. Pues esta comunidad está consciente de que la educación es un proceso complejo rodeado de muchas dificultades y que la escuela es apenas uno de los escenarios donde se realiza; ya que la familia y la sociedad en general, son también actores importantes y decisivos en dicho proceso. Por ello, estas limitaciones pueden convertirse en oportunidades valiosas si se logra vincular la escuela como dinamizadora de procesos sociales, culturales mediante proyectos adecuados a las realidades y necesidades de los estudiantes PEI- IEMO (2009).

Tales limitaciones se veían reflejadas en que los docentes no hacían uso de los espacios disponibles en la institución como el aula de laboratorio para complementar el proceso de sus clases teóricas, de ahí que los estudiantes no reconocían el valor experimental necesario para fomentar en ellos el desarrollo de actitudes y habilidades tales como: el trabajo en equipo, trabajo autónomo, pensamiento crítico, capacidad de análisis, destrezas manipulativas y la capacidad de abstracción de diferentes fenómenos naturales, de esta manera se hacía escaso el

conocimiento que ellos tenían acerca del lenguaje científico que se maneja en dicha área. Por ello, la Institución fue el espacio idóneo para el desarrollo de las prácticas experimentales sustentables y contextualizadas, de las ciencias naturales y la educación ambiental, al contar con los espacios, materiales y equipos necesarios para tal fin y a su vez por la disposición de la comunidad educativa.



Figura 2. Institución Educativa Municipal Obonuco.
Fuente: Esta investigación.

1.4 Marco teórico

Esta investigación se apoyó en tres ejes teórico conceptuales sustentados con sus respectivos autores: Para el primer eje conceptual se abordó las prácticas experimentales según Buitrago, F. (2013), e Izquierdo, Sanmartí & Espinet, M. (1999) orientadas hacia una actividad científica escolar; el segundo eje conceptual trabaja la sustentabilidad con Aragón, M. (2004) enfocada hacia la educación ambiental y en el tercer eje conceptual se resalta la contextualización según Husserl, E. (1936) y Aragón, M. (2004) quienes apoyan el proceso de enseñanza aprendizaje con significado y sentido desde el contexto; lo anterior se articula bajo la enseñanza de las ciencias naturales apoyados en Izquierdo, Sanmartí & Espinet, M. (1999) y Hodson, D. (1992), con el propósito de lograr una alfabetización científica que incluya un aprendizaje significativo y autónomo.

1.4.1 Prácticas experimentales en las ciencias naturales y la educación ambiental.

Trabajo experimental

La formación en ciencias naturales hoy en día requiere de nuevas miradas y avances en los campos específicos de la didáctica y la pedagogía, ya que, la transformación social, política y económica de las sociedades obliga a no pensar únicamente en la enseñanza de las ciencias, sino en una verdadera formación y educación, que superando la tensión entre didáctica, pedagogía y saber disciplinar se pueda establecer en un escenario de conocimiento globalizador, que atienda a necesidades específicas de las sociedades bajo la responsabilidad del autocuidado y la preservación del medio ambiente.

De acuerdo con Muñoz & Cerón, (2015), tradicionalmente en la enseñanza se ha dado excesiva importancia a los contenidos, este aspecto es innegable, cuando constantemente docentes y directivos expresan la presión por el cumplimiento de los contenidos, que supuestamente corresponden a los requerimientos establecidos en los estándares curriculares y que luego son el punto central de la evaluación externa, desplazando las prácticas pedagógicas basadas en la experimentación y la problematización por considerarlas dispendiosas, poco eficientes y sin rigor.

Sin embargo, parece no tenerse en cuenta que, a través del tiempo, el trabajo experimental se ha incorporado a procesos educativos para fomentar la praxis dentro de la enseñanza de las ciencias, cuya finalidad radica en permitir el desarrollo de una actividad científica escolar, donde la teoría y la práctica sean procesos complementarios que afiancen la verdadera esencia de la enseñanza y el aprendizaje. De esta manera, es válido partir de ideas de grandes pensadores tal como lo señala Buitrago, F. (2013) con respecto a Arquímedes (287-212 a.c), quien comenzó a emplear ampliamente el experimento como medio para descubrir y comprobar las hipótesis de las ciencias deductivas.

Desde esta mirada, es válido resaltar que siempre ha existido la necesidad de que el ser humano aprenda haciendo y, por tanto, el trabajo experimental debe ser un proceso inherente

dentro de la enseñanza, que sirva de base para vincular y relacionar las experiencias adquiridas por él junto con la teoría y el conocimiento deductivo que haya asumido. A su vez, durante el proceso de aprendizaje, el trabajo experimental permitirá al ser humano, acercarse a realidades y/o problemáticas que requieren de la búsqueda de soluciones inmediatas y precisas mediante un ejercicio reflexivo, de forma que se evidenciará un grado de apropiación que este desarrolle al contrastar la teoría con la práctica.

Pero lamentablemente, las prácticas experimentales han sido diseñadas como una “receta”, la cual está regida bajo unos cánones netamente propedéuticos, que se llevan a cabo de una manera mecánica y con un fin determinado que no da pie a fomentar en los estudiantes la capacidad de asombro, curiosidad y motivación hacia la comprensión de los fenómenos naturales del contexto, para crear un vínculo con la solución de problemas planteados desde las ciencias naturales y la educación ambiental; es decir, solo se desarrollan actitudes pasivas frente al conocimiento, como la memorización y repetición de información, que generan un desinterés hacia el área de las ciencias naturales.

Sin embargo, las prácticas experimentales deben y pueden romper con un paradigma rígido y paralizante dentro del proceso educativo. Evidenciándose así, que la experimentación, permite pensar de una manera crítica y reflexiva mediante la comprobación, confirmación o verificación de una o varias hipótesis relacionadas con un determinado fenómeno, a través de la manipulación de diversos materiales reales, según Buitrago, F. (2013).

De esta manera, las prácticas experimentales, fueron pensadas para promover en los estudiantes diferentes niveles de indagación y experimentación relacionados con los fenómenos naturales, que se constituirán en escenarios o laboratorios de aprendizaje, lo que les permitirá adquirir buenos hábitos de trabajo intelectual y entender el sentido de la experimentación, que rompa con esquemas que solo se limitan a seguir paso a paso el modo operatorio del trabajo de laboratorio.

En este sentido, se deben llevar a cabo experimentos que sean adecuados y manejen un objetivo claro, en los cuales el estudiante logre una fácil comprensión de la experiencia adquirida, mediante la evidencia de los resultados obtenidos; de manera tal que el estudiante mantenga una medida de control e independencia suficientes Watts & Ebbutt, (1988), Bliss (1990), Ebenezer & Zoller, (1993). Regularmente, las guías de laboratorio son extremadamente extensas, lo que se convierte en un inconveniente a la hora de la comprensión por parte de los estudiantes, ya que ellos sufren una «sobrecarga de información» siendo incapaces de percibir claramente la «señal de aprendizaje» según Johnstone, A. & Wham, A. (1982). En consecuencia, los estudiantes están sometidos a seguir:

- Las instrucciones escritas (manual o fichero).
- Las instrucciones orales.
- El nombre de los aparatos y de los productos que ha de reconocer y asociar.
- Las habilidades manipulatorias nuevas que ha de aprender.
- La teoría que tiene que recordar.
- El principio de funcionamiento de los aparatos que ha de aprender o recordar
- La información originada por la experiencia.

Por tanto, no consiguen distinguir lo esencial de lo que es accesorio y, entonces, parece ilusorio querer enseñarles algo, como afirma Johnstone, A. & Wham, A. (1982). Por su parte Izquierdo, Sanmartí & Espinet, M. (1999) al preguntarse ¿Por qué son poco eficaces las prácticas? hacen un aporte, valioso para esta investigación al señalar que:

“Los experimentos escolares se diseñan teniendo como referente lo que hacen los científicos, cuando en realidad deberían ser algo así como un guion especialmente diseñado para aprender determinados aspectos de las ciencias, con su propio escenario (aula, laboratorio escolar, unos alumnos, un material), muy diferente al de una investigación científica” (p.45).

En este sentido, la investigación buscó alternativas para la creación de unas prácticas experimentales que convergen dentro de la concepción de un “trabajo experimental

sustentable y contextualizado”, las cuales sean diseñadas y desarrolladas de manera clara y eficaz, desde una perspectiva alterna a las prácticas habitualmente propuestas. A su vez, dado el contexto en el que se trabajó, fue necesario que estas prácticas sean amigables con el ambiente, de baja inversión económica y que hagan uso de recursos del contexto como parte del proceso educativo. Se describe a continuación la comprensión sobre: “prácticas experimentales sustentables” y “prácticas de experimentales contextualizadas”.

1.4.2 Prácticas experimentales sustentables

Las prácticas experimentales sustentables, están encaminadas a ser una forma alternativa de laboratorio, debido a que se busca dentro de la ejecución de dichas prácticas experimentales trabajar con materiales y elementos que sean obtenidos desde el contexto, que representen una baja inversión económica para los estudiantes y docentes; y que además estén acordes con la labor de la educación ambiental, en la medida en que su grado de contaminación sea bajo, puesto que a la hora de culminar las prácticas y al ser desechados dichos materiales, si no se les da un adecuado manejo, ocasionarían una contaminación principalmente de las fuentes hídricas que se encuentran cercanas a esta área rural.

Por ende, la manera más cómoda de trabajar con materiales de fácil consecución es como lo menciona Aragón, M. (2004) donde no sólo podemos usar de forma específica materiales de uso común, también podemos convertir muchos de ellos en material usual de laboratorio (recipientes de vidrio, botellas de plástico, dosificadores de medicamentos, cajas...). Los alumnos pueden contribuir trayendo material para emplearlo en el laboratorio o en clase. Y además se cumpliría con una de las máximas del reciclado “la reutilización”. Con esta práctica, además de acercar a los alumnos a las ciencias, conseguimos que su participación en el proceso de enseñanza aprendizaje sea más activa y se impliquen más.

Los materiales de uso cotidiano, juguetes y objetos varios pueden usarse en la realización de actividades López, V. (2004), con ello además de hacer una ciencia cercana, permite reflexionar sobre lo que nos rodea y mejorar así la actitud de los alumnos,

profundizando de esta manera sobre las características de muchos materiales y sobre las propiedades de sustancias habituales, según Aragón, M. (2004)

Por ello, cuando hacemos algunas de las actividades prácticas con materiales caseros, los alumnos pueden reproducirlas en sus casas. Bueno, (2004). Les encanta sorprender y se sienten protagonistas al mostrar y explicar alguna experiencia interesante a sus familiares. Además de mejorar su actitud hacia las ciencias reforzamos el aprendizaje, como plantea Aragón, M. (2004).

En consecuencia, se estaría fortaleciendo la motivación que se ha perdido por el área de las ciencias naturales, y se estaría fortaleciendo la concientización desde la educación ambiental, donde todos y cada uno de los ciudadanos de la comunidad deben aportar y contribuir en la mejora de la calidad de vida por el beneficio propio y el de las generaciones futuras, a partir del reconocimiento, manejo y posterior divulgación de un adecuado uso de estas prácticas experimentales sustentables.

“Se sugiere, entonces, que, desde el escenario de las Ciencias naturales, con el fomento de actividades prácticas y experimentales, se desarrolle la capacidad para observar, describir, comparar y clasificar, utilizando como enfoque metodológico el método inductivo y deductivo, con predominio de este último hacia la formación y desarrollo de conceptos y habilidades. Debe buscarse el desarrollo del pensamiento, de la concentración, la atención, la percepción, la memoria y también de la competencia en la expresión oral y escrita” (Análisis curricular, ICFES, s.f pág. 32).

1.4.3 Prácticas experimentales contextualizadas.

Considerando que la presente investigación está planteada para una institución educativa del área rural, se entiende por una práctica contextualizada, la idea de trabajar con elementos y materiales utilizados cotidianamente, de ahí, nace la necesidad de adecuar este tipo de prácticas experimentales que se llevarán a cabo dentro del espacio de laboratorio, para que tanto estudiantes y docentes se encuentren familiarizados con este proceso.

Precisamente, Aragón, M. (2004) plantea que, en lugar de emplear enunciados abstractos en los problemas, se pueden concretar las situaciones y enmarcarlas dentro de un contexto real. De manera que, el problema ambiguo en un principio y carente de significado para los alumnos, se convertirá en un problema real, cuya solución puede tener aplicaciones prácticas.

Por tal motivo, el proceso de enseñanza debe procurar aproximar al estudiante a la adquisición de un conocimiento enmarcado dentro de su contexto real, en tal caso, se debe precisar en el acercamiento a las problemáticas sociales, características físicas y factores ambientales que convergen en su entorno, y elementos de los cuales ellos hacen uso para la realización de sus actividades diarias. Desde esta mirada, las prácticas experimentales se replantearon desde un punto de vista más concreto y específico de la vida diaria de los estudiantes.

Así mismo, desde el proceso de aprendizaje, es necesario precisar que dicho acercamiento debe permitirle a los estudiantes un conocimiento y reconocimiento profundo de los factores propios que se manifiestan en esa región, promoviendo así una identidad cultural y social, que posibilite plantear soluciones frente a problemáticas de su medio actuales y futuras; en este sentido los estudiantes serán sujetos activos dentro y fuera de su comunidad puesto que poseerán un conocimiento real adquirido a partir del proceso conjunto entre la teoría y las prácticas experimentales contextualizadas.

De ahí que Husserl y Aragón mencionan que el proceso educativo debe incluir la participación activa de los estudiantes desde un enfoque contextualizado, ya que trabajar desde contextos permite conectarse con la vida de quien aprende y fundamentar sus pre-saberes para encontrar así un significado y sentido del estudio de las ciencias naturales y la educación ambiental.

Las Ciencias Naturales y Educación Ambiental desde una mirada pedagógica y didáctica acerca del mundo de la vida

Los Estándares Curriculares y los Lineamientos Curriculares en el Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental entregados por el Ministerio de Educación Nacional (1998), bajo el cumplimiento del artículo 78 de la Ley 115 de 1994, aborda una mirada pedagógica y didáctica acerca del mundo de la vida que plantea el filósofo Husserl, E. (1936). El componente epistemológico que en ellos se describe, desde la fenomenología permiten asumir que la importancia de la teoría científica radica en que ésta se relaciona con el mundo de la vida que la persona humana desde su contexto y sus diferentes realidades vive a diario. Este aspecto llevado al plano educativo se convierte en un elemento fundamental para la contextualización del proceso enseñanza y aprendizaje.

De ahí, que es necesario realizar algunas precisiones que a juicio del equipo investigador son fundamentales, puesto que no solo el rendimiento académico es un referente adecuado para validar o no las prácticas pedagógicas de los docentes, sino que también la actitud del estudiante en el aula de clase y fuera de ella, con respecto a su propio aprendizaje es un hecho importante a tenerse en cuenta. Por tanto, resaltamos algunas consideraciones:

El trabajo que desarrolla un científico no puede entenderse como algo ajeno a la realidad en la que se desenvuelve, ya que lo que él hace en su lugar de trabajo no es más que la investigación de los diversos fenómenos que se presentan en su entorno, aunque cabe resaltar que por tener un grado de sofisticación en sus interrogantes profundiza más en el mundo de las ideas científicas, pero no sale del sentido del mundo de la vida. Por este motivo las estrategias didácticas adoptadas por los profesores deben estar encaminadas a “interrogar” ese mundo, esa naturaleza y ese contexto en el que se vive, para así poder ratificar o refutar diferentes ideas que pueden generarse como manifestaciones de la curiosidad por los distintos fenómenos que suceden a su alrededor. Husserl, E. (1936).

En este sentido, dentro del laboratorio escolar se debe promover la generación de ideas que conlleven a ejecutar procesos para su verificación en relación con la realidad, pero hay

que tener en cuenta que para fomentar estos procesos es vital que el estudiante lleve unos conceptos guiados por el docente, lo que le permita comprender así fácilmente las manifestaciones de la vida misma. Por tal razón, si el docente incentiva a los estudiantes para que ellos generen preguntas acerca de cómo son los procesos del mundo de la vida, ellos lograrán comprender el verdadero significado de todos y cada uno de los procesos biológicos, físicos y químicos que mueven el mundo.

El trabajo de laboratorio escolar, no se debe limitar a un espacio físico exclusivo, dotado de materiales y reactivos, es necesario romper los límites del aula, de ahí que la presente investigación enuncia “prácticas experimentales”, entendidas como un escenario de trabajo conjunto, entre docentes y estudiantes, mediado por el diálogo de saberes, en el contexto de un aprendizaje de las ciencias naturales, en y desde el contexto, con materiales de fácil consecución, mediados por la noción de sostenibilidad, la cual es clave dentro del proceso educativo y busca que todos los docentes nos impliquemos mucho más de lo que solemos hacerlo en la educación para la sostenibilidad, es decir, para avanzar hacia un desarrollo que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Vilches, A & Gil, D. (2003).

No obstante, el interés del tema de sostenibilidad no se reduce sólo a la consideración de generar un mayor o menor impacto ambiental. Es preciso también tener en cuenta que no se puede pretender educar en la sostenibilidad si desde la propia educación escolar no se da ejemplo con todo tipo de comportamientos y acciones concretas referentes con esta idea, y dado que a las prácticas de laboratorio siempre se les ha atribuido un gran potencial motivador para el aprendizaje de las ciencias, es oportuno aprovechar esas ventajas dentro del campo de las prácticas experimentales para generar en los estudiantes una conciencia de conservación y cuidado del medio ambiente a partir de los diferentes procesos llevados a cabo dentro del desarrollo de las prácticas diseñadas para la mejor comprensión de los contenidos teóricos y a su vez para la identificación de problemas que desembocan en el tema de sostenibilidad.

Desde este sentido, es válido reconocer que el trabajo de las prácticas experimentales significará el esfuerzo del trabajo colectivo e innovador por parte de los actores del proceso educativo, dando a entender que este trabajo no sólo puede ser asociado exclusivamente a la capacidad ineludible de eruditos de las ciencias, sino también, que aquí los estudiantes pueden ser partícipes en el desarrollo de proyectos de tal índole que los incluya de forma pertinente, de tal manera que el desarrollo de las prácticas experimentales con materiales reutilizables dará pie para que directa o indirectamente se reconozca que la utilización de aquellos materiales que suelen ser desechados fácilmente, puedan aportar un mayor uso en distintas actividades experimentales, alargando su vida útil, y no permitiendo la acumulación continua de desechos y residuos en el ambiente. De ahí que se reconocerá que esta labor es una práctica social de los seres humanos e importante en el desarrollo de habilidades cognitivas y físicas, como parte de la formación y educación integral de la persona; buscando de una u otra forma, que las experiencias adquiridas en el centro educativo no sólo queden ligadas al saber sino también al ser y hacer, como competencias necesarias en el estudiante.

1.4.4 Enseñanza de las Ciencias Naturales

Así como lo menciona Izquierdo, Sanmartí & Espinet, M. (1999) “si las ciencias son el resultado de una actividad humana compleja, su enseñanza no puede serlo menos”, es decir, que la educación en ciencias va más allá de la idea tradicional de la enseñanza expositiva de contenidos, así lo que se pretende es una “formación científica básica” que permita a los estudiantes ver a la ciencia como parte de la cultura.

De esta manera, la ciencia para todos debe proporcionar a los alumnos la experiencia del gozo de comprender y explicar lo que ocurre a su alrededor, es decir “leerlo” con ojos de científico. Este “disfrutar con el conocimiento” ha de ser el resultado de una actividad humana racional, la cual construye un conocimiento a partir de la experimentación, por lo que requiere intervención de la naturaleza, que toma sentido en función de sus finalidades, y estas deben fundamentarse en valores sociales y sintonizar siempre con los valores humanos básicos.

Por ello, se asume la importancia de las finalidades para la enseñanza de las ciencias, según Jiménez & Sanmartí. (1997) como:

- Aprender los conceptos contextualizados en los modelos y teorías que le dieron origen. Entendiendo que es necesario la interpretación de los fenómenos naturales, pero de una manera cercana al estudiante, que lo vea desde su propia realidad, no como magia que ocurre en un laboratorio especializado aislado del contexto real.
- Desarrollar destrezas experimentales relacionadas con los procedimientos y la resolución de problemas. Estas destrezas, se suscriben en primera instancia, en el saber hacer. Pero un saber hacer, dentro de un proceso de aprendizaje contextualizado, con significado y sentido, sobre el fenómeno natural y sobre la misma conciencia de quien aprende.
- Desarrollar un pensamiento crítico que posibilite opinar y tomar decisiones. El desarrollo del espíritu crítico y científico no se puede limitar a un trabajo de laboratorio o de prácticas experimentales, significa desarrollar actitudes de pensamiento reflexivo, propositivo, “desarrollando habilidades y destrezas del pensamiento tales como la observación, la contrastación, la clasificación, inducción, deducción, planteamiento de inferencias, la composición y la descomposición entre otras; resaltando la importancia de hacer conjeturas y sustentarlas” Muñoz & Cerón (2015).

El colectivo investigador, asume entonces que la enseñanza de las ciencias naturales debe promover la generación de ideas que conlleven a ejecutar procesos para su verificación en relación con la realidad, pero hay que tener en cuenta que para fomentar estos procesos es vital que el estudiante lleve unos conceptos guiados por el docente, lo que le permita comprender así fácilmente las manifestaciones de la vida misma. Por tal razón, si el docente incentiva a los estudiantes para que ellos generen preguntas acerca de cómo son los procesos del mundo de la vida, ellos lograrán comprender el verdadero significado de todos y cada uno de los procesos biológicos, físicos y químicos que mueven el mundo.

Por lo anterior, el propósito de la enseñanza de las ciencias naturales debe estar encaminada a alcanzar la alfabetización científica dado que el proceso de enseñanza y de aprendizaje debe fomentar en los estudiantes un proceso integral de conocimiento que permita una comprensión de los fenómenos que rodean la vida misma para adecuarlos respecto a sus vivencias y proporcionar así un empalme entre sus ideas y sus conocimientos adquiridos desde el aula.

1.4.5 Alfabetización científica

Según UNESCO Budapest: “Para que un país esté en condiciones de atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y la tecnología es un imperativo estratégico. Como parte de esa educación científica y tecnológica, los estudiantes deberían aprender a resolver problemas concretos y atender a las necesidades de la sociedad, utilizando sus competencias y conocimientos científicos y tecnológicos”. Y se añade: “Hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y en todos los sectores de la sociedad, a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a las aplicaciones de nuevos conocimientos” Peña, A. V., & Pérez, D. G. (2001).

Desde esta perspectiva, las prácticas experimentales se consideran mediadoras en el proceso de formación y educación donde los estudiantes al incluirse activa, responsable y comprometidamente en el trabajo experimental, desarrollarán habilidades cognitivas en el sentido de comprender la naturaleza y sus fenómenos, reflexionar sobre su papel humanístico y cultural y tomar decisiones tanto individuales como colectivas a fin de propender la alfabetización científica con miras de alcanzar un país desarrollado.

Pero, la ‘alfabetización científica’ no debe entenderse simplemente como la adquisición de un vocabulario científico. El concepto va mucho más allá y conlleva transformar la educación científica en parte de la educación general. Implica pensar en un mismo currículo científico, básico para todos los estudiantes y requiere implementar estrategias que aseguren la equidad social en el ámbito educativo Vilches, A & Gil, D. (2003).

Enseñanza de las ciencias

En este aspecto, se hace una selección de los contenidos de los estándares curriculares en el área de ciencias naturales, que serán adaptados al contexto y a las particularidades de los estudiantes de la Institución Educativa, para que el contraste entre la teoría y la práctica mediante las prácticas experimentales contextualizadas y sustentables, les permita apropiarse de nuevos conocimientos.

La noción de alfabetización científica, que en el I congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, desarrollado en España 2006, el documento de resumen de la mesa 4, presenta una definición valiosa para este proceso de investigación, en torno a la alfabetización científica como: “un proceso de investigación orientado a que, superando el reduccionismo conceptual permita a los alumnos participar en la aventura científica de enfrentarse a problemas relevantes y (re)construir los conocimientos científicos, que habitualmente la enseñanza transmite ya elaborados, lo que favorece el aprendizaje más eficiente y significativo”.

Hodson, D. (1992) sitúa tres elementos fundamentales en la alfabetización científica:

- Aprender ciencia, adquiriendo y desarrollando conocimiento teórico y conceptual.
- Aprender acerca de la ciencia, desarrollando una comprensión de la naturaleza y métodos de la ciencia, y una conciencia de las complejas relaciones entre ciencia sociedad.
- Hacer ciencia, implicándose y desarrollando una experiencia en la investigación científica y la resolución de problemas.

Desde este contexto, se asume la importancia de un aprendizaje de las ciencias naturales para la vida y desde la vida, superando los contenidos, con miras al desarrollo de habilidades de pensamiento. Si bien, la noción de alfabetización nace alrededor de la década de los 50, y se liga a procesos de instrumentalización de la ciencia en el contexto de un mundo globalizado, para el colectivo investigador, es valioso en la medida que sitúa al estudiante en un contexto de interpretación del mundo que lo rodea, a ver los fenómenos naturales desde la

perspectiva de las ciencias naturales, a hacer uso comprensivo del conocimiento científico, y no solo a repetir de forma descontextualizada, saberes y contenidos que en nada impactan su ser en un contexto específico.

Por tal razón, los estudiantes requieren aprender las ciencias naturales de manera significativa y autónoma para estudiar las ciencias desde la experimentación. Se expone a continuación la conceptualización sobre aprendizaje significativo y aprendizaje autónomo.

1.4.6 Aprendizaje significativo

Ausubel, D. (1983, 1976, 2002)¹, explica que el individuo aprende mediante “Aprendizaje Significativo”, entendido como la incorporación de la nueva información a la estructura cognitiva del individuo. Esto creará una asimilación entre el conocimiento que el individuo posee en su estructura cognitiva con la nueva información, facilitando el aprendizaje.

Ausubel, como otros teóricos cognoscitivistas, postula que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva, Díaz Barriga, A. (2002).

Cuando el estudiante es capaz de encontrarle sentido al conocimiento, éste ha realizado un proceso de asimilación, dentro del cual lo reacomoda sobre sus ideas base y lo vuelve parte de su ideas y teorías que poco a poco ha de ir construyendo, de esta manera, si no se logra la comprensión y la asimilación, el conocimiento se disipará y no alcanzará el alto grado de convertirse en un verdadero aprendizaje, por lo que el estudiante se ve obligado a memorizar sin comprender lo que el docente le presenta como un nuevo conocimiento.

Es ahí, donde el docente juega un papel primordial en la educación, puesto que como mediador del conocimiento, es quien debe facilitar la asimilación de contenidos, conceptos o teorías, permitiendo así que se lleve a cabo un aprendizaje donde se combinen ideas o

¹ En la Teoría del Aprendizaje Significativo

preconceptos que el estudiante posee, con los nuevos proporcionados por el docente encargado, bajo su discurso o mediante algún tipo de herramienta que utilice como metodología de enseñanza, de manera que cuando se lleva a cabo un adecuado y oportuno proceso de enseñanza, el estudiante tiene la habilidad de relacionar todo lo aprendido con el nuevo conocimiento presentado, analizándolo, sintetizándolo y posteriormente construyendo nuevas ideas e incluso teorías, desencadenadas de un procesamiento de nuevos conocimientos que dan paso a un aprendizaje significativo.

Bajo esta teoría, es difícil que el docente desarticule el proceso de enseñanza del aprendizaje significativo porque como se menciona este se genera bajo unas bases de conocimiento ya obtenidas, donde la observación, la experimentación y el mismo proceso de enseñanza como tal conforman ideas y percepciones en los estudiantes desde las cuales el docente debe partir. De esta manera, su trabajo radica en mediar y propiciar el aprendizaje, hacia la comprensión, análisis y reflexión permitiendo que el estudiante desarrolle la capacidad de aplicar y entender dichos conocimientos en su vida cotidiana, para que los procesos educativos trasciendan más allá de la evaluación, de la escuela y de la temática misma, generándose de esta manera un verdadero aprendizaje que servirá para el crecimiento cognitivo, personal y social de cada individuo.

1.4.7 Aprendizaje autónomo

El aprendizaje autónomo es una proyección a la auto eficiencia y a la productividad, según Bruner, J. S. (1996).

Desde este punto de vista el aprendizaje autónomo, permitirá la eficacia y dinamismo del proceso educativo, ya que, el docente dentro de su práctica pedagógica logrará tener un mayor control sobre el desarrollo de sus temáticas, pues los estudiantes estarán prestos y atentos a seguir las indicaciones de cada una de las actividades y del plan de área que manejará el docente encargado. Con ello, los educandos lograrán adquirir un aprendizaje verdaderamente significativo, ya que la motivación y el entusiasmo hacia el descubrimiento de nuevos conocimientos permitirán la fácil comprensión de los contenidos planteados.

Así, la eficacia de un proceso de enseñanza aprendizaje logrado a partir del aprendizaje autónomo del estudiante, dará paso al continuo rendimiento académico ya que gracias a la permanente participación e interés por lograr dar solución o respuesta a cada uno de los fenómenos o problemas específicos de su entorno, permitirá la transformación y producción de conceptos y conocimientos, puesto que la atención de los estudiantes se enfocará en relacionar y contextualizar sus saberes con sus experiencias, generando así un ambiente de aprendizaje participativo y de enriquecimiento intelectual no solo para los mismos estudiantes sino también para los docentes. Pues este es un proceso para el desarrollo del hombre en la medida en que proporcionará formas de tratamiento de la información para producir conocimiento en una sociedad que acelera su producción material e intelectual Rúa, J. (1998).

En este sentido, el aprendizaje autónomo está ligado, al mejoramiento y progreso de la sociedad debido a su influencia en el desarrollo integral de las personas, pues de esta manera, logrará y se le facilitará tener acceso a la diversidad de información que le proporcionará las herramientas necesarias para entender en parte el mundo que lo rodea y lograr dar solución a problemas específicos, poniendo en marcha proyectos de gestión social acompañados de los conocimientos previos adquiridos dentro de todo su proceso de formación, que ha sido orientado y trazado por su mismo interés y ansiedad de conocer. Por tal razón, el proceso educativo debe estar orientado a seleccionar contenidos básicos y relevantes que se relacionen con la vida cotidiana para lograr una alfabetización científica, de manera que esta sea una ciencia escolar para todos, donde se desarrollen objetivos y capacidades holísticas con auténtica relevancia social incluyendo valores éticos y democráticos.

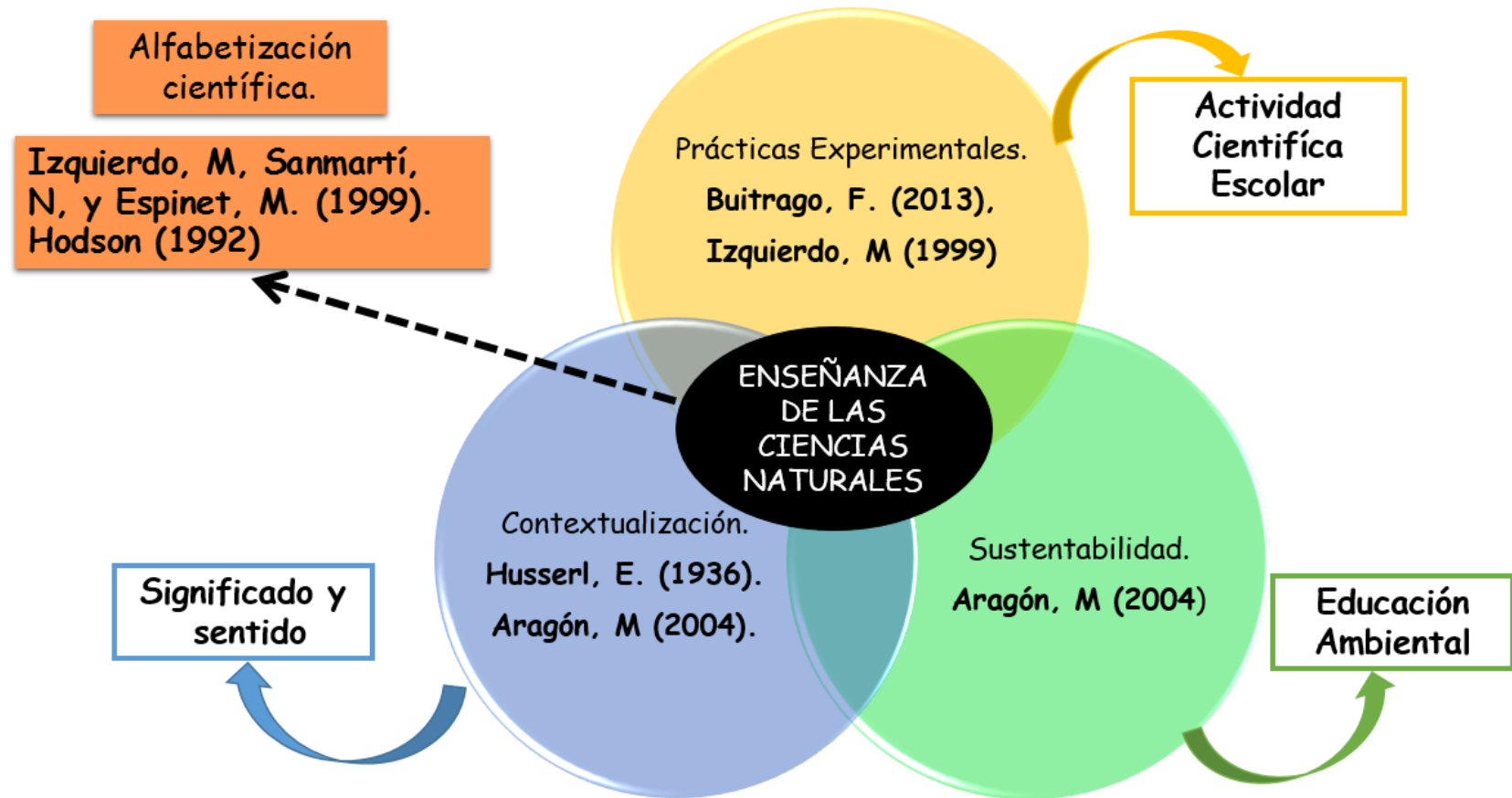


Figura 3. Estructura conceptual del Marco Teórico.
Fuente: Esta investigación.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En el siguiente capítulo se presenta la metodología llevada a cabo en esta investigación y el análisis e interpretación de resultados para cada uno de los objetivos específicos que permitieron alcanzar el desarrollo del objetivo general y responder a la pregunta de investigación.

2.1. Metodología

Este trabajo investigativo se apoyó en un enfoque cualitativo de investigación planteado por Sampieri, H. (2010), que busca entender la realidad descrita desde una labor participativa en el entorno, trabajando desde la experiencia, perspectivas y significados de los docentes que hacen parte del estudio. Por su parte, el tipo de investigación que orientó este proceso es la Investigación Acción (IA) ya que es el estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma Elliot, J. (1993). Es así como bajo un ejercicio comprensivo y reflexivo se pretende, a través de esta propuesta generar un cambio referente a las problemáticas de la enseñanza y el aprendizaje que se vive en esta institución en cuanto al aprovechamiento del aula de laboratorio para realizar las prácticas experimentales sustentables y contextualizadas, que serán puestas en marcha por las autoras y la Institución Educativa; y así mismo esta investigación trascienda de la escuela hacia la comunidad reflejándose en distintas habilidades adquiridas por parte de los estudiantes con esta propuesta.

La metodología de investigación acción se realizará siguiendo unos momentos que se describen y presentan en la figura 2.

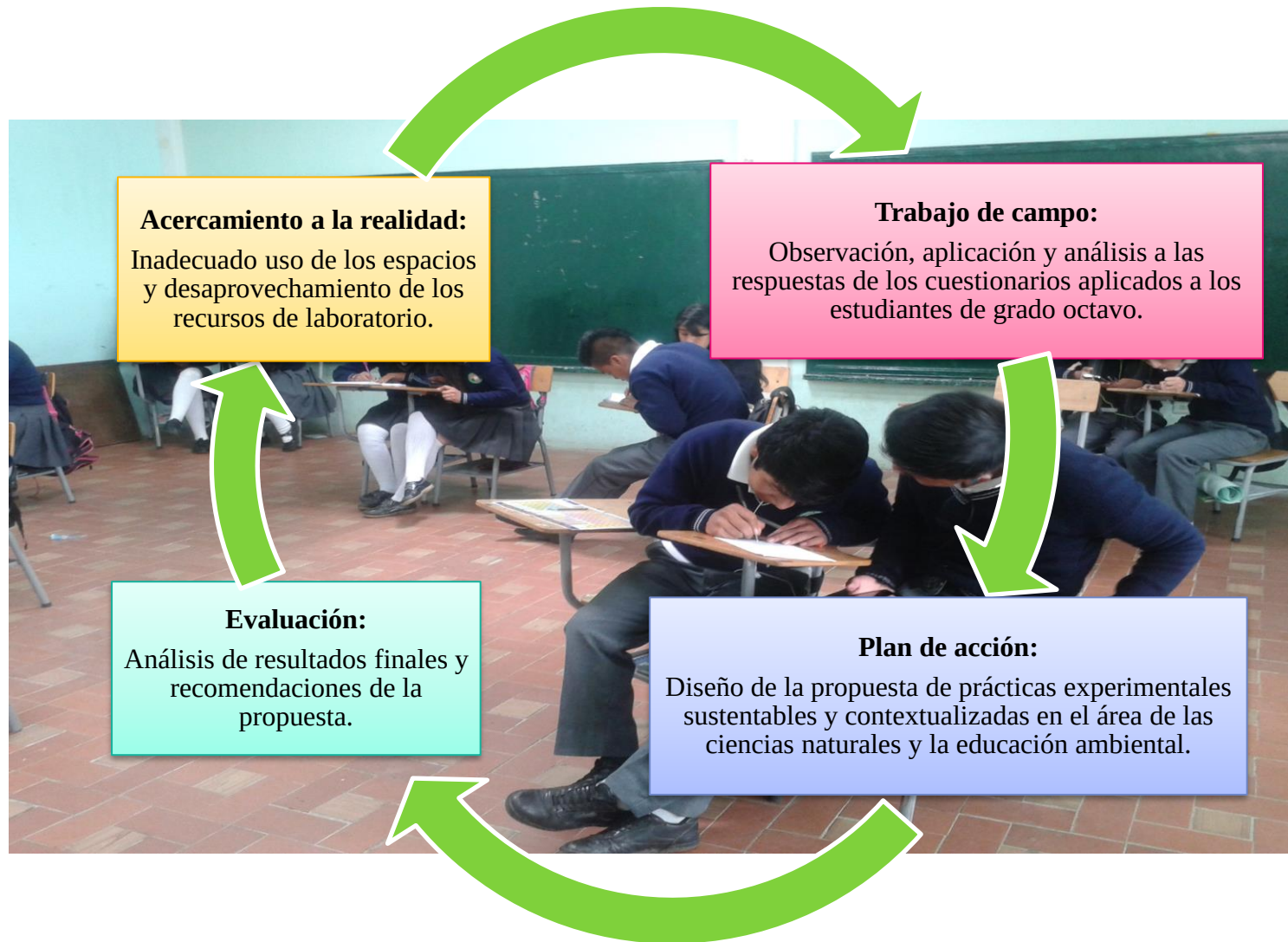


Figura 4. Momentos de la investigación Acción.
Fuente: Esta investigación.

Se describen a continuación los momentos que se siguieron en ésta investigación.

Primer momento, Acercamiento a la realidad: A través del desarrollo de la práctica pedagógica realizado en esta institución se pudo identificar el inadecuado uso de los espacios y desaprovechamiento de los recursos de laboratorio, junto con la mínima capacitación al docente para su manejo, lo que genera temor en la utilización de instrumentos y reactivos y por ende el ejercicio práctico de las ciencias naturales y la educación ambiental.

Segundo momento, Trabajo de Campo: Mediante la observación del proceso educativo llevado a cabo por la institución y la aplicación de cuestionarios con preguntas rescatadas de las pruebas saber en ciencias naturales, se pudo identificar que el proceso de enseñanza simplemente se basa en la teoría sin involucrar a los estudiantes, ni permitirles un acercamiento a la realidad, lo cual no genera ni complementa un adecuado proceso de aprendizaje.

Tercer momento, Plan de Acción: tomando como referencia los estándares curriculares del ministerio de educación nacional que se deben adoptar en los planes de área en las instituciones educativas a nivel nacional, se diseñó la propuesta de prácticas experimentales sustentables y contextualizadas, en el área de las ciencias naturales y la educación ambiental, con el ánimo de generar motivación y facilitar la ruta para alcanzar un aprendizaje significativo y conjuntamente generar el desarrollo de habilidades y actitudes de corte científico entre las que se destaca el trabajo en equipo, la manipulación de elementos, el autocuidado, la bioseguridad y la conciencia ambiental.

Cuarto momento, Evaluación: Para analizar los resultados de la aplicación de la prueba piloto de la propuesta se realizaron grupos focales con estudiantes y docentes titulares para puntualizar las recomendaciones acerca de la propuesta.

Cabe resaltar que durante este proceso metodológico la investigación manejó la siguiente unidad de análisis conformada por la población estudiantil de la Institución

Educativa Municipal Obonuco, la cual consta de 749 educandos, distribuidos en la sede primaria, bachillerato, vereda San Felipe y estudiantes de la jornada nocturna, conformada también por un total de 20 docentes en la sede de bachillerato. Y una unidad de trabajo conformada por aproximadamente 75 estudiantes de los grados octavos con edades comprendidas entre los 13 y 16 años, de los cuales 38 estudiantes fueron el punto de partida para esta investigación en compañía de 2 docentes del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la IEMO.

Durante el proceso investigativo, para alcanzar los objetivos específicos se elaboraron los instrumentos y técnicas que se describen a continuación:

Análisis documental de los cuestionarios de Pruebas Saber en Ciencias Naturales ya aplicados, y a partir de los cuales se rescataron algunas preguntas para identificar las actitudes de los estudiantes a partir de preguntas abiertas y los saberes previos a través de preguntas cerradas que deben manejar los estudiantes en el área de las Ciencias Naturales antes de la aplicación de la propuesta y que fueron un referente para el seguimiento y adecuación de las prácticas experimentales sustentables y contextualizadas durante el proceso de su ejecución. Todo esto fue creado, editado y adaptado en las siguientes páginas web: www.123contactform.com y <http://geraldine8400.wixsite.com/practic-as-aldali> ; esta última se encuentra conformada por tres partes fundamentales que son: la introducción, el cuento y el cuadernillo de saberes en el cual el estudiante es introducido en una aventura, que pone a prueba sus conocimientos, pero de una forma lúdica, interactiva, y asumiendo no la responsabilidad de una prueba escrita, sino una aventura de conocimientos que le permite obtener doblones de oro y no calificaciones.

De esta forma las respuestas dadas por los estudiantes dentro de la página web de la plataforma Wix (<http://geraldine8400.wix.com/practic-as-aldali>), son enviadas de manera inmediata al correo del grupo investigador denominado: aldali-iemo@hotmail.com para su posteriormente análisis e interpretación como se puede apreciar en el Anexo A.

Análisis Documental de los estándares curriculares del área de Ciencias Naturales en los cuales se realizó una lectura comprensiva, para identificar y dimensionar los contenidos que se deben abordar con los estudiantes de grado octavo, al igual que en los otros grados de la educación básica y media; además fue necesario retomar documentos base para la construcción y elaboración de la cartilla de “Prácticas Experimentales Sustentables y Contextualizadas”.

Prueba piloto: Para el desarrollo de la propuesta de investigación se realizó una aplicación piloto de la cartilla propuesta con prácticas experimentales sustentables y contextualizadas, para la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental.

Grupo focal: Se realizó con el grupo de estudiantes de los diferentes grados y los docentes del área de Ciencias Naturales, con el objetivo de obtener información asociada a los conocimientos, actitudes y experiencias que hayan adquirido a partir de la teoría y de las prácticas experimentales sustentables y contextualizadas, para afianzar la propuesta por medio de las recomendaciones finales (Ver Anexo D).

Dichos instrumentos y técnicas utilizados a lo largo de esta investigación permitieron la recolección de información más adecuada y pertinente que al ser sometida a un procedimiento de análisis e interpretación cualitativa, apoyado en algunos datos cuantitativos como es el caso de la aplicación de cuestionarios con preguntas abiertas y cerradas; arrojaron datos importantes para el diseño, creación y elaboración de esta propuesta como etapa final del proceso investigativo.

De manera tal que el análisis e interpretación de los resultados para cada uno de los objetivos específicos se describen y presentan en el siguiente punto.

2.2 Análisis de los objetivos de la investigación

2.2.1 Análisis del primer objetivo de la investigación

En este objetivo se identificaron los saberes previos y actitudes de los estudiantes en el área de Ciencias naturales y educación ambiental, que constituyeron el punto de partida para esta investigación, para ello las investigadoras en primera medida se basaron en el análisis documental según los cuestionarios de Pruebas Saber en Ciencias Naturales ya aplicados, y a partir de los cuales se rescataron algunas preguntas para identificar las actitudes de los estudiantes a partir de preguntas abiertas y los saberes previos a través de preguntas cerradas que deben manejar los estudiantes en el área de las Ciencias Naturales, antes del diseño y la aplicación de la propuesta, que se constituyeron en un referente para el seguimiento y adecuación de las prácticas experimentales sustentables y contextualizadas durante el proceso de su ejecución, como se muestra en el Anexo A. Seguidamente estos cuestionarios fueron estructurados en la página web: www.123contactform.com y adecuados dentro de la plataforma Wix donde se creó y editó la siguiente página web <http://geraldine8400.wixsite.com/practicas-aldali>, en ella se encuentra el "Cuadernillo de saberes", donde el estudiante es introducido en una aventura, que pone a prueba sus conocimientos, pero de una forma lúdica, interactiva, y asumiendo no la responsabilidad de una prueba escrita, sino una aventura de conocimientos que le permite obtener doblones de oro y no calificaciones. Este apoyo didáctico, está conformado por tres partes fundamentales:

Introducción: Contextualiza al estudiante en la importancia del aprendizaje de las ciencias naturales, le da ejemplos y le despierta el interés en el conocimiento científico de una manera divertida, sin perder rigurosidad.

Cuento: Toma dos personajes del mundo infantil, basándose en la serie de televisión Jake y los piratas del país de nunca jamás de Discovery Kids; de esta forma, una niña pirata llamada Heidi y un niño pirata llamado Jake, se sitúan en cinco aventuras; durante este proceso los personajes conquistan doblones de oro que se almacenan en un cofre de saberes.

La intención es que el estudiante asuma con confianza el proceso y la información recolectada se haga en un ambiente motivador, para que tenga la mayor validez posible, sin causar inquietud a los estudiantes.

Cuadernillo: Se presenta una serie de preguntas, que constituyen la conducta de entrada a los procesos y poder establecer el punto de partida antes del diseño y desarrollo de la estrategia. Aquí se comienzan a desarrollar las cinco aventuras, las cuales se las ha denominado así: Tras la huella de la ciencia; explorando lo mínimo de mí; husmeando ando y al mundo de los seres vivos voy explorando; una buena alimentación, la mejor opción y pensando pensando, a la clave voy llegando. En cada aventura, el estudiante responde según su criterio y envía la respuesta.



Figura 5. Aplicación de los cuestionarios mediante la plataforma wix, a estudiantes de grado octavo de la I.E.M. Obonuco.

Fuente. Esta investigación

De esta forma, la página web de la plataforma Wix (<http://geraldine8400.wixsite.com/practicas-aldali>) se conecta con el correo del grupo investigador denominado: aldali-iemo@hotmail.com; a partir de ahí las respuestas que los estudiantes dieron en cada una de las aventuras, llegaron directamente a él, esto nos permitió

realizar posteriormente el proceso de análisis e interpretación de la información recolectada en el primer objetivo como se muestra a continuación, sin embargo, al realizar dicho proceso se hizo necesario sintetizar algunas preguntas que mostraban semejanza en sus respuestas, de manera que para el análisis cualitativo se tuvieron en cuenta sólo cinco preguntas.

Por otra parte, es necesario resaltar, que dicha plataforma fue útil en la última etapa de este proceso de investigación al adoptarla como un recurso que permitió cargar las cartillas de “Prácticas Experimentales Sustentables y Contextualizadas” de los grados de sexto a once a la red, con el fin de que cualquier persona ya sea docente o estudiante de la institución o fuera de ella pueda acceder a este material didáctico fácilmente en cualquier momento y lugar que lo necesite, convirtiéndose así en una alternativa para fortalecer, mejorar y transformar el proceso educativo.

A partir de las respuestas de los estudiantes al cuestionario, se realizó el análisis cualitativo, como se presenta en el Anexo B, mediante unas categorías y subcategorías codificadas, que evidenciaron los siguientes hallazgos para el primer objetivo:

Categoría: actitudes de los estudiantes (ACE)

Subcategoría: Gusto e interés por las Ciencias Naturales.

Los estudiantes sustentan que si les gusta y les llama la atención las ciencias naturales ya que emiten juicios valorativos de tipo motivacional que se ven expresados en sus respuestas al mencionar que les gusta, les parece divertida, interesante, les encanta, y les llama la atención dándole importancia al ejercicio procedimental referido a la temática de las ciencias naturales donde es factible el desarrollo de experimentos y/o prácticas donde hacen, aplican y ponen a prueba todos sus conocimientos; esto coincide con Aragón, M. (2004) en su idea de que los modelos actuales para la enseñanza de la ciencia están de acuerdo en que una de las características que definen el interés por un contenido o una tarea es el grado de aplicabilidad y utilidad percibido por el alumno.

Además, los estudiantes reconocen su gusto e interés por las Ciencias Naturales ya que implican el desarrollo de acciones cognitivas como: enseñar, aprender, conocer, saber, entender, explicar, estudiar, reconocer; y acciones actitudinales como sembrar, cuidar, ayudar, descubrir, y explorar. Estos aspectos se relacionan con lo mencionado por Ausubel, y otros teóricos cognoscitivistas, quienes postulan que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva, Díaz Barriga, A. (2002). En este sentido, su gusto e interés por las ciencias naturales no sólo se encuentra inmerso desde el ámbito formativo que la institución educativa le ofrece, sino que también se encuentra relacionado con las nuevas experiencias adquiridas desde sus propios contextos, formando así distintos conceptos de las realidades que viven a diario y que hace que el estudio de las ciencias naturales se torne más fascinante puesto que al hacer que los estudiantes se cuestionen sobre los procesos del mundo de la vida, lograrán comprender el verdadero significado de todos y cada uno de los procesos biológicos, físicos y químicos que mueven el mundo. Husserl E. (1936). Dichos procesos son reconocidos por los estudiantes cuando ellos resaltan los temas que son referidos al contenido de ciencias naturales donde se enmarcan: los factores bióticos y abióticos, entorno, naturaleza, ecosistema, medio ambiente y biodiversidad y le otorgan el sentido a las Ciencias al descubrir nuevas cosas que les sirven para ellos mismos y para obtener claridad y verdades que pueden estar ocultas. Por ello, dichos temas serán tenidos en cuenta dentro de la estructura, contenido y desarrollo de la cartilla de “Prácticas Experimentales Sustentables y Contextualizadas” que será utilizada para seguir estimulando el interés y gusto por las Ciencias Naturales ya que los hallazgos obtenidos en esta primera subcategoría son muy valiosos para esta investigación.

Categoría: actitudes de los estudiantes (ACE)

Subcategoría: Facilidad de aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Los estudiantes expresan que existen algunas acciones que facilitan su aprendizaje como: sembrar, cuidar, diferenciar, saber, plantar y cultivar; estas acciones establecen una coherente relación de su aprendizaje con el ejercicio práctico realizado en la institución, evidenciándose que el trabajo experimental contribuye en la formación de los estudiantes al

involucrarlos de forma activa y dinámica, de tal manera que ellos tomen conciencia de que existen diferentes formas de analizar la realidad, cotidiana y científica y que estas no se contradicen sino que se complementan, haciéndose posible la transferencia entre ambos ámbitos. Aragón, M. (2004).

Por el contrario, si lo que se enseña está muy alejado de las expectativas de los alumnos, éstos tendrán la impresión de no aprender. Aragón, M. (2004). En este sentido, y con el ánimo de hacer posible esa transferencia entre lo cotidiano, lo científico y facilitar su aprendizaje, la cartilla de “Prácticas Experimentales Sustentables y Contextualizadas” está pensada bajo una estructura sustentable y contextualizada con el desarrollo de prácticas que hagan uso de elementos y recursos asequibles a los estudiantes, la cual relacionará aquellos temas aprendidos por los estudiantes como: plantas, su desarrollo y sus adaptaciones, animales y sus clasificaciones, la célula, el cuerpo humano, educación sexual, entorno, ecosistema, factores bióticos y abióticos, niveles tróficos y ecosistemas; para fomentar y motivar en ellos el acercamiento y aproximación hacia el área de las Ciencias Naturales a través de una interacción permanente y cercana a la realidad, donde adquirirán de manera fácil el conocimiento de habilidades manipulativas y cognitivas. Díaz, C. (2012).

Por otro lado, se puede señalar que los estudiantes que manifestaron tener facilidad en el aprendizaje de las ciencias naturales, resaltando que todo o casi todo se les facilita, lo cual permite inferir que, ante la posible existencia de falencias, ellos no se sienten obstaculizados y posiblemente se sentirán capaces de superar ciertas inseguridades que pueden estar limitando actualmente su conocimiento en algunos temas de las ciencias naturales.

Categoría: actitudes de los estudiantes (ACE)

Subcategoría: Dificultad de aprendizaje en las Ciencias Naturales.

Los estudiantes manifiestan que las temáticas en las que presentan mayor dificultad de aprendizaje son: los ecosistemas, los microorganismos, las adaptaciones de los animales, la clasificación de seres vivos, los factores bióticos y abióticos, los niveles tróficos, el sistema

nervioso, los niveles de organización de los seres vivos, el sistema digestivo, el ser humano y las ciencias naturales en general. Esto se debe posiblemente a que a pesar de que hay un esfuerzo por parte de los docentes en diversificar los recursos de enseñanza, no hay una adecuación de los mismos a las necesidades de los alumnos, puesto que de cierta manera, las temáticas abordadas pueden percibirse por los estudiantes como algo ajeno a ellos, que aunque son temas frecuentes no se les suele hacer alusión a su presencia en la vida cotidiana, de manera que los temas abordados se convierten así para muchos estudiantes en una materia alejada de la realidad perdiéndose así no sólo el interés por la ciencia sino que además se adquiere una imagen distorsionada y negativa de ella. Aragón, M. (2004). Sin embargo, son varios los estudiantes que no expresan vacíos conceptuales al señalar que nada, casi nada o no tienen dificultades en el aprendizaje de las ciencias naturales.

Además, bajo esta subcategoría se puede señalar que los estudiantes que manifestaron no tener dificultad en el aprendizaje de las ciencias naturales, resaltando que en nada o casi nada se les dificulta, da paso para continuar con el desarrollo de la cartilla de “Prácticas Experimentales Sustentables y Contextualizadas”, ya que los estudiantes no tienen una actitud de rechazo y demuestran una disposición para trabajar arrojando un buen pronóstico en su ejecución.

Categoría: actitudes de los estudiantes (ACE)

Subcategoría: Importancia de las Ciencias Naturales en la sociedad.

Los estudiantes respecto a la importancia de las ciencias naturales en la sociedad, mencionan algunas acciones de tipo axiológico como: respetar, cuidar, valorar, ayudar, responsabilizar, concienciar y proteger; lo que hace que los estudiantes perciban a la ciencia como un estudio cercano, permitiéndoles reflexionar sobre lo que les rodea y mejorar así su actitud con el ambiente, puesto que se mantiene una sensibilización desde la educación ambiental, donde todos y cada uno de los ciudadanos de la comunidad deben contribuir en la mejora de la calidad de vida por el beneficio propio y el de las generaciones futuras, a partir

del reconocimiento, manejo y posterior divulgación de un adecuado uso de estas prácticas experimentales sustentables.

De igual manera, los estudiantes señalan algunas acciones de interés para la sociedad como: Enseñar, saber, descubrir, conocer, reconocer, aprender y comprender, los cuales son referidos a temáticas que tienen que ver con: el ser humano, seres vivos, naturaleza, territorio, medio ambiente, evolución, animales peligrosos, enfermedades, entorno, contaminación, planeta tierra y las ciencias naturales. En este sentido, reconocen que el estudio de las ciencias naturales les es de gran importancia ya que los convierte en sujetos activos dentro y fuera de su comunidad, puesto que poseerán un conocimiento real adquirido a partir del proceso conjunto entre la teoría y las prácticas experimentales sustentables y contextualizadas que se plantean en la cartilla de “Prácticas Experimentales Sustentables y Contextualizadas”. Aragón, M. (2004). Esta cartilla mantendrá un sentido de introducción hacia una formación científica y tecnológica como un elemento clave de la cultura general de los futuros ciudadanos y ciudadanas, que las prepara para la comprensión del mundo en que viven y para la necesaria toma de decisiones Gil, P. & Valdés, P. (1996).

Desde esta perspectiva, las prácticas experimentales se consideran mediadoras en el proceso de formación y educación donde los estudiantes al incluirse activa, responsable y comprometidamente en el trabajo experimental, desarrollarán habilidades cognitivas en el sentido de comprender la naturaleza y sus fenómenos, reflexionar sobre su papel humanístico y cultural y tomar decisiones tanto individuales como colectivas a fin de propender la alfabetización científica con miras de alcanzar un país desarrollado.

Categoría: actitudes de los estudiantes (ACE)

Subcategoría: Expectativas de las Ciencias Naturales.

Los estudiantes expresan que frente a las Ciencias Naturales sus expectativas por aprender están relacionadas con acciones de aprendizaje tales como: cuidar, preservar, saber, aprender, concientizar y ayudar; enmarcados en contenidos temáticos como: ecosistema, entorno, ser humano, animales, prácticas y experimentos naturales, plantas, seres vivos,

naturaleza, medio ambiente, sistema nervioso, animales en peligro de extinción, plantas exóticas y biología, que señalan con mayor interés y motivación por enfocar su aprendizaje. De manera que puedan aprender acerca de la ciencia, desarrollando su comprensión por la naturaleza y métodos científicos bajo una conciencia de las complejas relaciones entre ciencia y sociedad. Hodson, D. (1992).

Además, los estudiantes resaltan algunas ideas generales como el interés por conocer y aprender sobre cosas útiles, muchas y nuevas cosas, conocimientos para la vida y cosas desconocidas por el ser humano que serán de gran utilidad en su vida. En respuesta a esto, se rescatarán algunas ideas en la cartilla de “Prácticas Experimentales Sustentables y Contextualizadas” que, al ser adoptada por los profesores en sus procesos de enseñanza, estarán encaminados a “interrogar” ese mundo, esa naturaleza y ese contexto en el que viven los estudiantes, pudiendo ratificar o refutar diferentes ideas que pueden generarse como manifestaciones de la curiosidad por los distintos fenómenos que suceden a su alrededor. Husserl, E. (1936). Todo esto, de cierta forma busca orientar el aprendizaje hacia un sentido autónomo que esté ligado al mejoramiento y progreso de la sociedad debido a su influencia en el desarrollo integral de las personas, pues de esta manera, logrará y se le facilitará tener acceso a la diversidad de información que le proporcionará las herramientas necesarias para entender en parte el mundo que lo rodea y lograr dar solución a problemas específicos poniendo en marcha proyectos de gestión social acompañados de los conocimientos previos adquiridos dentro de todo su proceso de formación que ha sido orientado y trazado por su mismo interés y ansiedad de conocer. Bruner, J. S. (1996).

Categoría: Saberes previos

Respecto a las preguntas cerradas que se realizaron para la identificación de los saberes previos de los estudiantes, fue necesario realizar un análisis de tipo cuantitativo, que se detalla en el Anexo C y que a continuación se presenta el siguiente cuadro de abreviaturas que guiarán las tablas generales en cada una de las aventuras:

CUADRO DE ABREVIATURAS	
E(n)	Estudiantes
Rp(n)	Respuesta a pregunta
OA	Opción A
OB	Opción B
OC	Opción C
OD	Opción D

Cuadro 1. Abreviaturas para el análisis cuantitativo.
Fuente: Esta investigación.

AVENTURA 1 “TRAS LA HUELLA DE LA CIENCIA”

En la siguiente tabla se indican el número de preguntas correspondientes a la primera aventura con la totalidad de respuestas según las opciones marcadas por los estudiantes de grado octavo.

Respuestas a preguntas RP	O A	OB	OC	O D
RP1	8	1	15	15
RP2	14	11	5	9
RP3	4	8	21	6
RP4	1	9	26	3
RP5	9	19	5	6
RP6	11	7	15	6
RP7	4	27	7	1
RP8	4	15	17	3

Tabla 3. Número de preguntas y respuestas correspondientes a la primera aventura.
Fuente: Esta investigación.

A continuación, se especifica cada pregunta con sus respectivas respuestas dadas por los estudiantes teniendo en cuenta sus cuatro opciones

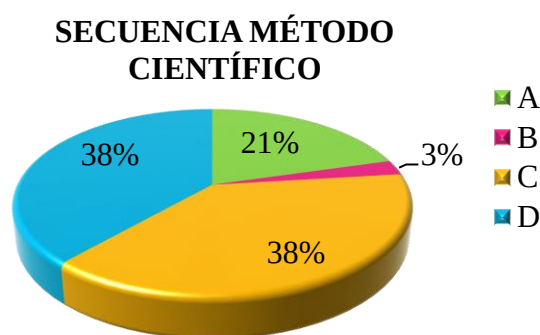


Figura 6. Distribución porcentual aventura 1, pregunta 1.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	Observación, hipótesis, experimento, prueba absoluta.	8
B	Adivinanza, hipótesis, experimento, conclusión.	1
C	Hipótesis, experimento, observación, conclusión.	15
D	Experimento, observación, hipótesis, conclusión.	15

Cuadro 2. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 1 pregunta 1.
Fuente: Esta investigación.

De acuerdo con los datos obtenidos, se observa que el conocimiento y el error de los estudiantes en torno al tema del método científico se encuentran distribuidos equitativamente entre la opción C y la opción D, lo cual indica que los estudiantes reconocen cuales son los pasos del método científico, pero presentan confusión en la secuencia lógica que se debe seguir. De igual manera, la opción A y B tampoco son acordes como respuesta a la pregunta mencionada, lo cual incrementa el porcentaje de estudiantes que se equivocaron con su respuesta en un 62%.

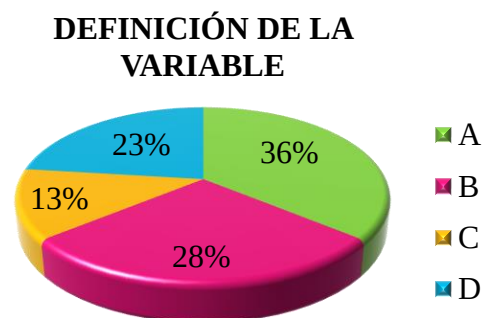


Figura 7. Distribución porcentual aventura 1, pregunta 2.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	Algo que nunca cambia y, por lo tanto, se debe observar.	14
B	Todo aquello que se va a medir, controlar o estudiar.	11
C	Todo aquello que no se va a medir, controlar o estudiar.	5
D	Todo aquello que requiere del análisis de la temperatura.	9

Cuadro 3. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 1 pregunta 2.
Fuente: Esta investigación.

En cuanto a lo relacionado con la temática del proceso de investigación, las respuestas indican que el 72% de los estudiantes seleccionaron las opciones A, C y D, las cuales no son correctas sin embargo el porcentaje correspondiente al 28% de los estudiantes que le sigue contesto acertadamente, esto indica que el tema no es desconocido en su totalidad, pero si se hace necesario reforzar esta temática.

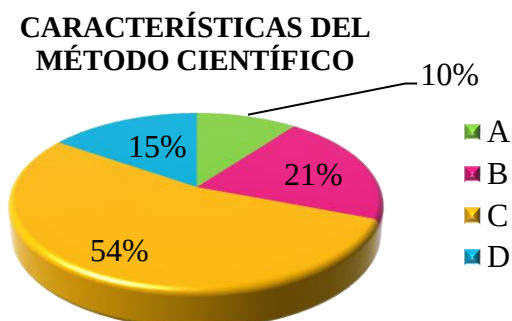


Figura 8. Distribución porcentual aventura 1, pregunta 3.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	Se encuentra muy desfasado pues no involucra ninguna etapa del método científico.	4
B	No es una investigación pues el proceso de experimentación debe ser en el laboratorio.	8
C	Cumple con ciertas fases del método científico y aún está en proceso.	21
D	Es una consulta pues solo permite la recopilación de la información.	6

Cuadro 4. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 1 pregunta 3.
Fuente: Esta investigación.

Teniendo en cuenta la información suministrada con respecto a la investigación científica, un poco más de la mitad de los estudiantes contestaron acertadamente, evidenciándose que los educandos logran interpretar, comprender y deducir los pasos del método científico que intervienen dentro de una investigación. Sin embargo, el 33% de los estudiantes presentaron vacíos conceptuales en torno a esta temática por lo que es necesario tener en cuenta en el desarrollo y estructura de las cartillas.



Figura 9. Distribución porcentual aventura 1, pregunta 4.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	1 es el que ofrece mayor protección solar.	1
B	2 y 4 ofrecen mayor protección solar.	9
C	1 y 3 son los que ofrecen mayor protección solar.	26
D	1 y 4 son los que ofrecen mayor protección.	3

Cuadro 5. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 1 pregunta 4.
Fuente: Esta investigación.

Respecto a los datos suministrados en la tabla sobre el factor de protección solar, se observa que la mayoría de estudiantes correspondientes a un 67% respondieron de manera acertada, identificando que ellos logran interpretar adecuadamente la información presentada; mientras que el otro 33% será necesario prestarles más atención en el desarrollo de su proceso de aprendizaje.

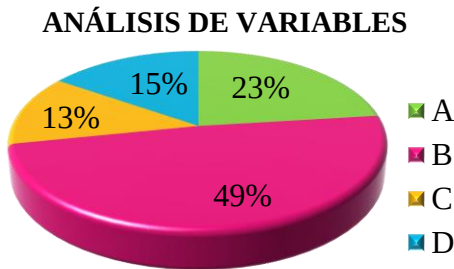


Figura 10. Distribución porcentual aventura 1, pregunta 5.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	La temperatura y la concentración química del protector.	9
B	La cantidad de estudiantes que hacen la investigación.	19
C	El tiempo y la concentración química de los protectores.	5
D	Los protectores, la temperatura y la humedad relativa.	6

Cuadro 6. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 1 pregunta 5.
Fuente: Esta investigación.

Según las respuestas obtenidas, se observa que el nivel de aciertos y fallos de los estudiantes en torno al reconocimiento de las variables que intervienen en este experimento, se distribuyen casi equitativamente, pues si bien la mitad de los estudiantes identifican las variables con propiedad, la otra mitad no logra hacerlo, posiblemente porque no entendieron la pregunta o porque no tienen claridad sobre lo que es una variable.

ANÁLISIS DEL PROCESO DE EXPERIMENTACIÓN

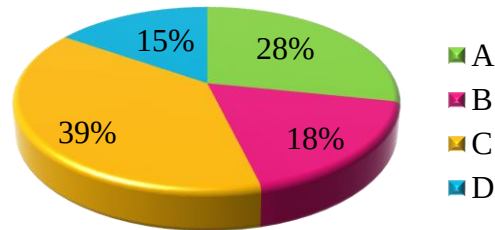


Figura 11. Distribución porcentual aventura 1, pregunta 6.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	Es suficiente y garantiza obtener conclusiones acertadas y valederas.	11
B	Es insuficiente pues falta realizar un análisis químico.	7
C	Es insuficiente pues no considera el tiempo de exposición de los humanos al sol.	15
D	Es insuficiente pues no se tiene en cuenta todas las variables intervinientes.	6

Cuadro 7. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 1 pregunta 6.
Fuente: Esta investigación.

Continuando con el proceso de experimentación planteado se observa que un gran porcentaje correspondiente al 85% de los estudiantes respondieron a esta pregunta de manera incorrecta, demostrando que no relacionaron la pregunta con la información suministrada en la tabla que era clara y detallada; y sólo el 15% que es un pequeño porcentaje de ellos lograron analizarla de manera correcta.

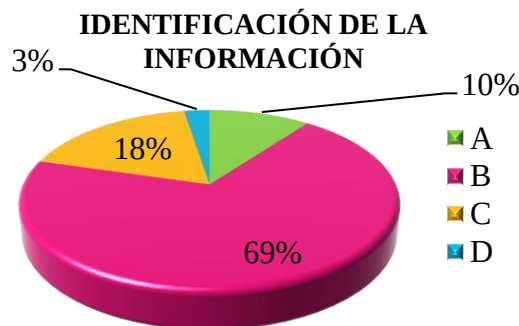


Figura 12. Distribución porcentual aventura 1, pregunta 7.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	Un diagrama de barras.	4
B	Una tabla de entrada de datos.	27
C	Un diagrama de sectores.	7
D	Un gráfico de puntos.	1

Cuadro 8. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 1 pregunta 7.

Fuente: Esta investigación.

Respecto a los datos arrojados, se observa que los estudiantes aciertan en un 69% en su respuesta, lo cual indica que identifican y conocen sobre las representaciones gráficas del proceso científico y que para este caso la información recolectada en la investigación se presenta por medio de tablas. Y sólo el 31% no ha logrado comprender la forma de organizar la información recolectada.

ACCIONES QUE CONDUCEN A CONCLUSIONES

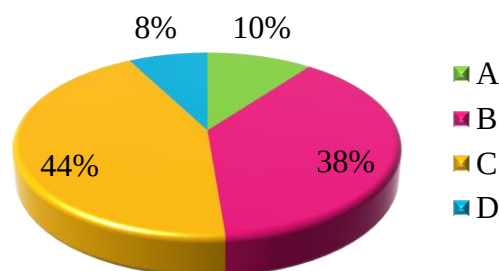


Figura 13. Distribución porcentual aventura 1, pregunta 8.

Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	La observación y la hipótesis.	4
B	La hipótesis y los protectores solares.	15
C	La observación y la experimentación.	17
D	Las observaciones y las hipótesis.	3

Cuadro 9. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 1 pregunta 8.

Fuente: Esta investigación.

La información obtenida sobre el experimento planteado indica que los estudiantes en un 44%, porcentaje considerable responden de manera acertada, demostrando que conocen los pasos del método científico que los puede llevar a unas conclusiones sólidas, pero también se

evidencia que existen vacíos en torno a la investigación científica al indicar que el 56% no respondieron acertadamente.

AVENTURA 2 “EXPLORANDO LO MÍNIMO DE MÍ”

En la siguiente tabla se indican el número de preguntas correspondientes a la segunda aventura con la totalidad de respuestas según las opciones marcadas por los estudiantes de grado octavo.

Respuestas a preguntas RP	O A	OB	OC	O D
RP1	7	12	16	4
RP2	6	23	7	3
RP3	17	9	12	1
RP4	11	6	15	7
RP5	0	4	33	2
RP6	9	4	11	15

Tabla 4. Número de preguntas y respuestas correspondientes a la segunda aventura.
Fuente: Esta investigación.

NIVELES DE ORGANIZACIÓN

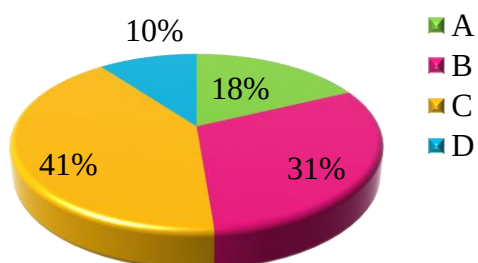


Figura 14. Distribución porcentual aventura 2, pregunta 1.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	Neurona, cerebro, mielina, potasio, sistema nervioso, tejido nervioso.	7
B	Cerebro, neurona, potasio, mielina, tejido nervioso, sistema nervioso.	12
C	Potasio, mielina, neurona, tejido nerviosos, cerebro, sistema nervioso.	16
D	Mielina, potasio, neurona, tejido nerviosos, cerebro, sistema nervioso.	4

Cuadro 10. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 2 pregunta 1.
Fuente: Esta investigación.

Los resultados obtenidos en la gráfica indican que el 41% de los estudiantes respondieron de manera correcta, evidenciando así que presentan claridad en la temática con respecto a los niveles de organización de los seres vivos. Sin embargo, se presenta un grupo relevante de estudiantes con un 59% que responden de manera incorrecta, esto sugiere revisar la temática referente a esta área, puesto que se hace necesario profundizar en ella de forma que permita comprender el sentido de lo que constituye a un ser vivo.

CÉLULA SIN NÚCLEO DEFINIDO

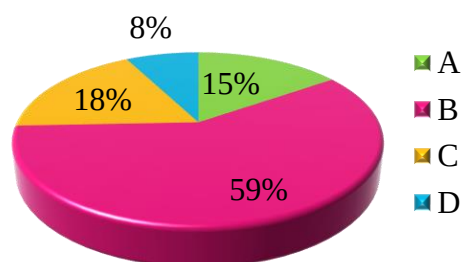


Figura 15. Distribución porcentual aventura 2, pregunta 2.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	Célula enucleada	6
B	Célula procariótica	23
C	Célula eucariótica	7
D	Célula vegetal	3

Cuadro 11. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 2 pregunta 2.
Fuente: Esta investigación.

Puede apreciarse en este gráfico que más de la mitad de los estudiantes respondieron de manera correcta, lo que prueba que tienen unas nociones básicas demostrando su habilidad para reconocer y diferenciar los distintos tipos de célula. Pero el 41% indica la necesidad de que docente se detenga y refuerce en este contenido.



Figura 16. Distribución porcentual aventura 2, pregunta 3.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	La membrana celular que regula el intercambio de sustancias.	17
B	La pared celular que les da rigidez y forma.	9
C	La posibilidad de formar tejidos, órganos y sistemas.	12
D	Los flagelos que les permite desplazarse por su entorno.	1

Cuadro 12. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 2 pregunta 3.
Fuente: Esta investigación.

En base a la información obtenida, el 44% de estudiantes respondieron apropiadamente, sin embargo, el otro 56% muestra que no comprendieron la pregunta con respecto a la característica en común entre estos dos tipos de células, pues este grupo seleccionó una característica propia de células eucariotas, sin tener claro que las células procariotas no desarrollan este tipo de funciones. Probablemente la confusión presentada se deba a que su profesor no haya abordado con claridad este contenido.

ESTRUCTURAS PARA EL TRANSPORTE DE SUSTANCIAS

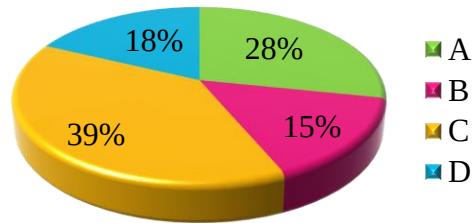


Figura 17. Distribución porcentual aventura 2, pregunta 4.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	Membrana celular, sistema vascular o sistemas circulatorios.	11
B	Membrana celular, corazón y pulmón.	6
C	Corazón, tejidos y célula.	15
D	Sistema vascular, canales iónicos y sistema circulatorio.	7

Cuadro 13. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 2 pregunta 4.
Fuente: Esta investigación.

Las respuestas a esta pregunta indican que el 72% de los estudiantes seleccionaron las opciones B, C y D las cuales no son correctas, esto evidencia una falta de apropiación del conocimiento sobre el transporte de sustancias en los seres vivos, sin embargo, el 28% de estudiantes que contestó acertadamente, indica que reconocen y manejan esta temática. De todas maneras, esto preocupa porque es notoria la diferencia y los resultados se encuentran lejos de lo esperado.

PARTES DE LA CÉLULA

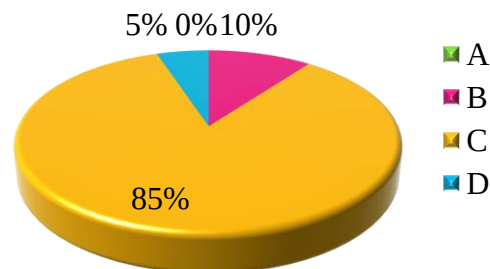


Figura 18. Distribución porcentual aventura 2, pregunta 5.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	2 señala el núcleo.	0
B	3 señala el citoplasma.	4
C	4 señala el núcleo.	33
D	1 señala las mitocondrias.	2

Cuadro 14. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 2 pregunta 5.

Fuente: Esta investigación.

Respecto a los datos arrojados, se observa que hay un porcentaje muy significativo de los estudiantes que aciertan en la respuesta, demostrando que manejan e identifican adecuadamente algunas de las partes de la célula, descartando con facilidad las opciones erróneas. Y tan sólo el 15% no logro hacerlo de manera correcta.

PROCESO DE FOTOSÍNTESIS

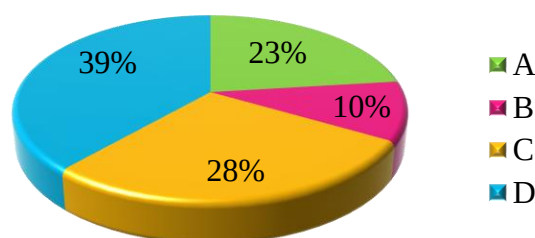


Figura 19. Distribución porcentual aventura 2, pregunta 6.

Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	Ribosomas.	9
B	Lisosomas.	4
C	Cromosomas.	11
D	Cloroplastos.	15

Cuadro 15. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 2 pregunta 6.

Fuente: Esta investigación.

Los resultados obtenidos en la gráfica indican que los estudiantes en un menor porcentaje respondieron acertadamente, pero el 61% de estudiantes que es un numeroso porcentaje indica que sus respuestas son equivocadas, posiblemente la falta de conocimiento con respecto a la temática se debe a la falta de atención por parte de los estudiantes o porque el docente no ha abordado este tema con claridad.

AVENTURA 3 “HUSMEANDO ANDO Y AL MUNDO DE LOS SERES VIVOS VOY EXPLORANDO”

En la siguiente tabla se indican el número de preguntas correspondientes a la tercera aventura con la totalidad de respuestas según las opciones marcadas por los estudiantes de grado octavo.

Respuestas a preguntas RP	O A	OB	OC	O D
RP1	6	17	7	9
RP2	9	9	16	5
RP3	7	17	8	7
RP4	4	25	8	2
RP5	3	15	7	14
RP6	8	8	10	13
RP7	5	23	4	7

Tabla 5. Número de preguntas y respuestas correspondientes a la tercera aventura.
Fuente: Esta investigación.



Figura 20. Distribución porcentual aventura 3, pregunta 1.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	Queda brillante y sigue viva.	6
B	No puede realizar fotosíntesis.	17
C	No puede respirar.	7
D	Se muere.	9

Cuadro 16. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 3 pregunta 1.
Fuente: Esta investigación.

El anterior gráfico muestra que un 82% de los estudiantes no logró analizar el enunciado y se inclinó por aquella respuesta que parecía obvia, pero sobre la cual se debía inferir y tener en cuenta otros procesos primordiales que la planta debe realizar para su supervivencia cuando se planteaba este caso en particular. De todas maneras, el 18% de los estudiantes comprendieron el enunciado y seleccionaron la respuesta correcta.

RESPIRACIÓN EN LAS PLANTAS

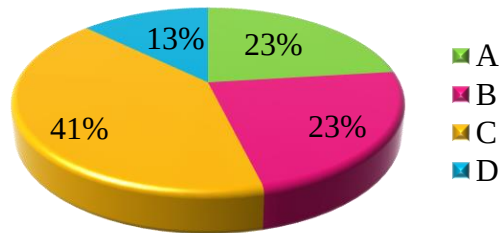


Figura 21. Distribución porcentual aventura 3, pregunta 2.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	La fotosíntesis transforma materia orgánica en inorgánica y la respiración produce materias orgánicas.	9
B	La fotosíntesis se realiza en la mitocondria y la respiración celular en los cloroplastos.	9
C	La fotosíntesis requiere CO ₂ y produce O ₂ y en el proceso respiratorio se requiere O ₂ y se produce CO ₂ .	16
D	La fotosíntesis es propia de los vegetales.	5

Cuadro 17. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 3 pregunta 2.
Fuente: Esta investigación.

Las respuestas a esta pregunta indican que un gran porcentaje correspondiente a un 41% de los estudiantes responden de manera acertada, identificando que ellos logran comprender adecuadamente el proceso fotosintético y respiratorio de las plantas. Sin embargo, se debe prestar atención a los demás resultados que muestran confusión en estos procesos ya que es de vital importancia que los manejen correctamente.

SEMEJANZAS ENTRE LA FOTOSÍNTESIS Y LA RESPIRACIÓN

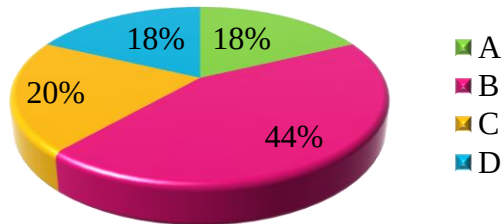


Figura 22. Distribución porcentual aventura 3, pregunta 3.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	Consumir oxígeno.	7
B	Producir oxígeno.	17
C	Transformar energía.	8
D	Consumir dióxido de carbono.	7

Cuadro 18. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 3 pregunta 3.
Fuente: Esta investigación.

Es preocupante que un 80% de los estudiantes contestó de forma incorrecta, siendo notoria la diferencia con el pequeño porcentaje de estudiantes que lo hizo de forma correcta. Esto indica que los estudiantes no manejan los procesos vitales de las plantas, por lo que se hace necesario adelantar acciones de mejoramiento encaminadas a la comprensión y apropiación de este contenido.

CICLO DEL NITRÓGENO SIN DESCOMPONEDORES

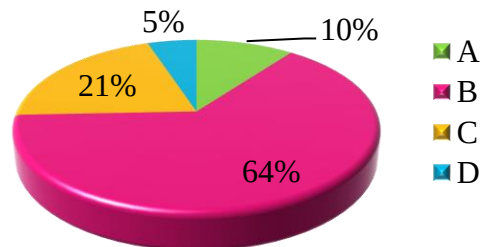


Figura 23. Distribución porcentual aventura 3, pregunta 4.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	Las plantas aumentarían la absorción del nitrógeno.	4
B	Las plantas tendrían menos nutrientes para crecer.	25
C	Las proteínas no tendrían nitrógeno.	8
D	Los seres vivos ya no necesitarían el nitrógeno.	2

Cuadro 19. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 3 pregunta 4.
Fuente: Esta investigación.

Se puede apreciar en la gráfica que más de la mitad de los estudiantes correspondiente a un 64% contestaron de manera correcta, demostrando que logran interpretar y deducir el esquema del ciclo del nitrógeno presentado como información inicial, además de asociarlo con los procesos biológicos que se presentan en su entorno. De todas maneras, al 46% restante de los estudiantes es necesario prestarles atención y reforzar su interpretación en gráficos y esquemas.

ALTERACIÓN DEL CICLO DEL CARBONO

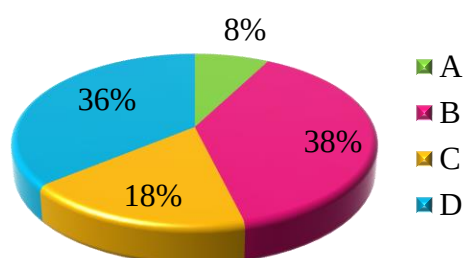


Figura 24. Distribución porcentual aventura 3, pregunta 5.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	La disminución en la tasa de respiración de los animales.	3
B	La menor captura de CO ₂ durante la fotosíntesis.	15
C	El aumento en la tasa de respiración en plantas.	7
D	La acumulación excesiva de combustibles fósiles.	14

Cuadro 20. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 3 pregunta 5.
Fuente: Esta investigación.

La información obtenida indica que sólo el 38% de los respondió correctamente, destacando su habilidad para realizar inferencias, es decir lograron captar mensajes o ideas que no se encontraban directamente en el texto. Respecto al 62% de los estudiantes que

contestaron de manera errónea, se sugiere revisar las metodologías utilizadas para afianzar este tipo de habilidades cognitivas en los demás estudiantes.

LAS BALLENAS MIGRAN A COLOMBIA EN BUSCA DE

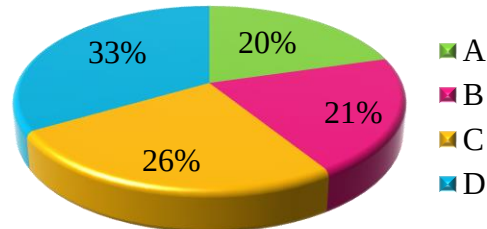


Figura 25. Distribución porcentual aventura 3, pregunta 6.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	Aguas profundas para vivir.	8
B	Mares y océanos lejos de los cazadores.	8
C	Las corrientes marinas.	10
D	Aguas cálidas para tener sus crías.	13

Cuadro 21. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 3 pregunta 6.
Fuente: Esta investigación.

Se observa una cierta homogeneidad en los resultados al momento de utilizar conceptos para reconocer y analizar diferentes fenómenos de la naturaleza, pero al referirnos a estos resultados preocupa que sólo el 33% de los estudiantes logró responder de manera correcta, por lo que se hace necesario que el docente mejore sus estrategias de enseñanza permitiéndole a sus estudiantes que dominen y manejen los conceptos en distintos contextos.

CARACTERÍSTICA COMÚN DE LAS AVES

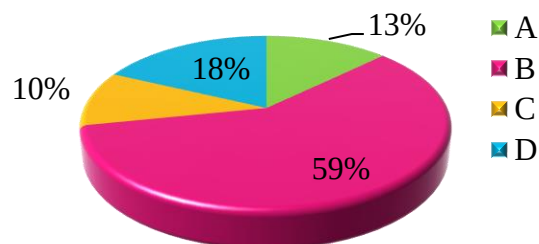


Figura 26. Distribución porcentual aventura 3, pregunta 7.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	La forma del pico.	5
B	Las plumas.	23
C	La forma de las patas.	4
D	El tipo de alimentación.	7

Cuadro 22. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 3 pregunta 7.

Fuente: Esta investigación.

Se puede apreciar en la gráfica que un gran porcentaje de los estudiantes respondió de manera acertada, pues lograron observar detalladamente y asociaron las características en común de las aves presentadas en las figuras; sin embargo, se debe brindar especial atención a los estudiantes que respondieron de manera incorrecta, porque la pregunta no presentaba un alto grado de dificultad en relación al curso en el que se encuentran.

AVENTURA 4 “UNA BUENA ALIMENTACIÓN, LA MEJOR OPCIÓN”

En la siguiente tabla se indican el número de preguntas correspondientes a la cuarta aventura con la totalidad de respuestas según las opciones marcadas por los estudiantes de grado octavo.

Respuestas a preguntas RP	O A	OB	OC	O D
RP1	15	19	5	0
RP2	12	16	10	1
RP3	0	11	13	15
RP4	17	4	6	12
RP5	18	6	10	5
RP6	10	6	9	14
RP7	9	7	5	18
RP8	1	18	10	10

Tabla 6. Número de preguntas y respuestas correspondientes a la cuarta aventura.

Fuente: Esta investigación.

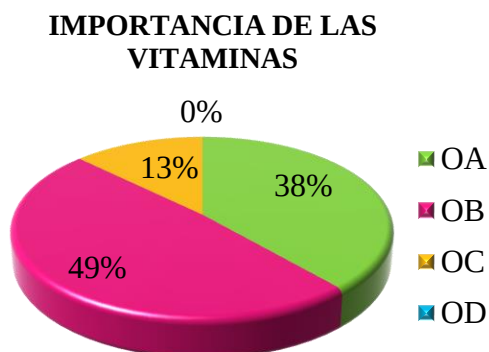


Figura 27. Distribución porcentual aventura 4, pregunta 1.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	Son importantes para crecer.	15
B	Constituyen un grupo de compuestos orgánicos esenciales para el buen funcionamiento del organismo.	19
C	Son compuestos minerales abundantes en calcio y fósforo.	5
D	Se encuentran en los frijoles.	0

Cuadro 23. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 4 pregunta 1.
Fuente: Esta investigación.

Los datos obtenidos en la gráfica se distribuyen casi equitativamente entre el acierto y el error, pues si bien el 49% de los estudiantes que respondieron de manera correcta, lograron extraer la idea global que contenía la tabla presentada. Pero el segundo mayor porcentaje de los estudiantes correspondiente al 38% demuestra una debilidad al momento de realizar una lectura, pues esta es muy sencilla y superficial. Lo positivo es que ninguno de los estudiantes eligió la opción D, la cual no era coherente con la pregunta.

DIETA ALIMENTARIA EN CASO DE HEMORRAGIA NASAL

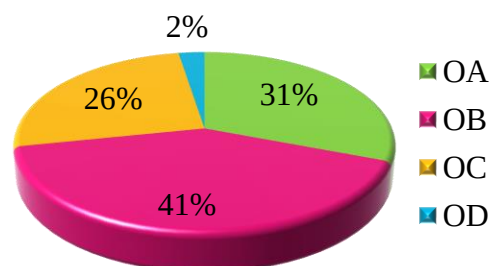


Figura 28. Distribución porcentual aventura 4, pregunta 2.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	Leche-huevo.	12
B	Espinaca-hígado.	16
C	Guayaba-leche.	10
D	Frijol-atún.	1

Cuadro 24. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 4 pregunta 2.
Fuente: Esta investigación.

Respecto a los datos arrojados, se observa que los estudiantes aciertan solo en un 41%, este resultado se encuentra lejos de lo esperado, ya que no logran realizar una lectura literal del texto contenido en la tabla. Esto indica que los estudiantes no han desarrollado un hábito de lecturas sencillas y de fácil comprensión, a partir de las cuales puedan retener información relevante.

LA AUSENCIA DE VITAMINA C, OCASIONA EN EL ORGANISMO

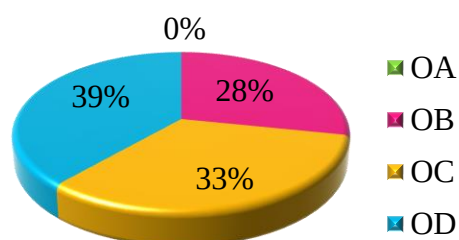


Figura 29. Distribución porcentual aventura 4, pregunta 3.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	Caída del cabello.	0
B	Descalcificación de los huesos.	11
C	Falta de apetito y anemia.	13
D	Infecciones y retardo en el crecimiento.	15

Cuadro 25. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 4 pregunta 3.
Fuente: Esta investigación.

De acuerdo con la información obtenida, se observa que la dispersión de los datos es intermedia, y en ella se destaca que el 39% de los estudiantes respondió de manera correcta, evidenciándose que logran identificar la información explícita contenida en la tabla; sin embargo el 61% restante que corresponde a las respuestas incorrectas da entender que los estudiantes asumieron sus posiciones de acuerdo a sus pre saberes y/o experiencias dejando de lado la información contenida en la tabla inicial.

**EL CONSUMO DE LECHE, HUEVOS
Y PESCADO PREVIENEN
ESENCIALMENTE.**

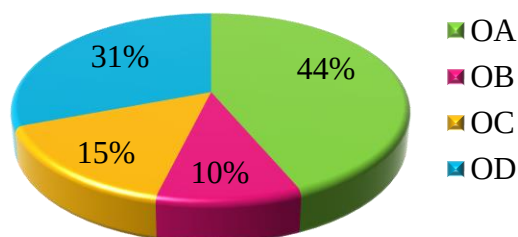


Figura 30. Distribución porcentual aventura 4, pregunta 4.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	El raquitismo.	17
B	La ceguera.	4
C	El sangrado en las encías.	6
D	La coagulación sanguínea.	12

Cuadro 26. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 4 pregunta 4.
Fuente: Esta investigación.

La gráfica demuestra que un gran porcentaje de los estudiantes respondió acertadamente, con ello se logra identificar que realizaron una adecuada extracción de la información contenida en la tabla; sin embargo, el 56% de los estudiantes continúan realizando una lectura superficial y sencilla que no contribuye a elegir una respuesta apropiada.

**SECUENCIA DE PROCESOS
METABÓLICOS EN EL
ORGANISMO**

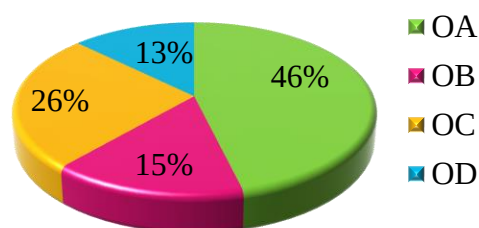


Figura 31. Distribución porcentual aventura 4, pregunta 5.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	Sistema digestivo - sistema circulatorio - sistema excretor.	18
B	Sistema digestivo - sistema respiratorio - sistema excretor.	6
C	Sistema respiratorio - sistema circulatorio - sistema excretor.	10
D	Sistema respiratorio - sistema circulatorio - sistema digestivo.	5

Cuadro 27. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 4 pregunta 5.
Fuente: Esta investigación.

Según las respuestas obtenidas, se observa que el nivel de aciertos es levemente inferior en relación al nivel de fallos, respecto a esto, se puede interpretar que los estudiantes que respondieron correctamente en un 46% logran asociar la información que se les presenta con los conocimientos que ellos poseen, mientras que para los estudiantes que respondieron de manera incorrecta es pertinente que el docente enfatice en el contenido de esta temática.

ANALOGÍAS INCORRECTAS DEL ORGANISMO

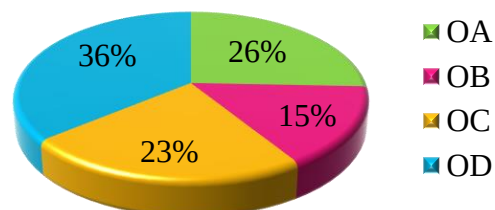


Figura 32. Distribución porcentual aventura 4, pregunta 6.

Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	El ano realiza la misma función del desagüe de una casa porque allí se elimina lo que no se necesita.	10
B	Los dientes son como una licuadora porque tritura los alimentos.	6
C	El estómago es como un tanque de agua porque sirve para retener los líquidos.	9
D	Todas las anteriores son correctas.	14

Cuadro 28. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 4 pregunta 6.

Fuente: Esta investigación.

El anterior gráfico muestra que un porcentaje significativo respondió de manera incorrecta, esto indica que los estudiantes no logran asociar y comparar algunos procesos biológicos del cuerpo humano con situaciones que viven y experimentan a diario. Esto sugiere revisar las metodologías utilizadas en esta área, para observar si se está aprovechando el contexto o si el aprendizaje se está limitando al espacio que ofrecen los salones.

**ÓRGANO EN EL QUE SE
FORMA EL BOLO
ALIMENTICIO**

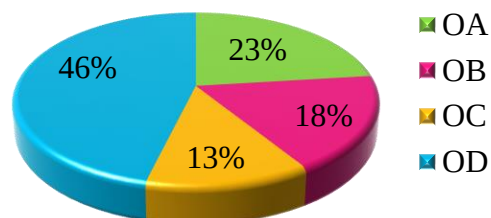


Figura 33. Distribución porcentual aventura 4, pregunta 7.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	Hígado.	9
B	Páncreas.	7
C	Esófago.	5
D	Boca.	18

Cuadro 29. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 4 pregunta 7.
Fuente: Esta investigación.

La gráfica muestra que los resultados obtenidos son regulares, ya que el conocimiento requerido para esta pregunta en estudiantes de grado octavo es básico, en este sentido se puede identificar que un porcentaje importante de estudiantes respondió correctamente en un 46%, pero este resultado se encuentra lejos de lo esperado.

**LA SALIVA CONTIENE UNA
ENZIMA LLAMADA**

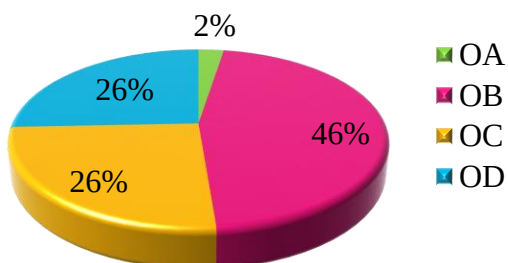


Figura 34. Distribución porcentual aventura 4, pregunta 8.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	Amilasa gástrica.	1
B	Amilasa salival.	18
C	Bilis.	10
D	Ácido clorhídrico.	10

Cuadro 30. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 4 pregunta 8.

Fuente: Esta investigación.

La gráfica demuestra que el 46% de los estudiantes respondieron de forma correcta con la respuesta que no presentaba un grado de dificultad alto, pero un 54% de los estudiantes eligieron las respuestas incorrectas que se suponían debían ser descartadas fácilmente al no encontrarles una relación coherente con la pregunta. En este caso sería importante reforzar la temática correspondiente para evitar vacíos conceptuales.

AVENTURA 5 “PENSANDO PENSANDO, A LA CLAVE VOY LLEGANDO”

En la siguiente tabla se indican el número de preguntas correspondientes a la quinta aventura con la totalidad de respuestas según las opciones marcadas por los estudiantes de grado octavo.

Respuestas a preguntas RP	O A	OB	OC	O D
RP1	2	7	6	24
RP2	23	4	4	8
RP3	10	6	7	16
RP4	4	11	21	3
RP5	6	15	5	13

Tabla 7. Número de preguntas y respuestas correspondientes a la quinta aventura.

Fuente: Esta investigación.

**DIAGRAMA QUE REPRESENTA
EL ORDEN TAXONOMICO**

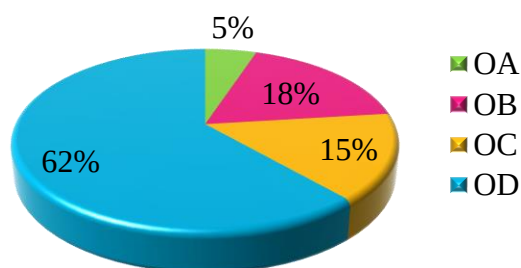


Figura 35. Distribución porcentual aventura 5, pregunta 1.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	1	2
B	2	7
C	3	6
D	4	24

Cuadro 31. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 5 pregunta 1.
Fuente: Esta investigación.

Según la información obtenida, se puede evidenciar que los estudiantes en su mayoría logran asociar correctamente la información inicial al seleccionar el diagrama que más se adecua a la clasificación de los seres vivos por categorías o niveles. Sin embargo, se presentó un 38% de estudiantes que respondieron de manera correcta, por lo cual se recomienda reforzar y revisar nuevamente esta temática.

**CIERTOS ANIMALES PUEDEN
AGRUPARSE SEGÚN UN
CARÁCTER FISIOLÓGICO
COMO**

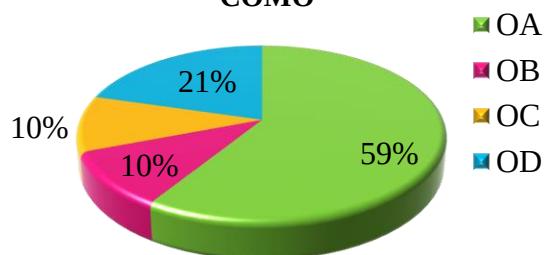


Figura 36. Distribución porcentual aventura 5, pregunta 2.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	Mamíferos.	23
B	Con desplazamiento similar.	4
C	Con textura de la epidermis.	4
D	De reproducción ovípara.	8

Cuadro 32. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 5 pregunta 2.

Fuente: Esta investigación.

Estos resultados son positivos al demostrar que el 59% de los estudiantes utilizan los conceptos para reconocer, diferenciar, analizar y caracterizar algunos seres vivos teniendo en cuenta sus características fisiológicas. Sin embargo, es necesario prestarle atención a algunos estudiantes que aun presentan confusiones o vacíos conceptuales en torno a esta temática.

TIPO DE CAMBIO OBSERVADO EN EL EXPERIMENTO

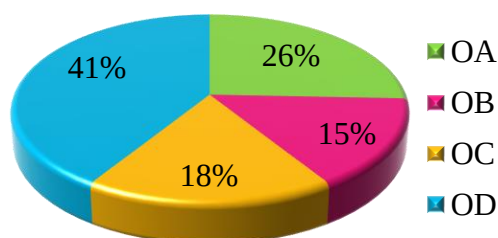


Figura 37. Distribución porcentual aventura 5, pregunta 3.

Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	Físico, porque no se modifica la composición química de las sustancias.	10
B	Físico, porque no se observa el cambio de estado en las sustancias.	6
C	Químico, porque se modifica la composición química de las sustancias.	7
D	Químico, porque se observa el cambio de estado en las sustancias.	16

Cuadro 33. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 5 pregunta 3.

Fuente: Esta investigación.

Los resultados obtenidos en la gráfica evidencian una notoria debilidad en los estudiantes en cuanto a que no utilizan teorías ni aplican conceptos al análisis de la información suministrada para extraer conclusiones, por ende, el 26% que corresponde a la respuesta correcta está muy lejos de lo esperado. Esto sugiere que el docente debe utilizar otras estrategias de enseñanza y aprendizaje que les facilite a sus estudiantes la comprensión e interpretación de fenómenos naturales dentro de su cotidianidad.

MÉTODO DE SEPARACIÓN DE LA ARENA

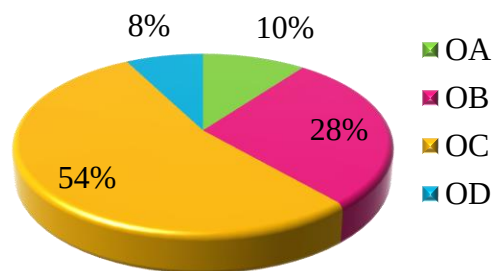


Figura 38. Distribución porcentual aventura 5, pregunta 4.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	Decantación, porque las partículas de arena se depositan en el fondo del recipiente.	4
B	Filtración, porque tanto la arena como el agua pasan a través del papel filtro.	11
C	Filtración, porque la arena queda en el filtro y el agua pasa a través de éste.	21
D	Decantación, porque el agua se puede retirar fácilmente trasvasando la mezcla.	3

Cuadro 34. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 5 pregunta 4.
Fuente: Esta investigación.

Los resultados obtenidos en la gráfica muestran que un poco más de la mitad de los estudiantes acertó en la respuesta seleccionada, lo que indica que ellos conocen de la temática y logran observar y asociar de manera pertinente el esquema con la pregunta planteada. En este sentido, con el ánimo de mejorar su aprendizaje, para este caso es válido resaltar que el

docente debe procurar por el desarrollo de habilidades prácticas que involucren de forma directa al estudiante sin limitarlo a un conocimiento netamente teórico.

**MATERIAL CON EL MISMO
EFECTO DEL VIDRIO EN EL
EXPERIMENTO**

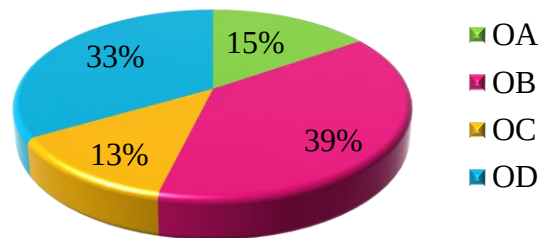


Figura 39. Distribución porcentual aventura 5, pregunta 5.
Fuente: Esta investigación.

OPCIONES	RESPUESTAS	FRECUENCIA
A	1, porque es elástico y tiene brillo.	6
B	2, porque no conduce el calor.	15
C	3, porque no conduce la electricidad.	5
D	4, porque conduce el calor y brilla.	13

Cuadro 35. Frecuencia de respuestas por cada opción, aventura 5 pregunta 5.
Fuente: Esta investigación.

La anterior gráfica indica que sólo un 39% de los estudiantes contestó de manera correcta, demostrando que este grupo de estudiantes analizaron la información presentada, observaron el gráfico e interpretaron la tabla suministrada para que a partir de dicha información pudieran deducir lo que sucede en el experimento; mientras que un porcentaje importante eligió respuestas incorrectas evidenciándose su falta de profundización y detalle a la hora de extraer la información relevante.

Teniendo en cuenta lo anterior, se presenta de forma resumida el análisis e interpretación del total de respuestas correctas e incorrectas por cada aventura (Anexo C).

AVENTURA 1 “TRAS LA HUELLA DE LA CIENCIA”

Aventura 1		
Respuestas	Correctas	Incorrectas
Total	142	170

Tabla 8. Total de respuestas correctas e incorrectas para la aventura 1.

Fuente: Esta investigación.

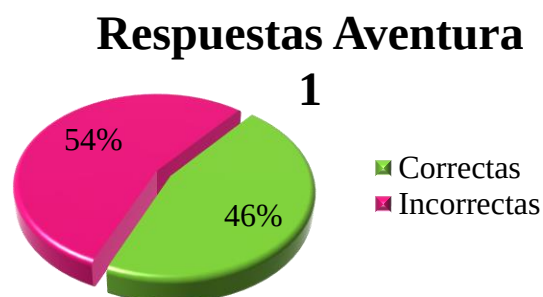


Figura 40. Porcentaje de las respuestas correctas e incorrectas para la aventura 1.

Fuente: Esta investigación.

Se puede apreciar en esta gráfica que los resultados obtenidos en la aventura 1, son ligeramente diferentes, con una menor inclinación hacia las respuestas correctas, esto quiere decir que a los estudiantes les hace falta desarrollar habilidades cognitivas en torno a una lectura crítica, reflexiva y comprensiva sobre la investigación científica; en este sentido se sugiere que el docente del área de ciencias naturales enfoque su praxis educativa hacia el trabajo experimental, con el fin de que los estudiantes se apropien de los procesos científicos que servirán de base y utilidad para la comprensión de los fenómenos naturales, tanto de su entorno como de diferentes contextos. Se tendrá en cuenta en la cartilla.

AVENTURA 2 “EXPLORANDO LO MÍNIMO DE MÍ”

Aventura 2		
Respuestas	Correctas	Incorrectas
Total	115	119

Tabla 9. Total de respuestas correctas e incorrectas para la aventura 2.

Fuente: Esta investigación.

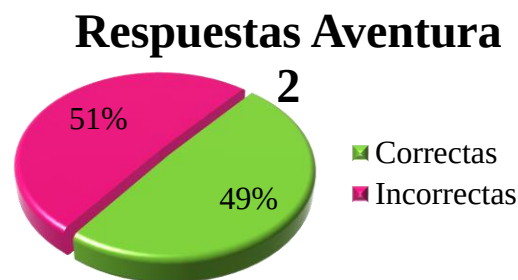


Figura 41. Porcentaje de las respuestas correctas e incorrectas para la aventura 2.

Fuente: Esta investigación.

Los resultados obtenidos en esta gráfica correspondientes a la aventura 2, indican que las respuestas correctas e incorrectas están distribuidas casi equitativamente, evidenciándose que los estudiantes presentan ciertos vacíos conceptuales en cuanto a la temática sobre la célula, por lo que es recomendable adelantar acciones de mejoramiento en las estrategias de enseñanza y aprendizaje para profundizar en esta área y así reducir el porcentaje de preguntas contestadas incorrectamente e incrementar las respuestas correctas.

AVENTURA 3 “HUSMEANDO ANDO Y AL MUNDO DE LOS SERES VIVOS VOY EXPLORANDO”

Aventura 3		
Respuestas	Correctas	Incorrectas
Total	107	166

Tabla 10. Total de respuestas correctas e incorrectas para la aventura 3.
Fuente: Esta investigación.

Respuestas Aventura 3

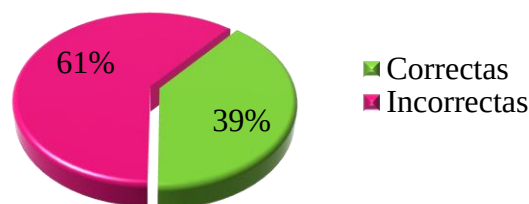


Figura 42. Porcentaje de las respuestas correctas e incorrectas para la aventura 3.
Fuente: Esta investigación.

Como se observa en el gráfico los porcentajes de las respuestas correctas para la aventura 3 son bastante bajos, esto quiere decir que los estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje con respecto al estudio de los seres vivos, de forma que se debe prestar atención a estos resultados y adoptar estrategias que posibiliten afianzar, comprender, interpretar y relacionar de manera apropiada conceptos, teorías y experiencias, esto con el ánimo de que los estudiantes mejoren su proceso de aprendizaje.

AVENTURA 4 “UNA BUENA ALIMENTACIÓN, LA MEJOR OPCIÓN”

Aventura 4		
Respuestas	Correctas	Incorrectas
Total	130	182

Tabla 11. Total de respuestas correctas e incorrectas para la aventura 4.

Fuente: Esta investigación.

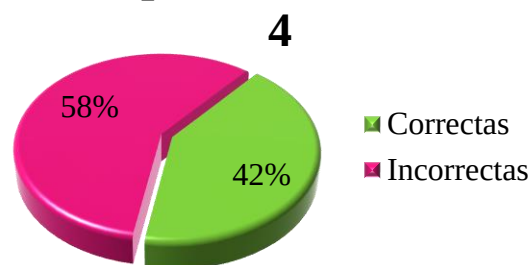
Respuestas Aventura

Figura 43. Porcentaje de las respuestas correctas e incorrectas para la aventura 4.

Fuente: Esta investigación.

Puede apreciarse en este gráfico que los resultados siguen siendo poco favorables y preocupa que los estudiantes no respondieron de manera favorable en varias de las preguntas, pues estas no tenían un grado de dificultad alto y la información presentada era sencilla y clara; en este sentido se considera necesario que los docentes motiven a los estudiantes en el análisis, la interpretación y comprensión de diferentes situaciones y fenómenos naturales a través de estrategias de aprendizaje como la indagación, experimentación, argumentación y/o resolución de problemas que involucren al estudiante hacia el estudio de las ciencias naturales.

AVENTURA 5 “PENSANDO PENSANDO, A LA CLAVE VOY LLEGANDO”

Aventura 5		
Respuestas	Correctas	Incorrectas
Total	93	102

Tabla 12. Total de respuestas correctas e incorrectas para la aventura 5.

Fuente: Esta investigación.

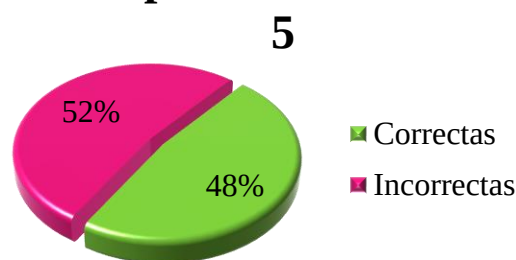
Respuestas Aventura

Figura 44. Porcentaje de las respuestas correctas e incorrectas para la aventura 5.

Fuente: Esta investigación.

Los resultados obtenidos en la gráfica para la aventura 5, indican que las respuestas correctas e incorrectas presentan una leve diferencia, sin destacar en un mayor porcentaje la selección de respuestas correctas. Esto sugiere revisar las metodologías utilizadas en esta área, para observar si se está aprovechando el contexto rural o si el aprendizaje se está limitando al espacio que ofrecen los salones; de esta manera se recomienda que los docentes vinculen la teoría con la práctica de forma que los estudiantes puedan encontrar un verdadero aprendizaje con significado y sentido sobre las ciencias naturales y la educación ambiental.

En base en los anteriores análisis, el grupo investigador desarrollo del segundo objetivo que se presenta a continuación.

2.2.2 Análisis del segundo objetivo de la investigación

Los resultados que se presentan a continuación son consecuencia del análisis realizado de las actitudes y los saberes previos de los estudiantes, que, junto con la revisión de los estándares curriculares, el grupo investigador logró determinar las prácticas experimentales que se ajustaban a las temáticas, al enfoque sustentable y contextualizado del área de ciencias naturales para los grados respectivos. De esta manera, en primer lugar se tabularon las respuestas que llegaban al correo grupal y después de su análisis e interpretación de cada una de las aventuras que fueron propuestas de acuerdo a las cinco temáticas específicas así: el método científico con la aventura denominada “Tras la huella de la ciencia”, la célula con la aventura titulada “Explorando lo mínimo de mí”, los seres vivos con el nombre de la aventura “Husmeando ando y al mundo de los seres vivos voy explorando”, la nutrición con la aventura llamada “Una buena alimentación, la mejor opción” y los procesos bioquímicos con la aventura “Pensando pensando, a la clave voy llegando”, se identificaron las falencias más sobresalientes en cuanto a estas temáticas y luego bajo un proceso de contrastación con los estándares curriculares y el componente de entorno vivo, físico, ciencia tecnología y sociedad en ciencias naturales avalados por el Ministerio de educación nacional, se procedió a determinar las temáticas que se deben trabajar en cada grado como se indican en la siguiente Cuadro:

Grado	Entorno vivo, físico, ciencia tecnología y sociedad.	Temáticas
6	Verifico y explico los procesos de ósmosis y difusión.	Ósmosis
	Explico la estructura de la célula y las funciones básicas de sus componentes.	Célula
	Verifico la acción de fuerzas electrostáticas y magnéticas y explico su relación con la carga eléctrica.	Fuerzas magnéticas
	Reconozco los efectos nocivos del exceso en el consumo de cafeína, tabaco, drogas y licores.	Efectos nocivos del tabaco
	Clasifico y verifico las propiedades de la materia.	Densidad
7	Caracterizo ecosistemas y analizo el equilibrio dinámico entre sus poblaciones.	Ecosistema
	Identifico factores de contaminación en mi entorno y sus implicaciones para la salud.	Smog en los ecosistemas
		Derrame de petróleo
	Comparo masa, peso y densidad de diferentes materiales mediante experimentos.	Propiedades de la materia
8	Identifico productos que pueden tener diferentes niveles de pH y explico algunos de sus usos en actividades cotidianas.	Potencial de hidrógeno
	Clasifico organismos en grupos taxonómicos de acuerdo con sus características celulares.	Pigmentos fotosintéticos
	Explico la importancia de las hormonas en la regulación de las funciones en los seres vivos.	Absorción y transpiración de las plantas.
	Reconozco y diferencio modelos para explicar la naturaleza y el comportamiento de la luz.	Ojo humano
		Holograma
9	Comparo los modelos que explican el comportamiento de fluidos ideales y reales.	Fluido no Newtoniano
	Identifico aplicaciones de los diferentes modelos de la luz.	Dispersión cromática
	Comparo sólidos, líquidos y gases teniendo en cuenta el movimiento de sus moléculas y las fuerzas electroestáticas.	Presión atmosférica
	Establezco relaciones entre frecuencia, amplitud, velocidad de propagación y longitud de onda en diversos tipos de ondas mecánicas.	Radiación electromagnética
	Verifico las diferencias entre cambios químicos y mezclas.	Reacción de desplazamiento

10	Identifico cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente.	Oxidación
		Soluciones
	Relaciono grupos funcionales con las propiedades físicas y químicas de las sustancias.	Ésteres
	Establezco relaciones entre estabilidad y centro de masa de un objeto.	Centro de gravedad
11	Analizo el desarrollo de los componentes de los circuitos eléctricos y su impacto en la vida diaria.	Microscopio
	Explico cambios químicos en la cocina, la industria y el ambiente.	Nucleación
		Refracción
	Identifico aplicaciones de diferentes modelos biológicos, químicos y físicos en procesos industriales y en el desarrollo tecnológico; analizo críticamente las implicaciones de sus usos.	Difracción
	Identifico condiciones para controlar la velocidad de cambios químicos.	Efervescencia
	Explico la relación entre la estructura de los átomos y los enlaces que realiza.	Tensión superficial

Cuadro 36. Temáticas según estándares curriculares en Ciencias naturales para cada grado de educación secundaria y media.

Fuente: Estándares curriculares MEN y esta investigación.

Es necesario resaltar que las temáticas abordadas en la propuesta fueron estructuradas siguiendo los estándares curriculares del área de ciencias naturales y educación ambiental con el componente entorno vivo, físico, ciencia tecnología y sociedad y algunas acciones del pensamiento científico, puesto que los planes de asignatura que se trabajan en la institución no correspondían en su totalidad a las temáticas que se debían trabajar por periodos académicos en cada grado según lo estipulado por el Ministerio de Educación Nacional.

Posteriormente, después de haber seleccionado las temáticas a trabajar en la propuesta con cada uno de los grados, el grupo investigador se apoyó en diferentes estructuras de prácticas experimentales en Ciencias Naturales y Educación Ambiental como: 75 Experimentos en el Aula de Morales & otros (2014); Cuaderno de Prácticas de Laboratorio, Ciencias I Biología de Rodríguez, & otros (2013) y video tutoriales de la red, los cuales propiciaron ideas que junto con el sentido lúdico y didáctico que se le dio en el primer objetivo a la plataforma Wix con la aventura pirata se siguió consolidando y estructurando

cinco prácticas experimentales para cada grado, teniendo en cuenta que los materiales a utilizar fueran reemplazados por materiales de fácil consecución dentro del contexto en el que se encuentra la institución y sustentables para causar el mínimo impacto ambiental posible al ser utilizados.

Una vez establecidos los contenidos temáticos que se trabajarían en la propuesta y teniendo claro como podría ser la estructura de la misma mediante la continuidad de la aventura pirata, se procedió al diseño de la cartilla la cual sería el siguiente paso para alcanzar el objetivo general de esta investigación.

2.2.3 Análisis del tercer objetivo de la investigación

El tercer objetivo de investigación, que consistió en el diseño de la propuesta a través de una cartilla de prácticas experimentales sustentables y contextualizadas, para la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental, se presenta de manera detallada en el Capítulo III de este informe.

2.2.4 Análisis del cuarto objetivo de la investigación

Con el fin de alcanzar el último objetivo de investigación luego de haber elaborado la cartilla como una propuesta de prácticas experimentales sustentables y contextualizadas, para la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental; se eligió una práctica experimental de cada grado para ser aplicada a escala piloto en los grados de sexto, séptimo, noveno décimo y once, y en el grado octavo se aplicaron las 5 prácticas propuestas en la cartilla teniendo en cuenta que es el grupo base de la investigación; cada una de estas prácticas se titularon bajo la creatividad de las autoras continuando con la idea de la aventura pirata de la siguiente manera:

Grado	Temática	Práctica Experimental denominada por las autoras
6-1	Densidad	¡Rayos y centellas!, volcán a la vista.
7-2	Procesos químicos	¡El poder blanqueante del capitán lejía!
9-2	Fluido no newtoniano	¡En las mareas misteriosas del capitán Newton!

10	Microscopio	¡Caray! unos minúsculos seres han subido a bordo.
11	Tensión superficial	Brebaje psicodélico de la bruja marina.

Cuadro 37. Prácticas experimentales aplicadas a escala piloto en los grados de sexto a once.
Fuente: Esta investigación.

Para el grado octavo se trabajaron las siguientes prácticas:

Grado	Temática	Práctica Experimental denominada por las autoras
8-1, 8-2, 8-3.	Potencial de Hidrógeno	¡Repollo morado! ¡Coge el timón!
	Pigmentos fotosintéticos	¡Corales verdes! Admirad la variedad cromática.
	Absorción y transpiración de las plantas.	¡Chispas! ¡Como sudan las plantas!
	Ojo humano	¡Ojo al parche!
	Holograma	¡Tripulación, alerta por objeto no identificado!

Cuadro 38. Prácticas experimentales aplicadas al grupo base correspondiente a los grados octavos de esta investigación.
Fuente: Esta investigación.

El proceso que se siguió para llevar a cabo cada una de las prácticas experimentales sustentables y contextualizadas, fue el de realizar un cronograma de prácticas experimentales según la disposición de los docentes del área de ciencias naturales, con ello se solicitó a los estudiantes con anticipación los materiales necesarios para cada práctica teniendo en cuenta que estos son de fácil consecución, además de organizar los grupos de trabajo para el día de la práctica señalado según las fechas que se presentan a continuación:

Cronograma de prácticas experimentales sustentables y contextualizadas para la IEMO

Grado	Temática	Fecha
6-1	Densidad. ¡Rayos y centellas!, volcán a la vista.	Jueves 8 de septiembre (10:35 a.m. -11:35 a.m.)
7-2	Procesos químicos. ¡El poder blanqueante del capitán lejía!	Jueves 8 de septiembre (9:15 a.m-10:15 a.m.)
8-1	Potencial de Hidrógeno. ¡Repollo morado!	Martes 6 de septiembre (7:15 a.m. -9:15 a.m.)

	¡Coge el timón!	
8-2	Pigmentos fotosintéticos. ¡Corales verdes! Admirad la variedad cromática.	Martes 6 de septiembre (7:15 a.m. -9:15 a.m.)
8-3	Absorción y transpiración de las plantas. ¡Chispas! ¡Como sudan las plantas!	Martes 6 de septiembre (7:15 a.m. -9:15 a.m.)
8-1, 8-2	Ojo humano. ¡Ojo al parche!	Jueves 8 de septiembre (7:15 a.m. -9:15 a.m.)
8-3	Holograma. ¡Tripulación, alerta por objeto no identificado!	Jueves 8 de septiembre (11:35 a.m. -1: 35 p.m.)
9-2	Fluido no newtoniano. ¡En las mareas misteriosas del capitán Newton!	Lunes 5 de septiembre (10:35 a.m. -11:35 a.m.)
10	Microscopio. ¡Caray! unos minúsculos seres han subido a bordo.	Martes 6 de septiembre (9:15 a.m. -10:15 a.m.)
11	Tensión superficial. Brebaje psicodélico de la bruja marina.	Lunes 5 de septiembre (12:35 p.m. -1:35 p.m.)

Cuadro 39. Cronograma prácticas experimentales aplicadas en los grados de sexto a once.
Fuente: Esta investigación.

Después de haber programado las prácticas experimentales por cada salón, el día lunes 5 de septiembre a las 9:00 a.m. en compañía de los docentes titulares y la asesora, el grupo socializó el trabajo de investigación dando a conocer el proceso llevado a cabo y la cartilla que fue diseñada para la aplicación de las prácticas y a su vez se presentó un modelo de caja oscura que servirá para trabajar no sólo estas prácticas sino aquellos experimentos en los cuales se necesite poca luz y la cual podrán seguir disponiendo en la institución, igualmente, se presentó el pendón con las normas de bioseguridad el cual quedará en el aula de laboratorio permitiendo tanto a los estudiantes como a los docentes conocer dichas normas antes, durante y después de cualquier trabajo experimental.



Figura 45. Socialización propuesta de Prácticas Experimentales Sustentables y Contextualizadas en la IEMO.

Fuente: Esta investigación.



Figura 46. Modelo de caja oscura.

Fuente: Esta investigación.

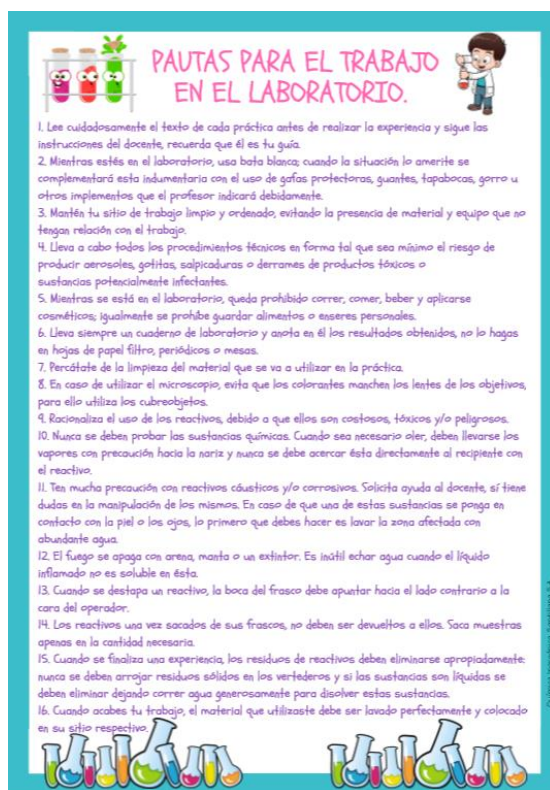


Figura 47. Pendón de normas de bioseguridad o pautas para el trabajo en el laboratorio.
Fuente: Esta investigación.

Teniendo en cuenta esto, el grupo de investigación realizó antes de cada práctica experimental una breve introducción sobre la temática a trabajar sin mencionarles aún de que se trataba la práctica experimental, después de eso el grupo de investigación dirigió a los estudiantes hacia el aula de laboratorio y en ella se presentó en primera medida las normas de bioseguridad a tener en cuenta para poder trabajar de manera tranquila y eficiente, enseguida se entregó a cada grupo la guía de prácticas experimentales la cual aborda cinco partes en las que se trabajó el tema, cada una con un título sugestivo acorde a la aventura pirata así: los materiales a utilizar encontrados como “Prepara tu equipaje”, algunas normas de bioseguridad referentes a cada práctica titulada como “Toma precauciones”, el procedimiento a realizar denominado “Emprende la aventura”, determinar los resultados a partir de preguntas haciendo alusión a “Guarda tu tesoro” y sacar conclusiones para que al final las puedan socializar con los demás compañeros, parte que se denominó “Comparte tu aventura”. En cuanto al

procedimiento es importante señalar que este no arroja pistas sobre lo que debe ocurrir, sino que da la libertad al estudiante para que pueda actuar e interpretar sus resultados.

Cada práctica experimental siguió esta misma estructura de trabajo en el laboratorio que continuo de acuerdo al cronograma estipulado.



Figura 48. Práctica experimental desarrollada con los estudiantes de grado sexto.
Fuente: Esta investigación.



Figura 49. Práctica experimental desarrollada con los estudiantes de grado séptimo.
Fuente: Esta investigación.



Figura 50. Práctica experimental desarrollada con los estudiantes de grado octavo.
Fuente: Esta investigación.



Figura 51. Práctica experimental desarrollada con los estudiantes de grado noveno.
Fuente: Esta investigación.

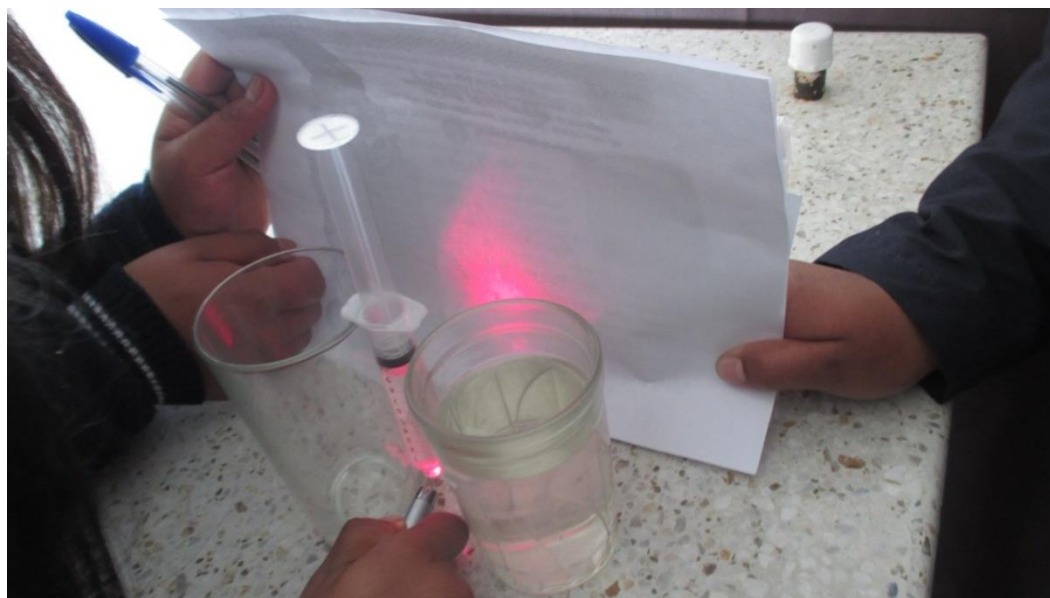


Figura 52. Práctica experimental desarrollada con los estudiantes de grado décimo.
Fuente: Esta investigación.



Figura 53. Práctica experimental desarrollada con los estudiantes de grado once.
Fuente: Esta investigación.

A continuación, se presenta el análisis realizado para los grupos focales una vez finalizada la prueba piloto de las prácticas experimentales sustentables y contextualizadas, con el ánimo de conocer el impacto y la percepción tanto en estudiantes como docentes del área de ciencias naturales y educación ambiental.



Figura 54. Grupo focal con los estudiantes y docente titular.
Fuente: Esta investigación.

Cada grupo focal se realizó propiciando la discusión, haciendo un adecuado uso del tiempo, y posibilitando la participación de forma equitativa por cada uno de los miembros del grupo, de esta manera, los resultados que se obtuvieron y que se muestran a continuación son el resultado del número de recurrencias que se presentaron. Y para su posterior análisis e interpretación se tuvieron en cuenta las siguientes categorías para estudiantes y docentes de acuerdo a las preguntas del grupo focal:

Las categorías que se trabajaron respecto a los estudiantes son:

- Interés por continuar con estas prácticas.
- Pertinencia en la utilización del material reutilizable
- Reproducción de esta experiencia práctica en otro espacio diferente al de la institución.

Se puede decir que en general, algunos de los principales hallazgos entre estos grupos focales desarrollados en estudiantes, destacan que la realización de estas prácticas experimentales les genera interés y motivación, lo que permite como lo menciona Díaz, C. (2012) rescatar la curiosidad natural que posee el joven, de manera que a partir de las experiencias los estudiantes tengan la capacidad de preguntarse acerca del por qué de las cosas y de llevarlos a que planten explicaciones, ya sean lógicas o no, acerca de dichos fenómenos.

Además, la pertinencia en la utilización de los materiales reutilizables fue rescatada por los estudiantes en la medida en que surgieron inquietudes respecto a que si se podrían utilizar otro tipo de materiales o sustancias, a lo cual el grupo de investigación menciona que estos experimentos si bien pueden desarrollarse con materiales y/o sustancias químicas, la idea de esta propuesta es aprovechar los materiales que se utilizan en la cotidianidad y que tiene un mínimo impacto ambiental y económico. Como lo sugiere Díaz, C. (2012) son propuestas didácticas que al hacer uso de materiales de la vida cotidiana se pueden desarrollar prácticas experimentales sencillas, pero con un impacto motivacional significativo para su aprendizaje en el área de las ciencias naturales. En este sentido el comportamiento y actitud de los estudiantes fue positiva puesto que manifiestan que les gustaría continuar realizando este tipo de prácticas ya que mediante ellas pueden aprender cosas nuevas y tener divertidas experiencias que significan una oportunidad para cambiar el espacio común y corriente de aprendizaje, además se sienten motivados por trabajar en grupo y compartir sus conocimientos con los demás compañeros.

Las categorías que se trabajaron respecto a los docentes son:

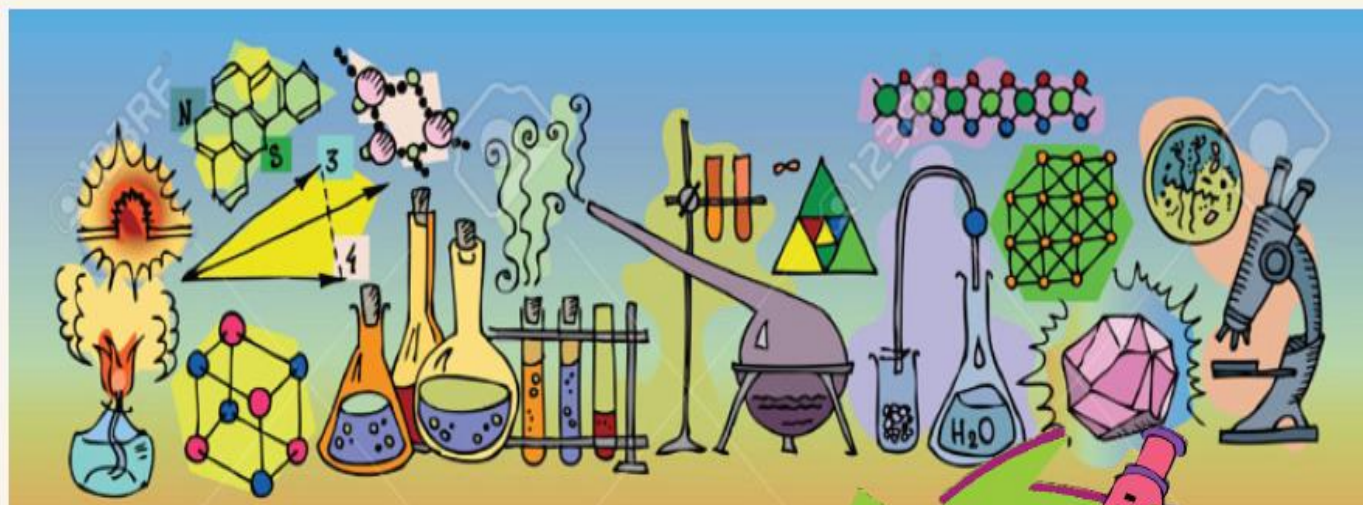
- Recomendaciones a la propuesta.
- Interés por seguir implementando estas prácticas en su praxis educativa.

Teniendo en cuenta la ejecución de la propuesta a escala piloto los docentes de área destacaron que estas prácticas experimentales produjeron un impacto positivo en los estudiantes ya que se mostraron muy activos durante el proceso del trabajo experimental, y una de las recomendaciones que los docentes hicieron fue de que como grupo investigativo al

inicio de cada práctica experimental es necesario indicar a los estudiantes que los experimentos no siempre pueden tener resultados exitosos al primer intento, sino que es necesario tener una dinámica de ensayo y error que les proporcionará sacar nuevas y mejores conclusiones de lo ocurrido. De esta forma, la experimentación, debe permitir pensar de una manera crítica y reflexiva a través de la comprobación, confirmación o verificación de una o varias hipótesis relacionadas con un determinado fenómeno, mediante la manipulación de diversos materiales reales, según Buitrago, F. (2013).

En cuanto al interés por seguir implementando este tipo de prácticas experimentales en el quehacer educativo, es necesario rescatar que a pesar de que en un inicio uno de los docentes se encontraba ajeno al desarrollo de esta propuesta, luego al participar en las prácticas a escala piloto se mostró motivado, interesado y preocupado, demostrando su disponibilidad e interés por llevar a buen término el desarrollo de estas prácticas, de manera que durante el proceso y desarrollo de este último objetivo de investigación los dos docentes con los que se trabajó todo el proyecto investigativo se involucraron activamente en cada una de estas prácticas y manifestaron que si bien, antes les daba temor hacer uso de este nuevo espacio con la aplicación piloto de esta propuesta, se sienten dispuestos a seguir implementando dichas prácticas en su quehacer docente puesto que observaron que estas prácticas eran favorables en el proceso de aprendizaje con sus estudiantes ya que como lo menciona Díaz, C. (2012), con ellas el estudiante podrá alcanzar un grado de abstracción mayor, además de un grado de desarrollo del pensamiento formal, siendo lo más adecuado enfocar la enseñanza desde una perspectiva de los fenómenos que suceden en su contexto.

Prácticas Experimentales Sustentables y Contextualizadas



Ciencias Naturales
y Educación
Ambiental



CAPÍTULO III. PROPUESTA

Título: Prácticas Experimentales Sustentables y Contextualizadas en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Introducción:

En la actualidad se entiende que el conocimiento es un proceso dinámico e interactivo que le permite al individuo conocer su realidad y en la cual puede ir interpretando, explicando y sometiendo a contraste diversos fenómenos que se encuentran inmersos en su vida cotidiana, brindándole la posibilidad de ser mejorada o cambiada.

En este sentido, el trabajo experimental facilita la comprensión del contexto de la persona, por ello el grupo investigativo consideró de suma importancia incluir de forma permanente dentro del proceso educativo las prácticas experimentales, que al permitir el contraste entre las teorías científicas y los fenómenos del entorno posibilitará por una parte fomentar en los estudiantes una actitud activa, motivadora y participativa dentro de su proceso de aprendizaje y por otra será una alternativa didáctica como apoyo al proceso de enseñanza de los docentes, por tal razón se ha estructurado la cartilla de “Prácticas Experimentales Sustentables y Contextualizadas, en las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental” correspondientes a los grados sexto, séptimo, octavo, noveno, décimo y once; en la que se asume la posibilidad de trabajar desde y para quien aprende, desde su ser, sus intereses, sus propios saberes, para que construya su aprendizaje, para que transforme su forma de ver la vida, para que se cuide así mismo y para que cuide su entorno; de esta forma, la cartilla sigue el sentido de la aventura pirata que fue presentada a los estudiantes desde el inicio de esta investigación, de esta manera, la cartilla cuenta con una primera parte en la que se encuentra la presentación, bienvenida a estudiantes y docentes, contextualización a las diferentes aventuras que se llevarán a cabo en relación a las prácticas experimentales sustentables y contextualizadas, y las precauciones que se deben tener antes, durante y después del trabajo experimental; estas prácticas se elaboraron con base en los estándares curriculares adaptados para los estudiantes y se adecuaron 5 de ellas para cada grado.

Todas las prácticas responden a un mismo esquema. Comienzan con un título correspondiente para cada aventura de acuerdo al contenido temático respecto al componente de entorno vivo, físico, ciencia tecnología y sociedad. Se plantean cinco partes que se conciben como la ruta para alcanzar las metas de cada aventura, las cuales se presentan cada una con un título sugestivo acorde a la aventura pirata y a la temática así: los materiales a utilizar encontrados como “Prepara tu equipaje”, algunas normas de bioseguridad referentes a cada práctica titulada como “Toma precauciones”, el procedimiento a realizar denominado “Emprende la aventura”, determinar los resultados a partir de preguntas haciendo alusión a “Guarda tu tesoro” y sacar conclusiones para que al final las puedan socializar con los demás compañeros y docentes para una retroalimentación, parte que se denominó “Comparte tu aventura”.

Justificación:

Teniendo en cuenta, la necesidad de incluir y mejorar diferentes estrategias didácticas innovadoras y pertinentes al contexto de la institución educativa y que permitan satisfacer y transformar el proceso de enseñanza y aprendizaje del área de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, se hace preciso la búsqueda de nuevos elementos pedagógicos que contribuyan al desarrollo de aprendizajes significativos y autónomos.

Por ello, el propósito de esta propuesta de prácticas experimentales sustentables y contextualizadas, en las ciencias naturales y la educación ambiental, es el de descubrir y comprender algunos cambios, adaptaciones y transformaciones del entorno, proporcionando nuevas y productivas experiencias tanto al estudiante como al docente, pues a través del trabajo experimental se logrará adquirir nuevos conocimientos y habilidades más complejas, entendiendo que lo que se estudia en clase no es solo teoría ajena a su mundo, sino que es parte fundamental de él.

Siguiendo la finalidad de esta propuesta que es la aplicación de estos experimentos en un espacio que puede ser un laboratorio, pero que perfectamente podrían adaptarse a un salón de clase, se han estructurado prácticas fáciles de realizar, tanto para los alumnos como para los

docentes en su proceso educativo, ya que los materiales requeridos son económicos y por ser contextualizados pueden ser traídos de casa, así mismo son sustentables y amigables con el ambiente, puesto que los materiales y reactivos que se utilizan no son peligrosos ni tóxicos.

Además, estas prácticas no requieren de dispositivos de seguridad específicos de un laboratorio, pero si es importante que el profesor esté siempre atento al desarrollo de las prácticas experimentales que se encuentren realizando los estudiantes. De esta manera, la propuesta presenta un proceso pedagógico y didáctico que permite al estudiante y docente adentrarse a un mundo de ciencia más llamativo y que está al alcance de sus manos.

Objetivos:

Objetivo general:

Promover el trabajo experimental dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje mediante la cartilla de “Prácticas Experimentales Sustentables y Contextualizadas, en el área de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental” en la Institución Educativa Municipal Obonuco.

Los objetivos específicos de la cartilla de “Prácticas Experimentales Sustentables y Contextualizadas, en las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental” son:

- Utilizar la cartilla de “Prácticas experimentales sustentables y contextualizadas” como alternativa pedagógica y apoyo al proceso práctico del área de Ciencias Naturales y la educación ambiental.
- Contribuir en el desarrollo de habilidades de pensamiento y de corte científico en los estudiantes.
- Facilitar el quehacer docente apoyando su proceso de enseñanza en prácticas experimentales.

Marco Teórico:

Los fundamentos desde los cuales se orientó la construcción y desarrollo de la propuesta de prácticas experimentales sustentables y contextualizadas, en el área de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, parten de la revisión de investigaciones sobre ideas alternativas para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje; por tal razón el grupo investigador se basó en las siguientes teorías que consolidan la cartilla de prácticas experimentales.

Partiendo de que la ciencia hoy en día es concebida como un cuerpo de conocimientos en continuo cambio, no acabado, fruto de la actividad del hombre y como tal, dependiente del contexto histórico y de las posibilidades e intereses de los científicos y de la sociedad; que incluye no sólo los hechos, y las estructuras conceptuales, leyes, principios, teorías, modelos, que permiten interpretar la realidad, sino que comprende los procesos que conforman la metodología de trabajo que se pone en juego, así como también los valores y actitudes tales como la creatividad, la curiosidad, la cultura de colaboración, el respeto por las opiniones ajenas, lo que conlleva desde las destrezas manuales y de comunicación hasta habilidades específicas de investigación a la identificación de problemas, la elaboración de hipótesis y el análisis de datos que permitirán generar una cultura propia de la ciencia. Rocha, A., & Bertelle, A. (2007).

Sin embargo, lo planteado anteriormente de cierta forma no se acerca a la realidad contextual del individuo, puesto que dentro del proceso educativo, los docentes como principales actores de formación atentan sobre dicha concepción de las ciencias, ya que desligan la teoría de la práctica cayendo rápidamente en la simple y cómoda repetición teórica de conceptos, llevando a que las ciencias pierdan su carácter atractivo y motivador, y en consecuencia como lo menciona Díaz, C. (2012), los estudiantes no aprenden nada acerca de la fascinación de hacer algo nuevo, algo del lado creativo de las ciencias, más bien, esta se les presenta como una colección de principios de carácter abstracto, que aparentemente no tienen ninguna relevancia práctica en su diario vivir y en su contexto.

Por tal razón, el grupo investigador considera relevante incluir el trabajo experimental dentro del aprendizaje de la ciencia, ya que éste otorga a los alumnos la oportunidad de explorar, elaborar, explicar, reflexionar, pensar en función de modelos y comparar sus ideas con las aportadas por las experiencias, a fin de elaborar sus propias conclusiones; de manera que se aprenda a hacer ciencia, haciendo ciencia. Hodson, D. (1994).

Siguiendo esta idea, las investigadoras crearon la propuesta de prácticas experimentales sustentables y contextualizadas, en el área de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, contenidas en la cartilla que según el diccionario de pedagogía (2003) se constituye en un instrumento didáctico que ayuda de forma eficaz al profesor a orientar su clase de forma dinámica de manera que los conocimientos que se anuncia para los estudiantes les sirvan para resolver problemas de la vida real.

En este sentido, la cartilla está pensada como una alternativa en el quehacer del docente a la cual puede acceder sin ninguna preocupación por cumplir requerimientos estrictos, posibilitando vincular así a los estudiantes en procesos pertinentes y significativos donde se evidencie de forma directa una praxis educativa acorde con el desarrollo integral de los mismos, permitiéndoles trabajar de manera amena y con un sentido de aprendizaje autónomo motivado por resolver, experimentar y explorar desde sus contextos.

Cabe resaltar, que la revisión de documentos que contienen material experimental como: 75 Experimentos en el Aula de Morales & otros (2014) y Cuaderno de Prácticas de Laboratorio, Ciencias I Biología de Rodríguez, & otros (2013) guiaron el proceso de construcción de la cartilla, ya que, por medio del formato que cada uno de ellos maneja se pudo identificar los principales componentes que ésta debe tener, para que sea una cartilla útil y que cumpla con ciertas pautas de forma y funcionalidad.

Por ello, la cartilla de prácticas experimentales presenta una estructura clara, sencilla y contextualizada al contener temáticas específicas de ciencia pero que fácilmente se pueden relacionar con distintas situaciones cotidianas. Sus autoras rescatan el valor agregado que ésta

tiene debido al lenguaje que se utiliza, el cual ha sido adaptado de la jerga pirata siguiendo el sentido de la aventura, con el fin de hacerla más interesante y motivadora para los estudiantes; precisamente Johnsen, E. (1996) plantea que el lenguaje dentro de algún material didáctico puede tener un lenguaje ordinario y/o un lenguaje para propósitos especiales, con el ánimo de que sea capaz de inspirar a la mayoría de los alumnos el deseo de leer. De esta forma cada práctica, relaciona una temática específica bajo un sustento teórico de los conceptos a abordar, los materiales y sustancias que se van a utilizar caracterizados por su naturaleza sustentable y contextualizada, las indicaciones de los procesos y procedimientos a desarrollar y las preguntas que se incluyen para su posterior socialización, donde se lleve al estudiante a una reflexión, comprensión y retroalimentación de los conocimientos trabajados, a fin de promover el desarrollo de habilidades de pensamiento y competencias de corte científico.

Una de las ventajas que tiene la cartilla de prácticas experimentales sustentables y contextualizadas, en el área de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental es que además de tener un formato impreso, presenta un formato digital que se lo puede encontrar en red a través de la página web: (<http://geraldine8400.wixsite.com/practic-as-aldali>) con el propósito de que tanto estudiantes y docentes dentro y fuera de la institución educativa puedan acceder a la información contenida en ella y aprovechar este recurso en su proceso educativo.

Plan de actividades:

Haciendo alusión al planteamiento de Séré, M. (2002). quien considera que “hacer” no es suficiente para “aprender”, pero aun así, es indispensable “hacer” y tomar conciencia de lo que se hace, para “aprender” procedimientos, saber usarlos y llegar así a ser más autónomo en la experimentación”, se presenta la cartilla de “Prácticas experimentales sustentables y contextualizadas, en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental”, la cual se encuentra conformada en un primera parte por una presentación y bienvenida mediante cartas dirigidas a docentes y estudiantes, la ruta de las aventuras, algunas recomendaciones y normas de bioseguridad que se deben tener en cuenta para el desarrollo de las prácticas experimentales (Ver documento adjunto). Posteriormente la cartilla se divide en 6 aventuras, cada una con un título sugestivo acorde con la temática a tratar en cada grado escolar de sexto a once:

Grado Sexto, aventura 1: “Cavando y experimentando, el botín de las ciencias irás encontrando”.



Figura 55. Portada prácticas experimentales grado sexto.
Fuente: Esta investigación.

DENSIDAD

A la división entre la masa y el volumen de un cuerpo se le llama densidad. $d = m/v$.

Un cuerpo denso es aquel que tiene muchos átomos en un espacio determinado, es decir, los átomos están muy juntos. Mientras que si hay mucho espacio entre ellos será poco denso.

META 5: ¡Rayos y centellas, volcán a la vista!

¡Pirata, es momento de arribar y finalizar tu aventura con esta meta, pero cuidado la lava puede estar cerca!

- Prepara tu equipaje**
 - Vasos transparente.
 - Aceite.
 - Colorante alimenticio rojo.
 - Agua (Oxidano).
 - Pastilla efervescente (Alka-Seltzer o aspirina).
 - Cuchara.
- Toma precauciones**

¡Mis valientes! Procurad utilizar bata y seguid las indicaciones del capitán.
- Emprende la aventura**

Echad el agua en el vaso, luego agregadle el colorante y revolved. A continuación incorporad el aceite con una cantidad mayor al agua que utilizaste y finalmente agregad la pastilla efervescente.
- Guarda tu tesoro**

¡Caray! valiente y listo pirata contestad las últimas preguntas de esta aventura:

 - ¿Qué observaste en el experimento?
 - ¿Por qué fueron agregadas las pastillas efervescentes?
 - ¿A qué se debe lo que sucedió?
- Comparte tu aventura**

Es momento de compartir con tu tripulación el tesoro descifrado y contar tus doblones de oro obtenidos en esta aventura.

¡Por las barbas de Neptuno, si no superas la aventura llegarás a la cala de los naufragios!

Sexto

Figura 56. Estructura práctica experimental grado sexto.
Fuente: Esta investigación.

A continuación, se presenta el plan de actividades de las cinco prácticas experimentales que están planteadas en la cartilla, para desarrollarse en el grado sexto a lo largo del año escolar:

PRÁCTICAS EXPERIMENTALES GRADO SEXTO “Cavando y experimentando al botín de las ciencias irás encontrando”	
META 1: ¡Pronto piratas! ¡El agua se filtra!	Objetivo: Estudiar el fenómeno del osmosis y el movimiento neto del agua a través de las membranas semipermeables de células que se encuentran en disoluciones con diferente concentración de sales. Materiales: Una papa cruda. Una papa cocinada. Un cuchillo. Sal de cocina (Cloruro de sodio). Dos bandejas de cocina. Duración: Tres horas.
META 2: ¡Por los pelos! ¡No te imaginas de lo que estamos hechos!	Objetivo: Observar las células del bulbo de una cebolla. Materiales: Microscopio. Portaobjetos y cubre objetos. Cuchilla. Pinzas. Bulbos de cebolla. Duración: Dos horas.
META 3: ¡Marineros, a estribor y a Babor!	Objetivo: Observar el movimiento de las partículas como producto de las fuerzas magnéticas. Materiales: Aguja de coser. Imán. Bandeja. Agua (Oxidano). Hoja de un arbusto. Duración: Una hora.
META 4: ¡Tripulación! ¡Destruid las chimeneas navegantes!	Objetivo: Demostrar que el cigarro contiene sustancias nocivas activas para la salud y que el filtro de este no las detiene, utilizando como comprobante un algodón. Materiales: Botella plástica de dos litros. Recipiente hondo. Algodón.

	Fósforos y cigarro. Agua (Oxidano). Tijeras. Plastilina. Duración: Dos horas.
META 5: ¡Rayos y centellas, volcán a la vista!	Objetivo: Identificar la densidad como una de las propiedades de la materia. Materiales: Vasos transparentes. Aceite. Colorante alimenticio rojo. Agua (Oxidano). Pastilla efervescente (Alka-Seltzer o aspirina). Cuchara. Duración: Dos horas.

Cuadro 40. Prácticas experimentales propuestas para grado sexto.
Fuente: Esta investigación.

Grado Séptimo, aventura 2: “Si despacio vas caminando, a la gruta ecosistémica del pirata vas llegando”.



Figura 57. Portada prácticas experimentales grado séptimo.
Fuente: Esta investigación.

META 5: ¡el poder blanqueante del capitán Lejía!

¡Marinero, es momento de arribar y finalizar tu aventura con esta metal!

1 Prepara tu equipaje

- Una botella de lejía ó límpido (Hipoclorito de sodio).
- Refresco de Cola.
- Refresco de Naranja.
- Refresco de Limón.
- Tres frascos de vidrio.
- Cinta de enmascarar.
- Bolígrafo.

2 Toma precauciones

¡Antes de continuar! Usad guantes, bata y evita en la medida de lo posible el contacto de la lejía con la piel; pero lo más importante prohibido probar las bebidas a las que les has añadido lejía.

PROCESOS QUÍMICOS

Los procesos químicos determinan el cambio o transformación interna de la materia. En este caso el color de muchos compuestos químicos al reaccionar con el hipoclorito de sodio cambian su estructura, lo cual se evidencia en un cambio de color. Este fenómeno se conoce como el poder blanqueante de la lejía.

3 Emprende la aventura

Marineros, estad atentos a las instrucciones y para comenzar debéis pegar la cinta de enmascarar en cada vaso y rotular con el nombre de la bebida, luego llenad un tercio de cada vaso con el refresco que aparece en la etiqueta y añade con precaución unas gotas de lejía en cada vaso.

4 Guarda tu tesoro

Vallente y listo pirata contestad las siguientes preguntas:

- ¿Qué ha ocurrido en cada vaso?
- ¿Por qué crees que se utilizó el límpido o la lejía?
- ¿Qué crees que pasaría si se utilizan jugos naturales?

5 Comparte tu aventura

Es momento de compartir con tu tripulación el tesoro descifrado y contar tus doblones de oro obtenidos en esta aventura.

¡Te apuesto a que si no pasas la meta serás un cadáver rostizado!

Séptimo

Figura 58. Estructura práctica experimental grado séptimo.

Fuente: Esta investigación.

En seguida se presenta el plan de actividades de las cinco prácticas experimentales que están planteadas en la cartilla, para desarrollarse en el grado séptimo a lo largo del año escolar:

PRÁCTICAS EXPERIMENTALES GRADO SÉPTIMO	
“Si despacio vas caminando, a la gruta ecosistémica del pirata vas llegando”	
META 1: ¡Tierra a la vista!	Objetivo: Diseñar un ecosistema en miniatura para poder observar las comunidades que en él se establecen y las interacciones entre ellas. Materiales: Recipiente grande (vidrio o plástico). Piedras y/o carbón. Un poco de arena. Tierra negra o de jardín. Plantas pequeñas completas. Animales pequeños (cochinillas, lombrices, etc.). Duración: Tres horas.
META 2: ¡Por las barbas de Neptuno, una nube negra nos acecha!	Objetivo: Observar el impacto que tiene la exposición al smog en el crecimiento de las semillas de césped. Materiales: Dos frascos de vidrio.

	Vinagre (Ácido acético). Cuchara. Fósforos. Papel aluminio. Semillas germinadas de césped. Duración: Un día.
META 3: ¡Por los pelos! ¡Mareas negras!	Objetivo: Observar el impacto que tiene el derrame de petróleo en el ecosistema y sus efectos nocivos. Materiales: Recipiente ancho. Agua (Oxidano). Café. Colorante para alimentos. Aceite de cocina. Algodón. Cuchara. Shampoo o jabón líquido. Duración: Dos horas.
META 4: ¡Agua burbujeante, que líquido tan denso!	Objetivo: Identificar una de las propiedades específicas de la materia. Materiales: Dos copas o vasos de vidrio. Aceite. Agua (Oxidano). Una carta de naípe. Duración: Dos horas.
META 5: ¡El poder blanqueante del capitán Lejía!	Objetivo: Observar los procesos químicos en diferentes sustancias. Materiales: Una botella de lejía o límpido (Hipoclorito de sodio). Refresco de Cola. Refresco de Naranja. Refresco de Limón. Tres frascos de vidrio. Cinta de enmascarar. Bolígrafo. Duración: Dos horas.

Cuadro 41. Prácticas experimentales propuestas para grado séptimo.
Fuente: Esta investigación.

Grado Octavo, aventura 3: “El poder de las ciencias dominarás si poco a poco y con maña una sustancia agregarás”.



Figura 59. Portada prácticas experimentales grado octavo.
Fuente: Esta investigación.

HOLOGRAMA

La holografía es una técnica especial de producción de fotografías tridimensionales de un objeto, para lo que utiliza un rayo de luz láser. En realidad un holograma contiene más información sobre la forma de un objeto que una fotografía simple, ya que permite verla en relieve. Además, variando la posición del observador se pueden obtener diferentes perspectivas del objeto holografiado.

META 5: ¡Tripulación, alerta por objeto no identificado!

¡Pirata, es momento de arribar y finalizar tu aventura con esta metal

- 1 **Prepara tu equipaje**
 - Una hoja cuadriculada.
 - Regla.
 - Marcador.
 - Cinta adhesiva transparente.
 - Bisturí.
 - Carátula de CD.
 - Vídeo de hologramas.
 - Celular móvil.
- 2 **Toma precauciones**

Antes de continuar! Tened cuidado con el bisturí si no queréis perder una mano.

- 3 **Emprende la aventura**

En primer lugar realizad un trapecio con las medidas del siguiente dibujo, luego que lo tengáis listo deberás plasmarlo en la carátula del CD, a continuación pega los bordes con la cinta adhesiva para formar una pirámide. Ahora, es momento de proyectar el vídeo de hologramas en tu celular y colocad sobre el móvil la pirámide que realizaste. Finalmente ten en cuenta que debéis probarlo en un lugar oscuro.
- 4 **Guarda tu tesoro**

¡Caray! valiente y listo pirata contestad las últimas preguntas de esta aventura:

 - ¿Qué observaste en el experimento?
 - ¿Por qué crees que sucede este fenómeno?
 - ¿Crees que este experimento puede realizarse con cualquier vídeo? ¿Por qué?
- 5 **Comparte tu aventura**

Es momento de compartir con tu tripulación el tesoro descifrado y contar tus doblones de oro obtenidos en esta aventura.

Octavo

Octavo

Figura 60. Estructura práctica experimental grado octavo.
Fuente: Esta investigación.

Acto seguido se presenta el plan de actividades de las cinco prácticas experimentales que están planteadas en la cartilla, para desarrollarse en el grado octavo a lo largo del año escolar:

PRÁCTICAS EXPERIMENTALES GRADO OCTAVO “El poder de las ciencias dominarás, si poco a poco y con maña una sustancia agregarás”	
META 1: ¡Repollo morado! ¡Coge el timón!	Objetivo: Analizar la acidez y basicidad de diferentes soluciones con un indicador de pH específico. Materiales: Jugo de repollo morado. Agua (Oxidano). Detergente. Limón. Vinagre (Ácido acético). Azúcar (Sacarosa). Leche. Solución de bicarbonato de sodio. (Hidrogenotrioxocarbonato (IV) de sodio). Agua oxigenada (Peróxido de hidrógeno). 8 vasos transparentes. Duración: Dos horas.
META 2: ¡Corales verdes! Admirad la variedad cromática.	Objetivo: Identificar los pigmentos fotosintéticos que presentan algunos vegetales. Materiales: Hojas de diferentes plantas. Mortero o algún objeto para macerar. Embudo. Tijeras. Papel de filtro (filtros de café). Alcohol etílico del 96% (Etanol). Vaso o bote de cristal. Duración: Dos horas.
META 3: ¡Chispas! ¡Como sudan las plantas!	Objetivo: Estudiar el movimiento del agua en las plantas y relacionarlo con los conceptos de absorción y transpiración. Materiales: Dos plantas con raíz. Dos vasos alargados. Bolsas de plástico transparentes. Cinta. Aceite. Duración: Dos días.

META 4: ¡Ojo al parche!	Objetivo: Comprobar la existencia del punto ciego del ojo humano. Materiales: Una cartulina blanca. Un marcador azul. Duración: Una hora.
META 5: ¡Tripulación, alerta por objeto no identificado!	Objetivo: Diseñar un montaje que permita proyectar imágenes tridimensionales. Materiales: Una hoja cuadriculada. Regla. Marcador. Cinta adhesiva transparente. Bisturí. Carátula de CD. Vídeo de hologramas. Celular móvil. Duración: Tres horas.

Cuadro 42. Prácticas experimentales propuestas para grado octavo.

Fuente: Esta investigación.

Grado Noveno, aventura 4: “Mientras diversos elementos vas descubriendo, un mundo multicolor irás conociendo”.



Figura 61. Portada prácticas experimentales grado noveno.

Fuente: Esta investigación.

META 1: ¡En las mareas misteriosas del capitán Newton!

Marinero, has entrado a las mareas misteriosas del capitán Newton y sobre ellas no deberás naufragar!

1 Prepara tu equipaje

- Maicena o harina fina de maíz.
- Agua (Oxidano).
- Un recipiente grande de plástico.

2 Toma precauciones

¡Alto! Seguid las indicaciones del capitán, procurad usar bata e intentad no mojar tus botas.

FLUIDO NO NEWTONIANO

Es aquel cuya viscosidad (resistencia a fluir) varía con el gradiente de tensión que se le aplica, es decir, se deforma en la dirección de la fuerza aplicada. Como resultado, un fluido no-newtoniano no tiene un valor de viscosidad definido y constante, a diferencia de un fluido newtoniano que se deforma continuamente en el tiempo ante la aplicación de una tensión, independientemente de la magnitud de ésta.



3 Emprende la aventura

Marinero, lo primero que tenéis que hacer es echar una buena cantidad de maicena en el recipiente que vayáis a usar. A continuación, irás echando agua poco a poco y removiendo hasta que consigáis la textura deseada de una mezcla ni muy líquida ni muy sólida. Podéis removerla con alguna cuchara o con vuestras mismas manos.

4 Guarda tu tesoro

Valiente y listo pirata contestad las siguientes preguntas:

- ¿Qué sucede si a la mezcla le aplicas una fuerza muy fuerte y una fuerza débil?
- ¿La mezcla es un líquido o un sólido?
- ¿Por qué crees que la mezcla de maicena y agua se comportan como un fluido no newtoniano?

5 Comparte tu aventura

Es momento de compartir con tu tripulación la hazaña que acabáis de realizar.

Noveno

Noveno

Figura 62. Estructura práctica experimental grado noveno.

Fuente: Esta investigación.

A continuación, se presenta el plan de actividades de las cinco prácticas experimentales que están planteadas en la cartilla, para desarrollarse en el grado noveno a lo largo del año escolar:

PRÁCTICAS EXPERIMENTALES GRADO NOVENO “Mientras diversos elementos vas descubriendo, un mundo multicolor irás conociendo”	
META 1: ¡En las mareas misteriosas del capitán Newton!	Objetivo: Observar el comportamiento de fluidos no newtonianos. Materiales: Maicena o harina fina de maíz. Agua (Oxidano). Un recipiente grande de plástico. Duración: Dos horas.
META 2: ¡Delante de mis narices, hemos llegado al final del arco iris!	Objetivo: Observar en que colores se descompone la luz blanca. Materiales: Un plato profundo (preferiblemente transparente). Agua (Oxidano). Una hoja tamaño carta. Un espejo.

	Una linterna. Duración: Dos horas.
META 3: ¡El hechizo mágico del capitán barba roja!	Objetivo: Estudiar el fenómeno de la presión atmosférica. Materiales: Una botella de vidrio (de tamaño mediano o pequeño). Un huevo cocinado. Un trozo de papel (entre 20 y 30 cm). Un encendedor o fósforos. Duración: Dos horas.
META 4: ¡Cuidado con las antorchas multicolores de la ciudad perdida!	Objetivo: Observar la radiación electromagnética de diferentes sustancias. Materiales: Ácido bórico (Ácido trioxobórico (III)). Alcohol (Etanol). Hilo de cobre (se puede sacar de cables de teléfono). Removedor de esmalte con acetona (Propanona). Un mechero o encendedor. 4 tapas de aluminio (pueden ser tomadas de botellas de cerveza o gaseosa sin el plástico). Botella de agua (Oxidano). Duración: Dos horas.
META 5: ¡Viento en popa, algo extraño sopla!	Objetivo: Observar la reacción de desplazamiento que ocurre entre un elemento y un compuesto. Materiales: Botella de vidrio de gaseosa. Papel aluminio. Ácido Muriático (Ácido Clorhídrico). Globo. Duración: Dos horas.

Cuadro 43. Prácticas experimentales propuestas para grado noveno.

Fuente: Esta investigación.

Grado Décimo, aventura 5: “Si las ciencias practicas, a diversos problemas soluciones aplicas”.



Figura 63. Portada prácticas experimentales grado décimo.
Fuente: Esta investigación.

MICROSCOPIO

El microscopio es un instrumento, que gracias a un sistema óptico de lentes de cristal, amplifica la imagen de los objetos que no podemos apreciar debido a su tamaño tan pequeño. Funciona gracias a 3 sistemas: óptico, mecánico y de iluminación.

META 5:
¡Caray! ¡Unos minúsculos seres han subido a bordo!

Pirata, es momento de arribar y finalizar esta meta conociendo los nuevos tripulantes de esta aventura!

- 1 Prepara tu equipaje**
 - Dos vasos de vidrio del mismo tamaño.
 - Una jeringa mediana con agua (Oxidano).
 - Cinta aislante.
 - Láser.
 - Palillo.
- 2 Toma precauciones**

¡Mis valientes! Procurad hacer uso de un lugar oscuro para que la imagen proyectada por el microscopio casero sea más visible.
- 3 Emprende la aventura**

Pirata, colocad los vasos uno al lado del otro y en medio de ellos ubicad la jeringa dejándola suspendida entre ellos, luego apretamos un poco la jeringa hasta que cuelgue una gota de agua. A continuación, colocad el láser a la misma altura de la gota, puedes ayudarte de un cuaderno para apoyarlo y lograr la altura suficiente. Para que el pulsador del láser siempre se mantenga encendido debes poner cinta alrededor de su botón. Ahora, es momento de pasar el palillo por las paredes internas de tu mejilla frotándolo suavemente y luego pincha la gota de agua con la punta del palillo que tiene la muestra bucal. Finalmente apuntadlo a una pared y apagad las luces.
- 4 Guarda tu tesoro**

¡Caray! valiente y listo pirata contestad las últimas preguntas de esta aventura:

 - ¿Qué función cumple el láser en este experimento?
 - Realiza un dibujo de la imagen observada por la proyección del microscopio casero.
 - ¿Qué importancia tiene el microscopio en las ciencias naturales?
- 5 Comparte tu aventura**

Es momento de compartir con tu tripulación el tesoro descifrado y contar tus doblones de oro obtenidos en esta aventura.

Décimo

Décimo

Figura 64. Estructura práctica experimental grado décimo.
Fuente: Esta investigación.

Seguidamente se presenta el plan de actividades de las cinco prácticas experimentales que están planteadas en la cartilla, para desarrollarse en el grado décimo a lo largo del año escolar:

PRÁCTICAS EXPERIMENTALES GRADO DÉCIMO “Si las ciencias practicas, a diversos problemas soluciones aplicas”	
META 1: ¡Piratas, Ocultad el mapa del tesoro!	Objetivo: Demostrar el proceso de oxidación que se da en algunas sustancias. Materiales: Zumo de limón. Papel. Vela. Encendedor. Pincel. Duración: Dos horas.
META 2: ¡Marineros, es hora de limpiar vuestro barco!	Objetivo: Identificar el soluto y el solvente de una solución. Materiales: Vinagre (Ácido Acético). Alcohol (Etanol). Agua (Oxidano). Harina de fécula de maíz o maicena. Jugo de 1 limón. Botella con atomizador. Embudo. Duración: Dos horas.
META 3: ¡Marineros, lavad vuestras manos y pies!	Objetivo: Reconocer cual es la función de los ésteres. Materiales: 500g base sólida de glicerina (1,2,3 propanotriol) cristal. 200g base sólida de glicerina (1, 2,3 propanotriol) blanca. Colorante para jabón de glicerina. Esencia aromática. Desmoldante para jabón. Baja lenguas. Moldes metálicos de estrellas (opcionales). Escarcha. Recipiente de cristal, cuadrado y hondo. Atomizador con alcohol (Etanol). Cuchillo. Duración: Cuatro horas.
META 4: ¡Marinero de agua dulce, intentad mantener el equilibrio en la plancha!	Objetivo: Identificar el centro de gravedad que posee cualquier cuerpo.

	Materiales: Cuchara de metal. Tenedor de metal. Copa o vaso de vidrio. Palillo. Fósforos. Duración: Dos horas.
META 5: ¡Caray! ¡Unos minúsculos seres han subido a bordo!	Objetivo: Diseñar un microscopio casero y reconocer su funcionalidad. Materiales: Dos vasos de vidrio del mismo tamaño. Una jeringa mediana con agua (Oxidano). Cinta aislante. Láser. Palillo. Duración: Dos horas.

Cuadro 44. Prácticas experimentales propuestas para grado décimo.
Fuente: Esta investigación.

Grado Once, aventura 6: “Si observas muy detenidamente, el tesoro de las ciencias descifrarás oportunamente”.



Figura 65. Portada prácticas experimentales grado once.
Fuente: Esta investigación.

META 4: Brebaje psicodélico de la bruja marina.

Tripulación, Si esta meta quieres alcanzar, el brebaje de la leche psicodélica nunca debes tomar!

1 Prepara tu equipaje

- Leche deslactosada.
- Leche entera.
- Yogur.
- 3 platos plásticos.
- Colorantes alimenticios: azul, rojo y verde.
- Detergente o shampoo.
- Copo de algodón.

2 Toma precauciones

¡Mis valientes! Cuidad de no mancharte con los colorantes, seguid las indicaciones del capitán y lo más importante no os vayáis a tomar la leche y el yogur.

TENSIÓN SUPERFICIAL

Las moléculas que forman el agua tienen la tendencia a mantenerse juntas entre sí y al material que las contiene, esto hace que en su superficie puedan quedar retenidos insectos y hojas, incluso que algunos animales caminen sobre ella. Esta propiedad se la conoce como Tensión Superficial.



Once

3 Emprende la aventura

Pirata, vaciá la leche deslactosada, la leche entera y el yogur cada una en un plato diferente, luego agregad a cada uno de los platos unas pocas gotas de los colorantes seleccionados, a continuación, tomad un copo de algodón y remojado en el detergente o shampoo y con él tocad el centro de la superficie de las tres sustancias. Finalmente observad lo que ocurre.



¡Marinero, si no lográs alcanzar esta meta, debéis intentarlo nuevamente antes de caer en las garras del capitán garfio!

4 Guarda tu tesoro

Valiente y listo pirata contestad las siguientes preguntas:

- ¿Qué observaste?
- ¿Cómo se comporta el detergente ó shampoo con cada uno de las sustancias?
- ¿Crees qué sucedería lo mismo con otras sustancias?

5 Comparte tu aventura

Es momento de compartir con tu tripulación la hazaña que acabáis de realizar.

Once

Figura 66. Estructura práctica experimental grado once.

Fuente: Esta investigación.

Se presenta el plan de actividades para las cinco prácticas experimentales que están planteadas en la cartilla, para desarrollarse en el grado once a lo largo del año escolar:

PRÁCTICAS EXPERIMENTALES GRADO ONCE “Si observas muy detenidamente, el tesoro de las ciencias descifrarás oportunamente”	
META 1: ¡Navegantes, hemos arribado a la isla del CO ₂ burbujeante!	Objetivo: Observar el proceso de nucleación con distintas sustancias. Materiales: Seis bebidas con gas como: Coca-Cola, Seven up, Quatro, Mr. Tea con gas, cola, Pony malta. Sal de cocina. (Cloruro de Sodio). Duración: Dos horas.
META 2: ¡Abran paso, un barco se acerca! ¿O es un espejismo?	Objetivo: Observar el cambio de dirección que experimenta un rayo de luz cuando atraviesa distintos medios. Materiales: Vaso de cristal. Agua (Oxidano). Imágenes de flechas o palabras invertidas. Duración: Dos horas.
META 3: ¡Chispas! ¡Deambulamos entre espumas hechiceras!	Objetivo: Identificar la reacción química que se produce en el proceso de

	efervescencia. Materiales: Vaso de cristal. Dos cucharadas de agua caliente. Una cucharada de levadura seca. Una botella plástica. Medio vaso de agua oxigenada al 6%. (Peróxido de Hidrógeno). Jabón de lavaplatos o shampoo. Colorante alimenticio azul. Recipiente hondo y grande de plástico. Duración: Dos horas.
META 4: Brebaje psicodélico de la bruja marina.	Objetivo: Comprobar la existencia de la tensión superficial en diferentes fluidos. Materiales: Leche deslactosada. Leche entera. Yogur. 3 platos plásticos. Colorantes alimenticios: azul, rojo y verde. Detergente o shampoo. Copo de algodón. Duración: Dos horas.
META 5: ¡Deprisa, se acercan misteriosos destellos multicolor!	Objetivo: Comprobar el fenómeno de difracción que se presenta con diferentes fuentes de luz. Materiales: CD viejo. Cinta adhesiva. Tijeras o bisturí. Diversas fuentes de luz: linterna, bombilla y vela. Un pequeño trozo de cartón. Duración: Dos horas.

Cuadro 45. Prácticas experimentales propuestas para grado once.
Fuente: Esta investigación.

Cronograma de Actividades

En el siguiente cuadro se presenta el cronograma de actividades para el desarrollo de la cartilla de prácticas experimentales, según los tres periodos académicos que maneja la institución Educativa Municipal Obonuco durante el año escolar académico.

GRADO	PRÁCTICA EXPERIMENTAL	PERIODOS DE TIEMPO (Expresados en periodos académicos)		
		1ro	2do	3ro
SEXTO	ÓSMOSIS META 1: ¡Pronto piratas! ¡El agua se filtra!			
	CÉLULA META 2: ¡Por los pelos! ¡No te imaginas de lo que estamos hechos!			
	FUERZAS MAGNÉTICAS META 3: ¡Marineros, a estribor y a Babor!			
	EFFECTOS NOCIVOS DEL TABACO META 4: ¡Tripulación! ¡Destruid las chimeneas navegantes!			
	DENSIDAD META 5: ¡Rayos y centellas, volcán a la vista!			
SÉPTIMO	ECOSISTEMA META 1: ¡Tierra a la vista!			
	SMOG EN LOS ECOSISTEMAS META 2: ¡Por las barbas de Neptuno, una nube negra nos acecha!			
	DERRAME DE PETRÓLEO META 3: ¡Por los pelos! ¡Mareas negras!			
	PROPIEDADES DE LA MATERIA META 4: ¡Agua burbujeante, que líquido tan denso!			
	PROCESOS QUÍMICOS META 5: ¡El poder blanqueante del capitán Lejía!			
OCTAVO	POTENCIAL DE HIDRÓGENO "pH" META 1: ¡Repollo morado! ¡Coge el timón!			
	PIGMENTOS FOTOSINTÉTICOS META 2: ¡Corales verdes! Admirad la variedad cromática.			
	ABSORCIÓN Y TRANSPIRACIÓN DE LAS PLANTAS META 3: ¡Chispas! ¡Como sudan las plantas!			
	OJO HUMANO META 4: ¡Ojo al parche!			
	HOLOGRAMA META 5: ¡Tripulación, alerta por objeto no identificado!			
NOVENO	FLUIDO NO NEWTONIANO META 1: ¡En las mareas misteriosas del capitán			

	Newton!			
	DISPERSIÓN CROMÁTICA META 2: ¡Delante de mis narices, hemos llegado al final del arco iris!			
	PRESIÓN ATMOSFÉRICA META 3: ¡El hechizo mágico del capitán barba roja!			
	RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA META 4: ¡Cuidado con las antorchas multicolores de la ciudad perdida!			
	REACCIÓN DE DESPLAZAMIENTO META 5: ¡Viento en popa, algo extraño sopla!			
DÉCIMO	OXIDACIÓN META 1: ¡Piratas, Ocultad el mapa del tesoro!			
	SOLUCIONES META 2: ¡Marineros, es hora de limpiar vuestro barco!			
	ÉSTERES META 3: ¡Marineros, lavad vuestras manos y pies!			
	CENTRO DE GRAVEDAD META 4: ¡Marinero de agua dulce, intentad mantener el equilibrio en la plancha!			
	MICROSCOPIO META 5: ¡Caray! ¡Unos minúsculos seres han subido a bordo!			
ONCE	NUCLEACIÓN META 1: ¡Navegantes, hemos arribado a la isla del CO ₂ burbujeante!			
	REFRACCIÓN META 2: ¡Abran paso, un barco se acerca! ¿O es un espejismo?			
	EFERVESCENCIA META 3: ¡Chispas! ¡Deambulamos entre espumas hechiceras!			
	TENSIÓN SUPERFICIAL META 4: Brebaje psicodélico de la bruja marina.			
	DIFRACCIÓN META 5: ¡Deprisa, se acercan misteriosos destellos multicolor!			

Cuadro 46 Cronograma de prácticas experimentales para desarrollarse en el transcurso de un año escolar académico.

Fuente: Esta investigación.

Como se mencionó anteriormente, la cartilla de prácticas experimentales, puede encontrarse en la siguiente página web <http://geraldine8400.wixsite.com/practicass-aldali> dentro de la pestaña cartilla ALDALI, como se indica en la siguiente imagen:



Figura 67. Cartilla de prácticas experimentales en la plataforma de Wix.
Fuente: Esta investigación.

CONCLUSIONES

En cuanto a la identificación de los saberes previos y las actitudes de los estudiantes, los instrumentos diseñados no abordan contenidos o conceptos demasiado específicos, lo que permitió evidenciar que no manejan algunos campos conceptuales básicos para el área de ciencias naturales y educación ambiental, en consecuencia, manifiestan una actitud pasiva y sin motivación por aprender. Esto se convierte en un limitante para la mejora y transformación del proceso educativo, ya que tanto estudiantes como docentes no se encuentran en total disposición y compromiso por alcanzar un aprendizaje significativo y renovar la enseñanza desde esta área en la institución.

Con respecto a las prácticas experimentales determinadas para el trabajo en la Institución, se identificó que esta no desarrolla a cabalidad los estándares curriculares referentes al área de las ciencias naturales y educación ambiental establecidos para cada grado escolar, lo que dificultó la secuencia de las prácticas, ya que no se evidencia una continuidad en la temática respecto a cada grado. Por ello, para desarrollar un trabajo integrado de estándares con saberes previos de los estudiantes, nace la necesidad de elaborar esta propuesta para afianzar los procesos educativos.

Para el diseño de la propuesta a través de una cartilla de prácticas experimentales sustentables y contextualizadas, para la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en la IEMO, es importante señalar que el uso de las herramientas informáticas como: Wix, 123contactform, Canva, Photoshop, Issu; apoyaron esta investigación en el sentido de que se pudo editar, almacenar, publicar y presentar la información de manera creativa, llamativa y motivadora, para que tanto estudiantes como docentes puedan tener acceso a ella de forma inmediata e interactiva en cualquier momento, ya sea dentro o fuera de la institución.

Como resultado de la aplicación a escala piloto de la cartilla de prácticas experimentales sustentables y contextualizadas, para la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental, se demostró que las prácticas experimentales son eficaces para el

proceso de enseñanza y aprendizaje, donde los estudiantes si logran entender y se sienten motivados por el desarrollo de habilidades que implica el trabajo experimental, y los docentes se sienten interesados en seguir desarrollando estas prácticas con sus estudiantes debido a que la propuesta presentada mediante la cartilla, tiene una estructura sencilla y dinámica que facilita la comprensión y aplicación de los experimentos que complementan los conceptos teóricos del área de ciencias naturales y educación ambiental.

Es importante rescatar que la idea de realizar estas prácticas de forma sustentable y contextualizada, permitió que los estudiantes participaran de manera activa y recursiva, puesto que los materiales utilizados fueron de fácil acceso teniendo en cuenta su contexto. Además, el uso de dichos materiales no implicó un riesgo mayor para el bienestar de los estudiantes ni generó un gran impacto ambiental, tal como se establece en los objetivos del trabajo.

Una propuesta bien estructurada genera en el estudiante interés, motivación, participación y entusiasmo hacia el aprehender de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. En este sentido, las prácticas experimentales sustentables y contextualizadas, se proyectan como una estrategia que favorecerá el desarrollo de habilidades del pensamiento, especialmente aquellas de corte científico, puesto que permiten no solo la experimentación, sino crean escenarios de trabajo en equipo, destrezas en la manipulación de materiales y equipos, construcción de tablas y manejo de la información, argumentación de resultados, entre otros.

RECOMENDACIONES

Es necesario tener en cuenta distintos escenarios de aprendizaje, que de igual manera permitan el desarrollo de habilidades de pensamiento y de corte científico en los estudiantes, fundamentados en el trabajo experimental e investigativo hacia la interpretación, comprensión y reflexión de los fenómenos que implica el estudio de las ciencias naturales y educación ambiental desde sus diferentes contextos.

Para la planeación de clase junto con la propuesta de prácticas experimentales se sugiere que el docente tenga disposición de tiempo y haga uso adecuado de los recursos didácticos con que cuenta, para que en el momento del ejercicio experimental sirva de guía y apoyo a sus estudiantes motivándolos hacia el descubrimiento de un mundo nuevo de ideas y conocimientos que les permita profundizar en el campo de la ciencia.

Es necesario que tanto docentes como estudiantes, tengan un gran sentido de responsabilidad y compromiso con el trabajo experimental, desarrollado en el aula de laboratorio, para evitar situaciones adversas que comprometan la salud, el bienestar y la integridad de los estudiantes y del mismo docente.

Para que las prácticas se lleven a cabo de manera exitosa, tanto los docentes como los estudiantes deben perseguir los mismos intereses, por su parte los estudiantes deben estar comprometidos con su proceso de aprendizaje y para ello es necesario que estén dispuestos a preparar el material necesario para llevar a cabo las prácticas experimentales, además de que estén atentos a la temática que se trabajará, de lo contrario así haya una buena propuesta de prácticas experimentales, esta podría fracasar fácilmente.

El trabajo realizado es un aporte significativo a la didáctica de las ciencias en la Institución, sin embargo, su verdadero impacto se establecerá en la medida en que las cartillas y todo el sustento teórico de las mismas, sean desarrollados por parte de los docentes. Por tanto, se recomienda generar otras investigaciones que realicen un seguimiento a la propuesta.

Las prácticas experimentales sustentables y contextualizadas, son una propuesta que requerirá siempre de la renovación con nuevos campos del saber, materiales y equipos; ya que no son recetas de aplicación taxativa, por lo que se deberán actualizar a las necesidades y requerimientos de los nuevos grupos de estudiantes, realidades del contexto, reformas de los planes y programas desarrollados en la Institución.

BIBLIOGRAFÍA

Ausubel, D. (1983, 1976, 2002). *Teoría del aprendizaje significativo*. Universidad de Río Grande do Sul Sao Paulo: Fascículos de CEIF.

Aragón, M. (2004). *La ciencia de lo cotidiano*. Universidad de Cádiz, España: Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.

Bruner, J. S. (1996). *The culture of education*. Massachusetts, Estados Unidos: Harvard University Press.

Buitrago, F. (2013). *Las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica*. Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título licenciada básica en ciencias naturales con énfasis en medio ambiente. Universidad del Valle, Santiago de Cali.

Ministerio de Educación Nacional. (2010). *Programa de Transformación de la Calidad Educativa*. Recuperado de www.mineduacion.gov.co/todosaaprender. Fecha de consulta: Noviembre de 2015.

Díaz Barriga, A. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Una interpretación constructivista. 2ª. Ciudad de México: Ed. McGraw Hill.

Díaz, C. (2012). *Prácticas de laboratorio a partir de materiales de la vida cotidiana como alternativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química*. Trabajo de grado presentado como requisito final para optar al título de Magister en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Manizales.

Driver, R. (1986). *Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos*. Enseñanza de las ciencias. Universidad de Leeds, Inglaterra: Revista de investigación y experiencias didácticas.

Elliot, J. (1993). *Conocimiento, poder y evaluación del profesor*. Calidad de la enseñanza e Investigación-Acción. Sevilla, Díada: Falmer Press.

Gil, P. & Valdés, P. (1996). *La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo*. Valencia y La Habana: Revista Enseñanza de las Ciencias. Investigación y experiencias didácticas.

Hodson, D. (1992). *En busca de una relación significativa: una exploración de algunas cuestiones relativas a la integración en la educación científica y la ciencia*. Londres: Revista Internacional de la educación científica. Departamento de Educación y Ciencia.

Hodson, D. (1994). *Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio*. Toronto, Canadá: Revista Enseñanza de las Ciencias. Instituto de Estudios en Educación.

Husserl, E. (1936). *La crisis de las ciencias europeas y la fenomenología trascendental*. Buenos Aires, Argentina: Traducción y estudio preliminar: J. V. Iribarne. Prometeo Libros.

Izquierdo, Sanmartí & Espinet, M. (1999). *Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de Ciencias Experimentales*. Universidad Autónoma de Barcelona, España: Revista Enseñanza de las Ciencias.

Johnsen, E. (1996). *Libros de texto en el caleidoscopio*. Estudio crítico de la literatura y la investigación sobre los textos escolares. Barcelona, España: Ediciones Pomares-Corredor.

Johnstone, A. & Wham, A. (1982). *La demanda del trabajo práctico*. Educación en Química. Recuperado de www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21370/93326. Fecha de consulta: Noviembre de 2015.

Ley 115 de 1994. *Ley general de educación*. Santafé de Bogotá: El pensador Editores.

López, V. (2004). *La Física de los juguetes*. Universidad de Cádiz, España: Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.

MEN, (2004). *Estándares curriculares en Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de www.mineducacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf . Fecha de consulta: 2015-2016.

Ministerio de Educación Nacional (1998). *Lineamientos curriculares para Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Colombia. Recuperado de www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975_recurso_5.pdf . Fecha de consulta: 2015-2016.

Morales & otros (2014). *75 Experimentos en el aula*. Embajada de España en Eslovaquia: Secciones bilingües de Eslovaquia. Secretaría general técnica.

PEI- IEMO (2009). *Proyecto Educativo Institucional PEI*. Institución Educativa Municipal Obonuco. San Juan de Pasto, Nariño.

Peña, A. V., & Pérez, D. G. (2001). *Una alfabetización científica para el siglo XXI: obstáculos y propuestas de actuación*. Universidad Complutense, España: Revista Investigación en la Escuela.

Rocha, A., & Bertelle, A. (2007). *El rol del laboratorio en el aprendizaje de la Química*. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Recuperado de www.fio.unicen.edu.ar/usuario/arocho/p5-0/index_archivos/BIBLIOGRAFIA/2007-ROLLABORATORIO-Bertelle.pdf . Fecha de consulta: Agosto de 2016.

Rúa, J. (1998). *Aproximaciones conceptuales al aprendizaje autónomo*. Universidad de Antioquia: Revista Puntos Alternos.

Sampieri, H. (2010). *Pilar: Metodología de la Investigación*. Ciudad de México: Ed. Mc Graw–Hill.

Séré, M. (2002). *La enseñanza en el laboratorio*. Universidad de Paris: Revista Enseñanza de las Ciencias. DidaScO.

Torres, & otros (2012). *La enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en el departamento de Nariño*. Universidad de Nariño. Pasto: Editorial Universitaria.

Rodríguez, & otros (2013). *Cuaderno de prácticas de laboratorio*. Secretaría de educación de Nuevo León, México. Primera edición. Ciencia I, Biología. Bachillerato.

Vilches, A & Gil, D. (2003). *Construyamos un futuro sostenible* (Vol. 4). Madrid, España: Cambridge University Press.

ANEXOS

ANEXO A.

CUESTIONARIOS DE PREGUNTAS ABIERTAS Y CERRADAS

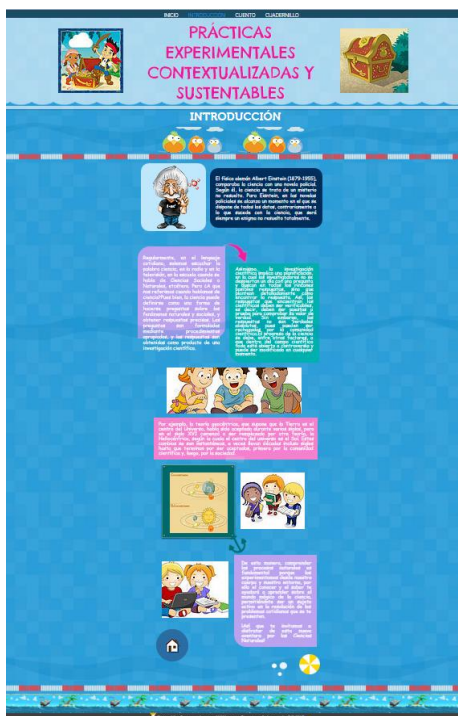
En la siguiente página web: <http://geraldine8400.wixsite.com/practicass-aldali>, creada mediante la plataforma Wix fue el instrumento utilizado para la recolección de información correspondiente al primer objetivo de esta investigación. En ella se muestra el cuadernillo de saberes conformado por tres partes (introducción, cuento y cuadernillo).



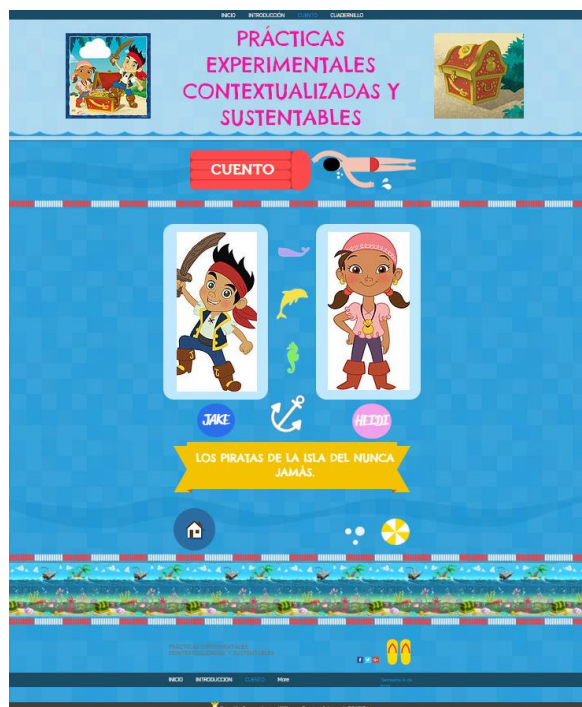
[Figura] Plataforma Wix, para la creación y edición de páginas web.



[Figura] Inicio de la página web “Prácticas experimentales contextualizadas y sustentables”

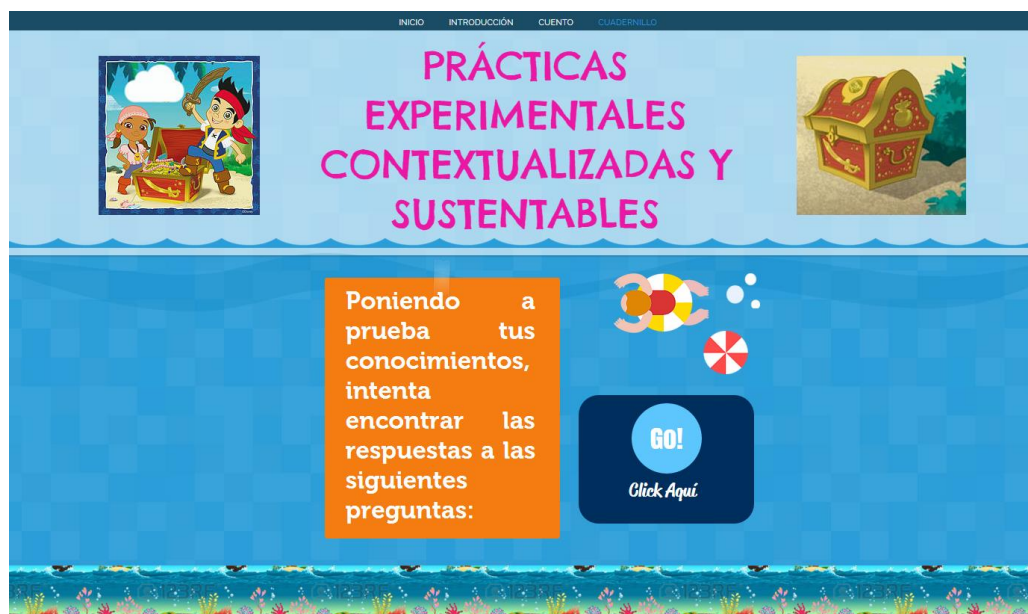


[Figura] Primera parte: Introducción.

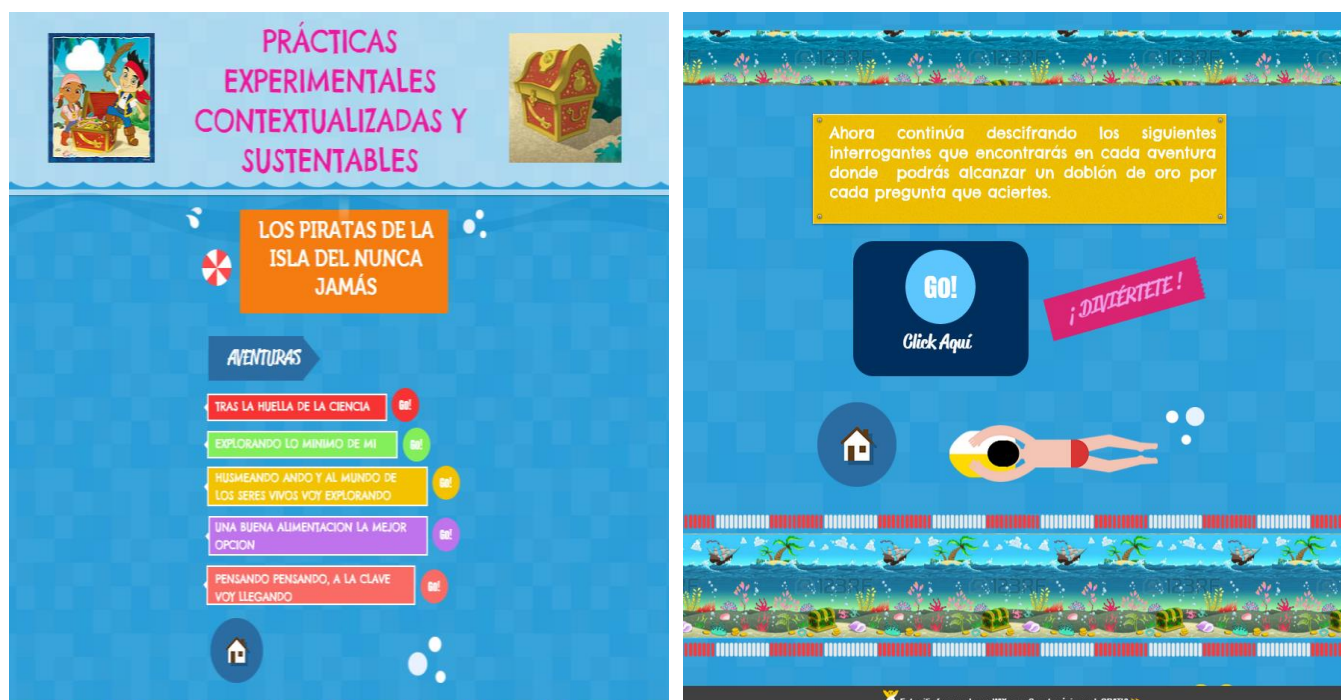


[Figura] Segunda parte: Cuento.





[Figura] Tercera parte: Cuadernillo de saberes.



[Figura] Tercera parte: Aventuras.

123

Échale un vistazo a la primera prueba que deberán superar

Poniendo a prueba tus conocimientos, intenta encontrar las respuestas a las siguientes preguntas:



¿Cuál es tu nombre?: *

¿Te gustan las Ciencias Naturales? ¿Por qué? *

¿Qué es lo que más te llama la atención de las Ciencias Naturales? *

¿Qué has aprendido de manera más fácil en las Ciencias Naturales? *

¿Qué es lo que más te llama la atención de las Ciencias Naturales? *

¿Qué has aprendido de manera más fácil en las Ciencias Naturales? *

¿Qué te causa mayor dificultad por aprender en las Ciencias Naturales? *

¿Por qué son importantes las Ciencias Naturales para la sociedad? *

¿Qué esperas aprender de las Ciencias Naturales? *

¿Consideras que las Ciencias Naturales son importantes en tu vida cotidiana? ¿Por qué? *

> ENVIAR RESPUESTA

[Figura] Cuestionario con preguntas abiertas.

123

TRAS LA HUELLA DE LA CIENCIA



PRIMERA AVENTURA

Por favor, responde las siguientes preguntas. Recibirás 1 doblon de oro por cada respuesta correcta. Las preguntas de este tipo constan de un enunciado y de cuatro posibilidades de respuesta (A, B, C, D), entre las cuales debes escoger la que consideres correcta.

NOMBRE: *

1. De la siguiente secuencia elija la respuesta que describa mejor el método científico. *

- ☐ A. Observación, hipótesis, experimento, prueba absoluta.
- ☐ B. Adivinanza, hipótesis, experimento, conclusión.
- ☐ C. Hipótesis, experimento, observación, conclusión.
- ☒ D. Experimento, observación, hipótesis, conclusión.

2. Teniendo en cuenta el proceso de investigación que se puede llevar a cabo en Ciencias Naturales, una variable se puede definir como: *

- ☐ A. Algo que nunca cambia y, por lo tanto, se debe observar.
- ☒ B. Todo aquello que se va a medir, controlar o estudiar.
- ☐ C. Todo aquello que no se va a medir, controlar o estudiar.
- ☐ D. Todo aquello que requiere del análisis de la temperatura.

RESPONDE LAS PREGUNTAS 3 A 8 CON RESPECTO A LA INFORMACIÓN:

Dos estudiantes de grado 10 de un colegio de Manizales, preocupados por el deterioro de la capa de ozono, y con ello los efectos que para la salud humana acarrea, específicamente los problemas de la piel, querían investigar con respecto a cual de los protectores solares les daba mejor protección para su piel. Ellos consultaron que los protectores solares tienen un factor de protección que indica en que medida cada producto absorbe el componente de radiación ultravioleta en la luz solar, a mayor factor de protección solar, mayor tiempo de protección y viceversa.

A uno de los estudiantes se le ocurrió una idea que permitía comparar el nivel de protección de los protectores solares y consistía en evaluar el factor de protección teniendo como referente el tiempo de exposición de los humanos al Sol, y observando los efectos en la piel.

FACTOR DE PROTECCIÓN SOLAR	TIEMPO DE EXPOSICIÓN AL SOL	NIVEL DE PROTECCIÓN
1. PROTECTOR ASS	1 HORA	70 %
2. PROTECTOR SS	2 HORAS	10 %
3. PROTECTOR XY	30 MINUTOS	80 %
4. PROTECTOR W	45 MINUTOS	30 %

3. Al observar esta investigación podemos decir que en torno al método científico. *

- ☐ A. Se encuentra muy desfasado pues no involucra ninguna etapa del método científico.
- ☐ B. No es una investigación pues el proceso de experimentación debe ser en el laboratorio.
- ☒ C. Cumple con ciertas fases del método científico y aún está en proceso.
- ☐ D. Es una consulta pues solo permite la recopilación de la información.

4. Conociendo el nivel de protección de cada protector solar se puede predecir que el protector. *

- ☐ A. 1 es el que ofrece mayor protección solar.
- ☐ B. 2 y 4 ofrecen mayor protección solar.
- ☒ C. 1 y 3 son los que ofrecen mayor protección solar.
- ☐ D. 1 y 4 son los que ofrecen mayor protección.

5. Al analizar las variables involucradas en el experimento, de las siguientes cuáles variables NO influyen en la determinación de la protección solar de los diferentes protectores. *

- ☐ A. La temperatura y la concentración química del protector.
- ☒ B. La cantidad de estudiantes que hacen la investigación.
- ☐ C. El tiempo y la concentración química de los protectores.
- ☐ D. Los protectores, la temperatura y la humedad relativa.

Figura] Aventura 1: Tras la huella de la ciencia.

6. Si analizamos el proceso de experimentación planteado por los estudiantes podemos afirmar que. *

- ☐ A. Es suficiente y garantiza obtener conclusiones acertadas y valederas.
- ☐ B. Es insuficiente pues falta realizar un análisis químico.
- ☐ C. Es insuficiente pues no considera el tiempo de exposición de los humanos al sol.
- ☒ D. Es insuficiente pues no se tiene en cuenta todas las variables intervinientes.

7. Con respecto a la presentación de la información recolectada en la investigación, se puede identificar que se hace por medio de. *

- ☐ A. Un diagrama de barras.
- ☒ B. Una tabla de entrada de datos.
- ☐ C. Un diagrama de sectores.
- ☐ D. Un gráfico de puntos.

8. Del experimento planteado por los estudiantes, cuál paso conduce a unas conclusiones sólidas. *

- ☐ A. La observación y la hipótesis.
- ☐ B. La hipótesis y los protectores solares.
- ☒ C. La observación y la experimentación.
- ☐ D. Las observaciones y las hipótesis.

> ENVIAR RESPUESTA.

123 Powered by 123ContactForm [Reportar abuso](#)

Figura] Aventura 1: Tras la huella de la ciencia.

123

¡EXPLORANDO LO MÍNIMO DE MÍ!



SEGUNDA AVENTURA

Por favor, responde las siguientes preguntas. Recibirás 1 doblón de oro por cada respuesta correcta. Las preguntas de este tipo constan de un enunciado y de cuatro posibilidades de respuesta (A, B, C, D), entre las cuales debes escoger la que consideres correcta.

Nombre: *

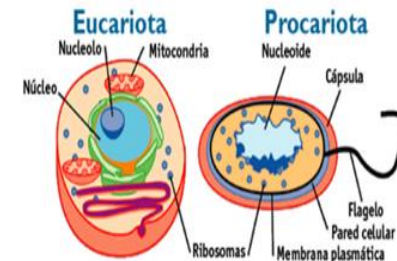
1. Todos los seres vivos están compuestos por unidades muy pequeñas que al reunirse van firmando todo el organismo. El orden de estas unidades reciben el nombre de niveles de organización, y este orden es: átomo, molécula, célula, tejido, órgano y sistema. Cuál de estos niveles de organización esta correcta ente ordenado de menor a mayor. *

- ☐ A. Neurona, cerebro, mielina, potasio, sistema nervioso, tejido nervioso.
- ☐ B. Cerebro, neurona, potasio, mielina, tejido nervioso, sistema nerviosos.
- ☒ C. Potasio, mielina, neurona, tejido nerviosos, cerebro, sistema nervioso.
- ☐ D. Mielina, potasio, neurona, tejido nerviosos, cerebro, sistema nervioso.

2. La célula que no posee un núcleo definido recibe el nombre de: *

- ☐ A. Célula enucleada
- ☒ B. célula procariótica
- ☐ C. célula eucariótica
- ☐ D. célula vegetal

Observa las siguientes imágenes de una célula procariota y una célula eucariota animal y responde:



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

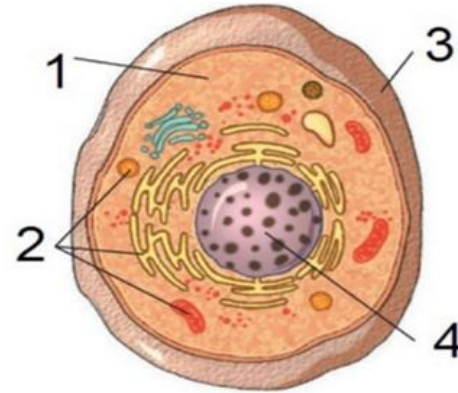
- ☒ A. La membrana celular que regula el intercambio de sustancias.
- ☐ B. La pared celular que les da rigidez y forma.
- ☐ C. La posibilidad de formar tejidos, órganos y sistemas.
- ☐ D. Los flagelos que les permite desplazarse por su entorno.

4. El transporte de sustancias en los seres vivos se realiza mediante estructuras generales como: *

- ☒ A. Membrana celular, sistema vascular o sistemas circulatorios.
- ☐ B. Membrana celular, corazón y pulmón.
- ☐ C. Corazón, tejidos y célula.
- ☐ D. Sistema vascular, canales iónicos y sistema circulatorio.

[Figura] Aventura 2: Explorando lo mínimo de mí.

Observa la imagen a continuación y responde:



5. Teniendo en cuenta la imagen y la parte de la célula que indica cada número ¿Cuál es la opción correcta? *

- ☐ A. 2 señala el núcleo.
- ☐ B. 3 señala el citoplasma.
- ☒ C. 4 señala el núcleo.
- ☐ D. 1 señala las mitocondrias.

6. El proceso de fotosíntesis se lleva a cabo en las células vegetales, gracias a unas estructuras llamadas: *

- ☐ A. Ribosomas.
- ☐ B. Lisosomas.
- ☐ C. Cromosomas.
- ☒ D. Cloroplastos.

➤ ENVIAR RESPUESTA

[Figura] Aventura 2: Explorando lo mínimo de mí.

123

¡HUSMEANDO ANDO Y AL MUNDO DE LOS SERES VIVOS VOY EXPLORANDO!



TERCERA AVENTURA

Por favor, responde las siguientes preguntas. Recibirás 1 doblon de oro por cada respuesta correcta. Las preguntas de este tipo constan de un enunciado y de cuatro posibles respuestas (A, B, C, D), entre las cuales debes escoger la que consideres correcta.

NOMBRE: *

1. Una planta sembrada en un matero necesita aire, agua y luz para poder sobrevivir. Si esta planta posee estos tres elementos, y sus hojas han sido limpiadas con aceite por todos los lados, ¿Qué le sucede a esta? *

- ☐ A. Queda brillante y sigue viva ☐ B. No puede realizar fotosíntesis ☒ C. No puede respirar ☐ D. Se muere

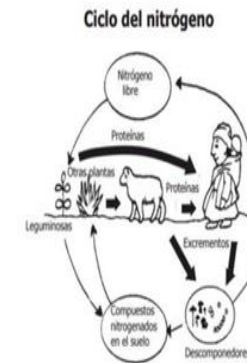
2. El proceso fotosintético es contrario al respiratorio, porque: *

- ☐ A. La fotosíntesis transforma materia orgánica en inorgánica y la respiración produce materias orgánicas.
☐ B. La fotosíntesis se realiza en la mitocondria y la respiración celular en los cloroplastos.
☒ C. La fotosíntesis requiere CO₂ y produce O₂ y en el proceso respiratorio se requiere O₂ y se produce CO₂.
☐ D. La fotosíntesis es propia de los vegetales.

3. La fotosíntesis y la respiración tiene en común. *

- ☐ A. Consumir oxígeno.
☐ B. Producir oxígeno.
☒ C. Transformar energía.
☐ D. Consumir dióxido de carbono.

Observa el ciclo del nitrógeno



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

- ☐ A. Las plantas aumentarían la absorción del nitrógeno. ☒ B. Las plantas tendrían menos nutrientes para crecer.
☐ C. Las proteínas no tendrían nitrógeno. ☐ D. Los seres vivos ya no necesitarían el nitrógeno.

5. Mediante la actividad humana se han destruido grandes cantidades de selvas, con lo cual se ha acumulado el gas carbónico en la atmósfera. Al observar el esquema que muestra algunas de las principales etapas del ciclo del carbono, se puede deducir que dicha alteración resulta de: *

- ☐ A. La disminución en la tasa de respiración de los animales. ☒ B. La menor captura de CO₂ durante la fotosíntesis
☐ C. El aumento en la tasas de respiración en plantas ☐ D. La acumulación excesiva de combustibles fósiles

6. Las ballenas Yubarta atraviesan todos los años cientos de kilómetros desde el Polo Sur hasta las costas del océano Pacífico colombiano. Al llegar tienen sus crías y después de unos meses vuelven a migrar al sur. Las ballenas viajan a Colombia en busca de: *

- ☐ A. aguas profundas para vivir. ☐ B. mares y océanos lejos de los cazadores. ☐ C. las corrientes marinas.
☒ D. aguas cálidas para tener sus crías.

[Figura] Aventura 3: Husmeando ando y al mundo de los seres vivos voy explorando.

OBSERVA LA IMAGEN Y RESPONDE



Paloma



Gallo



Pato



Águila

7. La característica que todas estas aves comparten es: *

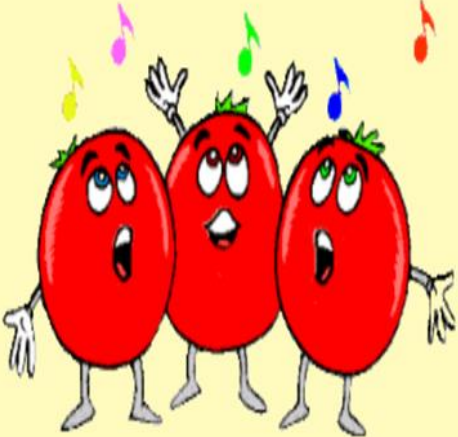
- ☐ A. La forma del pico.
- ☒ B. Las plumas.
- ☐ C. La forma de las patas.
- ☐ D. El tipo de alimentación.

➤ ENVIAR RESPUESTA

[Figura] Aventura 3: Husmeando ando y al mundo de los seres vivos voy explorando.

123

¡UNA BUENA ALIMENTACIÓN LA MEJOR OPCIÓN!



CUARTA AVENTURA

Por favor, responde las siguientes preguntas. Recibirás 1 doblón de oro por cada respuesta correcta. Las preguntas de este tipo constan de un enunciado y de cuatro posibles respuestas (A, B, C, D), entre las cuales debes escoger la que consideres correcta.

NOMBRE: *

Responda las preguntas 1 a 4 teniendo en cuenta la información que presenta el cuadro.

VITAMINA	FUENTE	IMPORTANCIA
A (Retinol)	Legumbres verde y amarillas; huevos, hígado y riñones	Esencial para el crecimiento normal, buena visión y un cabello y piel saludables. Previene la ceguera nocturna.
D (Antirraquítico)	Leche, huevo, Atún, salmón	Favorece la mineralización de los huesos y dientes, previene el raquitismo.
E (Tocoferol)	Aceites vegetales, cereales enteros y lechugas	Formación de membranas, protege contra la esterilidad. Interviene en el metabolismo de las grasas.
K (Antihemorrágico)	Espinaca, coliflor, repollo, hígado	Coagulación sanguínea
Complejo B B1, B2, B6, B12	Hígado, leche, huevos, frijol, vegetales verdes	Regula el sistema nervioso y digestivo. Interviene en los procesos energéticos. Su carencia produce parálisis, neuritis, dermatitis, anemia, falta de apetito.
VITAMINA C (Ácido Ascórbico)	Legumbres, guayaba, frutas cítricas	Formación de tejidos. Su carencia produce infecciones, pobre cicatrización. Retardo en el crecimiento.

1. Al observar las clases de vitaminas, fuente e importancia es posible afirmar que las vitaminas. *

☐ A. Son importantes para crecer

☒ B. Constituyen un grupo de compuestos orgánicos esenciales para el buen funcionamiento del organismo

☐ C. Son compuestos minerales abundantes en calcio y fósforo ☐ D. Se encuentran en los frijoles

2. La mayoría de los alimentos contienen vitaminas, pero ninguno en cantidad suficiente para satisfacer los requerimientos nutricionales. Una persona que frecuentemente sufre de hemorragia nasales debe incluir en su dieta alimenticia. *

☐ A. Leche-huevo

☒ B. Espinaca-hígado

☐ C. Guayaba-leche

☐ D. Frijol-atún

3. La ausencia de dieta alimenticia de limón, naranja y guayaba puede ocasionar en el organismo. *

☐ A. Caída del cabello

☐ B. Descalcificación de los huesos

☐ C. Falta de apetito y anemia

☒ D. Infecciones y retardo en el crecimiento

[Figura] Aventura 4: Una buena alimentación, la mejor opción.

4. El consumo de leche, huevos y pescado previenen esencialmente. *

☒ A. El raquitismo ☐ B. La ceguera ☐ C. El sangrado en la encías ☐ D. La coagulación sanguínea

5. El intestino delgado es el órgano encargado de absorber los nutrientes y de incorporarlos a la sangre. Estos nutrientes son aprovechados por el organismo y parte de ellos se transforma en desechos que salen del cuerpo. ¿Cuál de los siguientes esquemas representa el orden en que ocurren estos procesos en los sistemas del cuerpo? *

☒ A. Sistema digestivo - sistema circulatorio - sistema excretor.
☐ B. Sistema digestivo - sistema respiratorio - sistema excretor.
☐ C. Sistema respiratorio - sistema circulatorio - sistema excretor.
☐ D. Sistema respiratorio - sistema circulatorio - sistema digestivo.

6. ¿Cuál de las siguientes comparaciones es incorrecta? *

☐ A. El ano realiza la misma función del desagüe de una casa porque allí se elimina lo que no se necesita.
☐ B. Los dientes son como una licuadora porque tritura los alimentos.
☒ C. El estómago es como un tanque de agua porque sirve para retener los líquidos.
☐ D. Todas las anteriores son correctas.

7. El bolo alimenticio se forma al inicio de la digestión en un órgano llamado: *

☐ A. Hígado
☐ B. Páncreas
☐ C. Esófago
☒ D. Boca

8. La saliva contiene una enzima llamada: *

☐ A. Amilasa gástrica
☒ B. Amilasa salival
☐ C. Bilis
☐ D. Acido clorhídrico

> ENVIAR RESPUESTA

123 Powered by 123ContactForm [Reportar abuso](#)

[Figura] Aventura 4: Una buena alimentación, la mejor opción.

123

¡PENSANDO PENSANDO, A LA CLAVE VOY LLEGANDO!



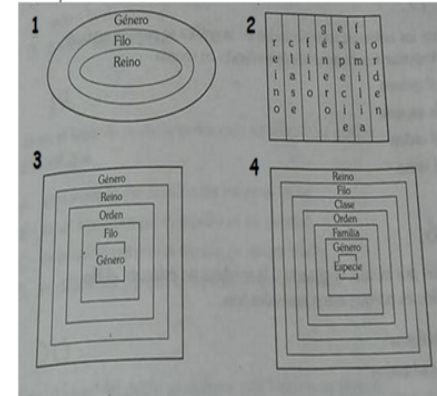
QUINTA AVENTURA

Por favor, responde las siguientes preguntas. Recibirás un doblón de oro por cada respuesta correcta. Las preguntas de este tipo constan de un enunciado y de cuatro posibles respuestas (A, B, C, D), entre las cuales debes escoger la que consideres correcta.

NOMBRE: *

Responda la pregunta 1 teniendo en cuenta la siguiente información:

La taxonomía o sistemática es la rama de la biología encargada de la clasificación de los seres vivos. La preocupación por estudiar los seres vivos hizo que Carlos lineo estableciera varias categorías o niveles denominados taxones, a saber: especie, género, familia, orden, clase, filo o división y reino.



1. El diagrama que mejor representa el orden de importancia de los diferentes taxones es: *

- ☐ A. 1
- ☐ B. 2.
- ☐ C. 3.
- ☒ D. 4.

2. El hombre, el león, la ballena, el delfín y el murciélago pueden agruparse perfectamente teniendo en cuenta un carácter fisiológico como seres. *

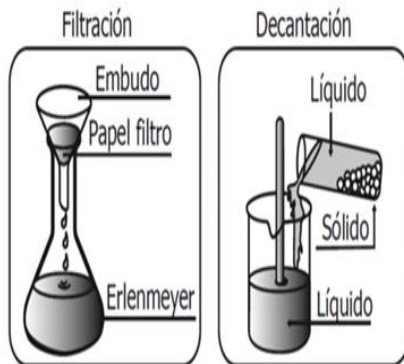
- ☒ A. Mamíferos
- ☐ B. Con desplazamiento similar
- ☐ C. Con textura de la epidermis
- ☐ D. De reproducción ovípara

[Figura] Aventura 5: Pensando pensando, a la clave voy llegando.

3. Este proceso es un cambio: *

- ☒ A. físico, porque no se modifica la composición química de las sustancias.
- ☐ B. físico, porque no se observa el cambio de estado en las sustancias.
- ☐ C. químico, porque se modifica la composición química de las sustancias.
- ☐ D. químico, porque se observa el cambio de estado en las sustancias.

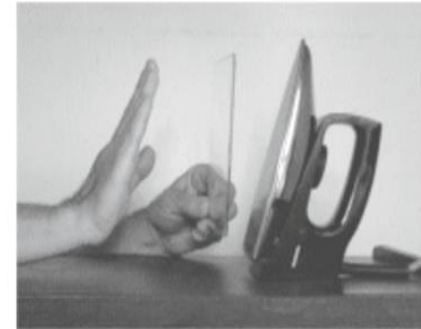
Juan tiene una mezcla de agua y arena. En la clase dispone de los siguientes métodos de separación:



4. El método que mejor separa la arena es la: *

- ☐ A. decantación, porque las partículas de arena se depositan en el fondo del recipiente.
- ☐ B. filtración, porque tanto la arena como el agua pasan a través del papel filtro.
- ☒ C. filtración, porque la arena queda en el filtro y el agua pasa a través de éste.
- ☐ D. decantación, porque el agua se puede retirar fácilmente trasvasando la mezcla.

La plancha emite ondas de luz infrarroja que se perciben como calor. Andrés hace un experimento en el que acerca una mano al costado de una plancha caliente y puede sentir el calor. Después, coloca un vidrio entre la plancha y la mano como se muestra en el dibujo. Andrés ya no puede sentir el calor.



Luego, Andrés realiza el mismo experimento utilizando 4 láminas de distintos materiales en lugar del vidrio. La siguiente tabla presenta algunas propiedades de los materiales de las láminas:

Material	Brillo	Conductividad calórica	Conductividad eléctrica
1	Sí	Alta	Alta
2	No	Baja	Baja
3	No	Alta	Baja
4	Sí	Alta	Alta

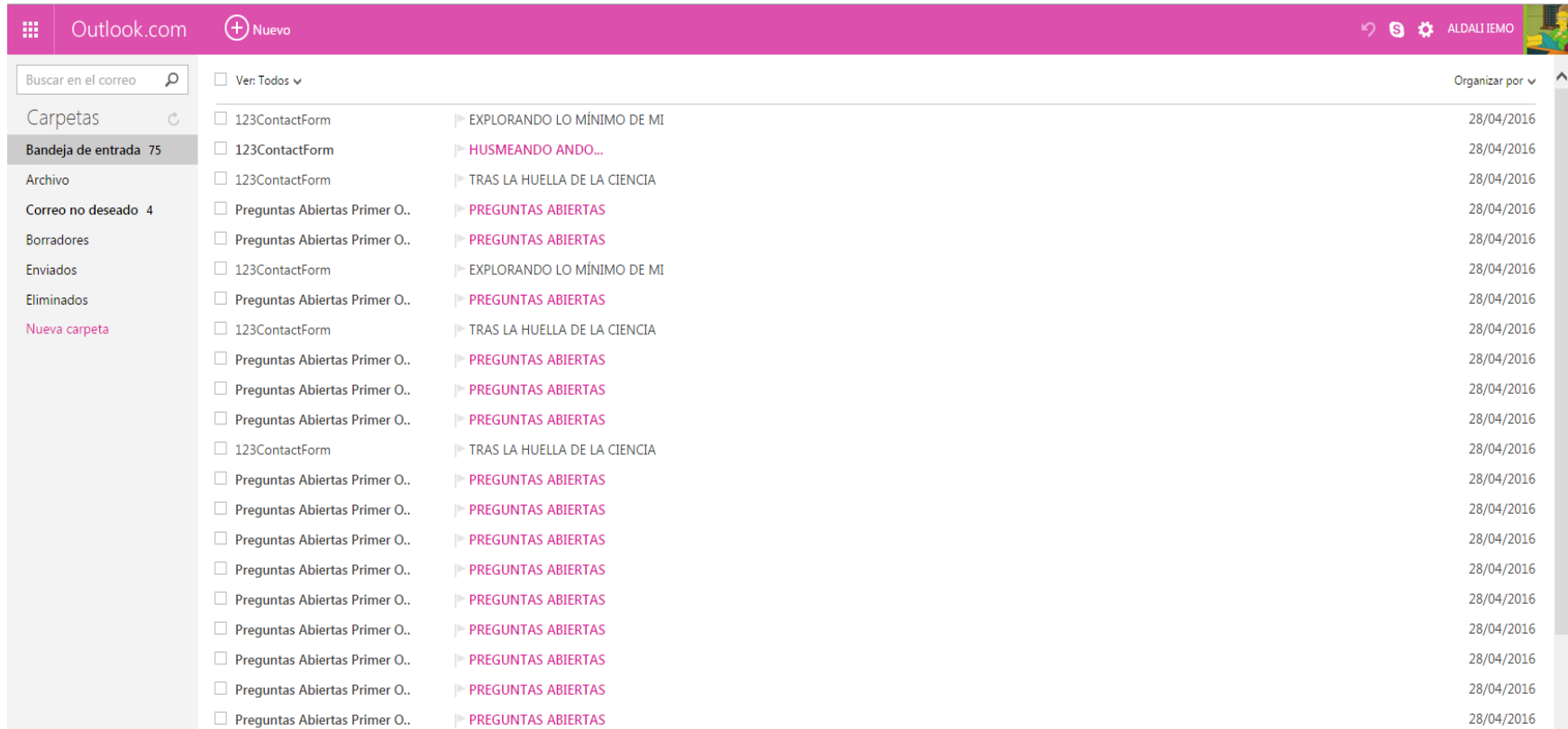
5. De acuerdo con la información anterior, es correcto afirmar que el material que tiene el mismo efecto del vidrio en el experimento es: *

- ☐ A. 1, porque es elástico y tiene brillo.
- ☒ B. 2, porque no conduce el calor.
- ☐ C. 3, porque no conduce la electricidad.
- ☐ D. 4, porque conduce el calor y brilla.

> ENVIAR RESPUESTA

[Figura] Aventura 5: Pensando pensando, a la clave voy llegando.

Para culminar el proceso de recolección de la información, al final de cada aventura, el estudiante da la opción de enviar sus respuestas, las cuales son enviadas directamente al correo del grupo de investigación denominado: aldali-iemo@hotmail.com, para su posterior análisis.



ANEXO B.

MATRICES PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN CUALITATIVA

En el presente anexo se indican las matrices que se utilizaron para el análisis e interpretación cualitativa de la información recolectada correspondiente al primer objetivo de esta investigación.

Estudiante	¿Te gustan las Ciencias Naturales y qué es lo que más te llama la atención de ellas?	¿Qué has aprendido de manera más fácil en las Ciencias Naturales?	¿Qué te causa mayor dificultad por aprender en las Ciencias Naturales?	¿Por qué son importantes las Ciencias Naturales para la sociedad?	¿Qué esperas aprender de las Ciencias Naturales?
E1	Enseñan muchas cosas me enseñan a aprender más sobre las plantas, el ser humano el ecosistema. Que puedo aprender a sembrar plantas y cuidarlas	Como sembrar una planta y como cuidarla	El ecosistema	Por que enseñan valores y a respetar lo que es de nosotros y a cuidar nuestro ecosistema. También porque me enseñan a saber más de mi cuerpo y de las plantas.	Como cuidar mi ecosistema mi entorno y mi cuerpo
E2	Sí, porque aprendo mas de el espacio que me rodea. Que a través de experimentos podemos descubrir nuevas cosas	Diferenciar los diferentes medios que nos rodean	Los microorganismos	Porque a través de ellas podemos descubrir nuevas especies y así mismo conocerlas mejor y reconocer lo que nos rodea	Como cuidar nuestro entorno y preservarlo
E3	Porque cada vez descubrimos cosas diferentes. Los cambios en la naturaleza y cómo vamos evolucionando	Ecosistemas	Ninguno hasta el momento	Porque de ello aprendemos a como el hombre va evolucionando y podemos aprender	Cosas útiles para nuestra vida como ejemplo el jabón

PRÁCTICAS EXPERIMENTALES, CONTEXTUALIZADAS Y SUSTENTABLES 167

				formulas para cosas útiles	
E4	Si, por que habla de cuidar a la naturaleza y de los animales. Lo que más me llamo la atención fue cuando sembramos una planta en el laboratorio fue una bonita actividad y todos estuvimos en grupo haciendo eso con mucha dedicación.	Los animales y las clasificaciones.	Las diferentes adaptaciones de los animales.	Porque nos enseñan a cuidar el medio ambiente y aprendemos a valorar la naturaleza y el territorio donde vivimos.	Saber mucho más de animales.
E5	Sí, porque se trata de los seres vivos y nos hace aprender mucho mas de ellos. Lo que más me llaman la atención son los experimentos	Yo lo que he aprendido más fácil es sobre el ecosistema	Nada	Son importantes en nuestra sociedad para conocer mejor los seres vivos y aprendemos cosa diferentes sobre las ciencias naturales	Yo espero aprender más sobre prácticas y ecosistemas
E6	Sí, porque me enseñan cosas nuevas sobre la naturaleza y seres vivos. Lo que más me llama la atención los experimentos.	Lo que he aprendido más fácil es el ecosistema	Nada	Para que las personas puedan conocer las personas	Espero aprender más sobre experimentos naturales
E7	Porque aprendemos muchas cosas por ejemplo sabemos mucho de los animales, los ecosistemas la célula etc... También me gusta porque es muy divertida por las prácticas que hacemos. Pues a mí lo que más me llama la	Sobre los ecosistemas porque sabemos que los animales viven en comunidad o en manada	No pues casi nada. Porque si algo no entiendo voy donde la profe Alba y le pregunto sobre lo que no entiendo y ya	Pues son importantes para la sociedad porque si no hubiera ciencias naturales no sabríamos como se llaman los animales o como se llaman los alimentos	Pues espero aprender sobre los animales y sus ecosistemas

	atención es el saber de los animales por ejemplo qué comen, donde viven, cómo se llaman, qué comida les gusta etc...				
E8	Si porque podemos conocer muchas cosas nuevas de nuestro entorno. Lo que más me llama la atención es el conocimiento que tiene por los animales	La manera más fácil que aprendí en las ciencias naturales es viendo videos	Nombres de organismos	Es importante en la sociedad porque pueden tener más conocimiento y ayuda en la vida para cuidar la naturaleza	Espero aprender sobre las animales
E9	Enseña muchas cosas sobre animales y plantas . A mí me llama la atención su conocimiento por todo ser vivo	Aprendí más fácil viendo videos	Nombres de células	Es importante para más conocimiento y nos aparta de peligros.	Espero poder aprender más sobre las plantas
E10	Si porque a través de ella uno puede saber muchas cosas como sobre los animales el clima. Y también reconocer las partes del cuerpo . Lo que más me llama la atención es como uno debe de sembrar una planta cuáles son sus cuidados como evitar que salgan malezas colocando unas piedras alrededor	Lo que he aprendido es a saber cuáles son los cuidados de una planta	Nada todo por ahora lo entiendo	Para todo como en el cuidado de los animales y otras cosas y mantenernos informados de muchas cosas	Muchas cosas que tal vez ni conozca
E11	Si me gustan mucho, porque aprendemos mucho	La verdad todo porque la profesora	Ninguna.	Las ciencias naturales son muy importantes	Aprender más de todos los seres vivos.

	mas de todos los seres vivos también hemos mirado la fotosíntesis y otras cosas más... también me gustan porque la profesora explica bien para así nosotros los estudiantes entendamos y apliquemos las cosas. La verdad todo me llama la atención porque la profesora cada día nos enseña más de la ciencia.	si no entendemos nos vuelve a explicar... pero hasta el momento todo como seres vivos, abióticos, bióticos.fotosíntesis, cadenas tróficas.		porque así ayudamos a ver todo lo que es nuestro cuerpo y otras cosas más...	
E12	si me gusta la ciencias naturales porque habla de los seres vivos y seres muertos y habla del ser humano .me llama la atención de sobre el cuerpo humano y la naturaleza	sobre la clases de organismos y la cadena alimenticia	los abióticos y bióticos me causa dificultad en aprender	porque podemos saber cuáles animales son peligrosos o clases de plantas	sobre los parásitos las células organismos animales y plantas
E13	Las ciencias naturales me gustan porque conozco mas sobre los animales, las plantas, las especies que tenemos de fauna y flora. Que los científicos investigan sobre los fenómenos naturales que suceden en el mundo.	Las cadenas de alimentación de los animales que comen carne y vegetales.	Ninguna dificultad.	Las ciencias naturales son importantes para mi vida porque me ayuda a conocer lo que tengo en mi entorno.	Más de los animales que existen.
E14	Puedo aprender muchas cosas sobre los animales y	el desarrollo de las plantas y adaptación	nada	para prevenirnos de las enfermedades por los	muchos conocimientos para

	plantas y aprender muchas cosas nuevas y tener mucho conocimiento para experimentarlo y sacar todo el conocimiento aprendido con relación a la naturaleza y hacer muchos experimentos. Los experimentos y descubrimientos de los animales.			descubrimientos y prevenirnos de los animales peligrosos	mi vida
E15	Si a mi si me gustan las ciencias naturales es muy interesante la materia porque me encanta saber cómo está formada toda la naturaleza sus componentes de que estamos hechos nosotros y cosas así lo mucho que podemos aprender con ella porque son muchos conocimientos. Pues lo que me llama la atención de las ciencias es lo que estudia que son cosas importantes para nuestra vida para saber y aprender sobre todo lo que nos rodea. Como las plantas, animales seres vivos y muertos y muchas cosas	pues lo que he aprendido es la manera de cuidar a la naturaleza al entorno que nos rodea la plantación de plantas diferentes tipos de animales las bacterias que existen	lo que me causa mayor dificultad es aprender los procesos que contienen los ecosistemas	Si obvio que es importante para mi vida porque me enseña a cuidar de las cosas más bonitas que tiene la naturaleza a responsabilizarme sobre lo que hago con el medio ambiente porque me vuelvo una niña con conciencia de lo que hago para no afectar a mi entorno.	Espero aprender muchas cosas sobre las ciencias naturales como por ejemplo: Como concientizarnos del daño que le estamos haciendo a nuestra naturaleza quiero poder aprender mucho más sobre los ecosistemas plantas, animales y todo lo que conforma a la naturaleza.

	más que necesitamos aprender.				
E16	Porque en la ciencias naturales por que podemos explorar la tierra la humanidad y también como está conformada la naturaleza. Por que estudia todo lo que nos rodea como: animales, plantas, seres vivos, células, bacterias	el proceso de cultivar una planta de manera fácil y aplicando sus ciclos	me causa problema aprender los procesos de los factores abióticos y los factores bióticos	si por que ayuda a cuidar los animales plantas y encontramos formas de ayuda para todo lo que nos rodea	espero aprender cuidar los animales, plantas, medio ambiente, el agua
E17	Si nos gustan porque se aprende a reconocer la naturaleza y a convivir mejor con los animales. los animales plantas y nos enseñan a conocer el cuerpo humano y el ecosistema	aprender las células con sus nombres	aprender a recordar los apuntes del cuaderno	porque enseñan a respetar y enseñan a cuidar el medio ambiente	aprender más del ecosistema
E18	Si porque me ayuda a ver las cosas con más claridad y verdades ocultas en nuestro medio ambiente y entorno con nosotros. la variedad de ecosistemas que nos muestran y encontramos en nuestra sociedad y nos ayuda a cuidarlos con más cuidado y más conciencia	la educación sexual y los tratos del cuerpo humano	ninguna todas las entiendo por igual y no encuentro dificultad	nos da conciencia del medio ambiente y la gravedad de las contaminaciones en gran variedad	las cosas desconocidas ante la vista del ser humano
E19	Sí, porque me ayudan a	El ecosistema	La cadena	La gente tiene que	Ayudar la naturaleza

PRÁCTICAS EXPERIMENTALES, CONTEXTUALIZADAS Y SUSTENTABLES 172

	cuidar el medio ambiente. El ecosistema terrestre, las células, el cuerpo humano y el medio ambiente	terrestre	trófica	comprender más de la naturaleza para así cuidar el medio ambiente	
E20	Si porque es muy divertido saber sobre nuestro ecosistemas. Lo que nos llamó la atención las partes del cuerpo y sobre nuestro ecosistema	El cuerpo humano	Lo del sistema nervioso	Por lo del ecosistema, por el aire, agua	Lo del sistema nervioso
E21	Si me gustan porque nos enseñan cosas de la naturaleza, y me gustan también porque nos enseñan a cuidar nuestro medio ambiente porque la naturaleza es parte de nuestra vida. Me llama la atención porque aprendemos más cosas de los animales y plantas, y porque nos enseñan a cuidar nuestro medio ambiente, nos enseñan cosas de nuestros ecosistemas.	Los ecosistemas, que los ecosistemas acuáticos intervienen tanto como seres bióticos y abióticos. Los terrestres: es donde llueve más y es donde más se desarrollan las plantas ejemplo: los arboles siempre tienen sus hojas grandes y verdes.	Los niveles de organización de los organismos. se me hizo un poco difícil aprender porque hablaba de los nichos y no sé lo que significa.	La naturaleza es importante para la sociedad porque nos enseña a cuidar y a proteger nuestro medio ambiente, también nos enseña a que tengamos nuestro medio ambiente limpio y sin contaminación.	Espero aprender a no votar basura, y a cuidar el medio ambiente y no maltratar a los animales porque algunos animales están en peligro de extinción.
E22	Sí, porque me enseña lo que es la naturaleza y porque sabemos todo lo que cambia del medio ambiente sobre los	Casi todo	Dificultad casi los ecosistemas	Puede decirse que las ciencias naturales se encargan de todo aquello dado por la naturaleza Por esa razón la sociedad	Espero aprender todo lo del mundo de los seres humanos y de los animales

	animales. La atención todo porque en esta materia nos enseña todo lo de un ser humano lo de que tiene un animal a demás sobre la tierra y todo lo que es el mundo			y la educación básica, han tomado conciencia de la importancia de las ciencias naturales	
E23	Si porque puedo conocer más al entorno mío y de los demás explorando nuevas cosas nuevas especies y biodiversidad. Los animales, flores, especies y vegetación	Las células, bióticos y abióticos cuerpo humano	No tenemos dificultades en aprender las naturales y es divertido aprender eso	Porque aprendemos como es nuestro entorno natural. Por ejemplo los seres humanos necesitamos de nuestro planeta tierra si ella no pudiéramos vivir	Naturaleza ciencia y un gran conocimiento para aprender mi ecosistema
E24	Porque aprendo más de los animales y la naturaleza. La variedad de animales y plantas.	Los ecosistemas.	Cadenas tróficas.	Porque nos ayuda a conocer el medio ambiente.	Todo lo que no conozco sobre la biología.
E25	Si porque podemos aprender más de la naturaleza y todo lo que hay en los seres vivos. Los animales	Los seres bióticos y abióticos	Las partes de la célula	Porque podemos saber más sobre la naturaleza y poderla cuidar	Todo lo relacionado con la naturaleza
E26	Si por que habla mucho de varios animales y de la naturaleza que podemos explorar. Los proyectos que se pueden dar a partir de ello y la exploración de la naturaleza	Los ecosistemas	Los microorganismos	Si, por que nos ayudan en nuestro diario vivir y como se utiliza y de que se conforma toda la naturaleza	Varias cosas para aprender más sobre la naturaleza
E27	Si porque me gusta aprender sobre la	Los ecosistemas	Nada porque todo se puede y	porque ellos hacen parte del mundo	Todo de plantas

PRÁCTICAS EXPERIMENTALES, CONTEXTUALIZADAS Y SUSTENTABLES 174

	naturaleza. Porque me gusta aprender		se aprende		
E28	Sí, porque aprendo más de la naturaleza. Los animales	De el ecosistema	Las redes tróficas	Porque nos enseñan cómo cuidar a la naturaleza	Todo sobre la naturaleza
E29	Si porque me parece interesante. Conocer más sobre el ecosistema	Todo	Nada	Porque aprendemos a cuidar más el medio ambiente	Mas sobre las ciencias
E30	Si me gustan por las diversas especies y la biodiversidad. La fauna y la flora y mucho mas	Si porque le miro el lado positivo para saber cosas nuevas	Pienso que nada porque es muy fácil	Si para saber qué es lo que me rodea y también cuáles son sus funciones , y las ventajas que traen	Especies, hábitat, climas, plantas exóticas ,animales en vía de extinción
E31	Si porque nos pone a prueba todos nuestros conocimientos. Los animales la naturaleza sus estudios y sus experimentos	Lo que más he aprendido de la manera más fácil es el estudio del ser humano	Nada	Porque se conoce más de la naturaleza y se conoce más los experimentos de toda clase la ciencias naturales es el conocimiento más importante en la sociedad	Los animales las plantas las células el ser humano
E32	Si porque quiero ser científico. porque me gusta aprender sobre el ecosistema	los ecosistemas, las cadenas tróficas	biótico, abiótico	es una materia que defiende la naturaleza	todo lo de mi planeta
E33	Porque con ello conozco nuevas cosas. lo que me llama la atención es que cada vez descubro más cosas y experimento	sobre los productores y reproductores	lo que me causa mayor dificultad es aprender el sistema digestivo	para conocer nuevas cosas y saber que mantenemos en nuestro cuerpo	espero aprender nuevas cosas y conocer más de ellas
E34	Si porque me gusta la naturaleza y los animales. los animales porque son	porque hablan de los animales	pues para mí se me hace difícil la ciencias	porque en la sociedad se mira el respeto a la naturaleza	pues yo quiero aprender todo de la naturaleza porque es

	bien bonitos		porque es muy difícil de aprender		muy bonito
E35	Porque así conocemos nuevas cosas. el sistema digestivo	los bióticos y abióticos	el ser humano aprender todas sus partes	son importantes porque de ella aprendemos muchas cosas	espero aprender todo y tener mayor conocimiento
E36	Me gusta porque me llama la atención y me interesa cuidar la naturaleza. lo más importante es que en ella aprendemos muchas cosas y también ayuda a nuestro planeta	sobre todo nuestros alrededores y nuestro ecosistema sobre todo sus factores bióticos y abióticos	pues no se nos dificultan nada para aprender esta materia	nos brinda conocer cómo interactúan los animales plantas etc. y conocer nuestros alrededores y pienso que la naturaleza es la que nos mantiene con vida	pienso aprender mejor las cadenas tróficas y como mantener la naturaleza en buen estado
E37	Sí, Porque las ciencias nos enseñan muchas cosas buenas que nos sirven para Nosotros mismos. Lo que más me llama la atención las ciencias cuando se habla de los animales plantas arboles.	He aprendido que las ciencias son muy importantes para nosotros porque habla de muchas cosas ...	Mi mayor dificultad es cuando hablan de cosas que no entiendo	Las ciencias son importantes para que los seres humanos no cortemos arboles que ellos son los que nos dan el oxígeno de cada día y cuidemos la naturaleza	Espero aprender muchas cosas más para mi
E38	Si porque enseñan sobre el ecosistema. que hablan sobre el ser humano	lo del ecosistema	los niveles tróficos	porque nos ayuda a tener más conocimiento y cuidar la naturaleza	aprender a cuidar la naturaleza

MATRIZ PARA LA ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS Y EL ANÁLISIS DE PREGUNTAS ABIERTAS
INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL OBONUCO
GRADO OCTAVO

CUADRO DE CÓDIGOS	
Actitudes de los estudiantes	ACE
Estudiantes	E

Matriz para el análisis e interpretación cualitativa de la pregunta: ¿Te gustan las Ciencias Naturales y qué es lo que más te llama la atención de ellas?

CATEGORÍAS EMERGENTES	CÓDIGOS CROMÁTICOS
Acciones cognitivas	AZUL
Acciones actitudinales	GRIS
Referido al contenido	VERDE
Juicios valorativos de tipo motivacional	ROJO

Objetivo: Identificar los saberes previos y actitudes de los estudiantes de grado octavo en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.		
Categoría: ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES (ACE)		
Subcategoría: Gusto e interés por las Ciencias Naturales.		
Estudiante	Respuestas a la pregunta 1: ¿Te gustan las Ciencias Naturales y qué es lo que más te llama la atención de ellas?	TENDENCIAS POR RECURRENCIAS
E1	Enseñan muchas cosas me enseñan a aprender más sobre las plantas, el ser humano el ecosistema. Que puedo aprender a sembrar plantas y cuidarlas	
E2	Sí, porque aprendo mas de el espacio que me rodea. Que a través de experimentos podemos descubrir nuevas cosas	Enseñar, aprender, conocer, saber,

E3	Porque cada vez descubrimos cosas diferentes. Los cambios en la naturaleza y cómo vamos evolucionando	entender, explicar, estudiar, reconocer.
E4	Si, por que habla de cuidar a la naturaleza y de los animales. Lo que más me llama la atención fue cuando sembramos una planta en el laboratorio fue una bonita actividad y todos estuvimos en grupo haciendo eso con mucha dedicación.	
E5	Sí, porque se trata de los seres vivos y nos hace aprender mucho mas de ellos. Lo que más me llaman la atención son los experimentos	Sembrar, cuidar, ayudar, descubrir, explorar.
E6	Sí, porque me enseñan cosas nuevas sobre la naturaleza y seres vivos. Lo que más me llama la atención los experimentos.	
E7	Porque aprendemos muchas cosas por ejemplo sabemos mucho de los animales, los ecosistemas la célula etc... También me gusta porque es muy divertida por las prácticas que hacemos. Pues a mí lo que más me llama la atención es el saber de los animales por ejemplo qué comen, donde viven, cómo se llaman, qué comida les gusta etc...	Factores bióticos y abióticos, procesos biológicos, entorno, naturaleza, ecosistema, medio ambiente, biodiversidad.
E8	Si porque podemos conocer muchas cosas nuevas de nuestro entorno. Lo que más me llama la atención es el conocimiento que tiene por los animales	
E9	Enseña muchas cosas sobre animales y plantas .A mí me llama la atención su conocimiento por todo ser vivo	
E10	Si porque a través de ella uno puede saber muchas cosas como sobre los animales el clima Y también reconocer las partes del cuerpo. Lo que más me llama la atención es como uno debe de sembrar una planta cuáles son sus cuidados como evitar que salgan malezas colocando unas piedras alrededor	Experimentos, prácticas que hacemos, apliquemos, hacer muchos experimentos, pone a prueba todos nuestros conocimientos.
E11	Si me gustan mucho, porque aprendemos mucho mas de todos los seres vivos también hemos mirado la fotosíntesis y otras cosas más... también me gustan porque la profesora explica bien para así nosotros los estudiantes entendamos y apliquemos las cosas. La verdad todo me llama la atención porque la profesora cada día nos enseña más de la ciencia.	
E12	si me gusta la ciencias naturales porque habla de los seres vivos y seres muertos y habla del ser humano .me llama la atención de sobre el cuerpo humano y la naturaleza	Muchas cosas, nuevas cosas, hablan, nos sirven para nosotros mismos, claridad y verdades ocultas, proyectos.
E13	Las ciencias naturales me gustan porque conozco mas sobre los animales, las plantas, las especies que tenemos de fauna y flora. Que los científicos investigan sobre los fenómenos naturales que suceden en el mundo.	
E14	Puedo aprender muchas cosas sobre los animales y plantas y aprender muchas cosas nuevas y tener mucho conocimiento para experimentarlo y sacar todo el conocimiento aprendido con	

	relación a la naturaleza y hacer muchos experimentos. los experimentos y descubrimientos de los animales	
E15	Si a mi si me gustan las ciencias naturales es muy interesante la materia porque me encanta saber cómo está formada toda la naturaleza sus componentes de que estamos hechos nosotros y cosas así lo mucho que podemos aprender con ella porque son muchos conocimientos. Pues lo que me llama la atención de las ciencias es lo que estudia que son cosas importantes para nuestra vida para saber y aprender sobre todo lo que nos rodea. Como las plantas, animales seres vivos y muertos y muchas cosas más que necesitamos aprender.	Me gusta, es divertida, interesante, me encanta, llama la atención, científicos investigan, ser científico.
E16	Porque en la ciencias naturales por que podemos explorar la tierra la humanidad y también como está conformada la naturaleza. Por que estudia todo lo que nos rodea como: animales, plantas, seres vivos, células, bacterias	
E17	Si nos gustan porque se aprende a reconocer la naturaleza y a convivir mejor con los animales. los animales plantas y nos enseñan a conocer el cuerpo humano y el ecosistema	
E18	Si porque me ayuda a ver las cosas con más claridad y verdades ocultas en nuestro medio ambiente y entorno con nosotros. la variedad de ecosistemas que nos muestran y encontramos en nuestra sociedad y nos ayuda a cuidarlos con más cuidado y más conciencia	
E19	Sí, porque me ayudan a cuidar el medio ambiente. El ecosistema terrestre, las células, el cuerpo humano y el medio ambiente	
E20	Si porque es muy divertido saber sobre nuestro ecosistemas. Lo que nos llamó la atención las partes del cuerpo y sobre nuestro ecosistema	
E21	Si me gustan porque nos enseñan cosas de la naturaleza, y me gustan también porque nos enseñan a cuidar nuestro medio ambiente porque la naturaleza es parte de nuestra vida. Me llama la atención porque aprendemos más cosas de los animales y plantas, y porque nos enseñan a cuidar nuestro medio ambiente, nos enseñan cosas de nuestros ecosistemas.	
E22	Sí, porque me enseña lo que es la naturaleza y porque sabemos todo lo que cambia del medio ambiente sobre los animales. La atención todo porque en esta materia nos enseña todo lo de un ser humano lo de que tiene un animal a demás sobre la tierra y todo lo que es el mundo	
E23	Si porque puedo conocer más al entorno mío y de los demás explorando nuevas cosas nuevas especies y biodiversidad. Los animales, flores, especies y vegetación	
E24	Porque aprendo más de los animales y la naturaleza. La variedad de animales y plantas.	
E25	Si porque podemos aprender más de la naturaleza y todo lo que hay en los seres vivos. Los animales	

E26	Si por que habla mucho de varios animales y de la naturaleza que podemos explorar. Los proyectos que se pueden dar a partir de ello y la exploración de la naturaleza
E27	Si porque me gusta aprender sobre la naturaleza. Porque me gusta aprender
E28	Sí, porque aprendo más de la naturaleza. Los animales
E29	Si porque me parece interesante. Conocer más sobre el ecosistema
E30	Si me gustan por las diversas especies y la biodiversidad. La fauna y la flora y mucho más.
E31	Si porque nos pone a prueba todos nuestros conocimientos. Los animales la naturaleza sus estudios y sus experimentos
E32	Si porque quiero ser científico. porque me gusta aprender sobre el ecosistema
E33	Porque con ello conozco nuevas cosas. lo que me llama la atención es que cada vez descubro más cosas y experimento
E34	Si porque me gusta la naturaleza y los animales. los animales porque son bien bonitos
E35	Porque así conocemos nuevas cosas. el sistema digestivo
E36	Me gusta porque me llama la atención y me interesa cuidar la naturaleza. lo más importante es que en ella aprendemos muchas cosas y también ayuda a nuestro planeta
E37	Sí, Porque las ciencias nos enseñan muchas cosas buenas que nos sirven para Nosotros mismos. Lo que más me llama la atención las ciencias cuando se habla de los animales plantas arboles.
E38	Si porque enseñan sobre el ecosistema. que hablan sobre el ser humano

Matriz para el análisis e interpretación cualitativa de la pregunta: ¿Qué has aprendido de manera más fácil en las Ciencias Naturales?

CATEGORÍAS EMERGENTES	CÓDIGOS CROMÁTICOS
Acciones que facilitan el aprendizaje	AMARILLO
Temas aprendidos	VERDE
No existen dificultades	ROJO

Objetivo: Identificar los saberes previos y actitudes de los estudiantes de grado octavo en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.		
Categoría: ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES (ACE)		
Subcategoría: Facilidad de aprendizaje de las Ciencias Naturales.		
Estudiante	Respuestas a la pregunta 2: ¿Qué has aprendido de manera más fácil en las Ciencias Naturales?	TENDENCIAS POR RECURRENCIAS
E1	Como sembrar una planta y como cuidarla.	Sembrar, cuidar, diferenciar, saber, plantar, cultivar.
E2	Diferenciar los diferentes medios que nos rodean	
E3	Ecosistemas	
E4	Los animales y las clasificaciones.	
E5	Yo lo que he aprendido más fácil es sobre el ecosistema	
E6	Lo que he aprendido más fácil es el ecosistema	
E7	Sobre los ecosistemas porque sabemos que animales viven en comunidad o en manada	
E8	La manera más fácil que aprendí en las ciencias naturales es viendo videos	
E9	Aprendí más fácil viendo videos	
E10	Lo que he aprendido es a saber cuáles son los cuidados de una planta	Plantas, desarrollo y adaptación animal y clasificaciones, la célula, el cuerpo humano, educación sexual, entorno, ecosistema, factores bióticos y abióticos, niveles tróficos.
E11	La verdad todo porque la profesora si no entendemos nos vuelve a explicar... pero hasta el momento todo como seres vivos, abióticos, bióticos, fotosíntesis, cadenas tróficas.	
E12	sobre la clases de organismos y la cadena alimenticia	
E13	Las cadenas de alimentación de los animales que comen carne y vegetales.	
E14	el desarrollo de las plantas y adaptación	
E15	pues lo que he aprendido es la manera de cuidar a la naturaleza al entorno que nos rodea la plantación de plantas diferentes tipos de animales las bacterias que existen	
E16	el proceso de cultivar una planta de manera fácil y aplicando sus ciclos	
E17	aprender las células con sus nombres	
E18	la educación sexual y los tratos del cuerpo humano	
E19	El ecosistema terrestre	Todo, casi todo.
E20	El cuerpo humano	
E21	Los ecosistemas, que los ecosistemas acuáticos intervienen tanto como seres bióticos y abióticos. Los terrestres: es donde llueve más y es donde más se desarrollan las plantas ejemplo: los arboles siempre tienen sus hojas grandes y verdes.	

E22	Casi todo	
E23	Las células, bióticos y abióticos cuerpo humano	
E24	Los ecosistemas.	
E25	Los seres bióticos y abióticos	
E26	Los ecosistemas	
E27	Los ecosistemas	
E28	De el ecosistema	
E29	Todo	
E30	Si porque le miro el lado positivo para saber cosas nuevas	
E31	Lo que más he aprendido de la manera más fácil es el estudio del ser humano	
E32	los ecosistemas, las cadenas tróficas	
E33	sobre los productores y reproductores	
E34	porque hablan de los animales	
E35	los bióticos y abióticos	
E36	sobre todo nuestros alrededores y nuestro ecosistema sobre todo sus factores bióticos y abióticos	
E37	He aprendido que las ciencias son muy importantes para nosotros porque habla de muchas cosas.	
E38	lo del ecosistema	

Matriz para el análisis e interpretación cualitativa de la pregunta: ¿Qué te causa mayor dificultad por aprender en las Ciencias Naturales?

CATEGORIAS EMERGENTES	CÓDIGOS CROMÁTICOS
Temáticas que se dificultan	FUSCIA
No expresan vacíos conceptuales	VERDE

Objetivo: Identificar los saberes previos y actitudes de los estudiantes de grado octavo en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.		
Categoría: ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES (ACE)		
Subcategoría: Dificultad de aprendizaje en las Ciencias Naturales.		
Estudiante	Respuestas a la pregunta 3: ¿Qué te causa mayor dificultad por aprender en las Ciencias Naturales?	TENDENCIAS POR RECURRENCIAS
E1	El ecosistema	Ecosistemas, microorganismos, adaptaciones de los animales, Clasificación de seres vivos, factores bióticos y abióticos, niveles tróficos. Sistema nervioso, niveles de organización de los seres vivos, sistema digestivo, el ser humano y las ciencias naturales en general.
E2	Los microorganismos	
E3	Ninguno hasta el momento	
E4	Las diferentes adaptaciones de los animales.	
E5	Nada	
E6	Nada	
E7	No pues casi nada. Porque si algo no entiendo voy donde la profe Alba y le pregunto sobre lo que no entiendo y ya	
E8	Nombres de organismos	
E9	Nombres de células	
E10	Nada todo por ahora lo entiendo	
E11	Ninguna.	
E12	los abióticos y bióticos me causa dificultad en aprender	
E13	Ninguna dificultad.	
E14	nada	
E15	lo que me causa mayor dificultad es aprender los procesos que contienen los ecosistemas	Nada, ninguna, casi nada.
E16	me causa problema aprender los procesos de los factores abióticos y los factores bióticos	
E17	aprender a recordar los apuntes del cuaderno	
E18	ninguna todas las entiendo por igual y no encuentro dificultad	
E19	La cadena trófica	
E20	Lo del sistema nervioso	
E21	Los niveles de organización de los organismos. se me hizo un poco difícil aprender que hablaba de los nichos y no sé lo que significa.	
E22	Dificultad casi los ecosistemas	
E23	No tenemos dificultades en aprender las naturales y es divertido aprender eso	

E24	Cadenas tróficas.	
E25	Las partes de la célula	
E26	Los microorganismos	
E27	Nada porque todo se puede y se aprende	
E28	Las redes tróficas	
E29	Nada	
E30	Pienso que nada porque es muy fácil	
E31	Nada	
E32	biótico, abiótico	
E33	lo que me causa mayor dificultad es aprender el sistema digestivo	
E34	pues para mí se me hace difícil la ciencias porque es muy difícil de aprender	
E35	el ser humano aprender todas sus partes	
E36	pues no se nos dificultan nada para aprender esta materia	
E37	Mi mayor dificultad es cuando hablan de cosas que no entiendo	
E38	los niveles tróficos	

Matriz para el análisis e interpretación cualitativa de la pregunta: ¿Por qué son importantes las Ciencias Naturales para la sociedad?

CATEGORÍAS EMERGENTES	CÓDIGOS CROMÁTICOS
Acciones de tipo axiológico	GRIS
Acciones que indican interés	VERDE
Referido a la temática	AZUL

Objetivo: Identificar los saberes previos y actitudes de los estudiantes de grado octavo en el al área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.		
Categoría: ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES (ACE)		
Subcategoría: Importancia de las Ciencias Naturales en la sociedad.		
Estudiante	Respuestas a la pregunta 4: ¿Por qué son importantes las Ciencias Naturales para la sociedad?	TENDENCIAS POR RECURRENCIAS
E1	Por que enseñan valores y a respetar lo que es de nosotros y a cuidar nuestro ecosistema. También porque me enseñan a saber más de mi cuerpo y de las plantas.	Respetar, cuidar, valorar, ayudar, responsabilizar, concienciar, proteger.
E2	Porque a través de ellas podemos descubrir nuevas especies y así mismo conocerlas mejor y reconocer lo que nos rodea	
E3	Porque de ello aprendemos a como el hombre va evolucionando y podemos aprender formulas para cosas útiles	
E4	Porque nos enseñan a cuidar el medio ambiente y aprendemos a valorar la naturaleza y el territorio donde vivimos.	
E5	Son importantes en nuestra sociedad para conocer mejor los seres vivos y aprendemos cosa diferentes sobre las ciencias naturales	Enseñar, saber, descubrir, conocer, reconocer, aprender, comprender
E6	Para que las personas puedan conocer las personas	
E7	Pues son importantes para la sociedad porque si no hubiera ciencias naturales no sabríamos como se llaman los animales o como se llaman los alimentos	El ser humano, seres vivos, naturaleza, territorio, medio ambiente, evolución, animales peligrosos, enfermedades, entorno, contaminación, planeta tierra, ciencias naturales.
E8	Es importante en la sociedad porque pueden tener más conocimiento y ayuda en la vida para cuidar la naturaleza	
E9	Es importante para más conocimiento y nos aparta de peligros.	
E10	Para todo como en el cuidado de los animales y otras cosas y mantenernos informados de muchas cosas	
E11	Las ciencias naturales son muy importantes porque así ayudamos a ver todo lo que es nuestro cuerpo y otras cosas más...	
E12	porque podemos saber cuáles animales son peligrosos o clases de plantas	
E13	Las ciencias naturales son importantes para mi vida porque me ayuda a conocer lo que tengo en mi entorno.	
E14	para preveniros de las enfermedades por los descubrimientos y preveniros de los animales peligrosos	
E15	Si obvio que es importante para mi vida porque me enseña a cuidar de las cosas más bonitas	

	que tiene la naturaleza a responsabilizarme sobre lo que hago con el medio ambiente porque me vuelvo una niña con conciencia de lo que hago para no afectar a mi entorno.	
E16	si por que ayuda a cuidar los animales plantas y encontramos formas de ayuda para todo lo que nos rodea	
E17	porque enseñan a respetar y enseñan a cuidar el medio ambiente	
E18	nos da conciencia del medio ambiente y la gravedad de las contaminaciones en gran variedad	
E19	La gente tiene que comprender más de la naturaleza para así cuidar el medio ambiente	
E20	Por lo del ecosistema, por el aire, agua	
E21	La naturaleza es importante para la sociedad porque nos enseña a cuidar y a proteger nuestro medio ambiente, también nos enseña a que tengamos nuestro medio ambiente limpio y sin contaminación.	
E22	Puede decirse que las ciencias naturales se encargan de todo aquello dado por la naturaleza Por esa razón la sociedad y la educación básica, han tomado conciencia de la importancia de las ciencias naturales	
E23	Porque aprendemos como es nuestro entorno natural. Por ejemplo los seres humanos necesitamos de nuestro planeta tierra si ella no pudiéramos vivir	
E24	Porque nos ayuda a conocer el medio ambiente.	
E25	Porque podemos saber más sobre la naturaleza y poderla cuidar	
E26	Si, por que nos ayudan en nuestro diario vivir y como se utiliza y de que se conforma toda la naturaleza	
E27	porque ellos hacen parte del mundo	
E28	Porque nos enseñan cómo cuidar a la naturaleza	
E29	Porque aprendemos a cuidar más el medio ambiente	
E30	Si para saber qué es lo que me rodea y también cuáles son sus funciones , y las ventajas que traen	
E31	Porque se conoce más de la naturaleza y se conoce más los experimentos de toda clase la ciencias naturales es el conocimiento más importante en la sociedad	
E32	es una materia que defiende la naturaleza	
E33	para conocer nuevas cosas y saber que mantenemos en nuestro cuerpo	
E34	porque en la sociedad se mira el respeto a la naturaleza	
E35	son importantes porque de ella aprendemos muchas cosas	

E36	nos brinda conocer cómo interactúan los animales plantas etc. y conocer nuestros alrededores y pienso que la naturaleza es la que nos mantiene con vida	
E37	Las ciencias son importantes para que los seres humanos no cortemos arboles que ellos son los que nos dan el oxígeno de cada día y cuidemos la naturaleza	
E38	porque nos ayuda a tener más conocimiento y cuidar la naturaleza	

Matriz para el análisis e interpretación cualitativa de la pregunta: ¿Qué esperas aprender de las Ciencias Naturales?

CATEGORÍAS EMERGENTES	CÓDIGOS CROMÁTICOS
Acciones de aprendizaje	OLIVA
Contenidos temáticos	AMARILLO
Ideas generales	AZUL

Objetivo: Identificar los saberes previos y actitudes de los estudiantes de grado octavo en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.		
Categoría: ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES (ACE)		
Subcategoría: Expectativas de las Ciencias Naturales.		
Estudiante	Respuestas a la pregunta 5: ¿Qué esperas aprender de las Ciencias Naturales?	TENDENCIAS POR RECURRENCIAS
E1	Como cuidar mi ecosistema mi entorno y mi cuerpo	Cuidar, preservar, saber, aprender, concientizar, ayudar.
E2	Como cuidar nuestro entorno y preservarlo	
E3	Cosas útiles para nuestra vida como ejemplo el jabón	
E4	Saber mucho más de animales .	
E5	Yo espero aprender más sobre prácticas y ecosistemas	
E6	Espero aprender más sobre experimentos naturales	Ecosistema, entorno, el ser humano, animales, prácticas y experimentos
E7	Pues espero aprender sobre los animales y sus ecosistemas	
E8	Espero aprender sobre las animales	
E9	Espero poder aprender más sobre las plantas	
E10	Muchas cosas que tal vez ni conozca	
E11	Aprender más de todos los seres vivos .	

E12	sobre los parásitos las células organismos animales y plantas	naturales, plantas,
E13	Más de los animales que existen.	seres vivos, naturaleza,
E14	muchos conocimientos para mi vida	medio ambiente,
E15	Espero aprender muchas cosas sobre las ciencias naturales como por ejemplo: Como concientizarnos del daño que le estamos haciendo a nuestra naturaleza quiero poder aprender mucho más sobre los ecosistemas plantas, animales y todo lo que conforma a la naturaleza.	sistema nervioso, animales en peligro de extinción, plantas exóticas, biología.
E16	espero aprender cuidar los animales, plantas, medio ambiente, el agua	Cosas útiles, muchas y nuevas cosas, conocimientos para la vida, cosas desconocidas por el ser humano.
E17	aprender más del ecosistema	
E18	las cosas desconocidas ante la vista del ser humano	
E19	Ayudar la naturaleza	
E20	Lo del sistema nervioso	
E21	Espero aprender a no votar basura, y a cuidar el medio ambiente y no maltratar a los animales porque algunos animales están en peligro de extinción.	
E22	Espero aprender todo lo del mundo de los seres humanos y de los animales	
E23	Naturaleza ciencia y un gran conocimiento para aprender mi ecosistema	
E24	Todo lo que no conozco sobre la biología.	
E25	Todo lo relacionado con la naturaleza	
E26	Varias cosas para aprender más sobre la naturaleza	
E27	Todo de plantas	
E28	Todo sobre la naturaleza	
E29	Mas sobre las ciencias	
E30	Especies, hábitat, climas, plantas exóticas, animales en vía de extinción	
E31	Los animales las plantas las células el ser humano	
E32	todo lo de mi planeta	
E33	espero aprender nuevas cosas y conocer más de ellas	
E34	pues yo quiero aprender todo de la naturaleza porque es muy bonito	
E35	espero aprender todo y tener mayor conocimiento	
E36	pienso aprender mejor las cadenas tróficas y como mantener la naturaleza en buen estado	
E37	Espero aprender muchas cosas más para mi	
E38	aprender a cuidar la naturaleza	

ANEXO C.

TABLAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN CUANTITATIVA

En el presente anexo se indican las tablas que se utilizaron para el análisis e interpretación cuantitativa de la información recolectada correspondiente al primer objetivo de esta investigación.

AVENTURA 1 “TRAS LA HUELLA DE LA CIENCIA”

REGUN TAS	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8	E 9	E 1 0	E 1 1	E 1 2	E 1 3	E 1 4	E 1 5	E 1 6	E 1 7	E 1 8	E 1 9	E 2 0	E 2 1	E 2 2	E 2 3	E 2 4	E 2 5	E 2 6	E 2 7	E 2 8	E 2 9	E 3 0	E 3 1	E 3 2	E 3 3	E 3 4	E 3 5	E 3 6	E 3 7	E 3 8	E 3 9	
ESTUDI ANTES																																								
1	A	C	C	C	C	C	C	D	C	C	A	A	C	A	A	D	A	B	C	C	C	D	A	D	C	D	D	D	D	D	D	C	D	A	D	D	D	A	D	
2	B	A	C	B	A	D	A	D	A	A	B	D	D	B	D	A	B	C	A	D	D	C	A	C	B	B	B	A	A	A	A	D	C	B	B	A	B	D	A	
3	C	A	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	C	C	B	C	C	A	C	D	A	A	C	D	C	D	B	C	D	B	C	B	D	C	B	C	D	C	B	
4	C	B	C	C	B	C	C	C	C	C	B	C	C	C	C	B	D	D	C	C	C	A	B	B	C	C	B	C	C	B	C	C	C	D	C	C	B	C	C	
5	B	B	A	D	A	A	B	D	B	B	B	B	D	B	B	A	B	B	B	B	B	D	C	A	D	B	C	D	B	B	C	A	A	C	B	C	A	A	B	
6	D	C	B	A	C	C	C	B	C	C	D	D	D	D	C	C	A	B	C	B	C	B	C	C	A	A	A	A	D	B	C	C	A	C	A	C	A	B	A	A
7	B	A	B	B	C	A	B	B	B	B	B	B	A	B	B	C	B	C	C	D	B	A	B	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B	B	B	B	B	C	B	C
8	C	C	A	D	B	C	C	C	C	C	C	B	B	C	C	B	C	B	B	B	B	A	B	B	D	B	C	A	B	B	C	C	A	C	C	C	C	B	B	D

AVENTURA 2 “EXPLORANDO LO MÍNIMO DE MÍ”

PREGUNTAS ESTUDIANTES	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8	E 9	E 10	E 11	E 12	E 13	E 14	E 15	E 16	E 17	E 18	E 19	E 20	E 21	E 22	E 23	E 24	E 25	E 26	E 27	E 28	E 29	E 30	E 31	E 32	E 33	E 34	E 35	E 36	E 37	E 38	E 39	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
1	C	B	C	B	B	A	C	B	C	C	C	A	B	C	A	B	D	B	D	C	C	A	C	B	B	C	B	C	C	C	C	B	C	D	A	A	B	A	D	
2	B	B	B	B	D	B	B	C	B	B	B	B	C	B	B	D	B	B	B	D	B	C	A	A	A	B	C	B	B	C	C	A	A	B	B	B	B	C	A	
3	A	A	A	A	A	C	C	B	C	C	B	B	C	A	C	A	C	B	A	A	A	A	B	A	C	C	A	B	D	B	B	A	C	A	B	C	C	A	A	
4	B	A	B	A	C	A	C	D	C	C	D	C	A	B	C	C	C	D	C	A	D	A	D	D	A	D	A	B	C	C	A	D	D	C	A	A	B	B	D	
5	C	C	C	D	C	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	C	B	C	C	D	C	C	C	C	C	C	C	C	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
6	C	C	A	C	B	C	D	D	A	A	A	D	A	B	A	A	D	B	D	B	D	C	D	C	D	D	D	D	D	D	A	C	C	C	A	D	C	C	D	D

AVENTURA 3 “HUSMEANDO ANDO Y AL MUNDO DE LOS SERES VIVOS VOY EXPLORANDO”

PREGUNTAS ESTUDIANTES	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8	E 9	E 10	E 11	E 12	E 13	E 14	E 15	E 16	E 17	E 18	E 19	E 20	E 21	E 22	E 23	E 24	E 25	E 26	E 27	E 28	E 29	E 30	E 31	E 32	E 33	E 34	E 35	E 36	E 37	E 38	E 39	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
1	B	D	B	B	D	A	D	B	D	D	A	C	C	B	D	D	B	B	B	C	B	B	A	A	A	C	B	B	C	B	C	B	B	B	C	D	A	D	B	
2	C	C	A	A	C	B	C	B	C	C	D	D	C	C	D	C	C	A	C	A	C	C	A	B	A	C	B	A	B	D	C	B	C	C	A	B	B	D	A	B
3	B	B	C	B	A	A	B	B	B	B	D	D	A	B	B	B	C	B	C	D	C	C	B	D	B	D	C	B	A	A	D	C	B	B	A	A	C	D	B	
4	B	B	C	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	C	A	B	C	B	C	C	A	B	B	B	C	D	B	D	C	B	C	B		
5	D	B	B	D	C	C	C	D	B	C	C	B	B	D	A	B	B	D	B	D	D	B	A	B	C	D	B	D	B	B	D	B	D	B	D	D	D	C	A	
6	D	B	A	A	D	B	B	B	C	C	A	D	D	D	C	A	D	C	B	C	A	A	C	C	A	D	C	C	C	D	B	D	D	B	D	B	D	A	D	
7	A	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	C	C	D	B	A	B	C	B	D	B	A	A	B	B	B	B	C	B	D	D	D	D	B	D	B	B	B	B	

AVENTURA 4 “UNA BUENA ALIMENTACIÓN, LA MEJOR OPCIÓN”

PREGUNTAS ESTUDIANTES	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8	E 9	E 10	E 11	E 12	E 13	E 14	E 15	E 16	E 17	E 18	E 19	E 20	E 21	E 22	E 23	E 24	E 25	E 26	E 27	E 28	E 29	E 30	E 31	E 32	E 33	E 34	E 35	E 36	E 37	E 38	E 39	E 40	
	ESTUDIANTES																																								
1	C	A	B	B	B	B	A	A	B	B	A	A	A	B	A	A	B	B	B	B	B	B	C	C	A	B	B	B	C	C	B	A	B	B	A	B	A	A	A	A	A
2	B	A	B	B	A	A	C	B	C	C	A	A	A	B	C	B	B	C	B	C	C	A	C	C	B	B	A	A	B	A	A	B	B	B	B	C	A	B	D	B	B
3	C	C	B	D	C	C	B	D	B	B	D	D	B	D	B	C	D	C	D	D	C	C	C	D	C	D	C	B	D	C	B	D	D	C	B	C	B	B	D	D	D
4	D	A	C	A	D	C	A	A	D	D	A	A	A	B	A	D	A	A	A	B	A	A	A	B	D	C	D	C	C	A	A	C	D	D	A	D	D	B	D	D	A
5	C	C	C	A	A	C	A	A	A	A	C	A	A	B	A	C	A	C	B	D	D	C	D	B	C	A	C	A	A	B	B	B	A	A	A	D	A	D	A	A	A
6	B	A	D	A	D	C	A	D	A	A	D	D	C	C	A	D	C	A	C	D	C	A	D	C	D	B	D	C	C	B	D	D	B	D	A	B	D	A	B	B	B
7	C	B	D	A	A	D	D	D	D	D	A	D	A	A	D	C	D	D	D	A	B	D	B	D	C	C	D	D	B	D	A	C	A	D	A	D	B	B	B	B	B
8	B	C	B	B	B	A	B	B	B	B	D	D	B	B	B	B	D	C	B	D	B	B	D	C	D	C	B	C	C	B	C	C	D	D	D	C	B	D	C	C	C

AVENTURA 5 “PENSANDO PENSANDO, A LA CLAVE VOY LLEGANDO”

PREGUNTAS ESTUDIANTES	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8	E 9	E 10	E 11	E 12	E 13	E 14	E 15	E 16	E 17	E 18	E 19	E 20	E 21	E 22	E 23	E 24	E 25	E 26	E 27	E 28	E 29	E 30	E 31	E 32	E 33	E 34	E 35	E 36	E 37	E 38	E 39
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
1	C	B	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	C	D	C	A	B	D	B	D	D	D	D	D	C	D	D	C	D	D	B	B	D	B	D	B	C	A
2	D	A	A	A	A	A	A	A	A	A	D	A	A	D	A	A	A	D	A	B	C	A	A	B	B	A	D	A	A	D	A	C	C	D	D	A	B	A	C
3	D	B	D	A	C	D	D	B	D	D	B	C	A	B	A	A	D	D	D	C	C	D	D	D	C	A	A	A	A	B	C	C	A	A	D	D	D	D	D
4	B	A	C	D	A	B	C	C	C	C	B	C	C	B	B	A	C	B	C	C	B	C	C	C	C	C	C	C	D	C	C	D	B	A	C	C	B	B	B
5	B	A	B	A	B	D	D	B	D	D	B	B	B	C	B	B	B	C	B	A	B	A	A	D	D	D	D	C	C	B	B	C	D	D	B	D	D	D	A

ANEXO D.

GRUPO FOCAL

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

PROPUESTA DE PRÁCTICAS EXPERIMENTALES SUSTENTABLES Y
CONTEXTUALIZADAS, EN EL ÁREA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LA
EDUCACIÓN AMBIENTAL

GRUPO FOCAL

Dirigido a estudiantes y docentes del grado octavo.

El objetivo de éste grupo focal es obtener información asociada a los conocimientos, actitudes y experiencias que hayan adquirido a partir de la teoría y de las prácticas experimentales sustentables y contextualizadas para afianzar la propuesta por medio de las recomendaciones finales.

CUESTIONARIO

ESTUDIANTES

1. ¿Les interesaría continuar realizando estas prácticas?
2. ¿Les parecieron pertinentes la utilización de materiales reutilizables? ¿Por qué?
3. ¿Replicarías alguna de estas experiencias en un espacio diferente al de la institución?
¿Por qué?

DOCENTES

1. ¿Teniendo en cuenta la ejecución de la propuesta cuales son las recomendaciones a seguir para el grupo de investigación?
2. ¿Seguiría implementando estas prácticas de laboratorio contextualizadas y sustentables en su proceso de enseñanza?