

La experimentación como estrategia de fortalecimiento del rendimiento académico en el área de Ciencias Naturales en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Bateas municipio de Acevedo – Huila.

Niyineth Peña Aldana

Maestría Educación

Asesor: Yenny García Sandoval

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación

Pitalito (Huila)

2021

Agradecimientos

A Dios, mi total agradecimiento y devoción, por quien soy y seré y a quien debo mi existencia.

A mi familia, a mis padres, hermanos, mi esposo, mis hijos, quienes son el motor de mis acciones, la razón de mis esfuerzos.

A mi asesora, por sus invaluable orientaciones y acompañamiento constante en este arduo camino académico.

A la Universidad, por abrir sus puertas a la realización de mis sueños.

A todas las personas que han creído en mí y que me ayudaron a ver posible la culminación de mis objetivos.

Resumen

El proyecto desarrollado buscó aplicar la experimentación en el aula como estrategia para el mejoramiento y fortalecimiento del desempeño de los resultados del área de Ciencias Naturales, en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Bateas, en el municipio de Acevedo Huila. Se partió de un diagnóstico que mostró resultados bajos en el desempeño de los estudiantes mencionados en la prueba externa Saber, mostrando la necesidad y pertinencia de implementar nuevas formas en la para incidir en el rendimiento académico de los estudiantes en el área.

La implementación de la propuesta se enmarca en un enfoque mixto, bajo el cual, se diseñaron e implementaron actividades en dos secuencias didácticas que suponen un escenario llamativo y pertinente de formación, donde la experimentación tuvo el protagonismo para el aprendizaje de las ciencias.

Los resultados del proceso permiten inferir que la experimentación constituye una estrategia dinámica y llamativa que fomenta no solo el mejoramiento en el aprendizaje en el área de las ciencias, sino que incide en la motivación de los estudiantes hacia el área.

Palabras clave. Secuencia didáctica, evaluación, experimentación, pensamiento científico, estrategia pedagógica, didáctica de las ciencias.

Summary

The developed project applied experimentation in the classroom as a strategy for the improvement and strengthening of the performance of the Natural Sciences results, in the fifth grade students of the Institucion educativa Bateas, in the municipality of Acevedo Huila. It was based on a diagnosis that showed low results in the performance of the students mentioned in the external test Saber, showing the need and relevance of implementing new ways to influence the academic performance of students in the area.

The implementation of the proposal is framed in a mixed approach, under which, activities were designed and implemented in two didactic sequences that suppose a striking and pertinent training scenario, where experimentation had the leading role for science learning.

The results of the process allow us to infer that experimentation constitutes a dynamic and striking strategy that encourages not only the improvement in learning in the area of science, but also affects the motivation of students towards the area.

Keywords. Didactic sequence, evaluation, experimentation, scientific thinking, pedagogical strategy, didactics of science.

Tabla de contenido

Resumen.....	3
Lista de tablas	7
Lista de figuras.....	8
Introducción	10
Justificación	12
Planteamiento del problema.....	14
Descripción del problema de investigación	14
Antecedentes del problema	15
Formulación del problema	18
Objetivos.....	19
Objetivo general	19
Objetivos específicos.....	19
Referente teórico.....	20
Fortalecimiento del área de ciencias naturales: El origen del problema.....	20
La evaluación en el área de Ciencias naturales Pruebas externas (qué evalúa y qué se busca medir)	23
Componentes de la prueba saber en ciencias naturales.....	26
La experimentación en las ciencias naturales	28
Alternativa para abordar la experimentación en el aula: Las secuencias didácticas.....	32
Marco metodológico	36
Consideraciones generales	36
Enfoque y tipo de estudio.....	36
Tipo de investigación	37

<i>IAP</i>	37
<i>Estudio de caso</i>	38
Población y muestra	39
Fases	39
<i>Fase exploratoria Diagnóstico inicial</i>	39
<i>Fase de construcción y de estructuración de Secuencias didácticas</i>	40
<i>Fase de evaluación</i>	41
Técnicas e instrumentos	42
<i>Observación</i>	42
<i>Encuestas</i>	42
<i>Triangulación de la información</i>	44
Resultados y análisis	46
Resultados Fase exploratoria diagnóstico inicial	47
<i>Resultados Test inicial</i>	48
<i>Resultados pre test</i>	55
<i>Resultados prueba externa</i>	63
Resultados Fase 2. Fase de construcción y estructuración de Secuencias didácticas	67
<i>Resultado fase 3. Post- test</i>	80
Discusión.....	93
Conclusiones	97
Recomendaciones	100
Referencias Bibliográficas	102
Anexos	111

Lista de tablas

Tabla 1. Instrumentos aplicados por fase de trabajo	43
Tabla 2. Características instrumento 1	48
Tabla 3. Características instrumento 2	55
Tabla 4. Hallazgos encontrados en cada categoría y subcategoría establecida	75
Tabla 5. Características instrumento 3	80

Lista de figuras

Figura 1. Aspectos incluidos en el diseño de la secuencia didáctica	41
Figura 2. Triangulación propuesta para el análisis de información	45
Figura 3. Instrumentos Fase 1	47
Figura 4. Resultados pregunta 2 Instrumento 1	50
Figura 5. Resultados pregunta 3 Instrumento 1	51
Figura 6. Resultados pregunta 4 Instrumento 1	52
Figura 7. Sugerencias para la optimización de la clase de ciencias naturales	54
Figura 8. Resultados pregunta 1 Instrumento 2	56
Figura 9. Resultados pregunta 2 Instrumento 2	57
Figura 10. Resultados pregunta 3 Instrumento 2	57
Figura 11. Resultados pregunta 4 Instrumento 2	58
Figura 12. Resultados pregunta 5 Instrumento 2	58
Figura 13. Resultados pregunta 6 Instrumento 2	59
Figura 14. Resultados pregunta 7 Instrumento 2	59
Figura 15. Resultados pregunta 8 Instrumento 2	60
Figura 16. Resultados pregunta 9 Instrumento 2	61
Figura 17. Resultados pregunta 9 Instrumento 2	62
Figura 18. Años en que se evaluó ciencias naturales por el ICFES en los grados 5°. 9	64
Figura 19. Resultados para grado quinto, ciencias naturales	65

Figura 20. Ruta para la formulación de las secuencias	69
Figura 21. Elementos involucrados en la secuencia didáctica 1	70
Figura 22. Elementos involucrados en la secuencia didáctica 2	71
Figura 23. Categorías de análisis	72
Figura 24. Subcategorías de análisis	74
Figura 25. Resultado pregunta 1 instrumento 3	82
Figura 26. Resultado pregunta 2 instrumento 3	83
Figura 27. Resultado pregunta 3 instrumento 3	84
Figura 28. Resultado pregunta 4 instrumento 3	85
Figura 29. Resultado pregunta 5 instrumento 3	86
Figura 30. Resultado pregunta 6 instrumento 3	87
Figura 31. Resultado pregunta 7 instrumento 3	88
Figura 32. Resultado pregunta 8 instrumento 3	89
Figura 33. Resultado pregunta 9 instrumento 3	90
Figura 34. Resultado pregunta 7 instrumento 3	91
Figura 35. Triangulación de instrumentos	92

Introducción

Actualmente, la educación en el área de ciencias cobra especial importancia al aportar a la cultura científica que se requiere para la formación de ciudadanos integrales que puedan comprender la realidad y dar solución a los problemas de contexto que a diario se le presentan. Es por ello que la generación de estrategias para optimizar el proceso de aprendizaje en esta área, es pertinente y oportuno, a fin de construir variedad de actividades que dinamicen el trabajo en el aula y conlleven a la consolidación de una motivación intrínseca hacia las ciencias. Es precisamente en este contexto que el proyecto aplicado presentado, aborda una problemática sentida de una institución educativa que mira con preocupación sus bajos resultados en las en el área de ciencias naturales en el grado quinto, esto incluso repercute en el resultado de las pruebas saber, dicho hallazgo se realizó mediante la revisión de los resultados históricos de la institución en las pruebas externas de área aportados por el ICFES (informe por colegio) y mediante el reconocimiento de los indicadores de desempeño en los niveles mínimo e insuficiente con lo cual se analizó más profundamente la problemática. A partir del análisis de la situación problema, se reconoce la trascendencia y necesidad de potenciar el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes de la población objeto de estudio, para lograrlo se presenta la experimentación como alternativa para hacerlo.

El proyecto aborda la construcción e implementación de dos secuencias didácticas basadas en prácticas de experimentación que conducen a promover en los estudiantes acciones para identificar, indagar, explicar, comunicar, y trabajar en equipo, que se constituyen en competencias necesarias para la comprensión de las Ciencias Naturales. De esta misma forma, se trabajan los estándares y competencias propias de esta área, para fortalecer los niveles de rendimiento académico de los estudiantes mediante estrategias motivadoras, que les permita

experimentar con los materiales del contexto o que tienen en sus hogares acercándose al conocimiento científico natural, puedan trabajar por sesiones, secuencias y con aproximación en los procesos de indagación y análisis de los resultados.

Justificación

Hoy en día, la educación requiere vertiginosos ajustes para generar alternativas que optimicen el proceso de aprendizaje, es así como la experimentación en el aula constituye una posibilidad gigantesca de generación de conocimientos en todos los actores involucrados, especialmente en los estudiantes pues los acerca a las problemáticas de conocimiento y les permite el desarrollo de dinámicas de observación, indagación, comprobación, identificación, explicación, comunicación y trabajo en equipo, las cuales son competencias necesarias del saber científico que deben adquirir los estudiantes para comprender las Ciencias Naturales y al hacerlo ubicarse en niveles satisfactorio y avanzado con los resultados de las pruebas internas institucionales y externas como las Saber.

Por tal razón su aplicación en el aula a partir de secuencias didácticas permitirá que no solo el pensamiento científico de los estudiantes se desarrolle y potencie, sino que se optimice el rendimiento académico y la adquisición de nuevos aprendizajes propios de las Ciencias Naturales, de tal manera que sean verdaderamente “significativos” (Ausubel. 2002, p. 21) y con ello duraderos y prácticos en la vida cotidiana. Nada tendrá más significado y sentido para los estudiantes, que experiencias en el aula motivadoras que respondan a sus intereses y que permitan la conjugación de su inventiva, imaginación e inteligencia, pues en conclusión “Construir experiencia es llenar de sentido una actividad en la que la práctica es un medio de constante reflexión sobre el fenómeno abordado” (García. 2009, p. 42).

Solo así las actuales generaciones estarán realmente dispuestas, atentas y convencidas de su papel en el proceso de aprendizaje de la Ciencias Naturales y dejaran de verla como solo asunto de científicos y Ciencias Exactas, con conceptos abstractos, fórmulas poco comprensibles y razonamientos complejos; para reconocerlas como parte de la vida natural de las especies

incluida la humana y disfrute de los conocimientos que en torno a ellas genere desde un pensamiento más consciente, participativo, científico y espontáneo.

Entendida de esa manera, la praxis de las Ciencias Naturales cambiará en los estudiantes profundamente la manera de ver el mundo, la naturaleza, los fenómenos físicos y naturales y comprenderá su injerencia en el mundo de la vida. A nivel institucional el Proyecto aplicado mejorará los resultados que obtengan los estudiantes de grado quinto en el rendimiento académico del área de Ciencias Naturales y potenciará el pensamiento científico en los estudiantes. A nivel social promoverá la formación de futuros líderes comunitarios capaces de observar, describir, identificar, indagar, explicar, comunicar, y trabajar en equipo y a nivel académico o científico, facilitará la aproximación de los estudiantes al saber científico y la formación de competencias y habilidades de pensamiento que les permita constituirse como científicos naturales.

Es así como “las Ciencias Naturales avanzan en la medida en que se generan nuevos conocimientos a partir de la experimentación constante y rigurosa de un fenómeno en particular. Ya que esto posibilita el ir más allá de la observación” (Viviescas y Sacristán. 2020, p. 152) de esta forma se examinan las minucias de los diversos fenómenos y mediante estas se interpreta o se explica las situaciones problemas en donde deben verificar, **observar** y **experimentar** para no repetir contenidos o temas sino descubrir cosas nuevas, que sean interesantes para que los estudiantes exploren su contexto. Lejos debe quedar el aprendizaje memorístico y es necesario pretender formular múltiples preguntas desde las ciencias naturales para que los niños enriquezcan su vocabulario científico y sus prácticas dentro y fuera del aula de clase (p. 153).

Planteamiento del problema

Descripción del problema de investigación

El área de Ciencias Naturales en el grado quinto de la Institución Educativa Bateas ha presentado una tendencia de bajos resultados, lo cual ha repercutido en los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas Saber en los años 2014 y 2016 (años en los que se aplicó la prueba Saber a los estudiantes como se indica en la figura 1) y en los cuales se incrementó el porcentaje de estudiantes en el nivel insuficiente, es decir por debajo de mínimo.

De acuerdo a los resultados revisados y analizados, en el último año de aplicación de la prueba (2016), el 17% de los estudiantes de la institución del grado quinto, se ubican en el nivel insuficiente y el 57% en el nivel mínimo, tendencia preocupante pues evidencia las debilidades académicas existentes en la apropiación de los conocimientos de las Ciencias Naturales en los estudiantes evaluados, debilidades que, por supuesto deben identificarse y reconocerse desde la evaluación de los componentes del área y analizarse desde la programación curricular, las evaluaciones internas y por supuesto la didáctica y metodología de aula, pues es allí en donde el sistema educativo busca que se conjuguen los saberes, afloren los conocimientos previos, la imaginación recree y se construyan nuevos conocimientos, sin desconocer que naturalmente el ser humano lo hace en todas las interrelaciones de su vida (en sociedad, en entorno natural, consigo mismo).

Cabe señalarse que, a pesar de los múltiples esfuerzos y políticas gubernamentales, (dotación de material didáctico y teórico para las Instituciones (textos, bibliotecas, laboratorios), son preocupantes los resultados que obtienen los estudiantes y más cuando a priori se puede afirmar, no existen barreras para el aprendizaje, la participación o el juego en los estudiantes que pudieran incidir de alguna manera en la comprensión de las Ciencias Naturales. La Institución

Educativa se fundamenta en el modelo pedagógico Escuela Activa y como tal propende por la investigación en el aula, por el trabajo en equipo y la construcción autónoma de conocimientos por los estudiantes y propicia ambientes de aprendizaje naturales y didácticos, sin embargo los resultados en las pruebas externas para el área en específico, son muy desalentadores, lo que lleva a repensar la práctica educativa y el proceso de enseñanza en aras de que el aprendizaje de las Ciencias Naturales en este grado de escolaridad (grado 5°) sea significativo.

Antecedentes del problema

Sobre los bajos resultados en las pruebas Saber, obtenidos por los estudiantes en el área de Ciencias Naturales y el mejoramiento de los mismos (por medio de varias estrategias), son varios los autores e investigadores que han adelantado sus estudios y han aportado valiosamente a la comprensión de la génesis de la problemática y sus posibles soluciones.

Guevara (2016), realizó un estudio investigativo de tipo diagnóstico, con la Universidad Libre, seccional Pereira (Colombia), titulado Investigación para determinar los bajos rendimientos académicos de los estudiantes de educación básica y media en las áreas de Matemáticas, Ciencias Naturales y Lenguaje con base en las pruebas internas y externas de los 12 municipios no certificados del departamento de Risaralda, en el mismo se pretendió ahondar en el porqué del bajo rendimiento de los estudiantes de educación básica y media en las áreas de matemáticas, ciencias naturales y lenguaje tomando como referentes las pruebas internas y externas de los 12 municipios involucrados en el estudio el cual aporta nociones importantes para la elaboración de las estrategias de optimización de los resultados obtenidos por los estudiantes en el área de Ciencias Naturales en la prueba Saber.

De otro lado Charrys, Medina y Prieto (2016), realizaron con la Universidad del Norte, en Barranquilla, un estudio investigativo titulado “Factores institucionales asociados al logro

educativo de las pruebas saber 11 de ciencias naturales en colegios de la región Caribe”, de tipo cualitativo etnográfico, el cual se apoya asimismo en los estudios realizados por el Sistema de Medición y Evaluación de la Calidad de la Educación “SIMECAL”. Dicho estudio trae las pruebas Saber 11 como oportunidad de análisis de la calidad educativa que se ofrece en las instituciones de educación básica y media, reflexión posible de trasladarse a la indagación por la calidad educativa en el nivel primaria.

Cálahorra, De la Ossa López y Ruiz (2015), titularon su investigación como “Estudio cualitativo de la relación existente entre las prácticas institucionales del área de ciencias naturales y educación ambiental y el rendimiento de los estudiantes en la prueba saber 11 de la Institución Educativa San Marcos – Sucre”. Investigación que aporta al presente proyecto respecto a la influencia que ejercen las prácticas educativas (enseñanza) del área de Ciencias Naturales en los resultados que obtienen los estudiantes en las pruebas Saber, además al comparar los resultados entre estudiantes de jornada diurna y la nocturna encontraron desventaja en estos últimos, atribuida en el estudio al escaso acercamiento a actividades de experimentación.

Caicedo y Delgado (2016), con la Universidad del Valle, realizaron la investigación titulada “Revisión de los resultados de las pruebas saber para el área de ciencias naturales del grado 5° en una institución educativa en el distrito de Buenaventura”, cuyo objetivo principal fue retomar los resultados obtenidos por los estudiantes en el área para hallar sus debilidades y a su vez diseñar una serie de actividades que permitan superarlas; en esta experiencia la metodología implicó la revisión del plan de área institucional, formato de evaluación para aplicar a los estudiantes y cuaderno de un niño para observar la secuencia temática. Las investigadoras aplicaron un cuestionario al profesor de ciencias para identificar la manera como él hace la

planificación de sus clases y un análisis al plan de área de ciencias naturales del grado 5°, para reconocer la estructura en la planificación de sus clases y como esta tiene en cuenta los resultados de las pruebas saber.

Guerrero (2018) investigó respecto al Aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia para fortalecer las competencias científicas en Ciencias Naturales; estudio que se originó por los bajos resultados de la Prueba Saber 5° en el área de Ciencias Naturales en la Institución Educativa Antonio Nariño, razón por la cual se toma como antecedente para el presente proyecto aplicado, ya que sus aportes al mejoramiento del área en la prueba Saber quinto parten del fortalecimiento de las competencias científicas de los estudiantes. El estudio bajo la metodología investigación acción y de enfoque cualitativo, utilizó una prueba de diagnóstico, cuyos resultados sirvieron de base para la planeación de actividades en secuencias didácticas, su implementación en el aula mediante la estrategia didáctica del (ABP).

Como puede evidenciarse, en el plano nacional pueden encontrarse diversas experiencias que ponen en evidencia la importancia de innovar en el aula para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de las ciencias naturales.

En el plano internacional, diversas experiencias muestran la relevancia de la experimentación en el aula para dinamizar los resultados en el área de ciencias naturales, es el caso de la investigación “El problema de enseñar y aprender ciencias naturales en los nuevos ambientes educativos, diseño de un gestor de prácticas de aprendizaje GPA” desarrollada en Argentina por Pósito de Roca (2015) la cual presenta el aporte que dicha experimentación hace a la mejora de las prácticas de aula y proceso de enseñanza. Así mismo, trabajos como el de Flores-Camacho (2012) denominado “La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México” aborda entre otros aspectos, los problemas que pueden estar involucrados en la

enseñanza de las ciencias, la injerencia del currículo de ciencias en los resultados en el área, la importancia de la innovación en recursos y materiales didácticos y el impacto que tienen los trabajos prácticos y experimentales en el área mencionada. El autor refiere “Es importante fortalecer y apoyar la experimentación en el aula como una forma para que los alumnos busquen respuestas a sus preguntas, no para “verificar” resultados, y sin introducir paquetes o modelos ajenos a nuestra realidad nacional” (p.75). En consonancia, pueden encontrarse múltiples experiencias que muestran no solo las problemáticas que generan bajo rendimiento en el área de ciencias naturales en diversos contextos, sino las diversas estrategias que pueden llegar a establecerse para optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula en el área mencionada.

Formulación del problema

En el contexto antes planteado y teniendo en cuenta los aspectos mencionados de bajo rendimiento académico en los estudiantes que hacen parte de la población objeto de estudio, se planteó el siguiente problema como eje central de trabajo de este proyecto.

¿Cómo evidenciar el fortalecimiento del rendimiento académico en el área de ciencias naturales de los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Bateas a través de la experimentación?

Objetivos

Objetivo general

Evidenciar el fortalecimiento del rendimiento académico en el área de ciencias naturales de los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Bateas municipio de Acevedo – Huila mediante la dinamización de secuencias didácticas basadas en la experimentación como estrategia de mejoramiento.

Objetivos específicos

1. Establecer un diagnóstico del desempeño de los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Bateas municipio de Acevedo – Huila en el área de ciencias naturales.
2. Diseñar dos secuencias didácticas basadas en la experimentación para ser implementadas en el proceso de aprendizaje en el área de ciencias naturales en el grado quinto de la población objeto de estudio.
3. Evaluar el impacto de dos secuencias didácticas implementadas, mediante la aplicación de un postest que mide el rendimiento académico en el área de las ciencias naturales.

Referente teórico

Este apartado presenta de forma sucinta, aspectos teóricos que sustentan el desarrollo del proyecto, se requirió una búsqueda de información que permitió entender los dos ejes centrales del trabajo, por un lado, el experimento en la enseñanza de las ciencias, reconocer cómo ha sido incorporado al área de ciencias naturales, sus alcances y logros y por otro lado, las secuencias didácticas como alternativa para abordar el proceso de formación.

Cabe señalarse, además, que el apartado se inicia presentando la necesidad de fortalecer el área de ciencias naturales, para ello se abordaron algunos aspectos relacionados con la necesidad de fortalecimiento del desempeño en el área de ciencias naturales y su repercusión incluso en los resultados de pruebas externas.

Fortalecimiento del área de ciencias naturales: El origen del problema

Al trabajar en el área de ciencias naturales y con el paso de los años se ha venido identificando que existen algunos problemas para la interpretación de los procesos en el área lo que dificulta el quehacer en este escenario de aprendizaje. No obstante, los problemas y obstáculos que puedan presentarse en la enseñanza de las ciencias, como las visiones descontextualizadas e individualistas, visiones ahistóricas y aproblemáticas de la ciencia, visión rígida de una ciencia con crecimiento lineal entre otros (Fernández *et al.*, 2005) deben resolverse a través de alternativas apropiadas para cada contexto, de tal forma, que resulten significativas y motivantes para el estudiante. Mateu indica “para la enseñanza de las ciencias o de la didáctica de las Ciencias se debe proponer sustentar las prácticas educativas en el conocimiento cotidiano de los niños. Sobre esta base, la acción de los educadores partiría de contextos reales” (2005, p.3).

Por lo anterior, es claro lo oportuno que resulta el generar alternativas que partan de lo

que los estudiantes viven en su contexto, es así como en las poblaciones rurales los chicos aman salir a recorrer sus sitios de vivienda, hacen reconocimiento divirtiéndose en este proceso, disfrutan experimentar y explorar cosas nuevas, por eso, este mismo autor refiere que “algunos especialistas en el campo de la Psicología del Aprendizaje afirman que los niños son investigadores por naturaleza, entendiendo por investigación el conjunto de procedimientos que permiten construir nuevos conocimientos” (Mateu, 2005, p. 3). Los conocimientos previos juegan un papel importante dentro de estas transformaciones a la hora de aprender, pues a partir de las experiencias propias y de sus recuerdos facilitarán la apropiación de posibles temáticas. Por otro lado, en los resultados del área de ciencias naturales a nivel de pruebas saber se deben hacer unos acercamientos con lo que el ICFES propone para evaluar a los estudiantes y de esta manera realizar un reconocimiento al examen como tal, en búsqueda de mejorar o fortalecer los desempeño que están inmersos en este tipo de instrumentos.

Al empezar el año de trabajo académico en las escuelas, se reconoce que los niños traen consigo conocimientos previos, los cuales adquirieron de su interacción con el contexto y con el medio en el que se desenvuelven, así los estudiantes crean conceptos o definiciones que lo que los rodea, en varias ocasiones estos saberes no permiten que ellos establezcan otras construcciones mentales que se pueden hacer con información científica que no limiten el alcance del aprendizaje de tipo cognitivo, para poder cambiar las estructuras mentales ante estas situaciones de ideas previas, es necesario realizar construcciones a partir de los imaginarios científicos, que faciliten el acceso a nuevo conocimiento, por eso, según Bachelard (1974) este sería un obstáculo epistemológico que puede llegar a presentarse en el proceso de aprendizaje. Este autor también afirma que existen otros obstáculos de tipo cognitivo, originado cuando las personas asocian los conceptos solo a percepciones sensoriales pero alejadas de los conceptos

científicos o a reales definiciones. Lo anterior, conduce a plantear, que no todos los procesos en el aula logran su cometido, muchos obstáculos pueden presentarse, es ahí cuando la creatividad e iniciativa del docente juegan un papel primordial, para lograr plantear alternativas que subsanen los obstáculos que lleguen a encontrarse sea cual sea su tipo y origen.

Entonces bien, de la superación de obstáculos y de la construcción significativa de conocimiento que logre abordarse en el aula, dependerá el alcance de desempeños esperados y los resultados tanto en pruebas internas como externas. Por tanto, es pertinente suponer que diseñar ambientes de aprendizaje, alternativas didácticas y materiales adecuados y oportunos así como la promoción de autonomía, son aspectos importantes a la hora de buscar un aprendizaje significativo en el aula (Díaz-Barriga y Hernández-Rojas, 2002).

Ahora bien, es pertinente entender el porqué de la importancia de un aprendizaje significativo y su injerencia en pruebas externas, la más importante de ellas las pruebas saber 3°, 5°, 9° y 11°. De acuerdo a lo expuesto por el ICFES en el archivo de documentación para las pruebas 3°, 5° y 9°, esta es “una evaluación estandarizada, realizada anualmente por el ICFES, con el fin de evaluar la educación básica primaria y básica secundaria, y brindar información para el mejoramiento de la calidad de la Educación” (ICFES. 2014, p. 2), esto indica que es aplicada en todas las instituciones educativas de básica y media del país, sin distinción de su carácter privado o público, instituciones urbanas o rurales y que la totalidad de estudiantes matriculados en ellas en los grados evaluados tienen derecho de presentar por cuanto deberían estar preparados para la aplicación de la misma.

También aclara el ICFES en el documento de referencia, que las áreas evaluadas en la prueba son lenguaje, matemáticas, ciencias naturales y competencias ciudadanas. Los resultados

de la prueba se clasifican por niveles de desempeño los cuales “determinan el porcentaje de estudiantes que logran responder preguntas de distintos niveles de complejidad y que alcanzan ciertos conocimientos y habilidades, enmarcados en cuatro posibles niveles: insuficiente, mínimo, satisfactorio, avanzado” (ICFES. 2014, p. 4) y son precisamente sobre estos niveles que se reconoce las debilidades y fortalezas de la Institución en el área específica de Ciencias Naturales, mostrando la necesidad de aplicar nuevas estrategias que fortalezcan los procesos del área, del desarrollo de habilidades y de competencias en el uso de las ciencias, involucrando lo que evalúa este tipo de pruebas y lo que busca medir.

La evaluación en el área de Ciencias naturales Pruebas externas (qué evalúa y qué se busca medir)

Según los Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2016 de las pruebas saber 5° tienen el objetivo de “contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación colombiana, mediante la realización de evaluaciones periódicas (censales y muestrales) en las que se valoran las competencias básicas de los estudiantes y se analizan los factores que inciden en sus logros” (p. 12) pero al realizar este proyecto se genera la percepción respecto a que es necesario mejorar la forma como se aproximan los niños ante este tipo de evaluación o prueba, muchos de ellos muestran bloqueos, por no tener un anterior acercamiento con estos ejercicios, con la forma y estructura de las preguntas, algunos estudiantes ven con miedo este tipo de pruebas, finalmente podría decirse que la manera de evaluar también condiciona los resultados en el área.

De igual forma, para verificar a quiénes evalúa la prueba saber 5° según los lineamientos para la aplicación de la muestral y censal que se aplicó en el 2016 el ICFES “ se evalúa la calidad de la educación de los establecimientos educativos, oficiales y privados, urbanos y rurales, mediante la aplicación periódica de pruebas de competencias básicas a los estudiantes de

grado quinto” (p. 12) aunque también se evalúan a los alumnos de 3°, 9° y 11°, pero en el caso de la prueba que nos compete se ubica en reconocer las capacidades académicas del último ciclo escolar de primaria, en donde inician un nuevo periodo para su vida escolar en básica secundaria, enfrentándose a nuevos retos y responsabilidades que traen las otras edades escolares y las rutas de aprendizaje.

Igualmente, las pruebas saber de grado quinto valoran las competencias que han desarrollado los estudiantes entre 4° y 5° grado, “acorde con los estándares básicos de competencias, referentes comunes de los cuales es posible establecer qué tanto los estudiantes y el sistema educativo, están cumpliendo expectativas de calidad en términos de lo que saben y lo que saben hacer” (p. 12). Otra cosa para tener en cuenta es que las características de las pruebas, por lo general no permiten medir todas las competencias que pueden desarrollar los estudiantes, sin embargo, estos datos recogidos son indicadores importantes de su capacidad para continuar aprendiendo a lo largo de la vida y transferir sus aprendizajes a distintas situaciones, contextos, situaciones dentro y fuera de la escuela (p. 12).

Continuando con los postulados que presenta el ICFES, este proceso estandarizado y valorativo, se centra en una evaluación a partir el modelo basado en evidencias, el cual se puede definir como “una familia de prácticas de diseño de pruebas que permite hacer explícito lo que se mide y apoyar las inferencias hechas con base en las evidencias derivadas de la evaluación” (p. 16). Dentro de la prueba Saber en el área de ciencias naturales se busca establecer y diferenciar las posibles competencias de los estudiantes en sus conocimientos básicos propios del área, de la comprensión y de la resolución de problemas, al igual que la comprensión de múltiples situaciones que exigen el reconocimiento de situaciones relacionadas con la experimentación. Por eso, la prueba evalúa, además de todo esto “la comprensión que los estudiantes tienen sobre

las particularidades y los alcances del conocimiento científico y su capacidad para diferenciar este conocimiento de otros saberes” (p. 46), para que los niños adquieran habilidades que puedan poner en práctica cuando se vean enfrentados a este tipo de exámenes.

Así mismo, según el ICFES esta prueba aborda tres competencias del campo disciplinar y metodológico del trabajo de las ciencias que se distribuye de la siguiente manera: a nivel de competencias este proceso se inicia con el uso comprensivo del conocimiento científico, allí se mide “la capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas, a partir del conocimiento adquirido” (ICFES, 2016. p. 49), en esta parte de las ciencias naturales no se necesita que el estudiante repita o diga de memoria la que recuerda a nivel de conceptos , más bien que pueda comprender términos y teorías para que los pueda aplicar al resolver un problema en la cotidianidad escolar, para hacer comprensión, esta competencia plantea preguntas en donde el estudiante pueda relacionar conceptos sobre algunos de los fenómenos que observan con frecuencia, de esta forma el proceso deja de ser repetitivo o memorístico, el aprendizaje se convierte en un uso comprensivo de los conceptos (p. 49).

Dentro del uso de las competencias se continúa con la explicación de fenómenos, ya que en esta parte “se mide la capacidad para construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos” (ICFES, 2016, p. 49) dentro de esta competencia los estudiantes deben relacionar la forma como van construyendo sus explicaciones contextualizando la ciencia escolar. Las instituciones educativas sirven de escenario para que los estudiantes transmitan sus ideas o conocimientos previos, trascendiendo con ellas hacia formas de comprensión del conocimiento científico, de la experimentación y de la exploración con materiales del medio. Dentro de esta competencia el estudiante “forma una actitud crítica y analítica que le permite establecer la validez o coherencia de una afirmación o un argumento. Así

puede dar explicaciones de un mismo fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes de diferente grado de complejidad” (p. 49).

Para el trabajo escolar en el área de ciencias naturales es necesario darle reconocimiento a otra competencia como lo es la indagación, en la cual se busca “la capacidad para formular preguntas y procedimientos adecuados con el fin de buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante y así dar respuesta a esas preguntas” (ICFES, 2016, p. 49), los estudiantes son una base generadora de interrogantes, son por naturaleza curiosos, juguetones y se divierten cuando descubren nuevas cosas, lo que se pretende es que puedan preguntar sin miedo a equivocarse, que ellos se preocupen por analizar antes de responder a los problemas que se les formulen y de esta manera puedan depurar qué información es importante y cual de la que se presenta en múltiples enunciados no es útil para encontrar soluciones, igualmente, en esta competencia, se busca “incluir procedimientos y metodologías que generan más preguntas o intentan dar respuesta a una de ellas” (p. 49).

Componentes de la prueba saber en ciencias naturales

Dentro de los componentes que están incluidos en la prueba saber en el área de ciencias naturales la comprensión de las ciencias naturales en el contexto de la vida cotidiana va adquiriéndose gradualmente a través de las experiencias que responden a la curiosidad propia de los niños y en la medida en que el estudiante conoce el lenguaje y los principios de la ciencia. De igual forma, según el ICFES y sus lineamientos para la aplicación de la muestral y censal presentados en el 2016, la estructura de la prueba propone, entonces “preguntas alrededor de situaciones de la vida diaria para estimular la costumbre de observar el medio y las situaciones del día tras día y de preguntar por los fenómenos desde la perspectiva de las ciencias naturales” (p. 50). De acuerdo con lo anterior y teniendo en cuenta los estándares básicos de competencias,

esta prueba se conforma de preguntas que se inscriben en alguno de los siguientes componentes:

El entorno vivo: El ICFES indica “el cual trata todos los temas relacionados con los seres vivos y sus interacciones también lo compone ciencia, tecnología y sociedad (CTS)” (p. 50).

El entorno físico: El ICFES refiere “instruye la comprensión de los conceptos, principios y teorías a partir de los cuales la persona describe y explica el mundo físico con el que interactúa”. Así mismo el autori indica que dentro de este entorno se estudia “el universo, el sistema solar, la Tierra como planeta, la materia, sus propiedades, estructura y transformaciones, apropiando nociones o conceptos como mezclas, combinaciones, reacciones químicas, energía, movimiento, fuerza, tiempo, espacio, sistemas de medición y nomenclatura.” (p. 50).

Ciencia, tecnología y sociedad (CTS): El ICFES señala que “estimula en los jóvenes la independencia de criterio basada en conocimientos, evidencias y un sentido de responsabilidad crítica hacia el modo como la ciencia y la tecnología pueden afectar sus vidas, las de sus comunidades” (p. 50). Este escenario muestra como acercar al estudiante a la ciencia, a la realidad con una mayor comprensión de su significado y su aporte a la sociedad.

Después de realizar un acercamiento y conceptualización a los desempeños, competencias y entornos que evalúan las pruebas saber en el área de ciencias naturales, se puede hacer un énfasis en lo que repercute en los resultados arrojados por estos en los últimos años a nivel institucional, en donde desafortunadamente se ha tendido una tendencia a los bajos o pésimos resultados tanto a nivel municipal, departamental y nacional.

Al transcurrir los años no se ha podido mejorar estos resultados por eso se pretende fortalecer los procesos dentro del área para lograr aumentar a futuro ese rendimiento, a nivel de generación de habilidades o de argumentación de los procesos, los obstáculos que se presentan

son a la hora de interpretar, analizar y argumentar las preguntas en los ejercicios evaluativos, la falta de manejo de la experimentación y de los pasos de los componentes científicos, estos repercuten en los resultados pues no se tenían bases antes de la aplicación de las secuencias que presenta este proyecto aplicado. Por eso se acudió a la experimentación por sesiones de trabajo encadenadas y por desempeño para lograr el fortalecimiento en los indicadores del área.

La experimentación en las ciencias naturales

La experimentación en la enseñanza de las ciencias no es un campo nuevo, ha sido abordado por diversos investigadores a nivel mundial, incluso suele ser relacionado con la didáctica de las ciencias, la literatura refiere la experimentación como un alternativa relevante para abordar la enseñanza en el aula, generando un acercamiento real a lo que implican los diversos fenómenos de las ciencias naturales (Hodson, 1994 , Gil & Valdés, 1996, Castro & Valbuena, 2007 y Mordeglia & Mengascini, 2014). Otros autores refieren además las implicaciones y connotaciones positivas que conlleva el uso de experimentación en el aula, por lo que su uso es recomendado (Carrascosa, *et al.*, 2006 y Pérez, 2001). De hecho, autores como Keller *et al.*, (2011) acotan que la comprensión de las ciencias naturales y de los fenómenos naturales será mucho mejor mediante la experimentación.

Las actividades experimentales, sin embargo, no son planteadas en todas las instituciones, existen limitantes a nivel institucional (falta de material, falta de espacios adecuados para experimentar), a nivel docente (falta de experticia en los docentes para abordar procesos experimentales), a nivel curricular, entre otras (Mordeglia & Mengascini, 2014). Garcia y Calixto señalan que “la dificultad que representa para los docentes diseñar, encontrar y aplicar actividades experimentales en clases de ciencias naturales, ya sea por la falta de conocimiento de las actividades experimentales, por no contar con los materiales, el espacio y mobiliario

adecuado” (1999, p.4).

Sin embargo, autores como Ronqui *et al* (2009) resaltan las connotaciones positivas que puede traer la inclusión de la experimentación en las ciencias, mencionan su potencial para fortalecer la curiosidad científica, lo cual a su vez refuerza la motivación hacia el aprendizaje de las ciencias. Así mismo, las actividades experimentales contribuyen además a generar espacios para la indagación permanente y por tanto es factible que pueda incidirse en habilidades de todo tipo conceptuales, procedimentales y actitudinales (Malagón *et al.* (2011), Carrascosa *et al.* (2006), y Furió *et al.* (2005).

Según García, & Estany (2010) en la enseñanza de las CN, las actividades relacionadas con la experimentación implican las siguientes características:

1. Desarrollar el pensamiento científico a través de experiencias
2. Inciden en los conocimientos teórico-metodológicos
3. Ver al maestro como un guía que puede apoyar el desarrollo de las clases
4. Conducen a que el profesor evalúe respecto al proceso y reflexione frente a como puede acercarse la investigación al estudiante.
5. Una actividad experimental le permite al estudiante verificar sus resultados y extraer conclusiones del proceso asumido como experimento en el aula
6. Con la experimentación el estudiante puede fundamentar de mejor manera el proceso abordado
7. La experimentación permite que el estudiante reflexione y critique su propio proceso
8. La experimentación en el aula permite que el estudiante pueda explicar con argumentos los resultados de cada paso del experimento

9. Con la experimentación se puede aportar tanto a la creatividad como la curiosidad del estudiante mediante la observación, generando por tanto motivación frente al aprendizaje

10. La experimentación conlleva a cuestionar la realidad, el contexto y las actividades propuestas en el aula

Otra experiencia a resaltar a nivel internacional corresponde al sistema educacional de Cuba donde se muestran importantes aportes para que las clases prácticas sean planteadas por los docentes a partir de “una buena enseñanza de las ciencias ha de fundarse en la observación y en la experimentación, que son irremplazables” (Caballero y Recio. 2007, p.33). En dicho país desde el año 1961 se propone dar una imagen más fresca y renovada para la enseñanza de las Ciencias Naturales, en donde se caracterice la educación por promover “El desarrollo de la inteligencia más que la memoria” (p.33), ya que la cognición es un vivo ejemplo de las acciones que llevan a cabo los seres humanos a través de su mente y de los conocimientos que ponen a prueba o que practican regularmente. Frente a lo anterior Caballero y Recio señalan “las personas siempre se sitúan ante un determinado aprendizaje, dotadas de ideas y concepciones previas. La mente posee una determinada estructuración conceptual, que supone la existencia de auténticas teorías personales ligadas a su experiencia vital” (, 2007, p. 36).

Lo anterior supone pensar en la importancia de los conocimientos previos para el desarrollo de trabajo experimental, pues son los estudiantes los protagonistas del proceso a partir de la exploración, en este punto vale recalcar que todos los niños no actúan de igual forma, pues sus intereses, gustos, expectativas y agrados son diferentes, pero a la hora de divertirse y de hacer reconocimiento del medio a partir de sus experiencias prácticas son unos líderes innatos, que se preocupan por aprender e investigar. En el aprendizaje de las ciencias naturales estas

concepciones previas son alternativas que permiten reconocer y aprovechar las vivencias, la cotidianidad, sin basarse en referentes teóricos, sino en su fascinación por descubrir y aprovechar lo que saben o vieron en sus hogares que facilitan el trabajo en las clases, especialmente cuando se requiere la implementación de secuencias didácticas.

En consonancia con lo anterior, Caballero y Recio (2007) proponen que “el trabajo práctico experimental incluya la observación y descripción de objetos, procesos o fenómenos, el establecimiento de hipótesis, la planificación y realización de experimentos, la descripción de los resultados, esquemas, tablas, gráficos, análisis de resultados, redacción de conclusiones” (p.37). De esto, se puede deducir que es muy necesario relacionar los procesos que se presenten a nivel intelectual con las capacidades motrices, las cuales ayudan al trabajo de prácticas experimentales, que promuevan el desarrollo del conocimiento científico, por eso, en las secuencias didácticas aplicadas se tomaron en cuenta ejercicios experimentales, de análisis de resultados, de comunicación de los mismos, establecimientos de variables, reconocimiento de esquemas y de posibles soluciones a interrogantes generados a partir de las experiencias prácticas desde la virtualidad y desde el uso de los recursos tecnológicos.

Al trabajar en un entorno escolar desde el área de ciencias naturales se debe permitir que los educandos fortalezcan sus habilidades, actitudes, competencias y aptitudes que faciliten sus desempeños en la experimentación que se dé desde los pasos que se aplican en el método científico. En relación con esto, Merino G M, en su trabajo sobre la didáctica de las ciencias naturales citado por (Caballero y Recio, 2007.p.37) asume como “procesos básicos cuya ejercitación garantiza la adquisición de comportamientos básicos de la indagación científica, los siguientes: observación, interpretación, comparación, organización, experimentación, deducción, aplicación e integración” (p. 37)

Todas las experiencias revisadas en la literatura, permiten finalmente reconocer la pertinencia de abordar la experimentación como estrategia para fortalecer el desempeño de los estudiantes, fortalecer la motivación hacia el área (García, 2001) y desarrollar habilidades y desempeños propios del área.

Alternativa para abordar la experimentación en el aula: Las secuencias didácticas

Para hacer un acercamiento a la didáctica propia de las ciencias naturales y su posible uso en los proyectos de investigación en el ámbito académico se hace el reconocimiento de cinco etapas en el desarrollo histórico de la didáctica de las ciencias, caracterizadas por sus referentes teóricos, según Adúriz & Izquierdo (2002) así:

1. **Etapa disciplinar:** En esta etapa se evidencia la necesidad de fortalecer lo que hoy se llama didáctica de las ciencias. La disparidad de producciones y la falta de conexión entre autores no permitían suponer la existencia de esta, pues se tomaba como campo de problemas claramente delimitado, pero no con un cuerpo internacional de investigadores, ni mucho menos tomada como un conjunto consensuado de marcos conceptuales (p.2).
2. **Etapa tecnológica:** “esta etapa tiene su inicio en la voluntad de cambio de los currículos de ciencias, la didáctica de las ciencias eficientista de esta etapa pretende apoyarse en el conocimiento científico generado en áreas disciplinares externas; genera una base de recomendaciones, recursos y técnicas de corte metodológico” (Adúriz & Izquierdo, 2002. p. 3).
3. **Etapa protodisciplinar:** los investigadores en didáctica comprenden la necesidad de formular problemas tradicionales como científicos naturales (p. 4).
4. **Disciplina emergente:** en esta etapa inicia “la preocupación por la coherencia

teórica del cuerpo de conocimiento acumulado, reconociendo la existencia de personas guiadas por la misma problemática, considerando necesario un análisis riguroso de los marcos conceptuales y metodológicos para conducir la exploración sistematizada de esta problemática” (p. 4).

5. **Disciplina consolidada.**: a pesar de la escasez de estudios sobre la disciplina (paralela a la explosión de la cantidad de estudios en la disciplina), existe una opinión más o menos generalizada acerca de la creciente consolidación de la didáctica de las ciencias como cuerpo teórico y como comunidad académica (p. 4).

Según Gil-Pérez *et al.*, (2000) citado por (Adúriz e Izquierdo, 2002) “la visión de la didáctica de las ciencias es entonces la de una disciplina autónoma, centrada en los contenidos de las ciencias desde el punto de vista de su enseñanza y aprendizaje (esto es, una disciplina de basamento mayormente epistemológico)” (p. 7), aunque la didáctica de las ciencias naturales pasó por varias etapas para poder ser considerada una disciplina, actualmente es una de las mayores herramientas para el fortalecimiento de los desempeños de los estudiantes dentro del aula, pues es una excelente oportunidad para llevar de la mano procesos de investigación, mostrando así cómo apropiarse de las estrategias didácticas y metodológicas, para poder realizar la construcción y posterior estructuración de alternativas como la de secuencias didácticas con la que se trabajó en este proyecto aplicado, no se desconoce que existan múltiples herramientas o recursos para trabajar dentro y fuera del aula en el área de ciencias naturales, pero de manera lógica sesionada y secuencial se aplicaron las secuencias didácticas que permitieron el reconocimiento de los entornos, desempeños y contenidos para transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la población objeto de estudio de tal manera que se repercuta a futuro

en la manera de responder algunas pruebas de valor y de permitir la interpretación y análisis de las mismas por parte de los niños, convirtiendo a esta opción en una muy buena oportunidad de nutrir el trabajo en el aula.

Otro aspecto a tener en cuenta en las secuencias didácticas, en las ciencias naturales es promover las habilidades científicas en los estudiantes “la educación científica es el campo de problemas estudiado de forma interdisciplinar por didactas de las ciencias, pedagogos, psicólogos, epistemólogos, lingüistas y otros profesionales para poderla llamar ciencia cognitiva sin establecer límites para la misma” (Gil-Pérez *et al.*, 2000) citado por (Adúriz e Izquierdo, 2002. p. 8), lo que se busca es que la didáctica trascienda de las aulas y al ser de tipo cognitivo contribuya al fortalecimiento de los procesos mentales de los niños, brinda variedad de herramientas para la resolución de problemas y de situaciones propias de su contexto o de la cotidianidad en donde se desenvuelven, poniendo en práctica sus presaberes y los conocimientos adquiridos a partir de las experiencias tanto dentro como fuera de las aulas de clase, de esta forma la didáctica de las ciencias es generosa en el uso de los recursos que se pueden utilizar a partir de los escenarios científicos y de la experimentación, ya que en esta se abordan las secuencias como una nueva forma de acercar a los estudiantes a un aprendizaje significativo que trascienda en la prueba para la contextualización la didáctica como estrategia.

Las secuencias didácticas, conducen a la escenificación organizada de actividades de aprendizaje, posibilita la coordinación de acciones en el aula de forma coherente, de tal forma que se vinculen conocimientos nuevos con estructuras ya establecidas por el estudiante. Para Díaz-Barriga (2013), la secuencia didáctica no solo es una herramienta para la organización de actividades para la enseñanza-aprendizaje, constituye una oportunidad para hacer al estudiante pensar y reflexionar durante el proceso, así como el desarrollo de operaciones intelectuales que

conduzcan a una mejor relación del estudiante con el entorno. De otro lado la secuencia puede vincular situaciones problemáticas que conduzcan a concebir nuevas formas de trabajar en el aula de ciencias naturales, así mismo, la secuencia implica para el docente la preparación de materiales propicios para el proceso de enseñanza-aprendizaje y la gestión y dirección de actividades, para que tal mediación repercuta en un clima motivante para el estudiante (Gil, 1991).

Para Furió & Furió (2009), la construcción de una secuencia didáctica supone que el docente contemple un conocimiento profundo en el/los conceptos a enseñar, saber secuenciar los contenidos de forma coherente, tener en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes en la temática a abordar, saber preparar materiales y actividades que dinamicen la secuencia y saber dirigir de forma oportuna y amena las actividades diseñadas.

Por su parte Jiménez-Tenorio & Oliva (2015), refieren que entre los criterios que pueden abordarse para la elaboración de una secuencia didáctica se encuentran la selección de una estrategia (por descubrimiento, por cambio conceptual, por investigación, con orientación CTS), la determinación de fases para la formulación de preguntas, asignar un papel a las ideas iniciales o previas de los estudiantes, establecer un grado de apertura para las tareas involucradas, establecer el tipo de contenido predominante (procedimental, disciplinar, conceptual, actitudinal, interdisciplinar), determinar el tipo de visión de ciencia que se quiere abordar y contextualizar la situación que desee abordarse con la secuencia.

Marco metodológico

Consideraciones generales

Abordar la experimentación como objeto de estudio en una población seleccionada, implica un análisis complejo dado que supone la interrelación de múltiples variables acordes al contexto particular donde se desarrolla el proyecto. El contexto escolar seleccionado, corresponde al ámbito rural, donde si bien los estudiantes se encuentran en contacto permanente diversos elementos ambientales, no habían tenido hasta el momento, el direccionamiento de prácticas experimentales incorporando su contexto. El presente estudio corresponde a un proyecto aplicado, que busca solucionar una problemática identificada que amerita la aplicación de diversas estrategias centradas en secuencias didácticas basadas en la experimentación.

Enfoque y tipo de estudio

El estudio es de enfoque mixto pues implica la utilización de instrumentos que proporcionan datos cuantitativos para un análisis cualitativo posterior. La investigación planteada tiene un alcance aplicativo dado que busca ir más allá de la descripción de un fenómeno social temporal, se espera entender el fenómeno en función de variables que pueden estar asociadas al mismo, llegando a plantear soluciones. Para la recolección de la información de tipo cualitativa se usó como instrumento la encuesta con preguntas dirigidas hacia los gustos, intereses y motivaciones de los estudiantes, la observación directa, revisión documental, al igual que la categorización de los datos, a nivel cuantitativo los resultados obtenidos con pretest y postest se sistematizó con gráficos estadísticos de tipo numérico para poder triangularlos.

Ahora bien, el estudio supone dar una explicación a los hallazgos encontrados durante la implementación de las actividades diseñadas, es así como se asume una lectura de tipo

interpretativo para analizar en contexto y al detalle los resultados de la aplicación de la experimentación en la población objeto (Arnal, Rincón & Latorre, 1992).

Después de revisar la sistematización de los datos a la luz de las categorías, se realizó una triangulación de los mismos, entrecruzando la información obtenida, la triangulación para esta investigación implicó relacionar los datos de los diferentes instrumentos, para identificar aspectos relevantes.

Tipo de investigación

IAP

Según Contreras (2002) “La IAP contribuye a la emergencia de sujetos activos de desarrollo, ya que presupone la constitución de un sujeto colectivo capaz de intervenir con protagonismo en la resolución de sus propias inquietudes” (p.8). De acuerdo a esto, la IAP permite abordar la problemática identificada y posibilita no solo hacer un diagnóstico de la misma, sino que implica la generación de propuestas para su solución involucrando a la comunidad objeto de estudio.

Este tipo de investigación viabiliza comprender la situación objeto de estudio y participar sobre la misma en la búsqueda de soluciones, por lo que puede afirmarse que con su desarrollo podrá transformarse e innovarse en el ámbito y contexto de la población involucrada, por ende, se esperan cambios en las condiciones existentes, dado que integra de forma armónica teoría y práctica. Latorre menciona “la expresión investigación-acción educativa se utiliza para describir una familia de actividades que realiza el profesorado en sus propias aulas con fines tales como: el desarrollo curricular, su autodesarrollo profesional, la mejora de los programas educativos...” (2005, p.23).

De otro lado, cabe señalar que la IAP, permite el trabajo con los estudiantes que hacen

parte del estudio como verdaderos protagonistas del proceso, asumiéndolos como actores sociales que están activos en cada paso de la investigación.

La IAP considera a los participantes como actores sociales, con voz propia, habilidad para decidir, reflexionar y capacidad para participar activamente en el proceso de investigación y cambio. Esta es una posición similar a la asumida por Freire (1970), quien afirma que “es solamente cuando el oprimido enfrenta al opresor y se involucra en una lucha organizada por su liberación, que ellos comienzan a creer en sí mismos. Este no es un descubrimiento puramente intelectual, sino que involucra acción y reflexión” (p. 47). La IAP tiene fe en las personas y en su capacidad para participar del proceso de investigación. El problema es que su propia historia de explotación y alienación no les permite tomar la iniciativa para transformar su realidad. Este es un papel crítico que el agente externo toma durante el proceso inicial. Se trata de ayudar a los miembros de la comunidad o grupo para que desarrollen una conciencia crítica de la realidad y realicen su potencial transformador (Balcázar, 2003, p.67).

El proceso de investigación mediante la IAP es pertinente para esta investigación dado que permite entender la realidad del fenómeno abordado y reflexionar sobre la misma, generando con ello acciones y prácticas para contribuir y aportar a cambios en el contexto. Así mismo, el autor asume el papel de experto que transforma incluso su propia práctica.

Estudio de caso

Elliott (1993), señala que la investigación acción resuelve de manera práctica situaciones y problemas contextualizados, en este sentido el estudio de caso constituye una excelente opción para abordar la problemática de este proyecto, dadas las características particulares de la población involucrada. Como estudio de caso se seleccionó esta población puntual de la sede principal, por muestra de conveniencia que permitirá la aplicación de las secuencias didácticas,

pues estas podrían ayudar a que este estudio piloto se implemente en otras sedes a futuro.

Para el estudio de caso se siguen las recomendaciones de Jiménez (2012), quien indica que los pasos para abordar la investigación implican en primer lugar la selección del caso a ser tratado, en este caso los sujetos que serán la fuente de información y a la vez los partícipes y protagonistas de la experiencia, posteriormente la selección de la pregunta que guía el proceso, luego la determinación de fuentes de datos (incluidos documentos, observación, encuestas, entre otros), a continuación al análisis cualitativo de todos los datos obtenidos y finalmente la elaboración de un informe que muestra la reflexión frente a la experiencia y la transformación que puede llegar a lograrse.

Población y muestra

Se identifica una población de objeto de estudio tomada a partir de la técnica de muestreo por conveniencia tomando los niños que están a cargo de la docente de ciencias naturales de la sede principal, lo que los convierte en informantes clave durante el proceso, se involucra por tanto a 13 estudiantes matriculados en el grado quinto en la sede principal de la I.E Bateas, según corte del SIMAT del 26 de junio de 2021, de sexo masculino 9 niños y de sexo femenino 4 niñas, con edades entre los 9 y los 11 años de edad, con estrato socio-económico nivel 1, comunidad rural.

Fases

Fase exploratoria Diagnóstico inicial

Esta fase permite determinar el estado actual del área involucrada en el estudio (Ciencias Naturales), así como la percepción de los estudiantes hacia la misma, lo cual es imprescindible, pues de la motivación que puedan llegar a tener los estudiantes dependerán el tipo de acciones a ser desarrolladas para optimizar su desempeño, así mismo, conocer el desempeño actual en

pruebas externas puede mostrar efectivamente que se da un rendimiento bajo en el área. Con los resultados evidenciados en esta fase podrá tenerse un panorama general de las posibles problemáticas que repercuten en el desempeño en el área en la población objeto de estudio y las variables que pueden estar asociadas. En esta fase por tanto se abordarán:

- Motivación, gustos e intereses hacia el área
- Aspectos generales del desempeño en el área de Ciencias Naturales
- Estado actual resultado de desempeño en pruebas externas (Diagnóstico inicial)

Fase de construcción y de estructuración de Secuencias didácticas

En esta fase se construye, estructura e implementa la estrategia didáctica seleccionada que contribuirá a aportar a los hallazgos encontrados en el diagnóstico. En este caso, se seleccionó la secuencia didáctica construida con un eje central de experimentación. Esta fase implica el trabajo de campo donde la implementación de las secuencias didácticas supone una observación permanente en la obtención de información que se constituirán en evidencias que serán sistematizadas y analizadas. Para esta fase se aborda la secuencia didáctica, los aspectos a ser incluidos para el diseño de la misma se pueden ver en la siguiente figura.

Figura 1.

Aspectos incluidos en el diseño de la secuencia didáctica



Nota: Elaboración propia

Fase de evaluación

Esta fase se realiza durante todo el proceso de implementación del proyecto, se implica un análisis comparativo entre pre y pos test, prueba que permite revisar si efectivamente la secuencia didáctica basada en la experimentación genera cambios en el proceso de aprendizaje en el área de las ciencias naturales.

De esta forma la prueba piloto, contiene elementos de la secuencia y los resultados obtenidos en el área de ciencias (en donde se trabajaron los mismos desempeños del área, pero con otro tipo de preguntas, para medir la secuencia a partir de una encuesta con posibilidades de grupos focales para evaluarla a partir de los aportes de los niños o si fue significativo).

Técnicas e instrumentos

Observación

Aplicado en el transcurso de la investigación para comprender procesos e interrelación de los participantes con las estrategias puestas a consideración. Así mismo, para referirse a la enseñanza de puede hablar de la observación para hacer referencia a “una técnica que consiste en fenómenos, hechos o casos, tomar información y registrarla para su posterior análisis, un elemento fundamental de todo proceso de investigación en el aula, apoyando al investigador para obtener la mayor cantidad posible de datos” (Quintana. E. 2008. p, 3), de esta forma se realizará observación durante todo el proceso a los estudiantes para facilitar la recolección y análisis de la información.

Encuestas

Las encuestas permiten la recolección de información referente a la motivación, intereses y expectativas hacia el área de ciencias. Autores como García citado por Casas *et. al.*, (2003) indica frente a este tipo de instrumentos que es “Una técnica que utiliza varios procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recogen y analizan una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar sus características” (p.527) en este proyecto de investigación, se usan dos encuesta, la primera como instrumentos para saber los intereses y gustos particulares de los estudiantes, para luego al finalizar la recolección de la información se termina con una encuesta que evidencia las percepciones de los estudiantes, cómo se sintieron con la aplicación de las secuencias didácticas, que aprendieron y posibles recomendaciones a la docente investigadora.

Como evaluación aplicada se aplica a los estudiantes una prueba escrita tipo saber con algunas de las preguntas que propuso el ICFES en los años 2014 y 2016, para identificar los

indicadores de desempeño del área, con debilidad (pretest) como diagnóstico, de esta forma sirvió como punto de partida para que los niños mostraran sus aptitudes, habilidades, destrezas y competencias a la hora de responder una prueba estandarizada y con variedad en la estructura de las preguntas, el objetivo de este examen es hacer un diagnóstico y usarlo como pretest para el reconocimiento de las debilidades académicas de los estudiantes de grado quinto de la institución y así establecer hallazgos de cómo están respondiendo la prueba, de qué forma interpretan diversas situaciones, al igual que establecer algunas consideraciones o un panorama general, que pueda ser contrastado con el pos test, identificando la pertinencia y el fortalecimiento de los desempeños, también se aplicaron unas preguntas abiertas, en donde se muestra la construcción total de la respuesta, ya que se notan conceptos aislados, sin argumentos, ni construcción de la misma, esto permitió observar y reconocer la manera como están respondiendo.

El propósito y puesta en escena de los instrumentos puede evidenciarse en la siguiente tabla:

Tabla 1.

Instrumentos aplicados por fase de trabajo

Fase	Información a revisar	Instrumento	Objetivo	Sistematización
Fase 1 Exploratoria diagnóstico y análisis	Motivación hacia el área	Encuesta inicial motivación	Determinar motivación de los estudiantes hacia el área	Tabulación de datos y análisis de gráficas
	Test inicial	Pre test Prueba diagnóstica	Establecer aspectos generales del desempeño de los estudiantes en el área	Tabulación de datos y análisis de gráficas
	Resultados de prueba externa	Análisis de matriz de resultados	Establecer estado actual de desempeño en el área en pruebas externas	Análisis documental de los informes existentes
Fase 2 Fase	Diseño de Secuencia	Secuencia didáctica	Revisar los elementos a ser	

construcción y de estructuración de Secuencias didácticas	didáctica		incorporados en la secuencia didáctica	
	Implementación de la secuencia diseñada	Evaluación de la secuencia: Videos Exposición de terrarios	Reconocer el resultado de la implementación de las secuencias didácticas	Categorías de análisis: ○ Manejo de recursos ○ Creatividad ○ Manejo del tema ○ Manejo de la secuencia
Fase 3 Evaluación	Post-test	Evaluación tipo pruebas saber	Establecer preliminarmente el fortalecimiento del desempeño en el aula tras haber aplicado la secuencia didáctica diseñada	Tabulación de datos y análisis de gráficas. Análisis comparativo pre test -post test.
	Triangulación de la información	Comparación de los resultados obtenidos de manera inicial y final	Entrelazar los resultados obtenidos.	Cruzar los resultados.

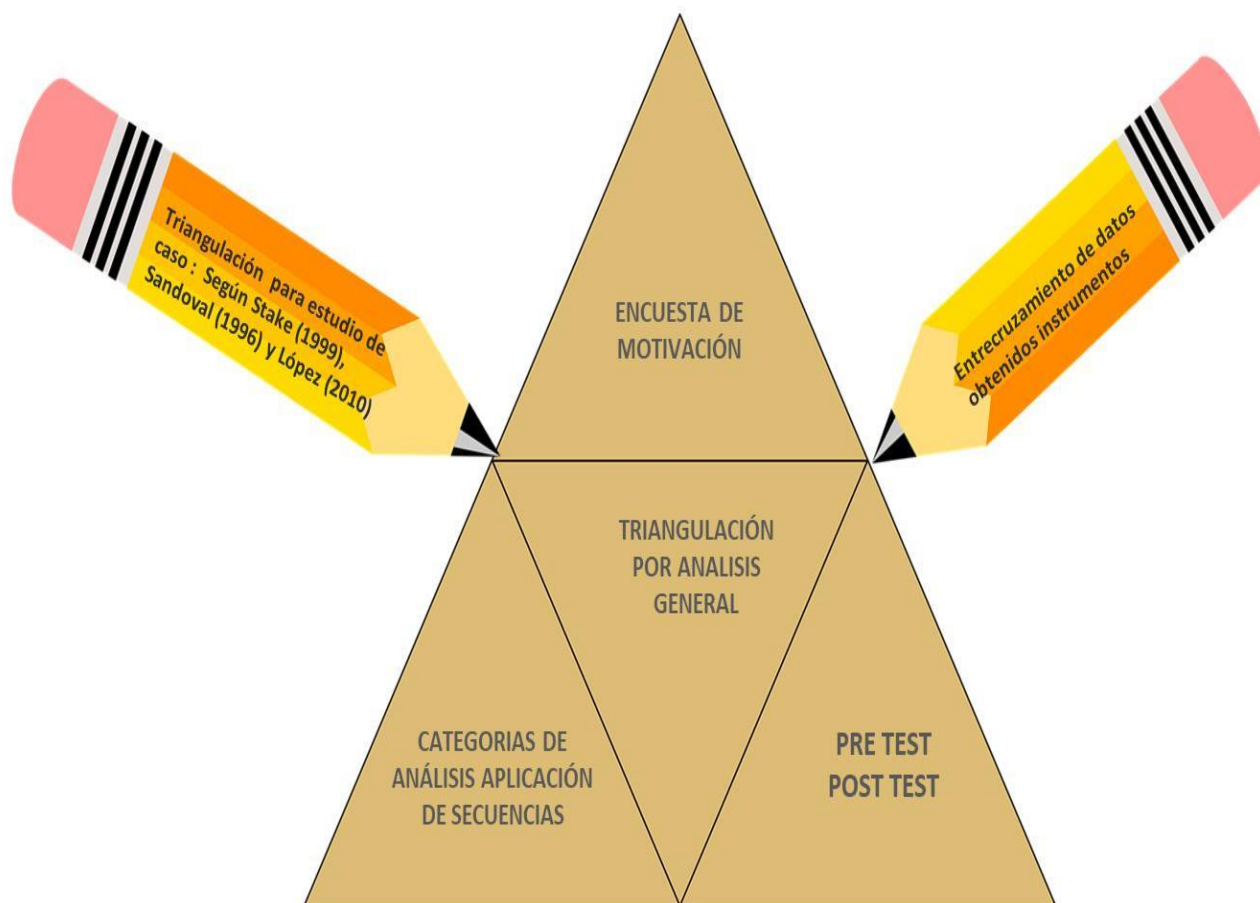
Nota: Elaboración propia

Triangulación de la información

Finalmente los resultados obtenidos en cada una de las fases antes señaladas, se triangulan contrastando la información obtenida con la implementación de los instrumentos diseñados. La triangulación permite la interpretación de los resultados, identificando generalidades relacionadas con las categorías de análisis planteadas. Para establecer los instrumentos a triangular, se realizó gráfica basada en lo recomendado por Giraldo (2016).

Figura 2.

Triangulación propuesta para el análisis de información



Nota: Elaboración basada en Giraldo (2016)

Resultados y análisis

La experimentación en el ámbito escolar constituye una estrategia pertinente para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, autores como García y Calixto (1999) han referido la importancia de injerencia de la experimentación en el aula, resaltan la creatividad y la posibilidad de explorar, que puede posibilitar que el estudiante construya de manera significativa su conocimiento en torno al mundo, al resolver el problema que se le plantee con la experimentación, los autores mencionados incluso mencionan el valor de las actividades experimentales para trascender los mitos que pudieran llegar a presentarse respecto a los fenómenos de las ciencias naturales. Con esta premisa, se presentan los resultados obtenidos a través de la implementación de la estrategia de secuencias didácticas basadas en la experimentación, que a su vez implicó la aplicación de instrumentos a lo largo del proceso de los cuales se dará cuenta en este apartado.

Los resultados de cada uno de los instrumentos fueron analizado a la luz de referentes bibliográficos, a fin de establecer elementos que pueden aportar a la evaluación del impacto de la experiencia en la población objeto. Cabe señalarse en este punto, que para el desarrollo del proyecto se cuenta con autorización para la ejecución, solicitado a las directivas de la institución educativa donde se aplicó la experiencia (anexo 1), ahora bien, los instrumentos fueron validados por expertos los cuales revisaron los instrumentos e hicieron las sugerencias y recomendaciones requeridas para el ajuste de los mismos (Anexo 2 y 3). Así mismo, para la aplicación de los instrumentos se contó con formato de consentimiento informado de los padres de los estudiantes (ver anexo 4).

Resultados Fase exploratoria diagnóstico inicial

Para esta fase, se aplicó un instrumento (encuesta de motivación) que permitió evidenciar el estado de motivación en el área de ciencias naturales de los estudiantes que participaron en la experiencia.

En segundo lugar, se muestran los resultados obtenidos en el test inicial aplicado a los estudiantes. Finalmente se presenta el estado actual de desempeño de los estudiantes en el área de ciencias naturales, esto a través de los resultados obtenidos en pruebas externas. Todos los resultados de esta fase se constituyen en la base sobre la cual se diseñaron las secuencias didácticas teniendo como eje central la experimentación.

Figura 3.

Instrumentos Fase 1



Nota: Elaboración propia

Resultados Test inicial

Tabla 2.

Características instrumento 1

TEST INICIAL	
Objetivo del instrumento	Determinar motivación de los estudiantes hacia el área
Codificación	Instrumento 1
Población participante	13 estudiantes
Validación del instrumento	Validación por par experto
Número de preguntas que hacen parte del instrumento	7
Tipo de instrumento	Encuesta por Google forms

Nota: Elaboración propia

Este instrumento enfoca su atención en determinar la motivación de los estudiantes hacia el área, para ello se buscó identificar intereses, gustos, emociones o expectativas sobre las clases de ciencias naturales y las prácticas experimentales en estudiantes del grado quinto de la I.E. Bateas, ubicada en la zona rural del municipio de Acevedo (Huila), estos datos sirven de base para el diseño posterior de secuencias didácticas. El instrumento puede evidenciarse en el anexo 5.

➤ *Respuestas Pregunta 1*

Para la pregunta número 1, en dónde se **identifica el interés de los estudiantes por las actividades desarrolladas en las clases de ciencias naturales**, la totalidad de los 13 estudiantes manifiestan agrado hacia la clase.

En este punto es necesario resaltar que la motivación en los estudiantes es un aspecto que influye de manera significativa en el desempeño que pueda evidenciarse en el aula, el interés y

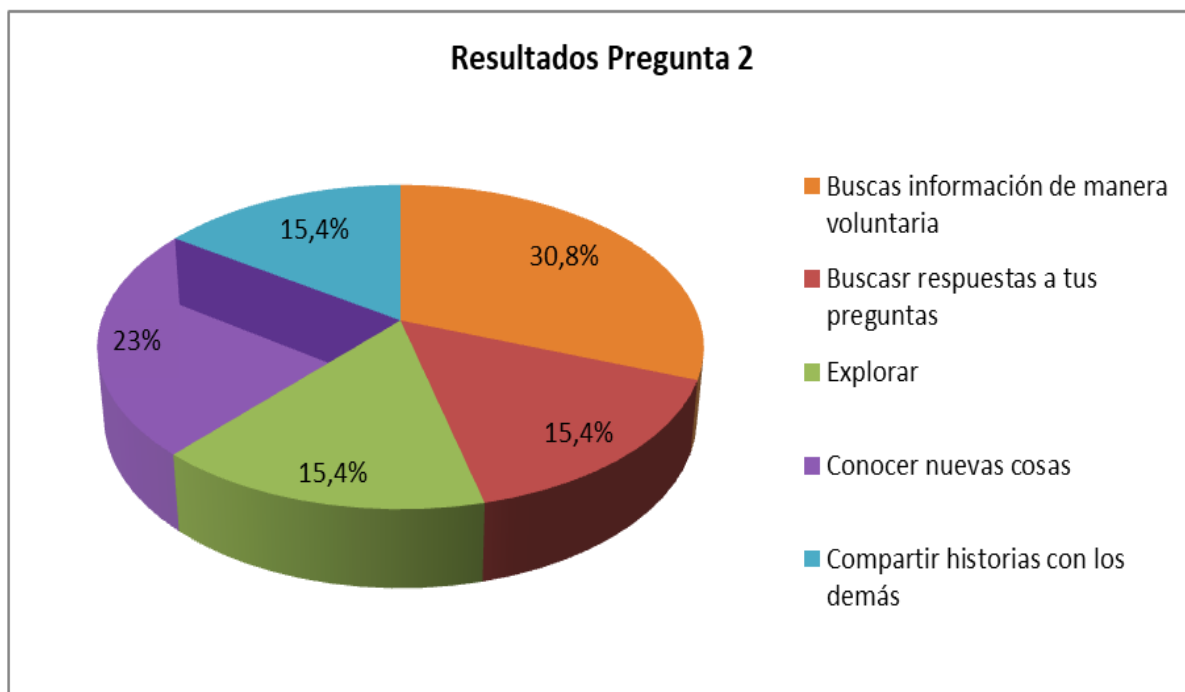
motivación pueden potenciar los resultados frente a nuevas estrategias que puedan llegar a implementarse en el aula, cabe señalarse que la motivación que se busca en los estudiantes corresponde a la intrínseca, es decir, aquella que va más allá de la nota y motivos externos de recompensa-castigo, se busca una motivación que implique siempre gusto hacia las actividades del área, por el deseo de aprender, de experimentar. Frente a esto Ospina indica, “La motivación se constituye en el motor del aprendizaje; es esa chispa que permite encenderlo e incentiva el desarrollo del proceso” (2006, p.158).

Otro aspecto a resaltar, lo constituye la importancia respecto a que el estudiante disfrute las clases, si está motivado hacia lo que se desarrolla en el aula, puede suponerse que tendrá una actitud dinámica, participativa y propositiva en las clases. Gran parte de esa motivación recae en el interés que el docente pueda generar con su quehacer docente, autores como Williams y Burden refieren “desde un punto de vista cognitivo, la motivación relaciona aspectos tales como los motivos por los que las personas deciden actuar de formas concretas y los factores que influyen en las elecciones que llevan a cabo” (1999, p. 130).

Lo anterior, es especialmente importante para este estudio, dado que se busca aplicar una estrategia que permita a través de la experimentación, superar la mirada hacia las ciencias naturales como poco prácticas para la resolución de aspectos de la vida diaria y para superar la visión equivocada de la ciencia como algo destinado a unos pocos de bata y laboratorio. Es así como, partir de una motivación hacia el área facilita los procesos novedosos y alternativos que puedan llegar a implementarse.

➤ *Respuesta Pregunta 2*

Frente a esta pregunta ¿Qué actividades realizarías para despertar interés, asombro y motivación por aprender?, las respuestas obtenidas pueden evidenciarse en la siguiente figura.

Figura 4.*Resultados pregunta 2 Instrumento 1*

Nota: Elaboración propia

El resultado obtenido para esta pregunta, muestra una tendencia del 23.1 % de estudiantes que manifiestan disfruta conocer cosas nuevas, el 15.4% lo motiva explorar, el 15.4% busca respuestas a sus preguntas, 30.8% realiza experimentos y el 15.4% le despierta interés compartir historias con los demás.

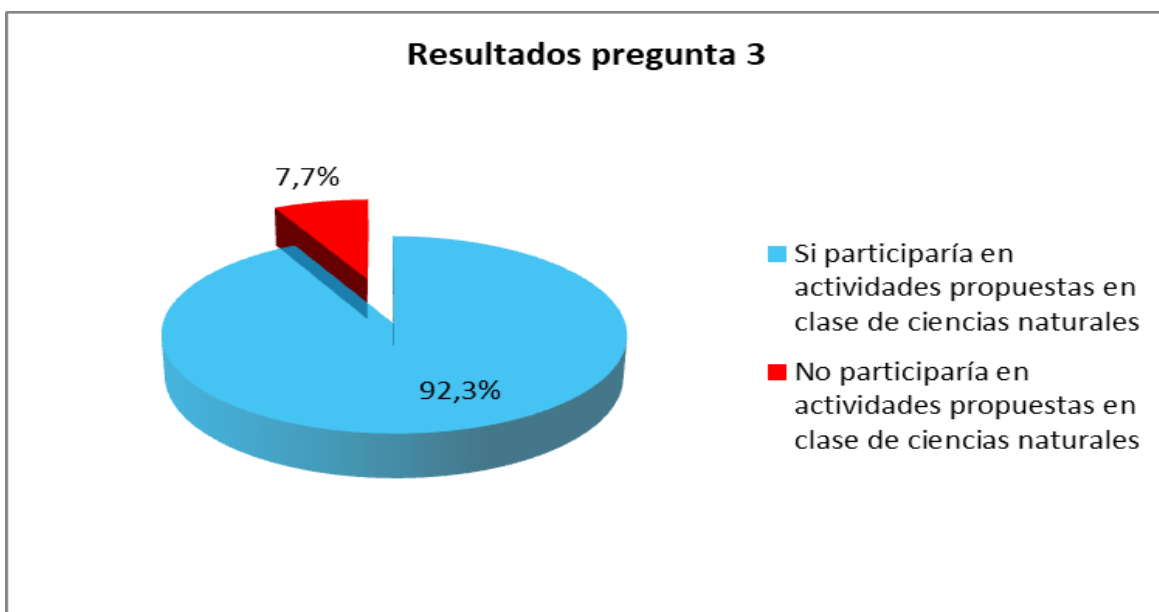
Como lo evidencian las respuestas, la curiosidad por explorar y conocer nuevas experiencias es motivante para el estudiante, es por ello que la experimentación puede constituirse en una propuesta pertinente para las clases de ciencias naturales. Otros estudios como los de García y Calixto (1999), evidencian que las actividades experimentales promueven la capacidad de observación, la capacidad de indagación y de contrastación de ideas entre los estudiantes, generando gran entusiasmo para abordar las ciencias naturales.

➤ *Respuesta Pregunta 3*

Frente a esta pregunta ¿Te gustaría participar en las actividades propuestas por el docente en las clases de ciencias naturales ?, las respuestas obtenidas pueden evidenciarse en la siguiente figura.

Figura 5.

Resultados pregunta 3 Instrumento 1



Nota: Elaboración propia

Para la respuesta 3, al identificar si el estudiante participa en las actividades propuestas por el docente, un 92.3 % de los trece estudiantes disfruta participar de los ejercicios de la clase de ciencias naturales y el 7.7 % no se interesa por hacer parte de esta. La tendencia mayoritaria para participar en actividades de la clase muestra motivación y disposición de los estudiantes para el trabajo que pueda ser propuesto en el aula, la creatividad e innovación del docente es aquí un eje central para optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias, autores como Pérez (2001) menciona “Planificar experimentos como pequeños ciclos de aprendizaje es una buena forma de ayudar a los estudiantes a que evolucionen sus concepciones previas; a mejorar la

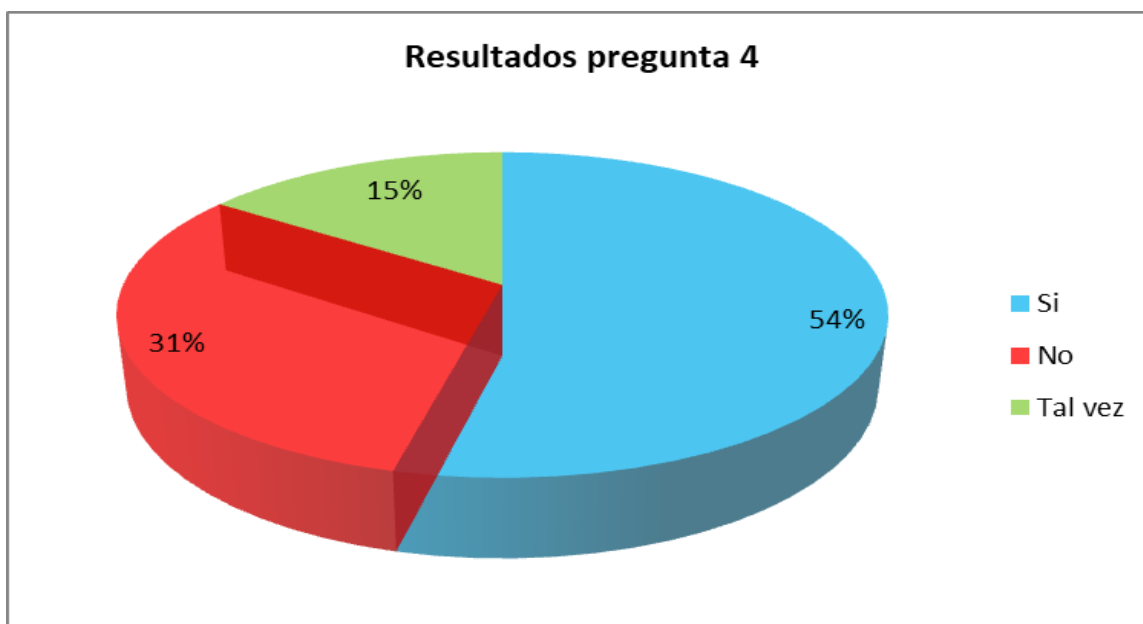
forma de razonar: comparar sus predicciones con sus resultados provoca una autorregulación de la forma de pensar sobre el fenómeno” (p.221).

➤ *Respuesta Pregunta 4*

Frente a esta pregunta ¿Cuándo observas algo que no conocías realizas preguntas?, las respuestas obtenidas pueden evidenciarse en la siguiente figura.

Figura 6.

Resultados pregunta 4 Instrumento 1



Nota: Elaboración propia

Ante la respuesta número 4, de los trece estudiantes entrevistados al identificar el interés de los estudiantes por conocer algo nuevo, la mayoría manifiesta interés en indagar cuando se presentan experiencias nuevas, llamativas, que se constituyan en un reto para ellos. Los estudiantes que manifiestan no tener interés en indagar frente a cosas nuevas, pueden necesitar que las actividades de clase estimulen su curiosidad, su capacidad para resolver problemas y para comprender mejor el mundo que les rodea.

➤ *Respuesta Pregunta 5*

Frente a esta pregunta ¿te gusta conocer cosas nuevas?, las respuestas fueron en su totalidad afirmativas, lo cual ratifica el deseo de conocer, el estudiante como sujeto de aprendizaje está permanentemente abierto a la construcción de conocimiento, es por ello que la implementación de nuevas alternativas de enseñanza redundarán en una cultura de aprendizaje cuya base sea la curiosidad. Para propiciar una cultura que fomente la curiosidad en el aula deben implicarse múltiples elementos, primero empoderando a los estudiantes con protagonistas de su propio proceso, así mismo, el docente que se transforma en un guía, un dinamizador que apoya a sus estudiantes para que indaguen, pregunten, critiquen, reflexionen respecto a su realidad, Klimavicius refiere que “el propio docente actúa como “modelo” en el discurso del aula, donde todas las clases, en todos los temas muestra cómo logró ciertos conocimientos, qué preguntas se realizó, cuándo, en qué momento y lo valiosas que son para seguir aprendiendo” (2007, p.165)

➤ *Respuesta Pregunta 6*

Frente a esta pregunta ¿Disfrutas realizar experimentación en la clase de ciencias naturales?, las respuestas fueron en su totalidad afirmativas, indicando la relevancia que pueden llegar a tener este tipo de prácticas de experimentación en el aula en ciencias naturales. Pese al gusto de los estudiantes por la experimentación, la literatura muestra diferentes análisis de su aplicación, mostrando por ejemplo, que aunque efectivas, las actividades experimentales pueden restringirse en muchos casos por limitantes institucionales, no obstante, es innegable que la interrelación entre teoría y práctica son relevantes para desarrollar pensamiento científico y habilidades en torno a la ciencia, frente a esto Carrascosa, *et al.*, señalan “La actividad experimental es uno de los aspectos claves en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias y, consecuentemente, la investigación sobre este tema constituye una de las líneas más

importantes en la didáctica de las ciencias” (2004, p.157).

➤ *Respuesta Pregunta 7*

El proceso de investigación involucra la participación activa de los estudiantes, que adquieren un rol protagónico en la implementación de la propuesta. Por ello, en este primer instrumento se indagó en la pregunta 7 ¿qué sugerencias les puedes hacer a la docente para que el área de ciencias naturales sea más interesante o les llame la atención a los niños?

Frente a la pregunta, se obtuvieron tres categorías principales, la primera relacionada precisamente con la incorporación de actividades de experimentación en el aula, una segunda categoría relacionada con abordar acciones que innoven en el aula y una última relacionada con dinamizar el ambiente del aula para hacer más atractivo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Dos de los estudiantes no realizaron ninguna sugerencia a la pregunta. En la siguiente figura, se pueden observar algunas de las respuestas asociadas a las tres categorías encontradas.

Figura 7.

Sugerencias para la optimización de la clase de ciencias naturales



Nota: Elaboración propia

Como puede evidenciarse, los estudiantes relacionan una necesidad de innovar en el aula, sobrepasar las actividades tradicionales haciendo más llamativas e interesantes las propuestas para cautivar la curiosidad de los estudiantes, lo novedoso parece ser fundamental para captar la atención de los estudiantes. Atrás queda el interés por los libros, la memoria, los exámenes, por el contrario, se manifiesta el interés por la novedad, el aprender jugando, ver la escuela más allá de las paredes del aula, encontrando en el entorno un laboratorio viviente donde el contexto puede ser protagonista al ofrecer experiencias llamativas, interesantes y reales. La construcción de nuevas alternativas en el aula se hace necesario, para ofrecer a los estudiantes de esta sociedad, escenarios dinámicos, cotidianos y de trabajo colaborativo que sean significativos para la construcción de conocimiento.

Resultados pre test

Tabla 3.

Características instrumento 2

PRE TEST	
Objetivo del instrumento	Establecer aspectos generales del desempeño de los estudiantes en el área
Codificación	Instrumento 2
Población participante	13 estudiantes
Validación del instrumento	Validación por par experto
Número de preguntas que hacen parte del instrumento	10
Tipo de instrumento	Encuesta por Google forms

Nota: Elaboración propia

Este instrumento enfoca su atención en determinar algunos indicadores de desempeño en el área de ciencias en estudiantes del grado quinto de la I.E. Bateas, ubicada en la zona rural del

municipio de Acevedo (Huila), estos datos sirven de base para el diseño posterior de secuencias didácticas. El instrumento se aplicó a manera de pre test de diagnóstico (Anexo 6).

La evaluación aplicada a los estudiantes es de tipo selección múltiple con única respuesta en la primera parte y de preguntas abiertas para verificar sus conocimientos previos frente a los estándares de competencias e indicadores de desempeño, propuestos por el ministerio. Para este instrumento, se presentan el desglose de las respuestas obtenidas y se realiza un análisis global de los resultados obtenidos.

➤ *Respuesta Pregunta 1*

Frente a la primera pregunta aplicada en el instrumento 2 las respuestas obtenidas pueden evidenciarse en la siguiente figura.

Figura 8.

Resultados pregunta 1 Instrumento 2



Nota: Elaboración propia

➤ *Respuesta Pregunta 2*

Frente a la segunda pregunta aplicada en el instrumento 2 las respuestas obtenidas pueden evidenciarse en la siguiente figura.

Figura 9.

Resultados pregunta 2 Instrumento 2



Nota: Elaboración propia

➤ Respuesta Pregunta 3

Frente a la tercera pregunta aplicada en el instrumento 2 las respuestas obtenidas pueden evidenciarse en la siguiente figura.

Figura 10.

Resultados pregunta 3 Instrumento 2



Nota: Elaboración propia

➤ *Respuesta Pregunta 4*

Frente a la cuarta pregunta aplicada en el instrumento 2 las respuestas obtenidas pueden evidenciarse en la siguiente figura.

Figura 11.

Resultados pregunta 4 Instrumento 2



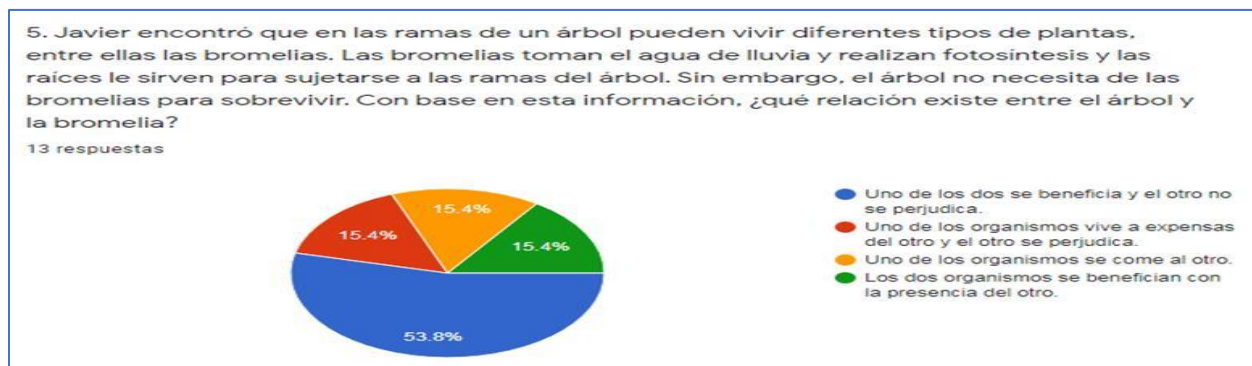
Nota: Elaboración propia

➤ *Respuesta Pregunta 5*

Frente a la quinta pregunta aplicada en el instrumento 2 las respuestas obtenidas pueden evidenciarse en la siguiente figura.

Figura 12.

Resultados pregunta 5 Instrumento 2



Nota: Elaboración propia

➤ *Respuesta Pregunta 6*

Frente a la sexta pregunta aplicada en el instrumento 2 las respuestas obtenidas pueden evidenciarse en la siguiente figura.

Figura 13.

Resultados pregunta 6 Instrumento 2



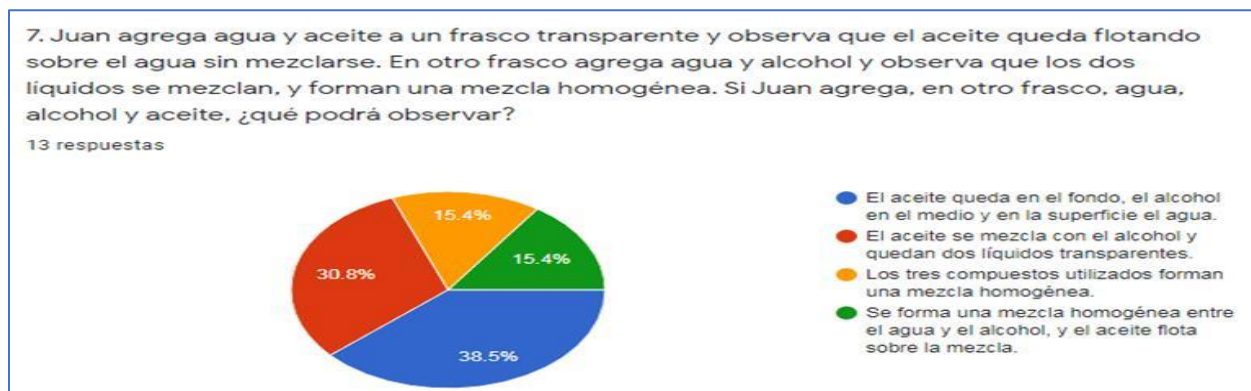
Nota: Elaboración propia

➤ *Respuesta Pregunta 7*

Frente a la séptima pregunta aplicada en el instrumento 2 las respuestas obtenidas pueden evidenciarse en la siguiente figura.

Figura 14.

Resultados pregunta 7 Instrumento 2



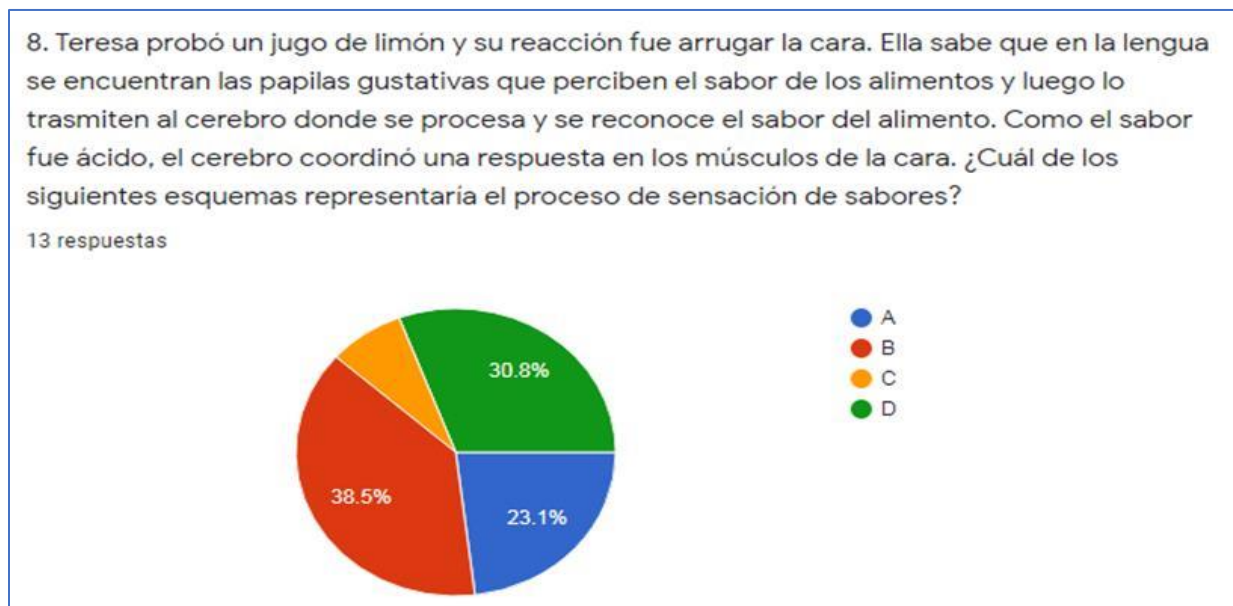
Nota: Elaboración propia

➤ *Respuesta Pregunta 8*

Frente a la octava pregunta aplicada en el instrumento 2 las respuestas obtenidas pueden evidenciarse en la siguiente figura.

Figura 15.

Resultados pregunta 8 Instrumento 2



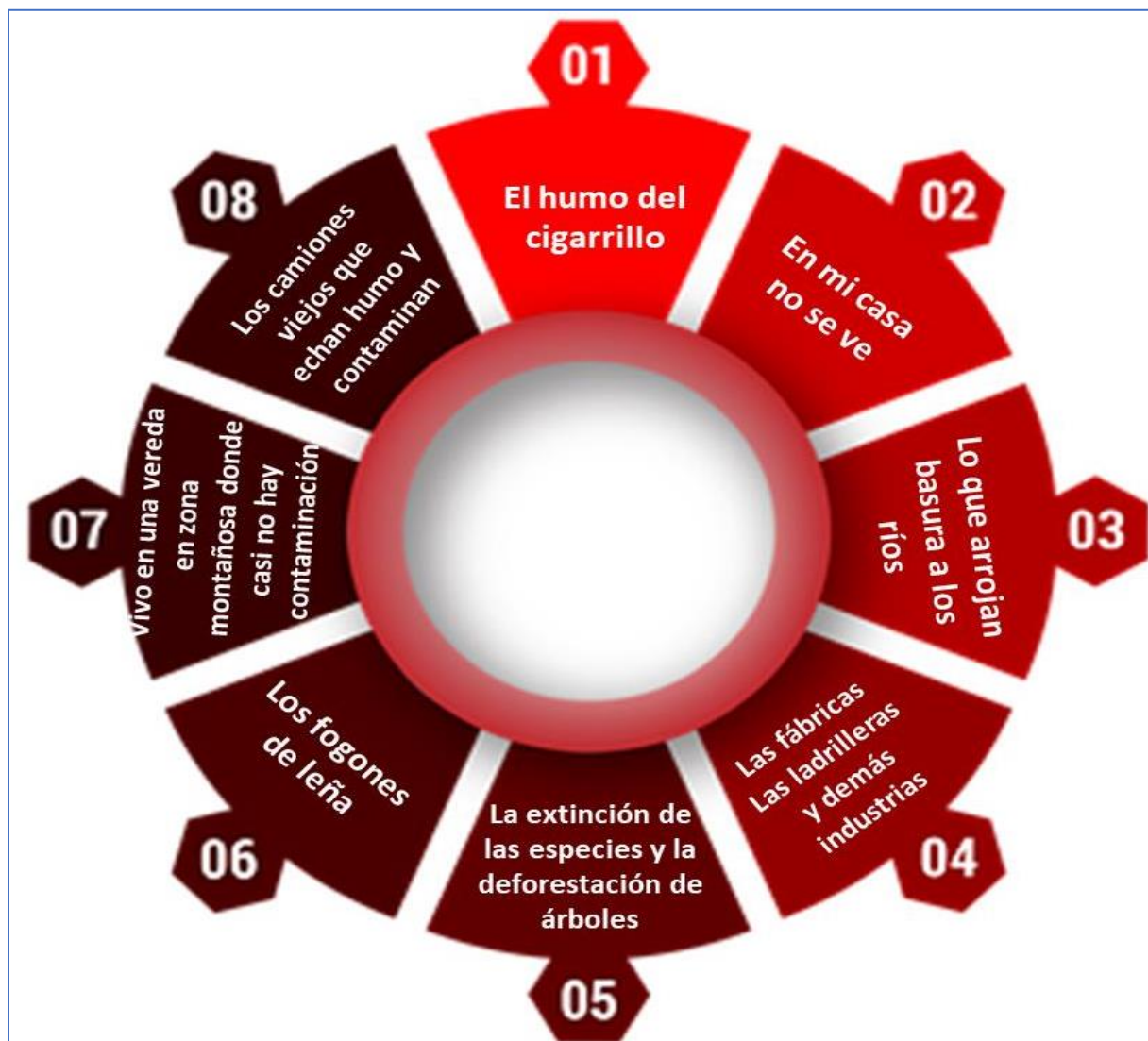
Nota: Elaboración propia

➤ *Respuesta Pregunta 9*

Frente a la novena pregunta aplicada en el instrumento 2 *¿Cuáles son las características ambientales de tu entorno y qué peligros lo amenazan?*, los resultados se presentan en la siguiente figura.

Figura 16.

Resultados pregunta 9 Instrumento 2



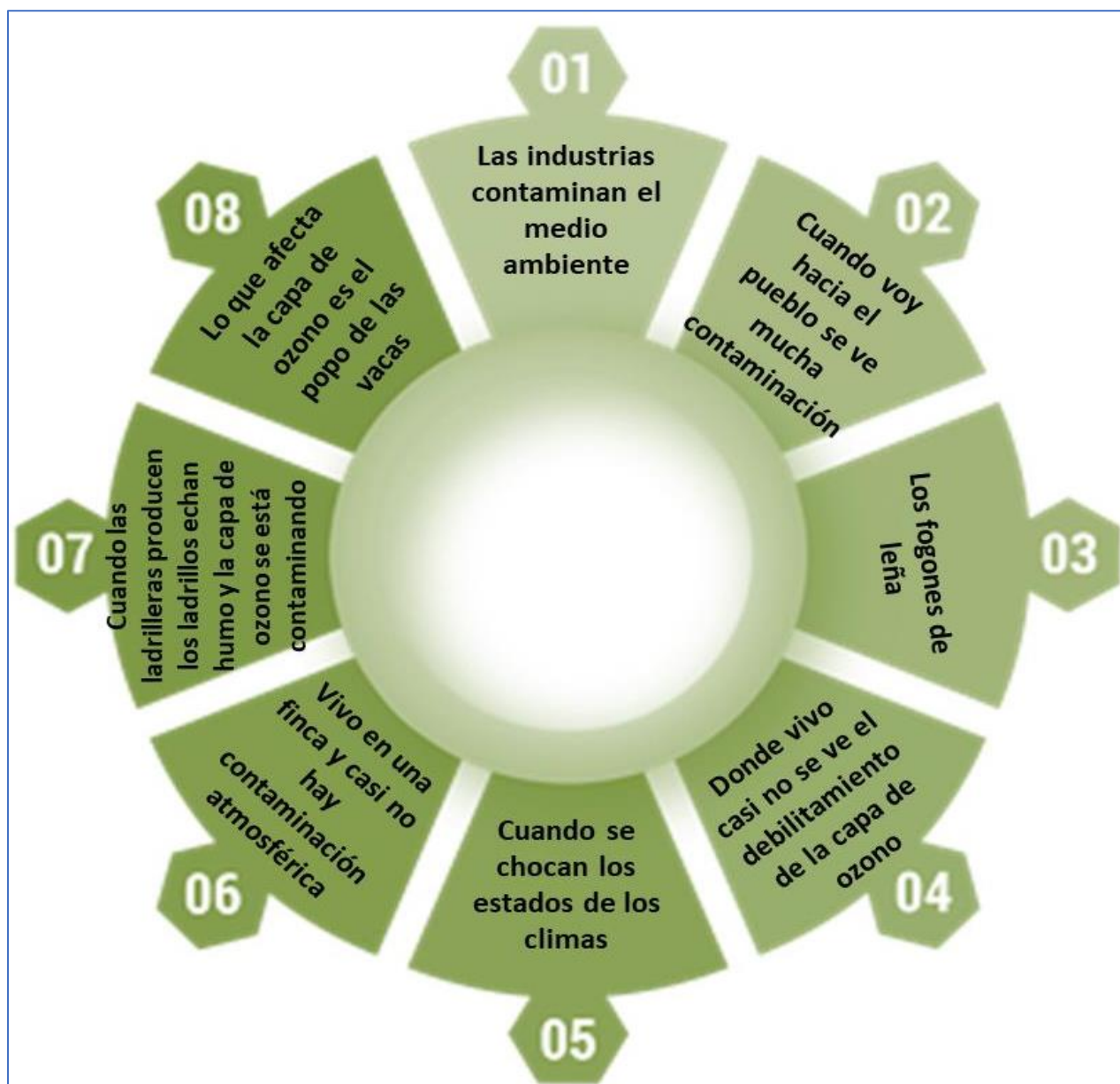
Nota: Elaboración propia

➤ *Respuesta Pregunta 10*

Frente a la décima pregunta aplicada en el instrumento 2, ¿Cómo puedes explicar el efecto invernadero, la lluvia ácida y el debilitamiento de la capa de ozono y la contaminación atmosférica?, las respuestas obtenidas pueden evidenciarse en la siguiente figura.

Figura 17.

Resultados pregunta 9 Instrumento 2



Nota: Elaboración propia

La prueba aplicada, contiene aspectos que los estudiantes han abordado en el aula, la construcción de las preguntas fue tipo Saber, a fin de acercar a los estudiantes a esta manera de evaluar, es así como la prueba contiene preguntas recomendadas por el ICFES para evaluar

competencias básicas, relacionando el conocimiento evaluado con la identificación, la indagación y la explicación de fenómenos naturales. Los resultados obtenidos en la prueba, permiten observar un nivel inferior en el área, por un lado las respuestas de selección múltiple, no muestran tendencia hacia una sola respuesta, por el contrario, se presentan respuestas para casi todas las opciones, por su parte, las preguntas abiertas, muestran respuestas cortas en su mayoría, sin construcción ni articulación de conceptos. No obstante, se resalta que dichas respuestas, están asociadas a su contexto, a su cotidianidad, responden desde lo ven a diario pero no se evidencia articulación entre este reconocimiento de su entorno con los conceptos vistos en clase.

Lo anterior, implica que no se está cumpliendo con las metas de calidad, evidenciando un desempeño por debajo de lo esperado. Es en este momento, donde este tipo de resultados, ofrece una oportunidad para el planteamiento de alternativas que impacten de manera significativa en el trabajo desarrollado en el aula y que a su vez, permita repercutir en la formación en competencias científicas, el Ministerio de Educación Ciencia y tecnología indica “La tarea de enseñar y aprender Ciencias Naturales se encuentra hoy con el desafío de las nuevas alfabetizaciones. En este contexto, entendemos por alfabetización científica una propuesta de trabajo en el aula que implica generar situaciones de enseñanza” (2007, p.14)

Puede inferirse, además, que los estudiantes muestran dificultades a la hora de interpretar tablas, figuras y gráficos, así como una deficiente interpretación de los contextos que presenta la prueba, todo esto, corrobora la pertinencia de abordar nuevas formas de trabajo en el aula que optimicen el proceso de enseñanza-aprendizaje minimizando los hallazgos encontrados.

Resultados prueba externa

Este instrumento implicó la revisión documental de los informes de resultados de las

pruebas externas Saber 5° en la institución, esto permite tener una idea de cómo el bajo desempeño en el área de ciencias puede repercutir incluso en los resultados en pruebas externas.

- ✓ Resultados de las pruebas Saber 5° en los años 2014 y 2016, obtenidos por los estudiantes de la Institución Educativa Bateas, Acevedo Huila.

Para este punto se retoman los resultados de las pruebas Saber 5° obtenidos por la institución en los dos años en los cuales se ha aplicado la prueba en la institución, en aras de reconocer la problemática académica que da origen al presente proyecto aplicado.

El área de Ciencias Naturales en el grado quinto de la Institución Educativa Bateas, no ha obtenido los resultados esperados en las pruebas Saber en los años 2014 y 2016 (años en los que se aplicó la prueba Saber a los estudiantes como se indica en la figura siguiente) y en los cuales se incrementó el porcentaje de estudiantes en el nivel insuficiente, es decir por debajo de mínimo.

Figura 18.

Años en que se evaluó ciencias naturales por el ICFES en los grados 5°, 9

Área/Año	2009	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ciencias	5° - 9°	5° - 9°	-	5° - 9°	-	5° - 9°	

Nota: Años en que se evaluó ciencias naturales por el IICFES en los grados 5°, 9°. Tomado de ICFES 2014, Documentación de la prueba 3°, 5° y 9°.

Figura 19.

Resultados para grado quinto, ciencias naturales

		2014	2015	2016	2017	Tendencia 2014 - 2017	
EE	Promedio	307	N/A ▲	299 ▼	N/A ▲		
	Niveles	Insuficiente	8%	N/A ▲	17% ▼	N/A ▲	
		Minimo	59%	N/A ▲	57% ▼	N/A ▲	
		Satisfactorio	26%	N/A ▲	22% ▼	N/A ▲	
		Avanzado	6%	N/A ▲	4% ▼	N/A ▲	
ETC	Promedio	310	N/A ▲	320 ▼	N/A ▲		
	Niveles	Insuficiente	12%	N/A ▲	10% ▼	N/A ▲	
		Minimo	56%	N/A ▲	50% ▼	N/A ▲	
		Satisfactorio	21%	N/A ▲	28% ▼	N/A ▲	
		Avanzado	11%	N/A ▲	12% ▼	N/A ▲	
Colombia	Promedio	307	N/A ▲	318 ▼	N/A ▲		
	Niveles	Insuficiente	15%	N/A ▲	13% ▼	N/A ▲	
		Minimo	53%	N/A ▲	48% ▼	N/A ▲	
		Satisfactorio	20%	N/A ▲	25% ▼	N/A ▲	
		Avanzado	12%	N/A ▲	14% ▼	N/A ▲	

Fuente ICFES, mayo de 2018

Entre 2014 y 2016 el porcentaje de estudiantes en satisfactorio y avanzado disminuyó 6%

▲ Aumento positivo del indicador

▲ Aumento negativo del indicador

▶ Se mantiene el indicador

▼ Disminución positiva del indicador

▼ Disminución negativa del indicador

N/A No Aplica

Nota: Representación de los resultados obtenidos por los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Bateas del municipio de Acevedo Huila, en las pruebas Saber, en los años 2014 y 2016. Tomado de ICFES mayo 2015, Informe por colegio 2020.

De acuerdo a los resultados que se presentan en la figura anterior, en el último año de aplicación de la prueba (2016) el 17% de los estudiantes de la institución del grado quinto, se

ubicaron en el nivel insuficiente y el 57% en el nivel mínimo, porcentajes significativos que evidencian las debilidades académicas existentes en la apropiación de los conocimientos de las Ciencias Naturales.

Estas debilidades deben identificarse y reconocerse desde la evaluación de los componentes del área y analizarse desde la programación curricular, las evaluaciones internas y por supuesto la didáctica y metodología de aula, pues es allí en donde el sistema educativo busca que se conjuguen los saberes, afloren los conocimientos previos, se recree la imaginación y se construyan nuevos conocimientos, sin desconocer que naturalmente el ser humano lo hace en todas las interrelaciones de su vida (en sociedad, en entorno natural, consigo mismo como ya se mencionó con antelación en este documento). A pesar de los múltiples esfuerzos y políticas gubernamentales, (dotación de material didáctico y teórico para las Instituciones (textos, bibliotecas, laboratorios), son preocupantes los resultados que obtienen los estudiantes y más cuando a priori se puede afirmar no existen problemas para el aprendizaje y la participación en los estudiantes que pudieran incidir de alguna manera en la comprensión de las Ciencias Naturales.

La Institución Educativa se fundamenta en el modelo pedagógico Escuela Activa y como tal, propende por la investigación en el aula, por el trabajo en equipo y la construcción autónoma de conocimientos por los estudiantes y propicia ambientes de aprendizaje naturales y didácticos, sin embargo los resultados en las pruebas externas para el área en específico, son muy desalentadores, lo que lleva a repensar la práctica educativa y el proceso de enseñanza en aras de que el aprendizaje de las Ciencias Naturales en este grado de escolaridad (grado 5°) sea significativo. Por otro lado, después de la tabulación de los resultados obtenidos en el examen diagnóstico o instrumento de recolección de la información 2, se evidencian deficiencias en la

interpretación de la información o comprensión de gráficas y tablas pues en ninguna pregunta se superó el 60 % de asertividad, reforzando la necesidad de construir alternativas de mejoramiento para los resultados en esta área. Torres *et al.*, acotan que “Se puede apreciar que Colombia se encuentra en un nivel bajo, en comparación con otros países del mundo, sin desconocer que se evidencia un incremento en el promedio entre un año y el otro” (2014, p.61).

Resultados Fase 2. Fase de construcción y estructuración de Secuencias didácticas

Durante esta fase, se procedió al diseño dos secuencias didácticas que permitieran la incorporación de la experimentación en el aula. Las secuencias tuvieron en cuenta los lineamientos del MEN y adaptadas de acuerdo a las necesidades de la población objeto, el diseño fue presentado y avalado por la red de tutores del área.

Para las secuencias didácticas se tomaron los siguientes estándares de competencias, entornos y afirmaciones en donde se muestra lo que pretende evaluarse en este examen de ciencias para grado quinto, esta información se tomó de Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2016, en su tabla n° 16 competencia: uso del conocimiento científico del ciclo 4° a 5° grados.

En el componente de entorno vivo, para usar el conocimiento científico, Competencia: explicación de fenómenos, el estándar seleccionado es identificar estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puede utilizar como criterios de clasificación y como afirmación se busca que comprendan que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno y que estos dependen de aquellas.

En el entorno físico el estándar a trabajar es me ubico en el universo y en la tierra e identifico características de la materia, fenómenos físicos y manifestaciones de la energía en el entorno, como afirmación para alcanzar este desempeño comprenderán que existen una gran

diversidad de materiales que se pueden diferenciar a partir de sus propiedades, al igual que reconocerán los principales elementos y características de la tierra y del espacio.

Para el uso de la ciencia, la tecnología y de la sociedad se escogió como estándar identifico transformaciones en mi entorno a partir de la aplicación de algunos principios químicos y biológicos que permiten el desarrollo de tecnología, con la afirmación valora y comprende la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno.

Para la búsqueda de la competencia de indagación en el entorno vivo y en el entorno físico, según la Tabla 18. Competencia: indagación. Ciclo 4° a 5° grados de las pruebas Saber 5° Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2016, se trabajó me aproximó al conocimiento como científico natural, comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural, también se pretende que los estudiantes elaboren y propongan explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimiento científico y de la evidencia de su propia investigación y en la de otros. Dentro de las secuencias didácticas se debe tener en cuenta la relevancia social, tópicos temáticas y problemáticas cotidianas, ya que estas se dan desde la identificación que los niños hacen de la naturaleza y del medio ambiente, reforzando el conocimiento de las ciencias y de sus ideas o conocimientos previos, aprovechando el reconocimiento anterior que han hecho del mundo, al igual que se les puede permitir contar sus historias y anécdotas estructurando con nuevas visiones el currículo escolar.

Figura 20.*Ruta para la formulación de las secuencias*

Nota: Elaboración propia

La primera secuencia didáctica se desarrolló en la temática de los seres vivos, tomando como eje de experimentación los seres vivos del jardín de cada uno de los estudiantes. Los elementos generales de la secuencia pueden verse en la siguiente figura. La secuencia completa puede evidenciarse en el anexo 7. Frente a las secuencias didácticas Cárdenas acota que implican diversas actividades que deben interrelacionarse “actividades de aprendizaje que tienen relación entre sí, partiendo de las ideas previas que tienen los estudiantes sobre un concepto o fenómeno y vinculándolas a situaciones de la vida real con el fin de que sea significativo” (2017).

Figura 21.

Elementos involucrados en la secuencia didáctica 1



Nota: Elaboración propia

Para la segunda secuencia, se abordaron aspectos relacionados con el uso comprensivo del conocimiento científico y la explicación de fenómenos e indagación. Los elementos involucrados en esta secuencia pueden observarse en la siguiente figura. La secuencia completa puede revisarse en el anexo 8.

Figura 22.

Elementos involucrados en la secuencia didáctica 2



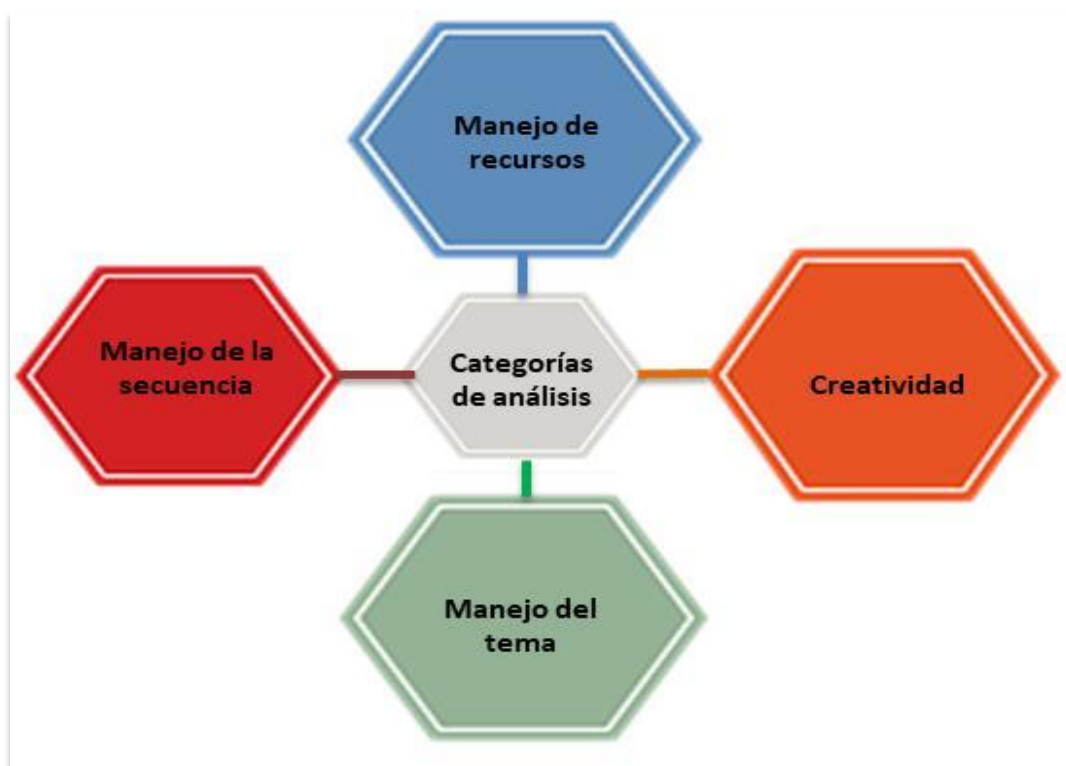
Nota: Elaboración propia

Una vez implementadas las secuencias didácticas se revisaron los resultados de dicho proceso, para ello, cabe señalar un eje central del trabajo en las secuencias fue el video elaborado por cada estudiante donde se pudo exponer el desarrollo del proceso de experimentación con un terrario. En la siguiente figura pueden observarse las categorías de análisis planteadas

inicialmente para evaluar la implementación de las secuencias. Las categorías permiten tener unidades de información que fueron planteadas previo a la aplicación de las secuencias y permiten el poder revisar los resultados de manera reflexiva, acorde a lo recomendado por López (2010).

Figura 23.

Categorías de análisis



Nota: Elaboración propia

El desarrollo del trabajo permitió establecer 4 categorías preestablecidas para analizar la información obtenida con la aplicación de las secuencias didácticas diseñadas.

Manejo de recursos: La finalidad de esta categoría es la determinación de los aspectos que resalten los estudiantes frente al desarrollo de las secuencias y que pueden incidir en el éxito de las prácticas experimentales. Los elementos resultantes pueden variar de estudiante en

estudiante, dependiendo de la forma como se aborden y utilicen los diversos recursos que se presenten en las secuencias y que pueden llegar a fortalecer las habilidades cognitivas.

Creatividad: Esta categoría se considera importante dado que el fomento de la creatividad es un factor relevante capaz de incidir y formar en todas las dimensiones del ser humano, para Guerrero (2009), incluso favorece el pensamiento divergente, es así como, el desarrollo de experimentación dado en las secuencias, no corresponde a un sistema rígido, sino que por el contrario favorece la capacidad de generar alternativas novedosas de solución a problemas, así puede llegar a fomentarse flexibilidad, originalidad y sensibilidad, la creatividad por tanto puede llegar a ser una forma de “potenciar el desarrollo del ser humano que se está formando en la escuela”, como lo afirma Mejía y Massani (2019).

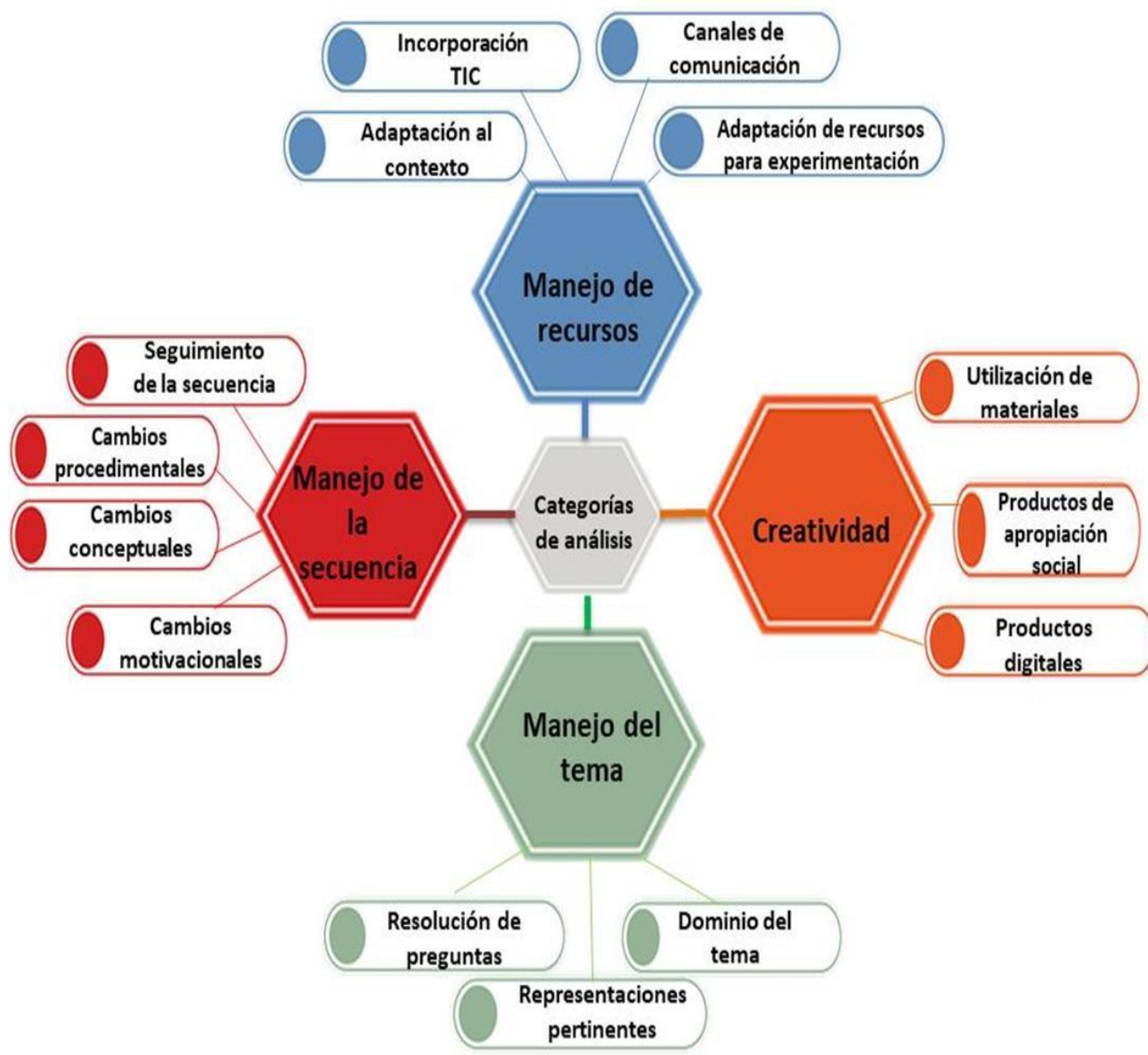
Manejo del tema: Esta categoría permite evaluar los elementos que desde los estudiantes permiten evidenciar cambios a nivel conceptual que conducen a la resolución de problemas de forma coherente, argumentada, integrando conocimientos previos con nuevos conceptos trabajados en el aula.

Manejo de la secuencia: Esta categoría se plantea para evidenciar como los estudiantes asumen la secuencia didáctica, siguiendo instrucciones para el paso a paso de cada actividad, sin restringir la creatividad y originalidad que cada estudiante pueda proponer.

A partir de las categorías establecidas se reconocieron subcategorías emergentes, que pueden ser observadas en la siguiente figura.

Figura 24.

Subtegorías de análisis






Nota: Elaboración propia

Ahora bien, en la siguiente tabla se presentan los hallazgos y evidencia fotográfica de cada subcategoría encontrada.

Tabla 4.

Hallazgos encontrados en cada categoría y subcategoría establecida

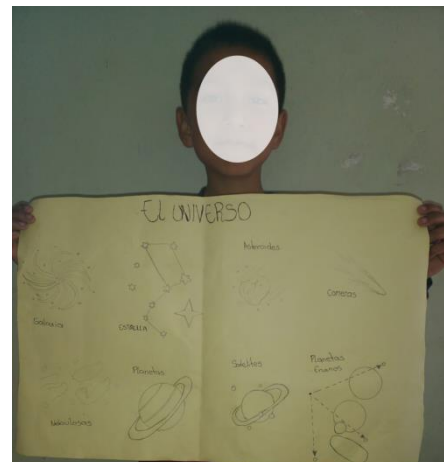
Categoría	Subcategorías	Hallazgo	Evidencia
Manejo de recursos	Incorporación de TIC	<p>A nivel general los estudiantes evidencian un buen manejo de recursos de tipo tecnológico.</p> <p>Los estudiantes grabaron vídeos de sus experiencias y los subieron al grupo de WhatsApp y se presentaron a las reuniones por distintas plataformas virtuales, en donde expusieron sus avances, de esta forma se permitió realizar un acercamiento en donde ellos pusieron en consideración todas sus experiencias en la practicas propuestas en las secuencias didácticas.</p>	
	Canales de comunicación	<p>La situación de pandemia, conllevó al trabajo desde casa, lo cual a su vez condujo a la búsqueda de nuevos canales de comunicación. Es así como, durante el desarrollo del proyecto se implementaron canales de comunicación mediados por TIC, que permitieron a su vez mantener espacios sincrónicos y asincrónicos para el desarrollo de actividades. El uso de estos canales implicó un ajuste en la manera de comunicarse, haciendo más fluido y preciso dicho proceso.</p>	
	Adaptación de recursos para experimentación	<p>Se resalta el excelente uso de los recursos pues a nivel de los productos a entregar, se evidenció variedad de elementos de material reciclado y de uso doméstico, en especial en la elaboración de los terrarios y de las nebulosas, pues fueron adaptándolos a sus necesidades, teniendo en cuenta la protección al medio ambiente, así mismo se reutilizaron los productos para construir las etapas de la fase de exploración y de exposición de sus trabajos.</p>	
	Adaptación al contexto	<p>Se demostró la facilidad que tienen los estudiantes para adaptarse a las condiciones del contexto, usar los recursos de sus hogares y aprovecharlos para la experimentación siguiendo instrucciones y construyendo explicaciones.</p>	

Creatividad

Utilización de materiales

La creatividad se evidenció a través de la utilización de variedad de recursos ajustándolos a sus necesidades, convirtiendo sus propuestas en algo llamativo y de fácil comprensión.

Cada estudiante utilizó los materiales encontrados en su entorno, se encontró la aplicación de reciclaje y reutilización de materiales en todos los estudiantes. La originalidad en sus presentaciones se complementa con el uso que le dieron al trabajo en el área de ciencias naturales, unos chicos usaron cajas de cartón, otros usaron botellas plásticas y algunos utilizaron vasijas de la cocina, reutilizando lo que tenían a la mano.



Productos de apropiación social

Los estudiantes desarrollaron posters que apoyaron sus exposiciones, así mismo se realizaron carteleras donde se explicita lo obtenido en la experimentación, allí los estudiantes hicieron uso de dibujos, tablas, cuadros comparativos entre otros. Carteleras, cabe señalarse que el desarrollo de estos productos conllevó a la construcción de nuevas ideas a partir de lo que se les sugería en la guía de la secuencia. Otros elementos integrados en las presentaciones fueron, fotografías, audios, entre otros.

En la socialización se evidenció apropiación de los desempeños esperados.

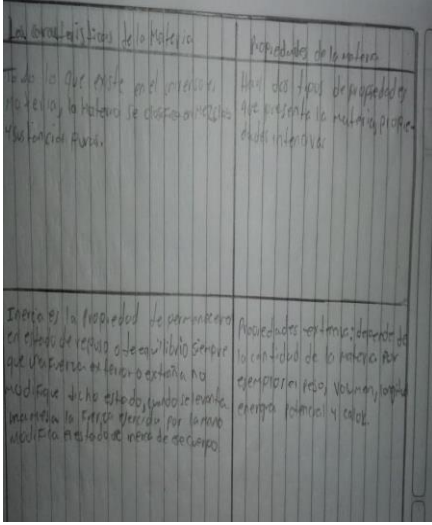

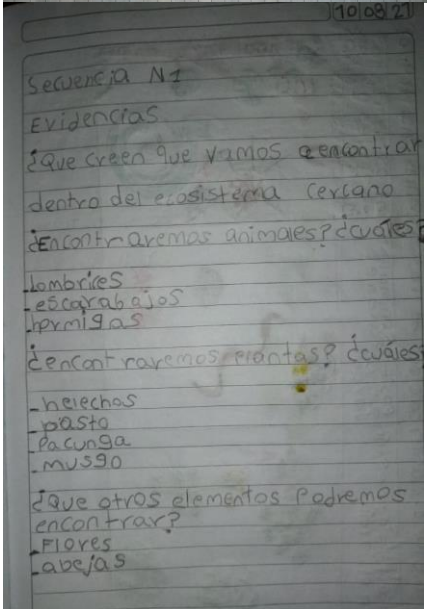




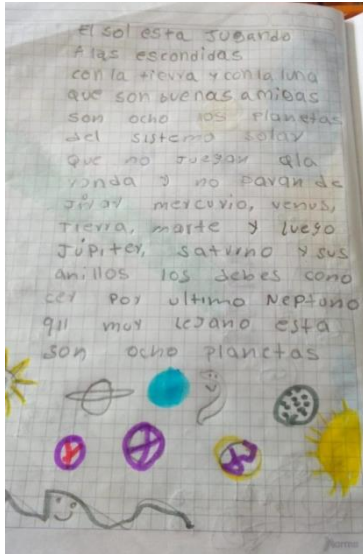
Productos digitales


La totalidad de los estudiantes mostraron su capacidad para crear productos digitales, en este caso videos, que fueron creativas, originales, donde dieron cuenta de los resultados de todo el proceso.

Los estudiantes expresan fácilmente lo que aprendieron a partir de la exploración con las secuencias didácticas, se evidenció pues pusieron en consideración variados procesos de comunicación con el uso de su imaginación en donde se dieron a entender con facilidad ante sus compañeros y la docente.



<p>Manejo del tema</p>	<p>Dominio del tema</p>	<p>A la hora de socializar las actividades propias de la experimentación que estaban propuestas en las secuencias didácticas, los niños mostraron el dominio de la información y la interpretación que hicieron de la misma.</p> <p>Se evidenció buen manejo de los conocimientos propuestos pues en el post-test a nivel general se obtuvieron Buenos resultados en un 80% de los casos en el examen tipo Saber que se les aplicó.</p> <p>Se observó el dominio de los temas a partir de los ejercicios desarrollados, Se presentó evolución en el trabajo con los formularios en línea (Google forms), en el pretest se les dificultaba acceder a este tipo de herramientas, pero en la aplicación del postest, sin necesidad de explicación complementaria entraron al formulario y desarrollaron satisfactoriamente los ítems sugeridos</p>	
	<p>Representaciones pertinentes</p>	<p>De manera fluida hicieron sus representaciones a partir de los medios audiovisuales a través de vídeos, exposiciones o relatos por medio de grabaciones, igualmente usaron fotografías etc.</p> <p>Así mismo los estudiantes plasmaron representaciones de diferentes conceptos en sus cuadernos.</p>	
	<p>Resolución de preguntas</p>	<p>Se observó y comprobó que los estudiantes pueden resolver algunos de los problemas que se les presentan con imaginario científico y el uso de escenarios de experimentación.</p> <p>Es una realidad que se tomaron en cuenta sus ideas previas sin desconocer en donde las habían adquirido y luego se convirtieron en referentes cognitivos realizando transformaciones a un real contenido y en habilidades o competencias en el manejo de los entornos de las ciencias naturales.</p>	

Manejo de la secuencia	Seguimiento de la secuencia	<p>Los estudiantes en su totalidad, manejaron la secuencia en su totalidad, siguieron instrucciones y fueron capaces de proceder el paso a paso de las actividades propuestas.</p> <p>La secuencia permitió que los estudiantes realizaran comparaciones con el método científico, evidenciado la experimentación con fuentes de energía y calor en la secuencia número 2.</p>	
	Cambios procedimentales	<p>Con el desarrollo de los procesos de experimentación indicados en las secuencias los estudiantes mostraron fortalecimiento en las habilidades para:</p> <ul style="list-style-type: none"> Observar Indagar Explorar Seguir instrucciones Predecir Comunicar Comparar Construcción y uso de gráficos, tablas, diagramas y cuadros Interpretación de datos 	
	Cambios conceptuales	<p>A nivel conceptual los estudiantes se apropiaron de los conceptos, se evidenció un mejoramiento en el uso comprensivo del conocimiento científico y lograron comprender que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno, identificando las características de los seres vivos y estableciendo relaciones entre lo que leen, lo que responden y la realidad, evidenciado en la construcción del terrario. Así mismo, en los videos desarrollados se presentaron conclusiones que dejan entrever la interrelación de conceptos, y la construcción más amplia de explicaciones del proceso. En los encuentros virtuales, se denota un mejoramiento en la comunicación de ideas y en la resolución de preguntas alrededor del tema tratado.</p> <p>Lo anterior fue corroborado en el post-test.</p> <p>Adicionalmente, los estudiantes construyeron argumentos respecto a la necesidad de mantener hábitos para la salud, cuidado del entorno, la acción del ser humano para la</p>	

	<p>construcción de un mundo mejor para vivir en el futuro dejando un legado a las generaciones venideras, la importancia del reciclaje, entre otros aspectos.</p>	
Cambios motivacionales	<p>A nivel motivacional, cabe señalarse que las actividades experimentales propuestas generaron interés y motivación en los estudiantes. Más allá de la nota, los estudiantes estaba interesados en mostrar sus propuestas, contar su experiencia, señalar sus resultados y en buscar explicaciones a cada resultado obtenido.</p>	

Nota: Elaboración propia

Las secuencias didácticas posibilitaron manejar las temáticas seleccionadas, interrelacionando de manera eficiente la dicotomía entre teoría y actividad experimental, dándoles relevancia como elementos que contribuyen a formar el pensamiento científico. Dado el momento actual de pandemia, los espacios de experimentación incorporaron el uso de escenarios tecnológicos, lo cual a su vez, representó una adaptación de los estudiantes a nuevos modelos y formas de enseñanza, así como la adaptación a nuevas formas de comunicación. En el caso particular de este trabajo, el aula no se transformó en laboratorio de experimentación, por el contrario, fueron los hogares y su contexto quienes se transformaron en recursos prácticos para la aplicación de las secuencias. Cárdenas refiere “Las secuencias didácticas constituyen una forma de organización de las actividades de aprendizaje que se realizarán con los estudiantes, su finalidad es estructurar situaciones que permitan desarrollar aprendizaje significativo” (2017).

No cabe duda que con el desarrollo de las secuencias, se evidencia un mejoramiento en el desempeño de los estudiantes, no solamente en el resultado de las pruebas aplicadas, sino en la

forma como los estudiantes argumentan, explican y vivencian su experiencia, los estudiantes asumen su papel protagónico en el proceso de enseñanza-aprendizaje, asumen propuestas, toman decisiones para el montaje de sus experimentos, recurren al reciclaje y reutilización de materiales de forma autónoma y ante todo denotan interés y motivación hacia el área y hacia este tipo de propuestas que expanden los límites del aula llegando a su propio contexto familiar.

La experimentación constituyó en una apuesta efectiva para el desarrollo de conceptos promoviendo el pensamiento científico (Castro, 2011). Cárdenas indica que “La secuencia didáctica necesariamente requiere que el estudiante vincule sus conocimientos y experiencias con algún problema de la vida real” (2017).

Resultado fase 3. Post- test

Tabla 5.

Características instrumento 3

POST- TEST	
Objetivo del instrumento	Establecer aspectos generales del desempeño de los estudiantes en el área tras la aplicación de las secuencias didácticas.
Codificación	Instrumento 3
Población participante	13 estudiantes
Validación del instrumento	Validación por par experto
Número de preguntas que hacen parte del instrumento	10
Tipo de instrumento	Encuesta por Google forms

Nota: Elaboración propia

Este instrumento centra su atención en determinar los indicadores de desempeño en el área de ciencias en estudiantes del grado quinto de la I.E. Bateas, posterior al trabajo realizado en las secuencias didácticas (Anexo 9).

La evaluación aplicada a los estudiantes fue de tipo selección múltiple con única respuesta, las mismas buscan verificar conocimientos frente a los estándares de competencias e indicadores de desempeño, propuestos por el ministerio. Para este instrumento, se presenta el desglose de las respuestas obtenidas y se realiza un análisis global de los resultados obtenidos.

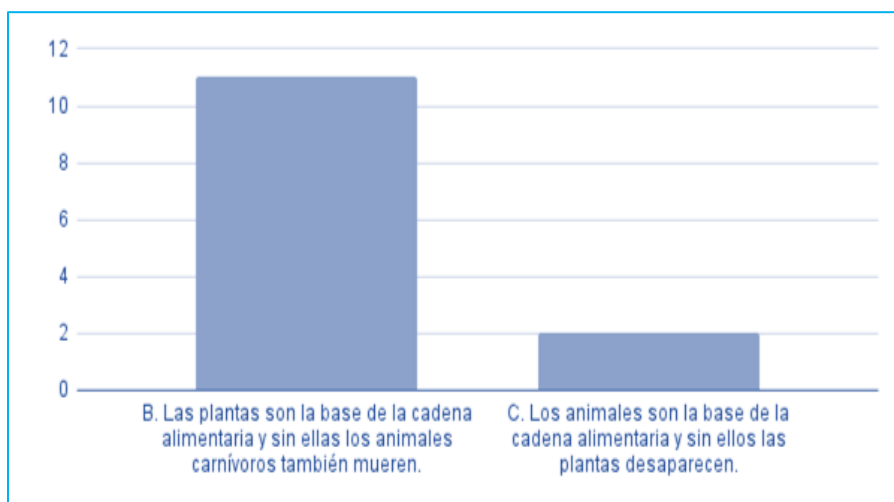
En esta oportunidad los resultados obtenidos fueron positivas a la hora de responder preguntas de selección múltiple y para las preguntas que implican analizar información, establecer conclusiones en los textos que se les presentan y aún más con la interpretación de gráficos, tablas, imágenes, cuadros y en general figuras, las capacidades a nivel de interpretación mejoraron notablemente puesto que ya no sienten temor al enfrentarse a este tipo de pruebas o simulacros.

A continuación se observa el análisis y representación de los resultados obtenidos por los estudiantes, quienes para esta oportunidad respondieron la prueba libremente, sin identificarse por su nombre, accediendo al ejercicio desde el link que se les envió por el grupo de WhatsApp, dando instrucciones puntuales para que desarrollaran la actividad, se les explicó que a nivel del área de ciencias no se verían afectadas sus calificaciones y que se tomarían los resultados obtenidos con fines pedagógicos y para el proyecto de grado de la maestría en educación.

Frente a la pregunta 1 que plantea: *Alejandra leyó que en la época de los dinosaurios una gran nube de polvo cubrió el cielo e impidió la entrada de la luz al planeta. La mayoría de plantas murieron con el paso del tiempo, al no recibir la luz del Sol. En los meses siguientes desaparecieron animales herbívoros y posteriormente desaparecieron los carnívoros. De esta información, ¿cuál conclusión puede sacar Alejandra?*, los resultados se presentan en la siguiente figura.

Figura 25.

Resultado pregunta 1 instrumento 3



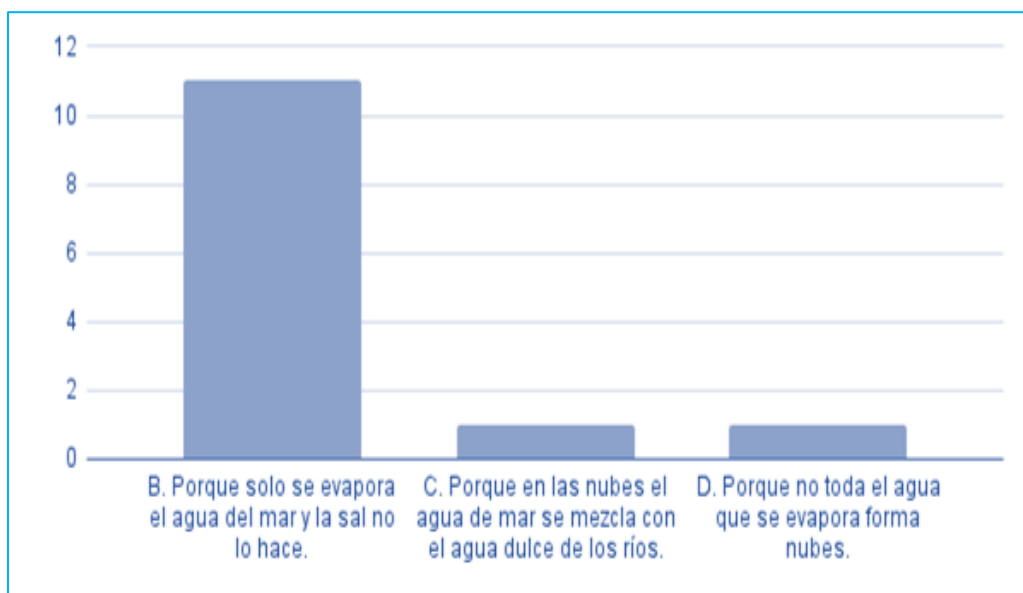
Nota: Elaboración propia

En la pregunta número 1, de un total de 13 estudiantes 11 respondieron correctamente la opción B, y tan solo 2 de ellos se equivocaron al responder, este interrogante presentaba un claro ejemplo del aprendizaje del entorno vivo, del uso comprensivo del conocimiento científico, y del comprender que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno y que ellos dependen de éstas, la información aparentemente fue interpretada pues el 84.6% de la población objeto de estudio escogió la respuesta acertada, mostrando que a partir de las secuencias didácticas se logró comprender las características de los seres vivos y establecer relaciones entre lo que leen y lo que responden.

Para la pregunta 2 del instrumento 3, que plantea: *Gran parte del agua que se evapora para la formación de las nubes pertenece a los mares y océanos. ¿Por qué, cuando llueve, el agua que cae de las nubes no presenta un sabor salado como el agua de mar?* Los resultados pueden observarse en la siguiente figura.

Figura 26.

Resultado pregunta 2 instrumento 3



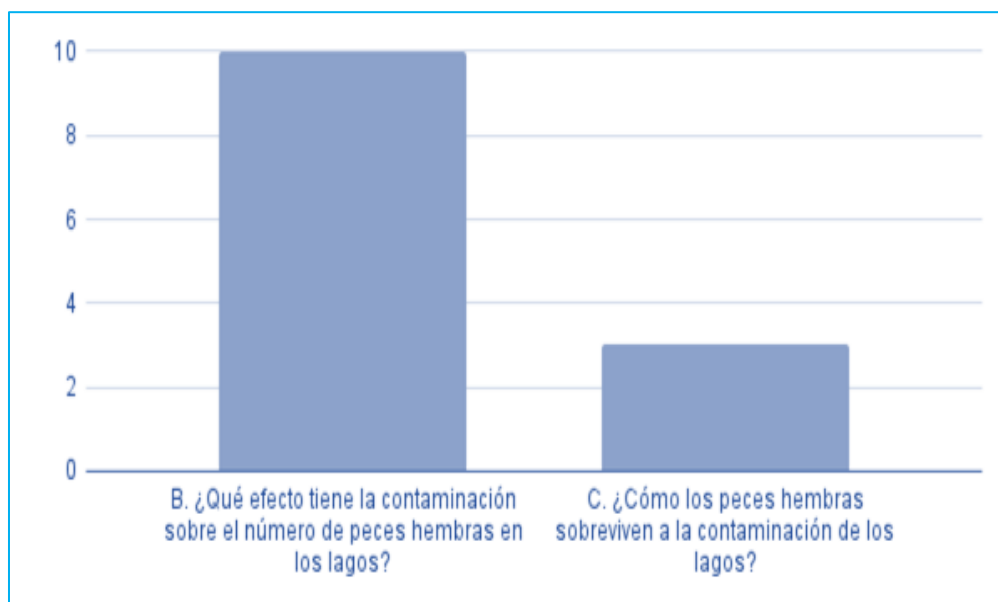
Nota: Elaboración propia

Para la segunda pregunta, 11 niños acertaron a la opción B un total de 84.6%, 2 estudiantes otras opciones, para este punto se pretendía hacer un análisis de los conocimientos sobre entorno físico, explicación de fenómenos y de la comprensión que existe sobre la gran diversidad de materiales que se pueden diferenciar a partir de sus propiedades, se evidencia que realizaron identificación y comprensión de lo que les planteaba el interrogante, pues pueden aplicar sus experiencias o las exploraciones que han hecho en los encuentros virtuales a la hora de responder.

Para la pregunta 3 del instrumento 3, que plantea: *Diego contó el número de peces hembras en seis lagos de tamaño similar, tres contaminados con desechos tóxicos y tres no contaminados. Los resultados se presentan en la siguiente tabla. ¿Cuál de las siguientes preguntas puede contestarse con los resultados que muestra la tabla?* Los resultados pueden observarse en la siguiente figura.

Figura 27.

Resultado pregunta 3 instrumento 3



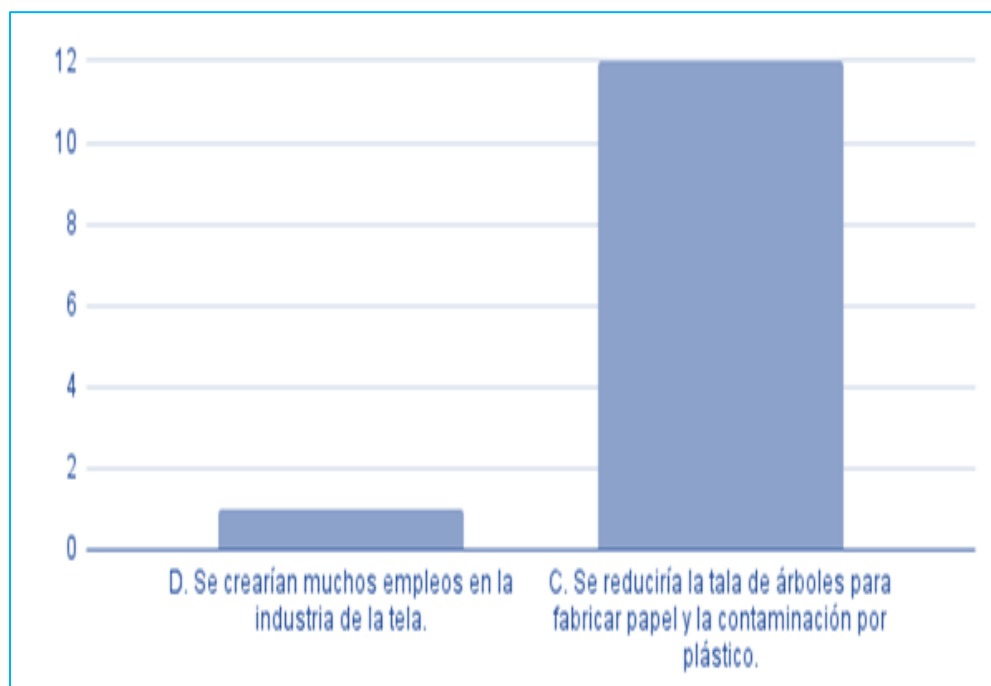
Nota: Elaboración propia

En el interrogante número 3, 10 de los estudiantes respondieron de manera acertada la respuesta B, y dos de ellos escogieron la respuesta equivocada, para un total de 76.9% de acertividad, evidenciando los conocimientos adquiridos acerca del entorno vivo, de los procesos de indagación y de la comprensión a partir de la investigación científica y de la construcción de explicaciones sobre el mundo natural, pero sobre todo del reconocimiento de gráficos estadísticos y de tablas e interpretación de los mismos.

Para la pregunta 4 del instrumento 3, que plantea: *En una tienda se les pidió a los clientes que llevaran sus compras en bolsas de tela reutilizables, en lugar de usar bolsas de plástico o de papel. ¿Qué ventaja traería para el ambiente si todas las tiendas y supermercados hicieran lo mismo?* Los resultados pueden observarse en la siguiente figura.

Figura 28.

Resultado pregunta 4 instrumento 3



Nota: Elaboración propia

En la pregunta número 4, 12 de los estudiantes respondieron correctamente la opción c, siendo este un total de 92.3% demostrando el uso comprensivo del conocimiento científico, dando a conocer las formas para valorar y comprender la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno, a partir de las acciones propias de los seres humanos, construyendo un mejor mundo para vivir a futuro y dejando un legado a las futuras generaciones.

Para la pregunta 5 del instrumento 3, que plantea: *Un estudiante presentó en clase la siguiente cartelera: La profesora le dijo al estudiante que no estaba bien la cartelera. ¿Qué problema presenta esta cartelera?*

Objetivo: Averiguar si los objetos de color oscuro se calientan más que los de color claro.

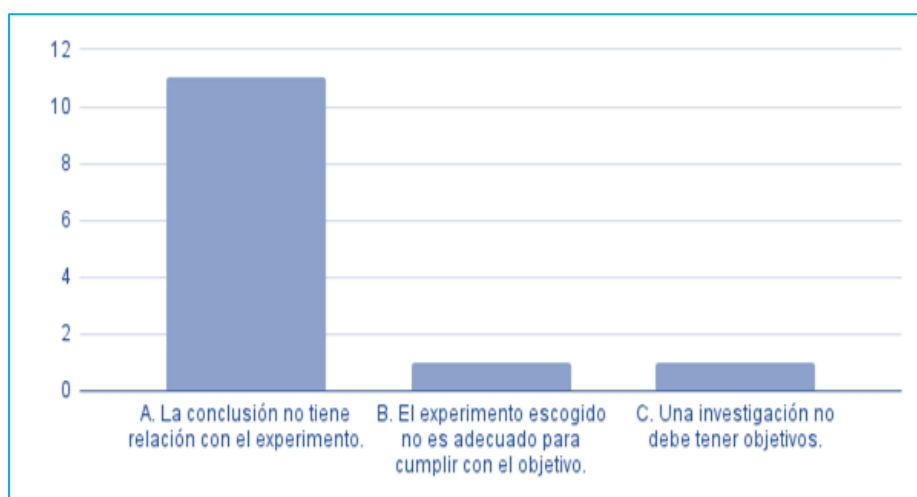
Experimento: Tocar dos objetos del mismo material, uno claro y uno oscuro, cuando se colocan al Sol al mismo tiempo, y determinar si alguno está más caliente que el otro.

Conclusión: Los insectos buscan los colores claros.

Los resultados pueden observarse en la siguiente figura.

Figura 29.

Resultado pregunta 5 instrumento 3



Nota: Elaboración propia

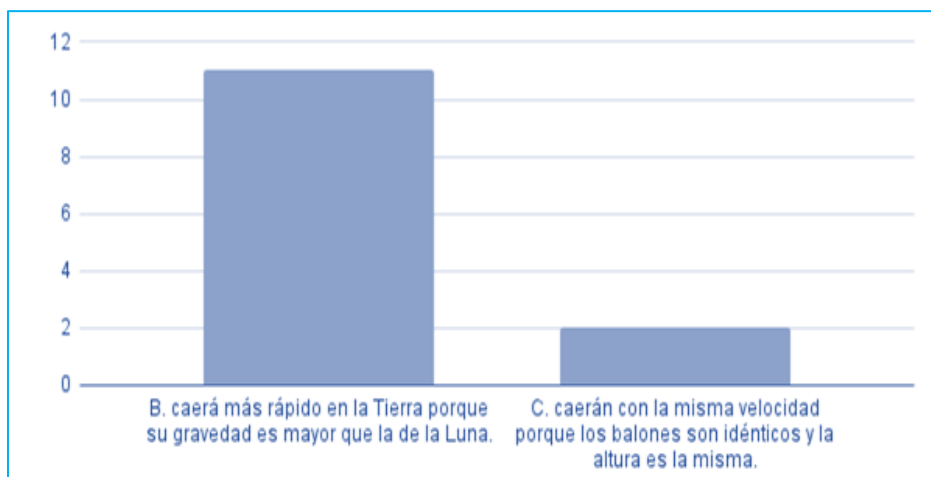
Para el interrogante número 5, los niños que respondieron correctamente son 11, en total el 84.6% de la población objeto de estudio acertó en este punto, de esta forma es un hecho que los estudiantes en este momento son capaces de establecer comparaciones y conclusiones propias del entorno físico, e .indagan al elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimiento científicos y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros, pues en esta pregunta fueron capaces en su mayoría de hacer su interpretación a partir de una cartelera y de información comparándola con las pasos a seguir en el método científico o en la experimentación.

Para la pregunta 6 del instrumento 3, que plantea: *La gravedad es la fuerza con la que cuerpos celestes como la Tierra y la Luna atraen los objetos hacia el suelo. Se sabe que la gravedad en la Tierra es diferente a la de la Luna debido a la diferencia de sus masas. Al dejar caer dos balones idénticos y desde una misma altura, uno en la Tierra y el otro en la Luna, se puede predecir que:*

Los resultados pueden observarse en la siguiente figura.

Figura 30.

Resultado pregunta 6 instrumento 3



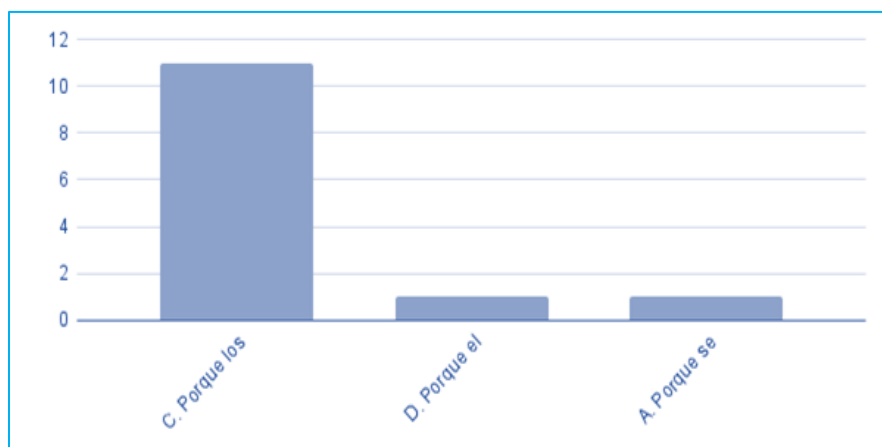
Nota: Elaboración propia

Continuando con el análisis de los resultados, en el interrogante número 6, 11 de los 13 estudiantes de la población objeto de estudio casi en su totalidad 84.6% asocia estos postulados con los conocimientos adquiridos en el entorno físico. Explicación correctamente los fenómenos que se le presentan y hace comprensión y descripción de la ubicación y características de la tierra, al igual que de algunos cuerpos celestes en nuestro sistema solar, construye relaciones entre los conceptos básicos que aprende y la experimentación que realiza en las secuencias didácticas.

Para la pregunta 7 del instrumento 3, que plantea: *Al final del período cretáceo, la Tierra tuvo constantes cambios como la desaparición de los dinosaurios, fuertes terremotos, un aumento en la temperatura predominando los climas cálidos y el aumento del nivel de los mares. También aparecieron gran parte de las montañas que formaron la cordillera de los Andes. ¿Por qué se formaron las montañas de la cordillera de los Andes?* Los resultados pueden observarse en la siguiente figura.

Figura 31.

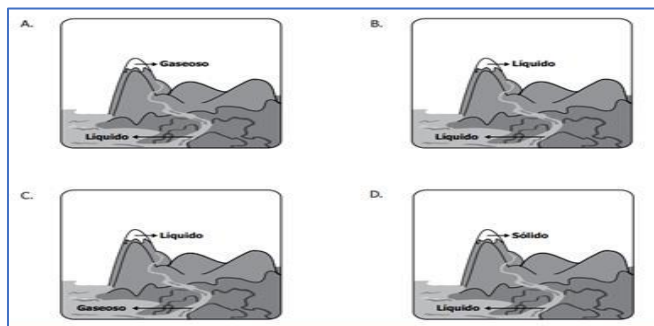
Resultado pregunta 7 instrumento 3



Nota: Elaboración propia

Para el interrogante número 7, 11 niños seleccionaron la respuesta correcta, y solo 2 de ellos tomaron otras opciones como verdaderas, para un total de 84.6% asimilando los componentes básicos del entorno físico, ya que indaga, elabora y propone explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimiento científicos y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros, de esta forma desde el ejercicio anterior de pretest, se aumentó notablemente los resultados a favor de la asertividad en las respuestas y de las conclusiones que sacan en las secuencias trabajadas.

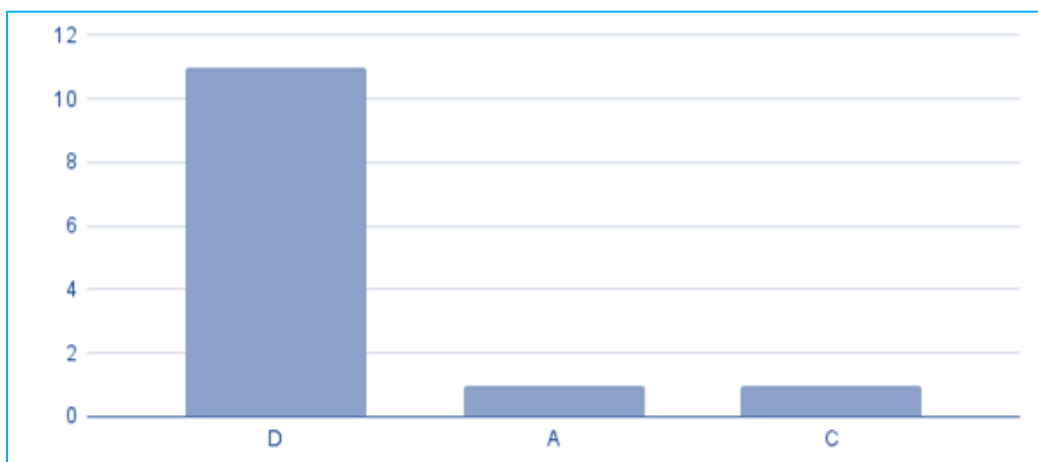
Para la pregunta 8 del instrumento 3, que plantea: *¿Cuál de los siguientes esquemas representa correctamente los estados del agua?*



Los resultados pueden observarse en la siguiente figura

Figura 32.

Resultado pregunta 8 instrumento 3






Nota: Elaboración propia

En el punto 8, al incluir preguntas propias del entorno físico y del uso comprensivo del conocimiento científico, los estudiantes lograron comprender que existe una gran diversidad de materiales que se pueden diferenciar a partir de sus propiedades, por eso, al mostrarles dibujos o esquemas representativos, pudieron seleccionar con facilidad la respuesta D, en donde 11 niños

del objeto de estudio acertaron y tan solo dos niños seleccionaron otros como esquema de solución, en total 84.6% hicieron uso de lo aprendido y lo pusieron en práctica.

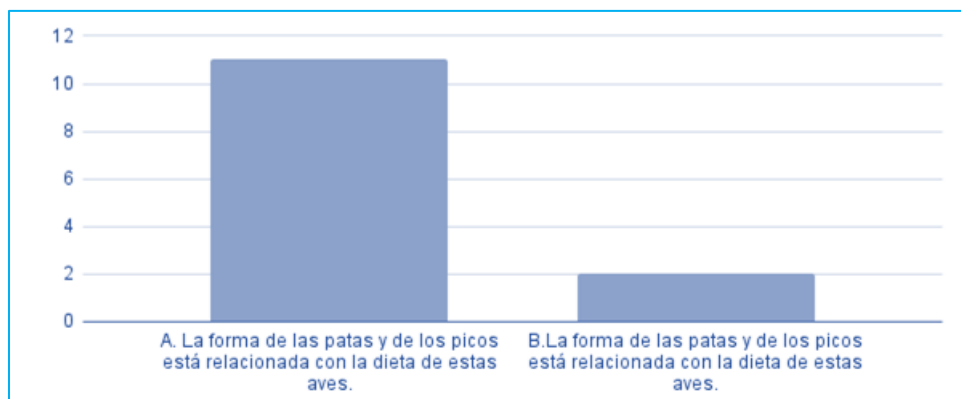
Para la pregunta 9 del instrumento 3, que plantea: *¿A dos estudiantes se les entregan las siguientes imágenes de aves. De acuerdo a las imágenes, los estudiantes podrían concluir:*

	1	2	3
			
Se alimenta de	Ratones	Peces	Granos

Los resultados pueden observarse en la siguiente figura

Figura 33.

Resultado pregunta 9 instrumento 3



Nota: Elaboración propia

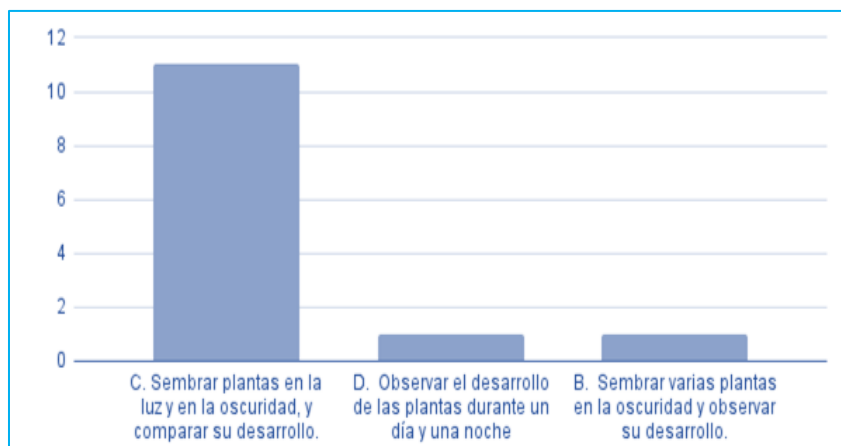
Para el interrogante 9, 11 de los niños respondieron de manera acertada realizando

nuevamente la aproximación al entorno vivo con el 84.6% de la población, de la misma forma indagaron, observaron y relacionaron patrones en los datos para evaluar las predicciones, siendo capaces de interpretar y analizar esquemas gráficos, representándolos en lo que respondieron, haciendo comparaciones y transformándolas en explicaciones a interrogantes.

Para la pregunta 10 del instrumento 3, que plantea: *Un grupo de estudiantes quería comprobar que la luz es un factor de gran importancia en el crecimiento de las plantas. ¿Cuál de los siguientes procedimientos les permitiría a los estudiantes comprobar este fenómeno?* Los resultados pueden observarse en la siguiente figura.

Figura 34.

Resultado pregunta 7 instrumento 3



Nota: Elaboración propia

En la última pregunta número 10, nuevamente los estudiantes mostraron reconocimiento de los conceptos y habilidades propias del entorno vivo, de la indagación y del uso de las competencias de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones, en donde un total de 84.6% seleccionaron la opción correcta con 11 respuestas a favor y dos niños optaron por otro, son muchos los avances a nivel de interpretación que se evidencia, pues los niños ya conocían el estilo de la prueba, pudieron poner en práctica sus conocimientos previos y su motivación por

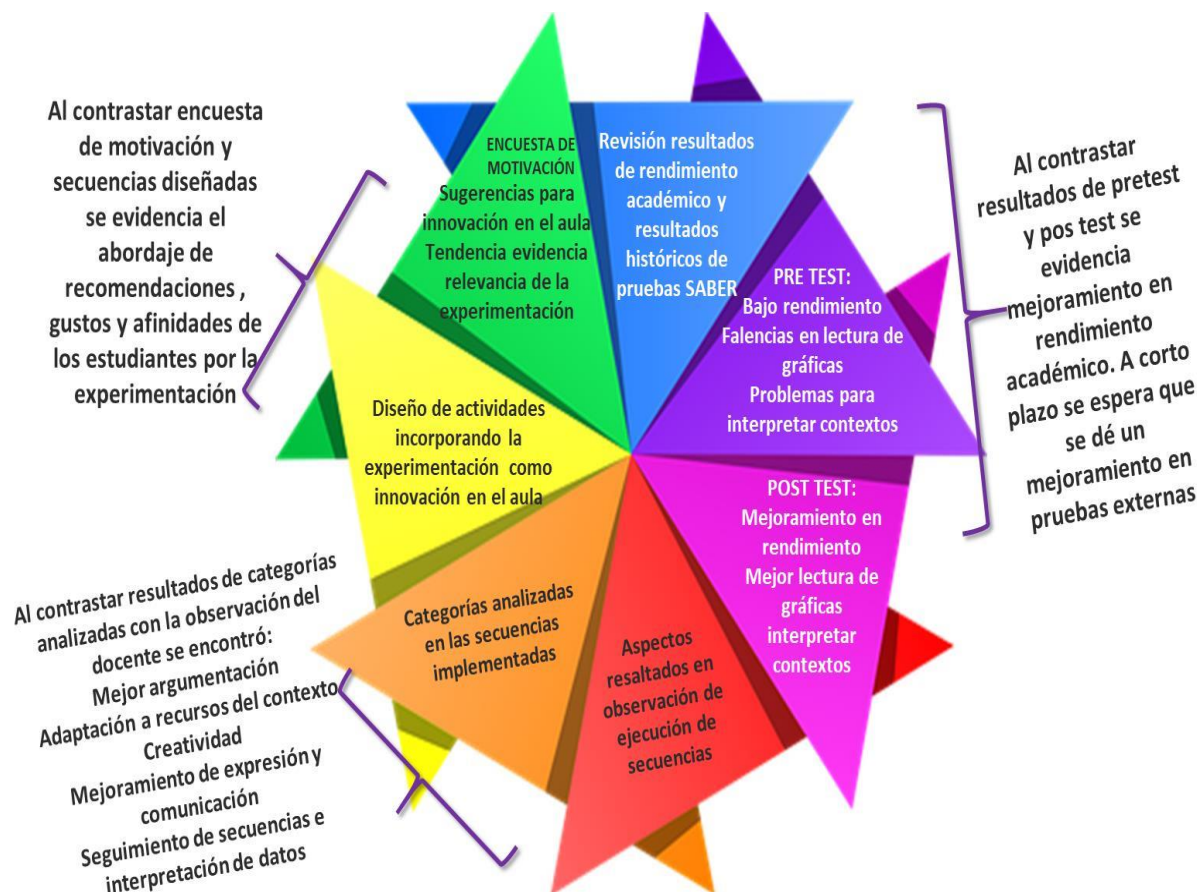
acercarse a este tipo de pruebas.

El mejoramiento en los resultados de esta prueba permite evidenciar la importancia de usar nuevas alternativas en el aula, al contrastar los resultados de la prueba con lo evidenciado en la aplicación de las secuencias, se denota mejoría en el manejo de conceptos, en el entendimiento de situaciones problemáticas de contexto, en la interpretación de gráfica y figuras, entre otros aspectos.

Finalmente los resultados obtenidos fueron triangulados obteniendo aspectos generales que se pueden observar en la siguiente figura y posteriormente se desarrollan en la discusión.

Figura 35.

Triangulación de instrumentos



Nota: Elaboración propia

Discusión

El buen resultado de la inclusión de la experimentación en el trabajo en el aula y la aplicación de las secuencias didácticas basadas en la exploración, se dio en el marco de un proceso práctico, dinámico y enriquecedor en el escenario virtual que se nutrió con el uso de los dispositivos tecnológicos digitales, convirtiendo este proceso en una estrategia didáctica pertinente para promover la apropiación de los desempeños básicos de las ciencias naturales. A partir de los resultados obtenidos en esta investigación se logró un cambio significativo a nivel conceptual, en donde los estudiantes disfrutaron del imaginario científico y de los ejercicios de experimentación en sus hogares.

A nivel conceptual al final de sus experiencias de exploración los estudiantes podían solucionar problemas, construir explicaciones de fenómenos, indagar y exponer los conocimientos adquiridos en el entorno físico y en el entorno vivo, las ideas previas sirvieron como referente ante diversas situaciones del contexto, sin embargo en algunas oportunidades al estar arraigadas poco a poco se fueron transformando en fortalezas para la comprensión de los saberes que se pretendían aplicar por medio de las secuencias didácticas. De acuerdo a esto Pozo (2007) menciona que “existen diferentes tipos de cambio conceptual” pues poco a poco en los procesos de formación se establecen etapas de reestructuración del conocimiento y del aprendizaje en especial en las ciencias, pues esos conocimientos o aprendizajes previos con los que llegan los niños a las escuelas no se rechazan o intentan reemplazar, por el contrario deben terminar siendo reestructuradas y tomarlas como oportunidad en la

enseñanza, facilitando los espacios para que los niños se apropien de manera voluntaria de este proceso y disfruten el fortalecimiento de sus ideas previas.

Así mismo, al partir de los elementos que ellos tenían en sus fincas o contextos rurales se facilitó el proceso para la adquisición de los materiales necesarios para poner en práctica el método científico, para permitir la apropiación de las actividades de tipo experimental, es así como se reforzaron prácticas como el reciclaje y la reutilización de materiales, que a su vez conduce a una sensibilización hacia el cuidado del medio ambiente. Así mismo, fue muy importante el uso de recursos de la web, como vídeos, link de acceso, posters y formulario en línea, el uso de estas herramientas apoya de manera oportuna el proceso de formación en una situación tan compleja como la pandemia, haciendo posible el seguimiento a las etapas por sesiones de las secuencias, permitiendo a su vez a los estudiantes realizar una interpretación de tipo conceptual con las unidades propuestas, las cuales serán evaluadas por el ICFES en sus pruebas saber. Los ejercicios prácticos en donde los estudiantes son los protagonistas permiten explorar nuevos modelos de aprendizaje, convirtiendo el conocimiento en algo que les genera interés, gusto y satisfacción a la hora de construirlos, por tanto, es innegable la motivación que genera la experimentación en los estudiantes.

Al establecer un diagnóstico en el desempeño de los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Bateas municipio de Acevedo – Huila en el área de ciencias naturales, fue notable al iniciar este proyecto de investigación, la falta de comprensión del lenguaje de tipo experimental o de las etapas del método científico, los resultados en el examen diagnóstico (prueba tipo saber) arrojan unos resultados desalentadores como referente para el uso del conocimiento en el área de ciencias naturales, sin embargo este sirvió como punto de partida para verificar si se podía fortalecer el desempeño a través de las secuencias didácticas

basadas en estrategias de experimentación y aproximación al conocimiento como científicos naturales y pequeños exploradores. En la enseñanza de las ciencias según Oliva y Acevedo (2005) existen algunos problemas en la enseñanza que se puede clasificar como de “tipo metodológico”, en donde algunas formas de trabajo en el aula conllevan a que la enseñanza se olvide, puede convertirse en transmisiva o de tipo tradicional, alejándose de la idea de ayudar a la resolución de problemas, a la interpretación de gráficos, figuras o imágenes; por eso en los nuevos ejercicios que se dieron en esta investigación fueron de vital importancia las fases experimentales para la construcción del conocimiento, el uso de los imaginarios científicos y la exigencia a nivel de análisis, interpretación e indagación según la información y los interrogantes que se entregan a la hora de ser evaluados tanto en pruebas internas como externas.

Por lo anterior, después de tener estos resultados y de ser analizados, se hizo evidente revisar la construcción del diseño de las secuencias didácticas basadas en la experimentación para ser implementadas en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de ciencias naturales en el grado quinto de la Institución educativa Bateas de Acevedo Huila, en esta etapa de instrumentación, se evidenciaron componentes obligatorios para el ejercicio de fortalecimiento de los resultados en el área, fue necesario poner en práctica los entornos, desempeños, indicadores y contenidos temáticos que a futuro serían evaluados por las pruebas saber, aunque para este ejercicio se debe tener en cuenta como lo mencionan Oliva y Acevedo (2005) “la formación del profesorado” que en este caso favoreció el trabajo de la estructuración de las secuencias pues se siguieron los postulados que sugiere el ICFES y los lineamientos del área en diversas capacitaciones. Por eso, cuando se desconocen las principales características de las áreas, se tiende a cometer errores por desconocimiento, falta

de capacitación o de experiencia de quien lidera procesos de innovación en el aula, en este caso a través de la investigación. Pero en este caso antes de la aplicación de los instrumentos se dio una previa formación de quien elaboraba las herramientas didácticas, con revisión de profesionales idóneos que pudieran sugerir ajustes para optimizar el material propuesto.

Por último, como forma de evaluar el impacto de las secuencias didácticas diseñadas, se utilizaron categorías de análisis, que permitieron una evaluación organizada y sistemática de los resultados. La triangulación de información realizada entre los resultados de los instrumentos aplicados, permitió corroborar los resultados, más allá de un mejor resultado en la prueba final, se evidenciaron los cambios en el manejo de información, en la interiorización de conceptos, en los cambios procedimentales y actitudinales de los estudiantes en la presentación de los ejercicios planteados en las secuencias didácticas, posibilitando el poder afirmar un mejoramiento en el desempeño de los estudiantes, que constituye la meta de esta experiencia de investigación.

Conclusiones

El fortalecimiento del área de ciencias naturales en el grado quinto de la I.E Bateas de Acevedo Huila se logró realizar a partir de secuencias didácticas en donde la experimentación y el desarrollo del pensamiento científico fueron claves para el desarrollo de las etapas propuestas, con apoyo de las herramientas tecnológicas y con apoyo de los elementos del contexto o materiales que son fáciles de conseguir en sus hogares. Para trabajar estas secuencias fue un éxito dividir el trabajo en entornos, desempeños propios del área, teniendo en cuenta lo que evalúa el ICFES en las pruebas saber para el grado quinto.

Se evidenció el fortalecimiento del rendimiento académico en el área de ciencias naturales de los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Bateas municipio de Acevedo – Huila mediante la dinamización de secuencias didácticas basadas en la experimentación, puesto que a nivel cuantitativo se observó un mejoramiento en el rendimiento académico de los estudiantes, así mismo, las pruebas reflejan respuestas mejor estructuradas, en donde los educandos refieren una mejor comprensión de gráficos, figuras y contextos que se les fueron puestos en consideración, a nivel cualitativo fue evidente el avance en la motivación intrínseca hacia la propia construcción del conocimiento, así como una muy buena disposición hacia las actividades del área.

Los instrumentos aplicados como diagnóstico para este proyecto, evidenciaron un bajo rendimiento académico de los estudiantes, se denota motivación hacia el área pero las respuestas de la encuesta diagnóstica y de motivación revelan la necesidad de innovar en el aula, cambiar de estrategias de tipo metodológico, trascender de los modelos tradicionales y en este caso los niños

de esta institución rural, manifiestan la importancia de incorporar actividades que impliquen su contexto, su cotidianidad, sus gustos, intereses y motivaciones.

Se diseñaron dos secuencias didácticas basadas en la experimentación acordes a los desempeños propios del área propuestos por lineamientos curriculares y el detorretero de las ciencias naturales, las actividades para dichas secuencias tuvieron en cuenta el contexto desde la ruralidad de los educandos y los resultados de la encuesta de motivación, en donde ellos expusieron algunas recomendaciones para la implementación de las actividades.

Se evidenció el impacto de dos secuencias didácticas implementadas, desde el plano cuantitativo por medio de la evaluación aplicada en el postest cuyos resultados mostraron mejoramiento en cuanto al rendimiento académico en contraste con los resultados arrojados en el pretest, desde el plano cualitativo al implementar la experimentación en este proyecto, se hizo necesario reflexionar sobre las formas en que los estudiantes se visualizaban y se comportan frente a la evaluación, esos obstáculos o limitaciones de disposición ante el examen se fueron destruyendo a través del acercamiento que se realizó por medio de la experimentación, en donde poco a poco se sintieron más cómodos y a gusto a la hora de desarrollar actividades de tipo evaluativo, por otro lado, al aplicar estrategias que incluyeron el uso de recursos tecnológicos se evidenció la facilidad con la que se apropian de los recursos de la web.

De igual forma, los estudiantes impactados con este proyecto de investigación, mostraron sus gustos, intereses y expectativas por la clase de ciencias, así se vieron enfrentados a un examen tipo prueba saber (pretes-postest), arrojando avances notables a la hora de responder cuando se les exige un imaginario científico o cuando se les presentan gráficos, tablas, dibujos o diagramas, de esta forma se abre una ventana a la posibilidad de generar espacios para la

experimentación, interactuando con secuencias didácticas por sesiones y aplicadas de manera continua, permitiendo proyectar que a futuro se pueda aplicar este trabajo en otra sedes de escuelas rurales, favoreciendo el fortalecimiento de los resultados en el área de ciencias naturales.

Los resultados permiten evidenciar la pertinencia de construir de forma permanente un plan de mejoramiento que apoye a institución para la presentación de las futuras pruebas estandarizadas, para ello es importante reconocer que pueden darse escenarios científicos naturales dentro y fuera del aula de clase a partir de la exploración y de la experimentación. Así mismo, deben generarse planes al interior de las instituciones que fortalezcan el desempeño en el área, esto repercutirá en las pruebas externas que puedan presentarse. La investigación demostró no solo el interés de los estudiantes por la experimentación sino su disposición innata para explorar desde edad temprana, la curiosidad y la pregunta son los ejes fundamentales para acercar a los estudiantes a procesos científicos, fortaleciendo con ello la capacidad de observar, de cuestionar permanentemente, de analizar e interpretar su entorno y de reflexionar sobre el mismo.

Recomendaciones

Las experiencias de este tipo deben constituirse en un punto de partida para la propuesta continua de alternativas en el aula. La experiencia continuará en la vía de construcción de conocimiento significativo, de tal forma que las apuestas colaborativas se constituyan en un pilar de la comunidad educativa.

Se debe continuar en el camino de fortalecimiento en el uso de TIC para el proceso formativo, los estudiantes tienen gran afinidad y facilidad para el uso de herramientas digitales, por lo que los docentes deben actualizarse permanentemente para ofrecer a los niños y niñas alternativas pertinentes, planificadas y llamativas que fortalezcan el trabajo realizado en el área.

Tanto las secuencias como los instrumentos aplicados en la experiencia contaron con aval de los docentes del área y de las directivas institucionales lo cual facilitó todo el proceso, es por ello que puede recomendarse que todas las propuestas realizadas para optimizar el desempeño de los estudiantes, deben ser apuestas que cuenten con respaldo institucional, de esta manera, se logra su implementación de forma fluida y armoniosa.

La evaluación constituye un proceso que debe ser reevaluado en las instituciones, la mala receptividad que los estudiantes presentan frente a los exámenes, puede conducir a bloqueos en el estudiante que no permiten responder de manera efectiva, por el contrario, ellos asocian la evaluación con algo negativo, repercutiendo en los resultados del rendimiento académico tanto interno, como en las pruebas externas, ya que están condicionados a ser juzgados por los resultados obtenidos. Esto implica una necesidad de cambiar la forma de evaluar de tal manera

que sea parte integral de las etapas de formación en el estudiante, incluso es factible para lograr una motivación realmente intrínseca se deban modificar el sistema evaluativo que está inmerso en el currículo escolar.

Referencias Bibliográficas

- Adúriz, A., y Izquierdo, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 1(3), 130-140.
http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_3_1.pdf
- Casas, J., Repullo, J., y Campos, D. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención primaria*, 31(8), 527-538.
<http://www.unidaddocentemfyclaspalmas.org.es/resources/9+Aten+Primaria+2003.+La+Encuesta+I.+Cuestionario+y+Estadistica.pdf>
- Arnal, J., Rincón, D., y Latorre, A. (1992). *Investigación Educativa: Fundamentos y Metodologías*. Barcelona, España: Editorial Labor.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=63011>
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Cognición y desarrollo humano*. Paidós.
<https://bibliotecasibe.ecosur.mx/sibe/book/000031532>
- Bachelard, G. (1974). *La formación del espíritu científico*. 13 ed. México: Siglo XXI editores.
<https://www.campus.fundec.org.ar/admin/archivos/Bachelard.pdf>
- Balcazar, F. (2003). Investigación acción participativa (IAP): Aspectos conceptuales y dificultades de implementación. *Fundamentos en Humanidades*, 4 (7-8), 59-77.
<https://www.redalyc.org/pdf/184/18400804.pdf>
- Caballero, C., y Recio, P. (2007). Las tendencias de la didáctica de las ciencias naturales en el siglo XXI. *Varona*, 44, 34-41. <https://www.redalyc.org/pdf/3606/360635564007.pdf>
- Caicedo, L., y Delgado, I. (2016). *Revisión de los resultados de las pruebas saber para el área*

de ciencias naturales del grado 5° en una institución educativa en el distrito de Buenaventura. Universidad del Valle.

<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/10594/BD-0540864.pdf;jsessionid=87891DFF2098B89F6DF2DB1E28BFEE84?sequence=1>

Cálaho, G., De la Ossa, I., y Ruiz, N. (2015). *Estudio cualitativo de la relación existente entre las prácticas institucionales del área de ciencias naturales y educación ambiental y los desempeños de los estudiantes en la prueba saber 11 de la Institución Educativa San Marcos – Sucre.* Universidad del Cesar.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0121-32612016000200006&lng=en&nrm=iso&tlng=es

Cárdenas, Z. (2017). *Secuencia didáctica para favorecer la comprensión del concepto estructurante de propiedades de la materia a través de la indagación en estudiantes de 5 de la institución educativa Isaías Gamboa.* Trabajo de grado Universidad ICESI.

https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/83486/1/T01293.pdf

Carrascosa, J., Gil, D., Vilches, A., y Valdés, P. (2006). Papel de la actividad experimental en la Educación científica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 23 (2), 157-181.

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6274/12764>

Castro, J. (2011). Estilos de razonamiento científico y enseñanza de la Biología: posibles conexiones y propuestas didácticas. *Revista de Educación en Biología*, 14 (2), 5 – 12.

<http://www.revistaadbia.com.ar/ojs/index.php/adbia/article/view/128>

Castro, J., y Valbuena, E. (2007). ¿Qué biología enseñar y cómo hacerlo? Hacia una resignificación de la Biología escolar. *Revista Tecné Episteme y Didaxis: TED*, (22), 126-

145. <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/385>

- Charrys, A., Fuentes, A., Medina, J., y Prieto, N. (2016). *Factores institucionales asociados al logro educativo de las pruebas saber 11 de ciencias naturales en colegios de la región Caribe*. Universidad del Norte, Barranquilla Colombia.
- <https://www.uninorte.edu.co/web/observaeduca>
- Contreras, R. (2002). La investigación-acción participativa, IAP: revisando sus metodologías y sus potencialidades. En J. Durston, y F. Miranda (Eds.), *Experiencias y metodología de la investigación participativa* (pp.9-18). Naciones Unidas
- <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/6024>
- Díaz-Barriga, F., y Hernández-Rojas, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Mc Graw Hill, México.
- Díaz-Barriga, Á. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. México
- Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*, Madrid: Morata.
- <http://chamilo.cut.edu.mx:8080/chamilo/courses/PLANEACIONYDISENOCURRICULAR/document/Elliot-El-Cambio-Educativo-Desde-La-IA.pdf>
- Fernández, I., Gil, D., Valdés, P., y Vilches, A. (2005). *¿Qué visiones de la ciencia y la actividad científica tenemos y transmitimos? La superación de las visiones deformadas de la ciencia y la tecnología: Un requisito esencial para la renovación de la educación científica*. En D. Gil, B. Macedo, J. Martínez, C. Sigfredo, P. Valdés y A. Vilches (Ed.), *¿Cómo promover el interés Por la cultura científica? Una propuesta didáctica Fundamentada para la educación Científica de jóvenes de 15 a 18 años* (pp.29-62). UNESCO.
- Ferió, C., Payá, J., y Valdés, P. (2005). *¿Cuál es el papel del trabajo experimental en la educación científica?* En D. Gil, B. Macedo, J. Martínez, C. Sifredo, P. Valdés, y A.

- Vilches (Ed.) ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica Fundamentada para la educación Científica de jóvenes de 15 a 18 años (pp. 81-102). UNESCO.
- Furió, C. y Furió, C. (2009). ¿Cómo diseñar una secuencia de enseñanza de ciencias como una orientación socioconstructivista? *Revista Educación química*. 20 (1).
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2009000500006
- Furió, C., Payá, J., y Valdés, P. (2005). ¿Cuál es el papel del trabajo experimental en la educación científica? En D. Gil, B. Macedo, J. Martínez, C. Sifredo, P. Valdés, y A. Vilches (Ed.) ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica Fundamentada para la educación Científica de jóvenes de 15 a 18 años (pp. 81-102). UNESCO
- García, M. (2001). Las actividades experimentales en la escuela secundaria. *Revista digital: Perfiles Educativos*, 23 (94), 70-90.
http://www.iisue.unam.mx/perfiles/perfiles_articulo.php?clave=2001-94-70-90
- García, E. (2009). *Historia de las ciencias en textos para la enseñanza*. Cali, Editorial Universidad del Valle.
<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/10370/Historia-de-las-ciencias.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- García, E., y Estany, A. (2010). Filosofía de las prácticas experimentales y enseñanza de las ciencias. *Praxis filosófica*, (31), 7-24. <https://www.redalyc.org/pdf/132/13208408.pdf>
- García, M., y Calixto, R. (1999). Actividades experimentales para la enseñanza de las ciencias naturales en educación básica. *Revista digital: Perfiles Educativos*, 84.

- <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13208408>
- Guerrero, L. (2018) *Aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia para fortalecer las competencias científicas en Ciencias Naturales*. Universidad Autónoma de Bucaramanga.
- <https://journalusco.edu.co/index.php/paideia/article/view/1700>
- Gil, D. (1991). ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 9 (1), 69-77.
- <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/51357>
- Gil, D., y Valdés, P. (1996). La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: Un ejemplo ilustrativo. *Revista Enseñanza de las ciencias*, 14 (2), 155-164.
- <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=94845>
- Gil, D., y Valdés, P. (1996). La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: Un ejemplo ilustrativo. *Revista Enseñanza de las ciencias*, 14 (2), 155-164.
- <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=94845>
- Giraldo, J. (2016). *El experimento en la enseñanza de la Biología. Un estudio de caso con licenciados en Biología de tres instituciones educativas distritales*. Departamento de Biología. Universidad Pedagógica Nacional.
- Guerrero, A. (2009). La importancia de la creatividad en el aula. *Revista digital para profesionales de la enseñanza Temas para la educación*. (5)
- <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd6414.pdf>
- Guevara, F. (2016) *Investigación para determinar los bajos rendimientos académicos de los estudiantes de educación básica y media en las áreas de Matemáticas, Ciencias Naturales y Lenguaje con base en las pruebas internas y externas de los 12 municipios no certificados del departamento de Risaralda*. Universidad Libre, seccional Pereira

- Colombia. <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/17177>
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 12 (3), 47-56.
- <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21370/93326>
- ICFES. (s.f.). *Documentación de las pruebas Saber 3º, 5º y 9º*.
- <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/518232/Documentacion%20Saber%20359.pdf>
- ICFES. (2016). *Saber 5º Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal*
- <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/176813/Lineamientos+para+las+aplicaciones+muestral+y+censal+-+saber+5+-+2016.pdf/437217a8-a229-95c3-b452-9298e8456651>
- ICFES. (2014). *Ejemplos de preguntas saber 5 ciencias naturales*.
- <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/489407/Ejemplos%20de%20preguntas%20saber%205%20ciencias%20naturales%202014%20v4.pdf>
- Jiménez, V. (2012). El estudio de caso y su implementación en la investigación. *Rev. Int. Investig. Cienc. Soc.*, 8 (19), 141-150.
- <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3999526>
- Jiménez, N. y Oliva, J. (2016). Aproximación al estudio de las estrategias didácticas en ciencias experimentales en formación inicial del profesorado de Educación Secundaria: descripción de una experiencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (1), 121-136. <http://hdl.handle.net/10498/18018>
- Keller, L., Barbosa, S., Baiotto, C., y Silvia, V. (2011). *A importância da experimentação no ensino de biología*. XVI Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensao, Universidade no Desenvolvimento Regional. Memórias.

<https://www.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais-2011/saude/A%20IMPORT%C3%83%E2%80%9ANCIA%20DA%20EXPERIMENTA%C3%83%E2%80%A1%C3%83%C6%92O%20NO%20ENSINO%20DE%20BIOLOGIA.pdf>

Klimavicius, S. (2007). *La curiosidad de los alumnos en las clases de ciencias biológicas*. En *Cuadernos de investigación educativa*, 2 (14), 51-69.

<https://www.redalyc.org/pdf/4436/443643887003.pdf>.

Latorre, A. (2005). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Tercera Edición. Eid.Garó. España. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2019/07/La-investigacion-accion-conocer-y-cambiar-la-practica-educativa.pdf>

López, E. (2010). *El análisis de contenido*. En M. García, J. Ibáñez, y F. Alvira (Eds.), *El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación*. (pp.365-395) Madrid, España: Alianza Editorial.

<http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/1745?show=full>

Malagón, J., Ayala, M., y Sandoval, S. (2011). *El experimento en el aula. Comprensión de fenomenologías y construcción de magnitudes*. Universidad Pedagógica Nacional.

Mateu, M. (2005). Enseñar y aprender Ciencias Naturales en la escuela. *Revista tinta fresca*, 3. 20-25.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37938588/A_ensenar_aprender_ciencias_naturales_-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1630376570&Signature=Va~W3o4m9tSYhTaTBcLZ3L

Mejía, M., y Massani, J. (2019). El desarrollo de la creatividad en niños de la educación básica primaria. Un desafío para la educación en Colombia. *Conrado*, 15 (68).

- http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000300069
- MEN. (2013). *Secuencias Didácticas en Ciencias Naturales Educación Básica*. Ministerio de Educación Nacional. Programa de fortalecimiento de la cobertura con calidad para el sector educativo rural. PER. https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-329722_archivo_pdf_ciencias_primaria.pdf
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. (2007). *Cuadernos para el aula: ciencias naturales 5*. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL001101.pdf>
- Mordeglia, C., y Mengascini, A. (2014). Caracterización de prácticas experimentales en la escuela a partir del discurso de docentes de primaria y secundaria. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 32 (2), 71-89. <http://ensciencias.uab.es/article/view/755>
- Oliva, J., y Acevedo, J. (2005). La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (2), 241-250. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3923>
- Ospina, J. (2006). La motivación, motor del aprendizaje. *Revista Ciencias de la Salud*, 4 (número especial), 158-160. <https://www.redalyc.org/pdf/562/56209917.pdf>
- Pérez, O. (2001). *El uso de experimentos en tiempo real: Estudios de casos de profesores de física de secundaria* (Tesis de Doctorado). Universidad Autónoma de Barcelona. <http://www.tdx.cat/handle/10803/4699>
- Pozo, J. (2007). *Ni cambio ni conceptual: la reconstrucción del conocimiento científico como un cambio representacional*. En J. Pozo, y F. Flores (eds.). Cambio conceptual y representacional en la enseñanza de la ciencia (pp. 73-89). Machado libros y cátedra UNESCO de educación científica para América Latina y el Caribe.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=482355>

Quintana, E. (2008). *Técnicas e instrumentos de observación de clases y su aplicación en el desarrollo de proyectos de investigación reflexiva en el aula y de autoevaluación del proceso docente*. En *La evaluación en el aprendizaje y la enseñanza del español como lengua extranjera/segunda lengua: XVIII Congreso Internacional de la Asociación para la Enseñanza del Español como lengua Extranjera (ASELE)*. (pp. 336-342). Servicio de Publicaciones.

https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=la+observacion+en+un+proyecto+de+investigaci%C3%B3&lr=lang_es&oq=la+observacion+en+un+proyecto+de+investigacion

Ronqui, L., Souza, M., y Correia, F. (2009). A importância das atividades práticas na área da biologia. *Revista Científica FACIMED*, 1 (1).

<http://www.facimed.edu.br/site/revista/?onChange=Ler&ID=27>

Torres, J., Pachajoa, L., y Pantoja, R. (2014). Resultados de las pruebas Saber en el grado quinto del área de las ciencias naturales en tres instituciones educativas oficiales del municipio de Pasto. *Revista Fedumar Pedagogía y Educación*, 1(1), 55-69.

<file:///C:/Users/aleja/Downloads/452-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1415-1-10-20141114.pdf>

Williams, M. y Burden, R. (1999). *Psicología para profesores de idiomas: enfoque del constructivismo social*. Madrid: Cambridge University

Press. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=200136>

Anexos

Anexo 1. Carta de autorización ejecución del proyecto



Carta de autorización ejecución del proyecto

Señor
FLORO BARRERA CASTRO
Rectora

Por medio de la presente me dirijo a usted de manera respetuosa para solicitarle su autorización y respaldo como jefe directo a cargo de la Institución y así llevar a cabo la socialización, implementación y ejecución del proyecto aplicado denominado **“La experimentación como estrategia para el mejoramiento del desempeño en el área de Ciencias Naturales en la Institución Educativa Bateas municipio de Acevedo – Huila”** y de la misma manera aplicar los instrumentos de recolección de la Información formulados para esta investigación, de esta forma se podrá ejecutar este proyecto con fines netamente académicos, para optar al título de Maestría en Educación por parte de la docente Niyineth Peña Aldana Para os los datos recolectados se garantiza un manejo adecuado de los datos respetando los dilemas éticos y conservando el principio de integralidad hacia la comunidad educativa. En espera de su colaboración.

Cordialmente,
Niyineth Peña Aldana

Maestrante en formación. Maestría en Educación UNAD.
Fecha de la Autorización:

Nombre:

Firma:

Anexo 2. Carta de presentación a los evaluadores de los instrumentos de recolección de la Información



Carta de presentación a los evaluadores de los instrumentos de recolección de la Información

Docente
MARIBEL VAQUIRO MOTTA
Magíster en gestión del conocimiento

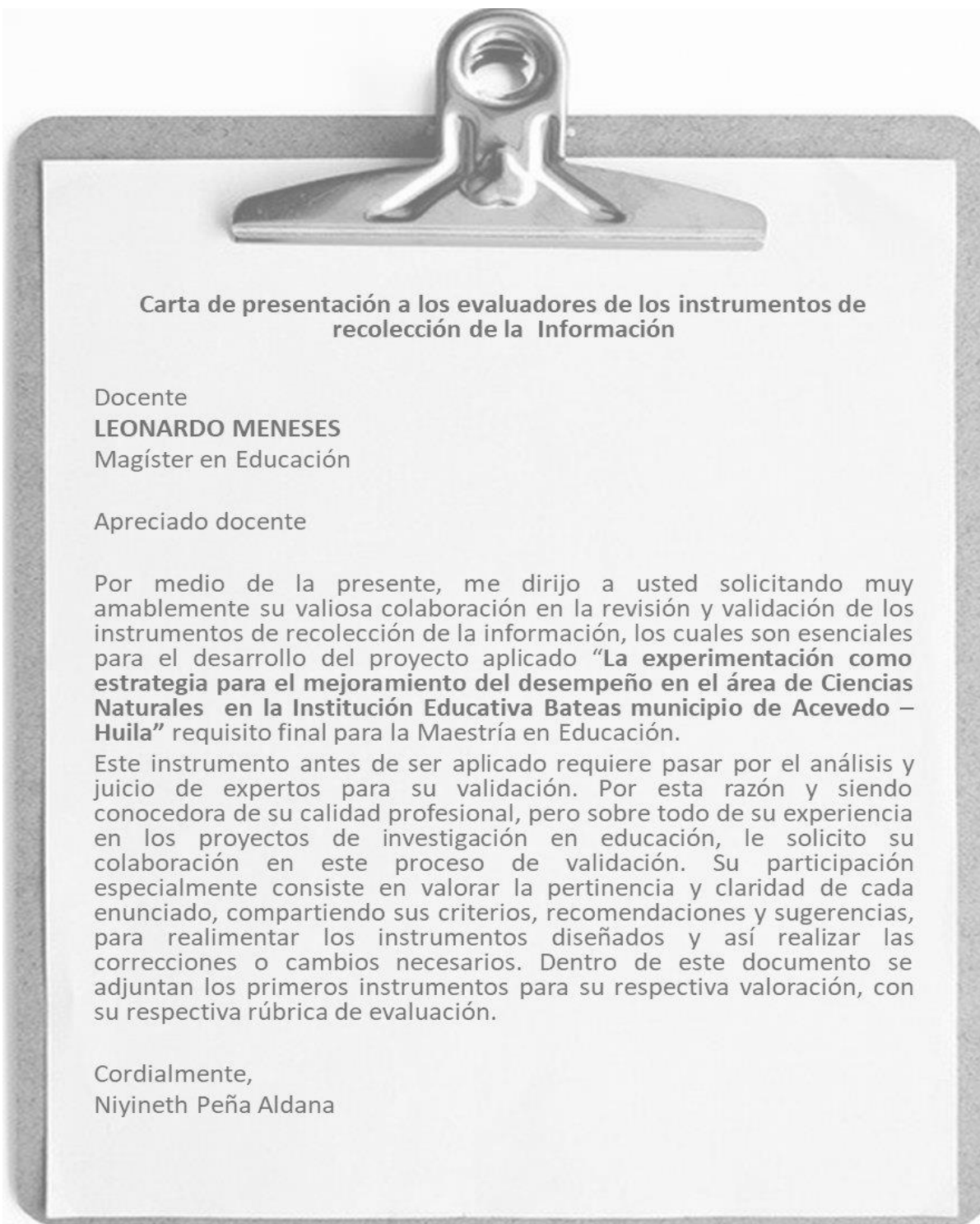
Apreciada docente

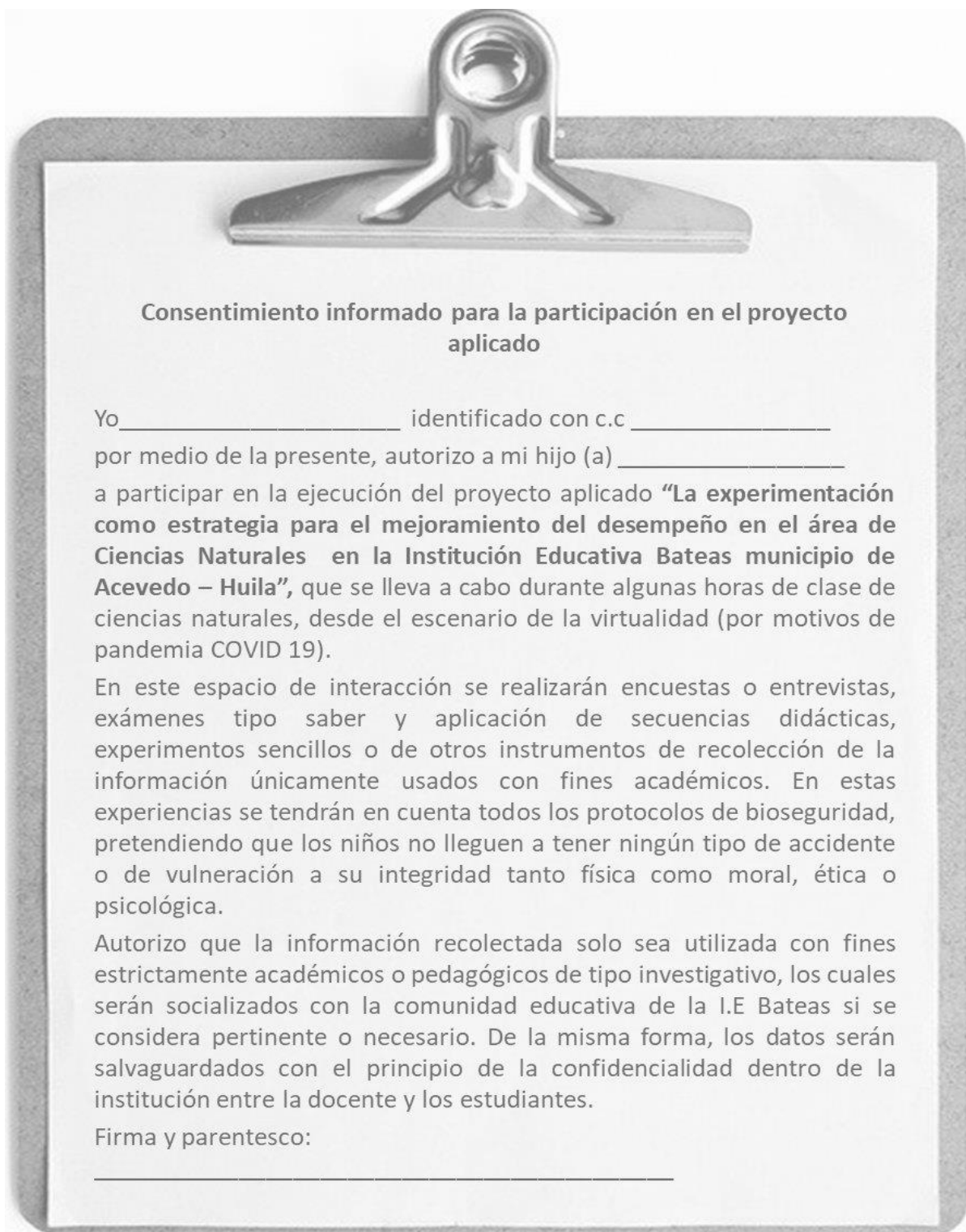
Por medio de la presente, me dirijo a usted solicitando muy amablemente su valiosa colaboración en la revisión y validación de los instrumentos de recolección de la información, los cuales son esenciales para el desarrollo del proyecto aplicado **“La experimentación como estrategia para el mejoramiento del desempeño en el área de Ciencias Naturales en la Institución Educativa Bateas municipio de Acevedo – Huila”** requisito final para la Maestría en Educación.

Este instrumento antes de ser aplicado requiere pasar por el análisis y juicio de expertos para su validación. Por esta razón y siendo conocedora de su calidad profesional, pero sobre todo de su experiencia en los proyectos de investigación en educación, le solicito su colaboración en este proceso de validación. Su participación especialmente consiste en valorar la pertinencia y claridad de cada enunciado, compartiendo sus criterios, recomendaciones y sugerencias, para realimentar los instrumentos diseñados y así realizar las correcciones o cambios necesarios. Dentro de este documento se adjuntan los primeros instrumentos para su respectiva valoración, con su respectiva rúbrica de evaluación.

Cordialmente,
Niyineth Peña Aldana

Anexo 3. Carta de presentación a los evaluadores de los instrumentos de recolección de la Información



Anexo 4. Consentimiento informado

Consentimiento informado para la participación en el proyecto aplicado

Yo _____ identificado con c.c _____
por medio de la presente, autorizo a mi hijo (a) _____
a participar en la ejecución del proyecto aplicado **“La experimentación como estrategia para el mejoramiento del desempeño en el área de Ciencias Naturales en la Institución Educativa Bateas municipio de Acevedo – Huila”**, que se lleva a cabo durante algunas horas de clase de ciencias naturales, desde el escenario de la virtualidad (por motivos de pandemia COVID 19).

En este espacio de interacción se realizarán encuestas o entrevistas, exámenes tipo saber y aplicación de secuencias didácticas, experimentos sencillos o de otros instrumentos de recolección de la información únicamente usados con fines académicos. En estas experiencias se tendrán en cuenta todos los protocolos de bioseguridad, pretendiendo que los niños no lleguen a tener ningún tipo de accidente o de vulneración a su integridad tanto física como moral, ética o psicológica.

Autorizo que la información recolectada solo sea utilizada con fines estrictamente académicos o pedagógicos de tipo investigativo, los cuales serán socializados con la comunidad educativa de la I.E Bateas si se considera pertinente o necesario. De la misma forma, los datos serán salvaguardados con el principio de la confidencialidad dentro de la institución entre la docente y los estudiantes.

Firma y parentesco:

Anexo 5. Instrumento 1 Encuesta inicial

Instrumento de recolección de la información 1.

Intereses, gustos y expectativas respecto a la clase de ciencias naturales y de las prácticas experimentales en el aula.

Objetivo del instrumento

Identificar intereses, gustos, emociones o expectativas sobre las clases de ciencias naturales y las prácticas experimentales en estudiantes del grado quinto de la I.E Bateas, ubicada en la zona rural del municipio de Acevedo (Huila) que sirvan de base para el diseño del plan de mejoramiento de los resultados en las pruebas saber. El software utilizado para la tabulación y recolección de los resultados es google forms, el link de acceso para este formulario es: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPNeUijINkctIRLkVtSM6xgCQe08mbOCCYXM_Ib_suk007VQQ/viewform?usp=sf_link

Nota: a continuación, encontrarás una serie de preguntas, antes de contestar por favor leer atentamente cada una de los enunciados y seguir las instrucciones. Es una entrevista diagnóstica en la cual se miran las apreciaciones que cada estudiante hace del área, sus sugerencias de mejoramiento, sus intereses.

Identificar el interés de los estudiantes por las actividades desarrolladas en las clases de ciencias naturales

1. ¿Sientes interés por las actividades que se realizan en las clases de Ciencias Naturales?
SI___ No___

Reconocer cuáles son las actividades que generan interés, asombro y motivan a los estudiantes

2. ¿Qué actividades realizarías para despertar interés, asombro y motivación por aprender?
marca una X las opciones que tú creas adecuadas.

Buscas información de manera voluntaria. ()

Buscar respuestas a tus preguntas ()

Explorar ()

Conocer cosas nuevas ()

Compartir historias con los demás ()

Realizar experimentos ()

Identificar si el estudiante participa en las actividades propuestas por el docente.

3. ¿Te gusta participar en las actividades propuestas por el docente en las clases de ciencias naturales?

Sí____ No____

Identificar el interés de los estudiantes por conocer algo nuevo.

4. ¿Cuándo observas algo que no conocías realizas preguntas?

Sí____ No____ Tal vez _____

5. ¿Te gusta conocer cosas nuevas?

Sí____ No____

6. ¿Disfrutas realizar experimentación en la clase de ciencias naturales?

Sí____ No____

7. ¿Qué sugerencias le puedes hacer a la docente para que el área de ciencias naturales sea más interesante o les llame la atención a los niños? _____

Respuestas arrojadas por el instrumento de recolección de la información 1.

https://docs.google.com/forms/d/1rs9h5N0ATD_8QiBF9DNjCLJfyK2s2oROM9hfhSriP8/edit?usp=drive_web

Link de acceso a las respuestas de los estudiantes:

https://docs.google.com/forms/d/1rs9h5N0ATD_8QiBF9DNjCLJfyK2s2oROM9hfhSriP8/view_analytics

Anexo 6. Instrumento 2

Instrumento de recolección de la información 2. PRE TEST

Diagnóstico de desempeño en el aula.

Fuente: Ejemplos de preguntas saber 5 ciencias naturales 2014 v4.pdf. Recuperado de <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/489407/Ejemplos%20de%20preguntas%20saber%205%20ciencias%20naturales%202014%20v4.pdf>

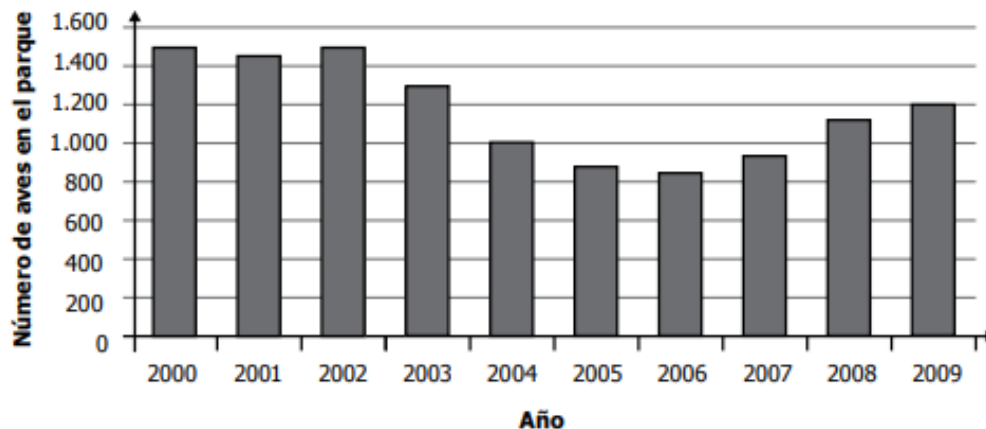
Nota: a continuación, encontrarás una serie de preguntas, antes de contestar por favor leer atentamente cada una de los enunciados y seguir las instrucciones.

1. Durante el siglo XVII, un médico fabricó un microscopio con el cual descubrió en muestras de agua algunos seres vivos que fueron llamados animales unicelulares. Con el desarrollo de microscopios más potentes en el siglo XX, se logró caracterizar estos seres vivos y se cambió su ubicación a la de un reino independiente, reino protista. Según esta información, se puede afirmar que:

- A. Los protistas nunca fueron considerados animales unicelulares.
- B. La nueva tecnología permitió diferenciar estos seres vivos de los demás.
- C. El origen de nuevos seres vivos depende del uso del microscopio.
- D. La clasificación de los seres vivos nunca ha cambiado desde el siglo XVII.

Lee con atención y selecciona la respuesta correcta.

2. En el año 2002, un grupo de familias llegó a un parque natural y se quedó a vivir llevando gatos como mascotas. En el 2006, una enfermedad redujo el número de gatos. La siguiente gráfica muestra el número de aves dentro del parque durante diez años.



Si por una ley se impidiera tener gatos como mascotas en esta zona, ¿qué pasaría con la población de aves?

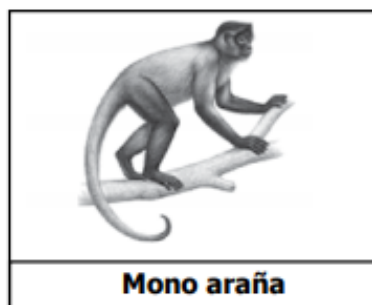
- A. Aumentaría hasta llegar al valor que tenía antes de que llegaran los gatos.
- B. Se reduciría hasta llegar a la extinción.
- C. Aumentaría el doble porque ahora tendrían más espacio.
- D. Se reduciría porque no tendrían alimento.

3. Alejandra leyó que en la época de los dinosaurios una gran nube de polvo cubrió el cielo e impidió la entrada de la luz al planeta. La mayoría de plantas murió con el paso del tiempo, al no recibir la luz del Sol. En los meses siguientes desaparecieron animales herbívoros y posteriormente desaparecieron los carnívoros.

De esta información, ¿cuál conclusión puede sacar Alejandra?

- A. Los carnívoros necesitan recibir la luz directa del Sol para sobrevivir más que las plantas.
- B. Las plantas son la base de la cadena alimentaria y sin ellas los animales carnívoros también mueren.
- C. Los animales son la base de la cadena alimentaria y sin ellos las plantas desaparecen.
- D. Los animales herbívoros, no se vieron afectados por la ausencia de luz.

4. Observa la imagen del mono araña.



El mono araña consigue el alimento de las ramas altas de los árboles. La parte del cuerpo que le podría ser más útil para trepar en los árboles y conseguir el alimento sería

- A. su pequeña cabeza, que le sirve como contrapeso para no caerse de las ramas.
- B. Su larga cola, que le da equilibrio y lo ayuda a sujetarse de las ramas.
- C. Su pelo corto, que le permite moverse entre las ramas.
- D. sus ojos pequeños, que le ayudan a elegir la rama a la cual va a saltar.

5. Javier encontró que en las ramas de un árbol pueden vivir diferentes tipos de plantas, entre ellas las bromelias. Las bromelias toman el agua de lluvia y realizan fotosíntesis y las raíces le sirven para sujetarse a las ramas del árbol. Sin embargo, el árbol no necesita de las bromelias

para sobrevivir.

Con base en esta información, ¿qué relación existe entre el árbol y la bromelia?

- A. Uno de los dos se beneficia y el otro no se perjudica.
- B. Uno de los organismos vive a expensas del otro y el otro se perjudica.
- C. Uno de los organismos se come al otro.
- D. Los dos organismos se benefician con la presencia del otro.

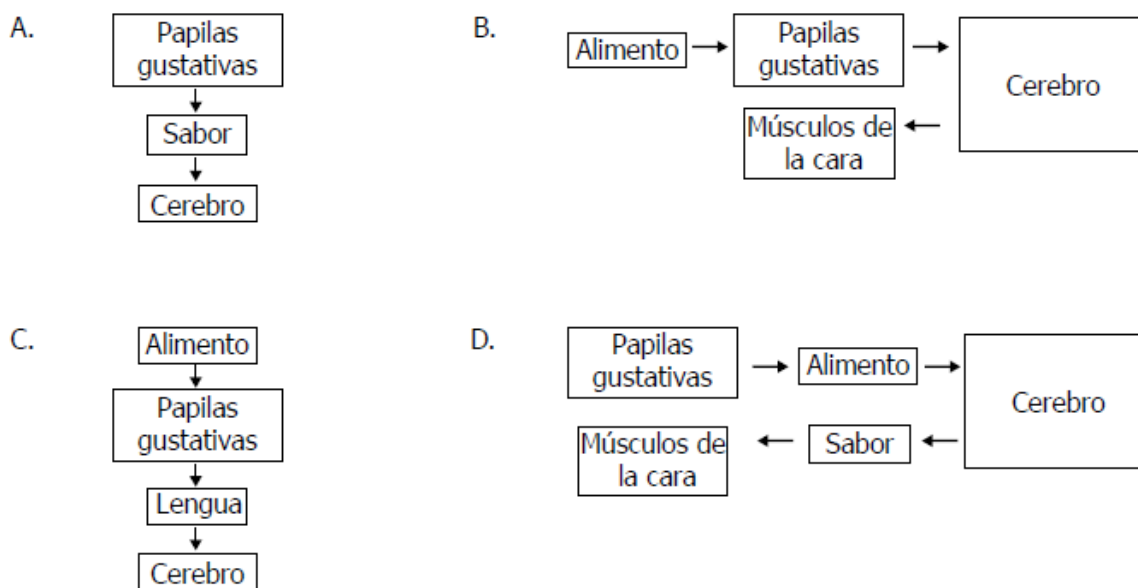
6. Gran parte del agua que se evapora para la formación de las nubes pertenece a los mares y océanos. ¿Por qué, cuando llueve, el agua que cae de las nubes no presenta un sabor salado como el agua de mar?

- A. Porque la sal del agua de mar queda en las nubes.
- B. Porque solo se evapora el agua del mar y la sal no lo hace.
- C. Porque en las nubes el agua de mar se mezcla con el agua dulce de los ríos.
- D. Porque no toda el agua que se evapora forma nubes.

7. Juan agrega agua y aceite a un frasco transparente y observa que el aceite queda flotando sobre el agua sin mezclarse. En otro frasco agrega agua y alcohol y observa que los dos líquidos se mezclan, y forman una mezcla homogénea. Si Juan agrega, en otro frasco, agua, alcohol y aceite, ¿qué podrá observar?

- A. El aceite queda en el fondo, el alcohol en el medio y en la superficie el agua.
- B. El aceite se mezcla con el alcohol y quedan dos líquidos transparentes.
- C. Los tres compuestos utilizados forman una mezcla homogénea.
- D. Se forma una mezcla homogénea entre el agua y el alcohol, y el aceite flota sobre la mezcla.

8. Teresa probó un jugo de limón y su reacción fue arrugar la cara. Ella sabe que en la lengua se encuentran las papilas gustativas que perciben el sabor de los alimentos y luego lo transmiten al cerebro donde se procesa y se reconoce el sabor del alimento. Como el sabor fue ácido, el cerebro coordinó una respuesta en los músculos de la cara. ¿Cuál de los siguientes esquemas representaría el proceso de sensación de sabores?



Preguntas abiertas, en este espacio puedes contestar lo que desees, sin importar lo que pienses

9. ¿Cuáles son las características ambientales de tu entorno y que peligros lo amenazan? _____

10. ¿Cómo puedes explicar el efecto invernadero, la lluvia ácida y el debilitamiento de la capa de ozono con la contaminación atmosférica? _____

Anexo 7. Secuencia didáctica

Secuencia didáctica 1

Formato de secuencia didáctica aportado por el Ministerio de Educación Nacional a través del programa de fortalecimiento de la cobertura con calidad para el sector educativo rural PER denominado Secuencias Didácticas en Ciencias Naturales Educación Básica en el cual se plantean las actividades a desarrollar en el aula a partir del estándar de competencia, que facilita el alcance del objetivo de la clase.

Recuperado de: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-329722_archivo_pdf_ciencias_primaria.pdf y adaptada por Niyineth Peña Aldana para un mes de trabajo, se tomó esta decisión después de socializar la secuencia con el comité de área de ciencias naturales de la I.E Bateas.

SECUENCIA DIDÁCTICA 1	
Título de la secuencia:	¿Qué seres vivos hay en mi jardín y cómo viven?
Estrategia	vídeo sobre los ecosistemas y sus principales características. Link del vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=XKSgZ0QbgqU
Ideas Clave	<ul style="list-style-type: none"> • Un ecosistema está conformado por seres vivos, condiciones ambientales (temperatura, luz, humedad etc.) y elementos inertes (piedras, arena etc.) • En un ecosistema hay diversidad de seres vivos que podemos diferenciar de acuerdo a sus estructuras y a la forma como realizan sus funciones vitales. • El lugar donde se encuentran los seres vivos se caracteriza por tener condiciones físicas ambientales (agua, luz, temperatura, composición del suelo, humedad).
Los desempeños esperados son	<p>Observo, identifico y describo lo que hay en un ecosistema a pequeña escala (jardín).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establezco criterios de clasificación de lo encontrado en el jardín. • Registro las observaciones de forma organizada y rigurosa, a través de dibujos y escritos. • Formulo preguntas acerca de lo observado.
PRIMERA SESIÓN	
Actividad	Observación del ecosistema cercano y delimitación de la zona de estudio (jardín)
Materiales:	<ul style="list-style-type: none"> • Lupas. • Pinzas. • Guantes. • Octavos de Cartulina (también pueden utilizarse hojas de papel periódico, hojas con una cara usada). • Lápiz y colores. • 7 pliegos de Papel Craft.

	<ul style="list-style-type: none"> • Una bolsa de palos de madera (de pincho o de paleta) • Libreta de notas, cuaderno de ciencias. • Cuerda o lana. • Recipientes transparentes con tapa.
Desarrollo Propuesto:	<p>Para esta actividad se explican algunas reglas y normas para trabajar por fuera del salón de clase, se desplazan al jardín, parcela o huerta más cercano o dentro de la institución. Ubicados en el sitio, se les pregunta a los niños ¿qué ven? se deben animar a ser unos curiosos investigadores, ellos deben explicar lo que perciben y lo que van a observar seres vivos y elementos no vivos para luego clasificarlos. Luego se les pregunta ¿qué creen que vamos a encontrar dentro del ecosistema cercano? Para promover la participación se seguirá cuestionando ¿Encontraremos animales? ¿Cuáles? ¿Encontraremos plantas? ¿Cuáles? ¿Qué otros elementos podremos encontrar? Después de este análisis a partir de los interrogantes los estudiantes deben llenar el siguiente cuadro. (Dibujan y explican).</p>

Tabla 1. *Clasificación de los animales encontrados.*

Posibles plantas que están en el jardín	Posibles animales que están en el jardín	Otros elementos posibles u objetos inertes que se podrían encontrar en el jardín.
---	--	---

Tabla 1. *Clasificación de los animales encontrado. Tomado de Ministerio de Educación Nacional a través del programa de fortalecimiento de la cobertura con calidad para el sector educativo rural PER denominado Secuencias Didácticas en Ciencias Naturales Educación Básica.*

SEGUNDA SESIÓN

Actividad	Clasificación y comparación de lo encontrado en el jardín (seres vivos, condiciones ambientales, elementos inertes).
Materiales:	• Muestras en frascos y cuaderno de notas.
Desarrollo Propuesto:	<p>Nuevamente para lograr la motivación de los niños se inicia con preguntas ¿Qué observaron en el jardín que visitamos? A partir de estas respuestas y al compartir la experiencia se inicia el proceso de clasificación de lo que encontraron teniendo en cuenta los seres vivos (para esta secuencia las plantas y animales) condiciones y elementos inertes que observen.</p> <p>Para registrar las evidencias cada niño debe llevar sus apuntes, su diario de campo o libreta de seguimiento de lo que observa y clasifica. La tabla la hacen de manera individual en un octavo de cartulina y la marcan para identificar los criterios que usó cada niño.</p>

Tabla 2. *Descripción de los animales encontrados*

Animales	Seres vivos vegetales	Elementos inertes	Condiciones ambientales	Objetos de dudosa clasificación
----------	-----------------------	-------------------	-------------------------	---------------------------------

Descripción: ¿Cómo es? Descripción del lugar donde fue encontrado: frío, húmedo, iluminado, oscuro... Dibujo detallado Cantidad encontrada	
<i>Tabla 2. Descripción de los animales encontrados. Tomado de Ministerio de Educación Nacional a través del programa de fortalecimiento de la cobertura con calidad para el sector educativo rural PER denominado Secuencias Didácticas en Ciencias Naturales Educación Básica.</i>	
<p>Al tiempo mientras los niños están realizando sus cuadros de clasificación la docente une algunos papeles craft, creando un mural en una parte visible del salón de clase o en el rincón de ciencias y así ellos podrán exponer y explicar sus construcciones. Para la organización de la información de manera colaborativa se construirá un gráfico de barras con el tipo de animales, plantas o seres inertes que encontraron como equipo, sus hallazgos y criterios de clasificación que usaron. Finalizando esta actividad se continúa preguntando ¿Cuál es la diferencia entre los seres vivos y los elementos inertes? ¿Qué características tienen en común plantas y animales?</p> <p>Así se genera la discusión entre ellos estableciendo relaciones entre el ciclo de la vida de los animales, su tipo de alimentación, crecimiento. Responderán de manera ordenada y por turnos quien desee participar en los nuevos interrogantes ¿Qué tuvieron en cuenta para la clasificación entre lo vivo y los elementos inertes? Posiblemente observen insectos, aves, plantas de diferentes tamaños, animales domésticos y otros a los que están acostumbrados. En cuanto a los elementos inertes, es posible que encuentren envolturas plásticas, tapas, botellas, papeles, tornillos y otros elementos parecidos, si el lugar es muy frecuentado por los humanos.</p> <p>Al mismo tiempo, es posible que clasifiquen otros elementos en los inertes como agua, suelo, cantidad de luz, el calor, el frío, que se conocen como factores abióticos y cuyas descripciones serán abordadas posteriormente. Este es un buen momento para comentarles que el ambiente de un organismo incluye todo lo que hay en él: seres vivos, factores ambientales y elementos inertes.</p> <p>Ellos después de este recorrido y de la explicación generarán preguntas para hacerlas a la docente y a sus compañeros, por ejemplo: ¿todos los animales tienen patas, alas, plumas? ¿Todas las plantas tienen hojas, flores? en conjunto escogerán un título para el mural y así harán el acercamiento y reconocimiento a que existe una gran diversidad de seres vivos y que viven en un lugar con condiciones particulares para cada uno.</p>	
¿Cómo es mi jardín? IDEAS CLAVE:	<ul style="list-style-type: none"> • Los seres vivos se establecen en lugares con condiciones adecuadas para poder reproducirse y vivir. Este lugar se llama hábitat y es el lugar donde se encuentran las poblaciones de organismos.
Desempeños esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Formulo preguntas acerca del hábitat de los organismos. • Diseño y realizo un terrario
TERCERA SESIÓN	
Actividad	Diseñar un terrario con organismo vivos, para observar y registrar la influencia que sobre estos tienen los factores ambientales.
Desarrollo Propuesto:	Se propone comenzar la sesión con la siguiente pregunta ¿Qué les sucedería a algunos de los organismos que vimos anteriormente, si les modificamos algunas de las condiciones físicas como temperatura, humedad, luz? Deberán escribir todas las hipótesis planteadas para luego compararlas con los resultados obtenidos. Se les pregunta ¿Cómo podríamos comprobar qué pasaría con los organismos? Se pretende que los estudiantes propongan la observación de algunos organismos a través de la construcción de un hábitat artificial. En caso de que no se acerquen a ello, realice preguntas que los encaminen a este experimento, como por ejemplo ¿Podrían adecuar alguna parte del salón para observar los organismos? ¿De qué

	<p>forma cuidarían a los organismos? ¿Qué utilizarían para hacerles un hogar provisional?</p> <p>Una vez hayan acordado observar y hacer el seguimiento a algunos organismos del jardín, cambiando algunas de sus condiciones como humedad, luz y temperatura, puede encargarse la variación y seguimiento a dos o tres grupos para que luego, entre estos, puedan contrastar resultados entre sí y luego con los demás grupos del salón. Teniendo en cuenta lo anterior se les pregunta ¿Si vamos a crear un hábitat artificial para algunos de los organismos que vieron la semana pasada en el jardín, ¿qué tendríamos que hacer? Los estudiantes posiblemente comenzarán a contestar que necesitan tierra, alimento, algo donde ponerlos; se continúa con la pregunta ¿Qué organismos sería conveniente seleccionar? (grandes, pequeños, voladores, reptadores o solo plantas). Ellos discutirán la situación en grupo y plantearán preguntas acerca de los organismos que los estudiantes van nombrando, de manera que pueda orientar la elección hacia organismos que sean fáciles de capturar, observar, mantener en hábitat artificial por algunas semanas y cuyos requerimientos sean fáciles de conseguir.</p> <p>Luego se les explica que este espacio recibe el nombre de terrario y que este se caracteriza por intentar imitar las condiciones de vida de algunos organismos terrestres y cuyo contenido debe estar en un recipiente (vidrio, plástico, madera) en el que puedan permanecer los seres vivos.</p> <p>Se sigue generando la reflexión con estos interrogantes ¿Cómo puede ser el terrario? Se les escucha para que propongan realizar esquemas y a proponer los materiales. En caso de que los estudiantes tengan muy pocas ideas, o por el contrario tantas que se desborde la información, se guiarán con preguntas: ¿Dónde colocarían a los seres vivos? ¿Qué les construirían? ¿Qué materiales utilizarían? ¿Qué medidas tomarían para que los organismos no se escaparan y estuvieran bien? hacia la siguiente propuesta: un terrario debe tener piedras en el fondo, una capa de arena, luego tierra negra húmeda y algunas hojas encima.</p> <p>Se debe tener en cuenta que los terrarios deben ser diferentes y cada uno debe permitir modificar y monitorear el factor ambiental (luz, humedad, temperatura) que a cada grupo le fue asignado. Por ejemplo, uno debe estar cubierto con bolsa negra con excepción de una de las caras para poder observar, otro debe permanecer a la luz todo el tiempo, otro debe tener más arena que tierra, otra más tierra húmeda y el último simular la influencia humana con papeles, tapitas, y algunos de los objetos que encontraron en la primera semana.</p> <p>La idea es mantener húmedos todos los terrarios menos el que va a permanecer con poca humedad, con luz todos los terrarios a excepción del que debe estar oscuro, con residuos artificiales solo el que tiene influencia humana, etc. Para evaluar los resultados tendrán un grupo control, que para este experimento será el jardín. El grupo control, en un experimento, es aquel en el que no hay intervención (sus condiciones no se modifican, permanecen al natural) y con el que se van a comparar los resultados obtenidos en los otros terrarios.</p> <p>En caso de que suceda lo mismo con la elección de organismos se les pregunta ¿qué tan grandes deberían ser las plantas? ¿Cuántas se deberían colocar? ¿Será mejor trasladar plantas o sembrarlas? Se les propone observar y coleccionar dos poblaciones de animales (hormigas, cochinillas, lombrices de tierra, arañas, etc.) y algunas plantas (grandes o en semilla) ya que se debe realizar un seguimiento exhaustivo y este tipo de organismos permite la observación, descripción y fácil manipulación para registrar cambios.</p> <p>La decisión de escoger los animales y plantas la debe tomar cada uno de los grupos de estudiantes, teniendo en cuenta las condiciones que van a cambiar. Entonces</p>
--	---

	<p>pregúnteles ¿Cómo recolectarán los animales? Al hacer esta pregunta los estudiantes deben proponer métodos que además de ser seguros para ellos mismos, no atenten contra la integridad de los animales. Se busca un lugar seguro donde puedan dejar los terrarios. Para analizar, cada grupo de estudiantes expone la forma como realizará el terrario, los materiales que va a utilizar, los animales y plantas que va a observar y los métodos de colecta que va a utilizar. Al realizar esta plenaria pueden surgir sugerencias para la realización de los terrarios, por parte de otros grupos.</p> <p>Con esta actividad se pretende que los estudiantes sean capaces de diseñar experimentos para observar variables, para darle respuesta a algunas preguntas.</p>
CUARTA SESIÓN	
Actividad	Construcción de terrarios teniendo en cuenta las condiciones seleccionadas.
Materiales:	<ul style="list-style-type: none"> • Botellas o recipientes de vidrio o plásticos transparentes • Tierra negra, arena, pequeñas piedras. • Frascos • Palitos • Palas de plástico (opcional) • Bolsa de color negro • Pinzas • Bolsas pequeñas transparentes
Desarrollo Propuesto:	<p>Se les recuerda a los estudiantes las normas de seguridad y el comportamiento que deben tener en cuenta para ir al jardín (anteriormente explicado), a través de la siguiente pregunta ¿qué debemos tener en cuenta para recorrer nuestros jardines? Se escuchan las respuestas de los estudiantes y se les recuerda las normas o cuidados que haga falta mencionar, o aquello en lo que considere se debe hacer énfasis. En seguida se alistan la pala, los palitos o las pinzas, los frascos, guantes para salir a colectar los organismos y anime a los estudiantes a dirigirse a su jardín y, con mucho cuidado, recoger las muestras. Se les pide al grupo colectar las plantas y animales escogidos en el orden que les parezca pero teniendo cuidado; una forma podría ser la siguiente: desenterrar algunas plantas pequeñas con mucho cuidado y ponerlas con un poco de tierra en una bolsa (en caso de que hayan decidido usar plantas germinadas), en caso contrario deben tener listas semillas de frijol o arveja. Explíqueles que pueden también recoger algunos elementos cercanos a las plantas (hojarasca, palitos, piedras) y ponerlos en una bolsa para llevarlos al salón.</p> <p>Luego, en silencio y con cuidado, pueden utilizar los frascos pequeños y las pinzas o palitos para recoger los animales escogidos. Posteriormente se les indica que deben llevar al salón todo lo que recolectaron para comenzar a construir el terrario. Con esta actividad se pretende que los estudiantes diseñen experimentos para controlar variables, fortalezcan la observación y registro de datos, la comparación y las actitudes de respeto para con los organismos. Para analizar, se les propone diseñar una tabla de registro que irán completando durante 5 semanas; para lo cual puede utilizar como referencia la siguiente:</p>
Tabla 3. <i>Características y cambios de los organismos del terrario</i>	

Terrario con factor ambiental modificado				Jardín		
Características/cambio	Organismo 1	Organismo 2	Organismo 3	Organismo 1	Organismo 2	Organismo 3
Forma, tamaño, color						
Cambios semana 1						
Cambios semana 2						
Cambios semana 3						
Cambios semana 4						
Cambios semana 5						
Otras situaciones para anotar (dificultades)						

Tabla 3. Características y cambios de los organismos del terrario. Tomado de Ministerio de Educación Nacional a través del programa de fortalecimiento de la cobertura con calidad para el sector educativo rural PER denominado Secuencias Didácticas en Ciencias Naturales Educación Básica.


Anexo 8. Secuencia didáctica

Secuencia didáctica 2

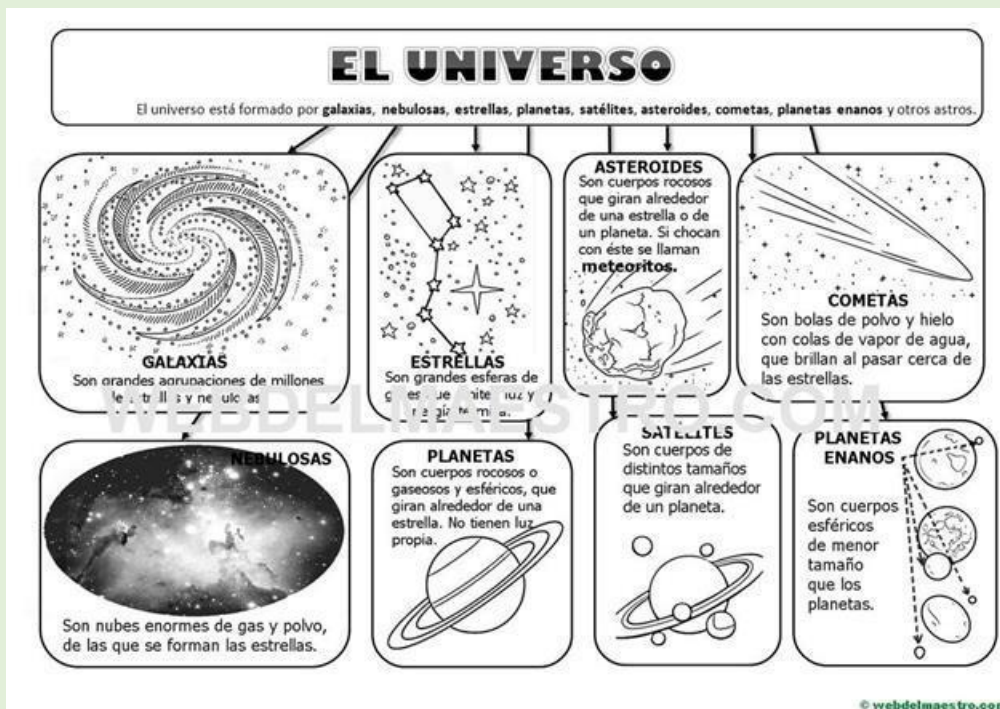
Formato de secuencia didáctica aportado por el Ministerio de Educación Nacional a través del programa de fortalecimiento de la cobertura con calidad para el sector educativo rural PER denominado Secuencias Didácticas en Ciencias Naturales Educación Básica en el cual se planteas las actividades a desarrollar en el aula a partir del estándar de competencia, que facilita el alcance del objetivo de la clase.

Recuperado de: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-329722_archivo_pdf_ciencias_primaria.pdf y adaptada por Niyineth Peña Aldana, socializada con el comité de área de ciencias naturales de la I.E Bateas.

SECUENCIA DIDÁCTICA 1	
Competencias	Uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación.
Contenidos:	<p>El entorno vivo: temas relacionados con los seres vivos y sus interacciones al igual que el componente de ciencia, tecnología y sociedad (CTS)</p> <p>El entorno físico: comprensión de los conceptos, principios y teorías a partir de los cuales la persona describe y explica el mundo físico con el que interactúa.</p> <p>El sistema solar, la Tierra como planeta, la materia y sus propiedades, estructura y transformaciones, apropiando nociones o conceptos como mezclas, combinaciones, reacciones químicas, energía, movimiento, fuerza, tiempo, espacio y sistemas de medición y nomenclatura.</p> <p>Ciencia, tecnología y sociedad (CTS): sentido de responsabilidad crítica hacia el modo como la ciencia y la tecnología pueden afectar sus vidas, las de sus comunidades y las del mundo en general, propiciando una comprensión más amplia del significado social de los conocimientos científicos y del desarrollo tecnológico.</p>
Estándar secuencia 1	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puede utilizar como criterios de clasificación y como afirmación se busca que comprendan que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno y que estos dependen de aquellas
Estándar secuencia 2	<p>Me ubico en el universo y en la tierra e identifico características de la materia, fenómenos físicos y manifestaciones de la energía en el entorno, como afirmación para alcanzar este desempeño comprenderán que existe una gran diversidad de materiales que se pueden</p> <p>Diferenciar a partir de sus propiedades, al igual que reconocerán los principales elementos y características de la tierra y del espacio.</p> <p>Identifico transformaciones en mi entorno a partir de la aplicación de algunos principios químicos y biológicos que permiten el desarrollo de tecnología, con la afirmación valora y comprende la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno.</p>
PRIMERA SESIÓN	
Actividad	Interpretación de fenómenos y lectura del contexto.

<p>Desarrollo Propuesto:</p>	<p>Momento inicial, indagación conocimientos previos a partir de juegos motivacionales, observación de imágenes y del entorno, para dar paso al diseño artístico y literario.</p> <p>Responde según lo que reconozcas en la imagen.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué representa la imagen? 2. ¿Qué es el universo? 3. ¿Cómo puedes describir lo que ocurre a nuestro alrededor?  <p>Fuente: http://c.files.bbc.co.uk/12DD1/production/110556277_gettyimages-482954331.jpg</p>
<p>Lee y analiza el poema</p>	<p>El sol está jugando A las escondidas Con la tierra y con la luna Que son buenas amigas Son ocho los planetas Del sistema solar Que no juegan a la ronda Y no paran de girar Mercurio, Venus, Tierra, Marte y luego Júpiter, Saturno y sus anillos los debes conocer. Por último Neptuno Que muy lejano está, Son ochos planetas que tú aprenderás</p> <p>Fuente: https://i.pinimg.com/originals/05/c1/5f/05c15f810f61aeef8d61a19d17e9974e.jpg</p>
<p>Actividad Video</p>	<p>Observa el vídeo: https://youtu.be/yg_A80TMhaM</p> <p>Según el vídeo responde:</p> <p>¿Cómo crees que se formó el universo?</p>
<p>SEGUNDA SESIÓN</p>	
<p>Actividad</p>	<p>Indagación de los conocimientos previos a partir de preguntas y juegos en relación al componente físico, químico y biológico, uso de herramientas audiovisuales, interpretación de mapas conceptuales y crucigramas como medio de reconocimiento del entorno.</p>

Desarrollo Propuesto:	Observa con atención el mapa conceptual y luego elabora un dibujo en un octavo de cartulina en el que representes el universo y su formación, aprende los conceptos
-----------------------	---



De acuerdo al mapa conceptual realiza un vídeo en donde explicas la conformación del universo, puedes utilizar el mini cartel que ya elaboraste como herramienta de apoyo.

Comunico, oralmente y por escrito, el proceso de indagación y los resultados que obtengo.

Socializar a través de carteleras, relatos y medios audiovisuales el proceso de indagación y resultados obtenidos.

Actividad:	Las nebulosas- Experimentación
	<p>Crear estas nebulosas en un tarro de cristal es como tener el universo en tu mano. Puedes hacer el ejercicio de buscar en Internet fotografías del espacio (Fotos Hubble, fotos Nasa...) y analizar los colores para que, después, en nuestros tarros, puedes plasmar los colores principales de los objetos del universo.</p> <p>Fuente. https://astroaficion.com/2018/06/29/10-experimentos-astronomicos-para-ninos/ Sigue las instrucciones del vídeo. Link: https://youtu.be/46AnuMKyqOQ</p>
Materiales:	<p>1 vaso de vidrio Algodón Escarcha o glitter Vinilos o colorantes Agua</p>
Procedimiento:	<p>Debes seguir las instrucciones que te propone el vídeo, después de realizar la experimentación envía evidencia fotográfica a la docente o un vídeo si lo deseas. Recuerda que estas son nubes enormes que se forman de gas, polvo, de las que se forman las estrellas, recuerda que el universo está formado por: nebulosas, estrellas, asteroides, cometas, planetas y satélites información que encuentras en el anterior mapa conceptual.</p>

Actividad:	Informe				
Desarrollo Propuesto:	Realiza un escrito a manera de informe, de cuáles son las conclusiones a las que llegas luego de hacer la experimentación si deseas puedes hacer dibujo y analizar lo que ocurrió, explica lo que más se te facilita y lo que se te dificulta al comprender los componentes del universo.				
TERCERA SESIÓN					
Actividad	Realiza el cuadro comparativo en tu cuaderno de ciencias naturales, repasa los conceptos antes de la experimentación.				
Desarrollo Propuesto:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #f4a460;">Las características de la materia</th> <th style="background-color: #f4a460;">Propiedades de la materia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>Todo lo que existe en el universo es materia, la materia se clasifica en mezclas y sustancias puras.</p> <p>Inercia es la propiedad de permanecer en estado de reposo o de equilibrio siempre que una fuerza exterior o extraña no modifique dicho estado, cuando se levanta una mesa la fuerza ejercida por la mano modifica el estado de inercia de ese cuerpo.</p> <p>Impenetrabilidad: propiedad de la materia que permanece en estado de reposo o de equilibrio siempre que una fuerza exterior o extraña modifique dicho estado, porque al mover la mesa la fuerza empleada por la mano modifica el estado de inercia de ese cuerpo.</p> <p>Portabilidad; poseen un peso determinado en relación a la cantidad de materia que la constituye.</p> <p>Maleabilidad: propiedad de la materia metálica de reducirse en láminas de metal.</p> <p>Ductibilidad: propiedad de la materia metálica de reducirse a hilos metálicos como el cobre y el aluminio</p> <p>Fuente: https://0901.static.prezi.com/preview/v2/br6kwicy6ifc7zwtmo7qv6b5i36jc3sachvcdoaizecfr3dnitc_q_3_0.png</p> </td> <td> <p>Hay dos tipos de propiedades que presenta la materia, propiedades extensivas y propiedades intensivas</p> <p>Propiedades extensivas: depende de la cantidad de la materia por ejemplo el peso, volumen, longitud, energía potencial y calor.</p> <p>Propiedades intensivas: no dependen de la cantidad de materia y pueden ser una relación de propiedades, por ejemplo temperatura o punto de fusión.</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Las características de la materia	Propiedades de la materia	<p>Todo lo que existe en el universo es materia, la materia se clasifica en mezclas y sustancias puras.</p> <p>Inercia es la propiedad de permanecer en estado de reposo o de equilibrio siempre que una fuerza exterior o extraña no modifique dicho estado, cuando se levanta una mesa la fuerza ejercida por la mano modifica el estado de inercia de ese cuerpo.</p> <p>Impenetrabilidad: propiedad de la materia que permanece en estado de reposo o de equilibrio siempre que una fuerza exterior o extraña modifique dicho estado, porque al mover la mesa la fuerza empleada por la mano modifica el estado de inercia de ese cuerpo.</p> <p>Portabilidad; poseen un peso determinado en relación a la cantidad de materia que la constituye.</p> <p>Maleabilidad: propiedad de la materia metálica de reducirse en láminas de metal.</p> <p>Ductibilidad: propiedad de la materia metálica de reducirse a hilos metálicos como el cobre y el aluminio</p> <p>Fuente: https://0901.static.prezi.com/preview/v2/br6kwicy6ifc7zwtmo7qv6b5i36jc3sachvcdoaizecfr3dnitc_q_3_0.png</p>	<p>Hay dos tipos de propiedades que presenta la materia, propiedades extensivas y propiedades intensivas</p> <p>Propiedades extensivas: depende de la cantidad de la materia por ejemplo el peso, volumen, longitud, energía potencial y calor.</p> <p>Propiedades intensivas: no dependen de la cantidad de materia y pueden ser una relación de propiedades, por ejemplo temperatura o punto de fusión.</p>
Las características de la materia	Propiedades de la materia				
<p>Todo lo que existe en el universo es materia, la materia se clasifica en mezclas y sustancias puras.</p> <p>Inercia es la propiedad de permanecer en estado de reposo o de equilibrio siempre que una fuerza exterior o extraña no modifique dicho estado, cuando se levanta una mesa la fuerza ejercida por la mano modifica el estado de inercia de ese cuerpo.</p> <p>Impenetrabilidad: propiedad de la materia que permanece en estado de reposo o de equilibrio siempre que una fuerza exterior o extraña modifique dicho estado, porque al mover la mesa la fuerza empleada por la mano modifica el estado de inercia de ese cuerpo.</p> <p>Portabilidad; poseen un peso determinado en relación a la cantidad de materia que la constituye.</p> <p>Maleabilidad: propiedad de la materia metálica de reducirse en láminas de metal.</p> <p>Ductibilidad: propiedad de la materia metálica de reducirse a hilos metálicos como el cobre y el aluminio</p> <p>Fuente: https://0901.static.prezi.com/preview/v2/br6kwicy6ifc7zwtmo7qv6b5i36jc3sachvcdoaizecfr3dnitc_q_3_0.png</p>	<p>Hay dos tipos de propiedades que presenta la materia, propiedades extensivas y propiedades intensivas</p> <p>Propiedades extensivas: depende de la cantidad de la materia por ejemplo el peso, volumen, longitud, energía potencial y calor.</p> <p>Propiedades intensivas: no dependen de la cantidad de materia y pueden ser una relación de propiedades, por ejemplo temperatura o punto de fusión.</p>				
Actividad	Interpretación de fenómenos, lectura del contexto, generación de preguntas orientadoras y formulación de hipótesis, prácticas, obtención y representación de datos, análisis de resultados, conclusiones y divulgación.				
Desarrollo Propuesto:	Generación de preguntas orientadoras y formulación de hipótesis Segundo momento, planteamiento de situaciones de acuerdo a la temática y al contexto, para generar preguntas y así realizar un seguimiento continuo y realimentación.				

	<p>De acuerdo a la siguiente información:</p> <p>A. ¿Cuáles son las principales características de la materia?</p> <p>B. ¿Cuáles son las propiedades de la materia?</p> <p>C. ¿Qué dudas tienes sobre la información presentada?</p> <p>D. ¿Deseas hacer alguna pregunta?</p> <p>E. ¿Cómo te sientes con el ejercicio?</p>
Actividad	La materia y las mezclas
Desarrollo Propuesto:	<p>Lee con atención las definiciones.</p> <p>La Materia es todo lo que ocupa un espacio y tiene masa, forma, peso y volumen, por lo tanto se puede observar y medir. También se refiere al material, sustancia o producto del que está hecha una cosa.</p> <p>Fuente: : https://www.significados.com/materia/</p> <p>Una mezcla es un material compuesto por dos o más componentes unidos físicamente, pero no químicamente. Esto significa que no se produce entre ellos ninguna reacción química, es decir, que cada componente mantiene su identidad y sus propiedades químicas, incluso en el caso en que no podamos distinguir un componente del otro.</p> <p>Fuente: https://concepto.de/mezcla/</p> <p>Las mezclas homogéneas: son aquellas en que los componentes no pueden distinguirse. Se conocen también como soluciones, y se conforman por un solvente y uno o varios solutos. Y como hemos dicho, las fases son imposibles de identificar a simple vista.</p> <p>Las mezclas heterogéneas: son aquellas en que los componentes pueden distinguirse con facilidad, debido a que poseen una composición no uniforme, o sea, sus fases se integran de manera desigual e irregular, y por eso es posible distinguir sus fases con relativa facilidad.</p> <p>Fuente: https://concepto.de/mezcla/</p>
Actividad	<p>Experimentación sobre la materia y las mezclas</p> <p>Vamos a poner en práctica los conceptos aprendidos, realiza el ejercicio de experimentación, sigue las instrucciones y al final de la actividad responde a los interrogantes, luego envía las evidencias a la docente.</p>
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> ● Aceite de bebé o vegetal ● Bandeja de cubitos de hielo ● Agua ● Pintura fluorescente ● Luz negra

Desarrollo Propuesto:	<p>Procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pon una pequeña cantidad de pintura fluorescente en la bandeja para cubitos. Cubre con agua caliente, remueve y lleva al congelador. 2. Coloca en una bandeja el aceite de bebé o vegetal. 3. Saca los hielos y colócalos sobre la bandeja. 4. Utiliza una luz negra y deja que los niños jueguen con los hielos hasta que empiecen a deshacerse. <p>Explicación</p> <p>El hielo, a medida que se derrita, irá dejando gotas de agua con las que los niños podrán dibujar formas en la bandeja, ya que al tener diferente densidad, ambos líquidos no se unirán.</p>
Actividad	<p>Intervención del docente y de estudiantes haciendo uso de conceptos claves, aclarar dudas y permitir la construcción de nuevos saberes, diseñando la ruta a seguir para el desarrollo de las prácticas.</p> <p>Para este momento, se realiza la última ejercitación en donde con ayuda de la familia se realiza la actividad.</p>
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> ● 1 caja de pizza o reciclada ● Papel de aluminio ● Film transparente ● Papel <i>kraft</i> negro (o cartulina negra) ● Cinta adhesiva ● Pegamento ● Tijeras o bisturí ● 1 palito de madera <p>Además, necesitarás algunos alimentos para cocinar en tu horno, como unas galletas con chocolate o un sándwich de queso</p>
Desarrollo Propuesto:	<p>Instrucciones</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Primero crea la <i>puerta</i> del <i>horno</i> cortando un cuadrado en la tapa de la caja de pizza. 2. Decora la caja con rotuladores, pinturas o pegatinas (opcional). 3. Pega la cartulina negra en la parte inferior de la caja (los colores oscuros absorben el calor). 4. Pega una lámina de papel de aluminio en la parte interior de la tapa que has cortado (la puerta del horno) para que refleje el calor del sol. 5. Cubre la abertura de la puerta con film transparente y fíjate por la parte interior con cinta adhesiva. 6. Coloca el horno en algún lugar donde le dé bien el sol e introduce tu merienda en su interior. Utiliza un palito de madera para mantener la tapa del horno abierta en el ángulo perfecto. <p>Explicación</p> <p>Este experimento es perfecto para enseñar a los niños las energías alternativas, en este caso, el sol como fuente de calor. Además, aprenderán las funciones de los diferentes materiales utilizados: el papel de aluminio como reflectante, el papel <i>kraft</i> negro como absorbente de los rayos de sol y el film transparente para conservar el calor</p>

Actividad	Obtención y representación de datos, organización de información en tablas, siguiendo las orientaciones del docente.
Desarrollo Propuesto:	Cada estudiante elabora un cuadro en donde explique las funciones que cumplen los papeles utilizados y luego responde: a. ¿Cuáles son las funciones de las energías alternativas?
CUARTA SESIÓN	
Actividad	Análisis de resultados Actividades donde los estudiantes alcanzan el propósito de la práctica como diagramas de flujo, conversatorios, entre otros. Dando paso a la realimentación.
Desarrollo Propuesto:	Elabora un diagrama en donde expliques los componentes del universo, significado de materia, las características de las mezclas y cómo se dividen. Puedes utilizar imágenes, flechas o demás, utiliza tu creatividad. Se realiza un conversatorio o comunicación abierta con la docente y los estudiantes por medio de un vídeo llamada de WhatsApp en donde los niños expresen libremente lo que aprendieron en las sesiones de la secuencia.
Actividad	Conclusiones y divulgación.
Desarrollo Propuesto:	Momento Final, presentación y exposición de trabajos realizados y saberes adquiridos. Para finalizar la implementación de la secuencia, se exponen los trabajos realizados ante todos los compañeros del salón de clase. En una reunión por vídeo llamada de WhatsApp, pues es el medio que más se le facilita, los chicos presentan sus trabajos ante sus compañeros y las evidencias se comparten en el grupo que se formó en dónde se mantiene la comunicación directa con ellos y sus familias, cada estudiante comparte su opinión de manera respetuosa a sus amigos. Terminado el encuentro se les da los agradecimientos por participar de manera voluntaria en las actividades que se realizaron después de que ellos firmaran el consentimiento informado.
Actividad	Actividad Complementaria CTS
Desarrollo Propuesto:	Ciencia, tecnología y sociedad (CTS): sentido de responsabilidad crítica hacia el modo como la ciencia y la tecnología pueden afectar sus vidas, las de sus comunidades y las del mundo en general, propiciando una comprensión más amplia del significado social de los conocimientos científicos y del desarrollo tecnológico. Responde: a. ¿Cuáles acciones como estudiante puedes proponer para ayudar a conservar el medio ambiente que te rodea? b. ¿Para ti qué significa contaminación ambiental? c. ¿Explica para ti qué es consumismo? d. ¿Para qué nos sirve la tecnología y la informática en nuestro diario vivir?

Anexo 9. Instrumento 3

Instrumento de recolección de la información 3. POST TEST

Evaluación de desempeño en el aula.

En esta prueba se tomaron diez preguntas que aparecieron en el último examen aplicado por el ICFES a nivel nacional, ya que es donde se mostraron los peores resultados institucionalmente, quedando en deficiente, esta es una gran oportunidad para aplicar el fortalecimiento de los desempeños en el área de ciencias naturales y la oportunidad de mejora a través de las secuencias didácticas, verificando si se hizo un acercamiento a las competencias propias de las ciencias y de los desempeños evaluados en las pruebas saber. En cada pregunta se escribe cual es la respuesta correcta para su futura valoración, la competencia y entorno que evalúa, finalmente el entorno que se desarrolla con cada interrogante.

Fuente: Saber 3°, 5° y 9° 2014 Cuadernillo de prueba Segunda edición. Ciencias naturales Grado 5°. ICFES. Bogotá D.C. Junio de 2016. Recuperado de <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/489407/Ejemplos%20de%20preguntas%20saber%205%20ciencias%20naturales%202014%20v4.pdf>

Link del formulario en google forms en donde se aplicó el ejercicio evaluativo: https://docs.google.com/forms/d/1D3NBihIVUOqWvOHWnilDocUoBT6PxNgG1ibp5w21V_o/prefill
Preguntas de selección múltiple con única respuesta. De acuerdo a los conocimientos adquiridos responde:

1. Entorno vivo. Uso comprensivo del conocimiento científico. Afirmación Comprender que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno y que ellos dependen de éstas.

Alejandra leyó que en la época de los dinosaurios una gran nube de polvo cubrió el cielo e impidió la entrada de la luz al planeta. La mayoría de plantas murieron con el paso del tiempo, al no recibir la luz del Sol. En los meses siguientes desaparecieron animales herbívoros y posteriormente desaparecieron los carnívoros.

De esta información, ¿cuál conclusión puede sacar Alejandra?

A. Los carnívoros necesitan recibir la luz directa del Sol para sobrevivir más que las plantas.

B. Las plantas son la base de la cadena alimentaria y sin ellas los animales carnívoros también mueren.

C. Los animales son la base de la cadena alimentaria y sin ellos las plantas desaparecen.

D. Los animales herbívoros, no se vieron afectados por la ausencia de luz.

2. Entorno físico. Explicación de fenómenos. Afirmación Comprender que existe una gran diversidad de materiales que se pueden diferenciar a partir de sus propiedades.

Gran parte del agua que se evapora para la formación de las nubes pertenece a los mares y océanos. ¿Por qué, cuando llueve, el agua que cae de las nubes no presenta un sabor salado como el agua de mar?

A. Porque la sal del agua del mar queda en las nubes.

B. Porque solo se evapora el agua del mar y la sal no lo hace.

C. Porque en las nubes el agua de mar se mezcla con el agua dulce de los ríos.

D. Porque no toda el agua que se evapora forma nubes.

3. Entorno vivo. Indagar. Afirmación Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.

Diego contó el número de peces hembras en seis lagos de tamaño similar, tres contaminados con desechos tóxicos y tres no contaminados. Los resultados se presentan en la siguiente tabla. ¿Cuál de las siguientes preguntas puede contestarse con los resultados que muestra la tabla?

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

A. ¿Por qué hay pocos peces machos en los seis lagos?

B. ¿Qué efecto tiene la contaminación sobre el número de peces hembras en los lagos?

C. ¿Cómo los peces hembras sobreviven a la contaminación de los lagos?

D. ¿En cuál de los tres lagos contaminados hay más peces machos?

4. Uso comprensivo del conocimiento científico. Valorar y comprender la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno.

En una tienda se les pidió a los clientes que llevaran sus compras en bolsas de tela reutilizables, en lugar de usar bolsas de plástico o de papel. ¿Qué ventaja traería para el ambiente si todas las tiendas y supermercados hicieran lo mismo?

A. Se conservarán mejor los alimentos en las bolsas de tela.

C. Se reduciría la tala de árboles para fabricar papel y la contaminación por plástico.

B. La tela demoraría más tiempo en biodegradarse que el papel o que el plástico.

D. Se crearían muchos empleos en la industria de la tela.

5. Entorno físico. Indagar. Afirmación elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimiento científico y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros.

Un estudiante presentó en clase la siguiente cartelera:

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

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

A. La conclusión no tiene relación con el experimento.

B. El experimento escogido no es adecuado para cumplir con el objetivo.

C. Una investigación no debe tener objetivos.

D. El objetivo está mal planteado, pues el Sol no es una fuente de calor.

6. Entorno físico. Indaga... Afirmación elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimientos científicos y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros.

La gravedad es la fuerza con la que cuerpos celestes como la Tierra y la Luna atraen los objetos hacia el suelo. Se sabe que la gravedad en la Tierra es diferente a la de la Luna debido a la diferencia de sus masas. Al dejar caer dos balones idénticos y desde una misma altura, uno en la Tierra y el otro en la Luna, se puede predecir que

A. caerá más rápido en la Luna porque su gravedad es mayor que la de la Tierra.

B. caerá más rápido en la Tierra porque su gravedad es mayor que la de la Luna.

C. caerán con la misma velocidad porque los balones son idénticos y la altura es la misma.

D. caerá más rápido en la Luna porque su gravedad es menor que la de la Tierra.

7. Entorno físico. Explicación de fenómenos. Afirmación Comprender y describir la ubicación y características de la tierra y algunos cuerpos celestes en nuestro sistema solar

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

A. Porque se arrastró gran cantidad de nieve de los picos más altos de las montañas formando más montañas.

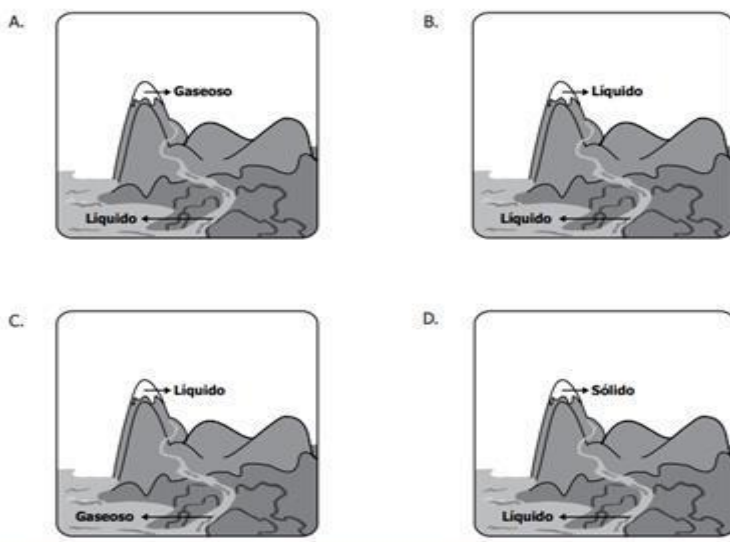
B. Porque muchos huesos de dinosaurios quedaron amontonados y luego se cubrieron por tierra y se formaron así las montañas.

C. Porque los fuertes terremotos movieron grandes masas del suelo que se unieron y formaron así montañas.

D. Porque el clima, al ser seco, permitió que el viento por mucho tiempo transportara grandes cantidades de tierra que formaron las montañas.




8. Respuesta D. Entorno físico. Uso comprensivo del conocimiento científico. Comprender que existe una gran diversidad de materiales que se pueden diferenciar a partir de sus propiedades.

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



9. Entorno vivo. Indagar. Afirmación Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.

A dos estudiantes se les entregan las siguientes imágenes de aves. De acuerdo a las imágenes, los estudiantes podrían concluir:

	1 	2 	3 
Se alimenta de	Ratones	Peces	Granos

- A. **La forma de las patas y de los picos está relacionada con la dieta de estas aves.**
- B. La forma de las alas es un indicador de la dieta de las aves.
- C. Las aves de pico corto son hembras y las de pico largo son machos.
- D. Las patas con dedos en forma de gancho son para aves que se alimentan de granos

10. Entorno vivo. Indagar. Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.

Un grupo de estudiantes quería comprobar que la luz es un factor de gran importancia en el crecimiento de las plantas. ¿Cuál de los siguientes procedimientos les permitiría a los estudiantes comprobar este fenómeno?

- A. Sembrar varias plantas a la luz y comparar su desarrollo.
- B. Sembrar varias plantas en la oscuridad y observar su desarrollo.
- C. **Sembrar plantas en la luz y en la oscuridad, y comparar su desarrollo.**
- D. D. Observar el desarrollo de las plantas durante un día y una noche.

Anexo 10.

Relación de los resultados del pretest y el postest

Del total de 13 estudiantes objeto de estudio se obtienen los siguientes resultados al inicio y final de la aplicación del proyecto de investigación.

Número de pregunta	Pretest	Postest
1.	3 estudiantes acertaron la respuesta.	11 estudiantes acertaron para un total de 84.6%
2.	9 estudiantes acertaron la respuesta	11 estudiantes acertaron para un total de 84.6%
3.	3 estudiantes acertaron la respuesta	10 estudiantes acertaron para un total de 76.9 %
4.	6 estudiantes acertaron la respuesta	12 estudiantes acertaron para un total de 92.3 %
5.	7 estudiantes acertaron la respuesta	11 estudiantes acertaron para un total de 84.6%
6.	6 estudiantes acertaron la respuesta	11 estudiantes acertaron para un total de 84.6%
7.	6 estudiantes acertaron la respuesta	11 estudiantes acertaron para un total de 84.6%
8.	1 estudiantes acertaron la respuesta	11 estudiantes acertaron para un total de 84.6%
9.	Pregunta abierta (revisión cualitativa)	11 estudiantes acertaron para un total de 84.6%
10.	Pregunta abierta (revisión cualitativa)	10 estudiantes acertaron para un total de 76.9 %

Nota: esta tabla muestra los resultados de tipo cuantitativo entre el pretest y el postest.
Fuente de elaboración propia.