

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADA EN LA INDAGACIÓN PARA EL
DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN EL ÁREA DE CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

INVESTIGADORES:

**ANDREA ELIZABETH NARVÁEZ MENESES
JESSICA MAYELI RIASCOS ORTEGA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIONES E INTERACCIÓN SOCIAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN
PROGRAMA MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
SAN JUAN DE PASTO**

2021

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADA EN LA INDAGACIÓN PARA EL
DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN EL ÁREA DE CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

INVESTIGADORES:

**ANDREA ELIZABETH NARVÁEZ MENESES
JESSICA MAYELI RIASCOS ORTEGA**

ASESOR:

NEDIS ELINA CEBALLOS BOTINA

**Trabajo de Grado para optar el título de:
Magíster en Educación**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIONES E INTERACCIÓN SOCIAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN
PROGRAMA MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
SAN JUAN DE PASTO
2021**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva de los autores.

Artículo 1ro del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación

Fecha de sustentación

25 de noviembre de 2021

Calificación: 75.6

NAYIBE PAREDES ARTURO

Firma del Presidente del Jurado

MARÍA ALEJANDRA NARVÁEZ GÓMEZ

Firma del jurado

RUTH BETTY PANTOJA BURBANO

Firma del Jurado

Dedicatoria

Dedico este logro a mi hijo David Narváez por ser el motor de mi vida. A mis padres Aida y Guillermo por su ayuda y apoyo constante. A mis hermanas Angélica y Diana por creer en mí. A mi amiga Jessica por su constancia y dedicación.

Andrea Narváez

Dedicatoria

Dedico este logro principalmente a Dios por regalarme la vida y sus bendiciones día a día para llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres por ser el pilar más importante de mi formación y demostrarme su amor y apoyo incondicional, especialmente a mi padre, que, a pesar de nuestra distancia física, siento que está presente siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiese sido muy importante para él como lo es para mí. A mi hijo Santiago por ser el motor de mi vida y la razón de querer seguir formándome profesional y personalmente. A mis hermanos porque los amo infinitamente y quiero ser un ejemplo para ellos. A mis demás familiares porque siempre hemos tratado de ser una familia unida y a mi compañera Andrea porque sin el equipo que formamos no hubiésemos logrado esta meta.

Jessica Riascos

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo central analizar la incidencia de la implementación de estrategias didácticas dentro de la enseñanza de las Ciencias Naturales como la estrategia didáctica basada en la indagación para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de tercero y quinto grado de básica primaria, mediante la aplicación de una secuencia didáctica que procura ligar y transversalizar los procesos formativos propios de las Ciencias Naturales con una problemática del contexto inmediato como es el COVID 19, la cual se desarrolla con 106 estudiantes de primaria en el área de Ciencias Naturales, en el Instituto San Francisco de Asís en el municipio de Pasto, haciéndose la investigación en entornos virtuales. Durante la primera fase se realizó una prueba diagnóstica para determinar el nivel de competencias científicas en el que se encontraban los estudiantes, así como también identificar la concepción por parte de los docentes sobre la relación que existe entre la aplicación de diferentes estrategias didácticas para el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales y educación ambiental. A partir de los resultados del diagnóstico se hace el diseño de actividades para aplicar con los estudiantes los cuales respondían a la secuencia didáctica de la estrategia basada en la indagación con el fin de desarrollar aprendizajes a partir de las Ciencias Naturales y analizar su incidencia en el desarrollo de las competencias científicas que se intervinieron.

Los conceptos trabajados durante el proceso de investigación parten de entender la indagación como un proceso dinámico que involucra realizar observaciones, hacer preguntas sobre los sucesos del entorno, analizar e interpretar fenómenos y comunicar resultados, partiendo de los conocimientos previos del estudiante, hasta el desarrollo de procesos cognitivos más complejos para la resolución de problemas y la aplicación del conocimiento científico a los desafíos y situaciones presentes en la vida cotidiana. La visión de las ciencias naturales ha cambiado durante el tiempo, así como también las estrategias implementadas para la enseñanza de la misma, siendo esta otra de las razones del presente proyecto de investigación, donde se tuvo una visión más amplia de cómo se está enseñando ciencia desde sus componentes cognitivos, prácticos y axiológicos para el desarrollo de competencias científicas.

Al realizar el contraste del proceso desarrollado con la secuencia didáctica y los resultados obtenidos con la prueba final, se encuentra que el nivel de competencias científicas de los

estudiantes de grado tercero aumento en un 9% y el nivel de competencias científicas de los estudiantes de grado quinto aumento en un 8.4%, lo que permite evidenciar que se ha logrado una optimización y dinamización del proceso, y, en consecuencia, un incremento en el desempeño de las competencias científicas¹; demostrando así las potencialidades de la estrategia didáctica aplicada basada en la indagación.

En este sentido, el implementar estrategias didácticas dentro del aula conlleva a propiciar el desarrollo de competencias genéricas como también competencias propias del área y más allá de esto, generar en los estudiantes un espíritu científico y reflexivo que le permita desenvolverse en diferentes situaciones del contexto.

Palabras clave: Indagación, competencias científicas, estrategias didácticas, enseñanza de las ciencias.

¹ Competencias tomadas de los estándares básicos por competencias de Ministerio de Educación Nacional, y, las competencias científicas desarrolladas y evaluadas por el ICFES.

Abstract

The main objective of this research is to analyze the incidence of the implementation of didactic strategies within the teaching of Natural Sciences as a didactic strategy based on inquiry for the development of scientific competences in students of third and fifth grade of elementary school, through the application of a didactic sequence that seeks to link and transversalize the formative processes of Natural Sciences with a problem of the immediate context as is the COVID 19, which is developed with 106 elementary students in the area of Natural Sciences, in the San Francisco de Asís Institute in the Pasto municipality, doing the research in virtual environments. During the first phase, a diagnostic test was conducted to determine the level of scientific competencies of the students, as well as to identify the teachers' conception of the relationship between the application of different didactic strategies for the development of scientific competencies in the area of natural sciences and environmental education. Based on the results of the diagnosis, activities were designed to be applied with the students, which responded to the didactic sequence of the strategy based on inquiry in order to develop learning based on Natural Sciences and to analyze its incidence in the development of the scientific competences that were intervened.

The concepts worked on during the research process start from understanding inquiry as a dynamic process that involves making observations, asking questions about environmental events, analyzing and interpreting phenomena and communicating results, starting from the student's previous knowledge, to the development of more complex cognitive processes for problem solving and the application of scientific knowledge to the challenges and situations present in everyday life. The vision of natural sciences has changed over time, as well as the strategies implemented for its teaching, being this another reason for the present research project, where a broader view of how science is being taught from its cognitive, practical and axiological components for the development of scientific competencies was taken.

When contrasting the process developed with the didactic sequence and the results obtained with the final test, it is found that the level of scientific competencies of third grade students increased by 9% and the level of scientific competencies of fifth grade students increased by 8.4%, which shows that an optimization and dynamization of the process has been achieved, and

consequently, an increase in the performance of scientific competencies; thus demonstrating the potential of the didactic strategy applied based on inquiry.

In this sense, the implementation of didactic strategies in the classroom leads to the development of generic competencies as well as competencies specific to the area and beyond this, to generate in the students a scientific and reflective spirit that allows them to develop in different situations of the context.

Key words: Inquiry, scientific competences, didactic strategies, science education.

Tabla de contenido

Introducción	21
1. Planteamiento del problema.....	23
1.1 Tema	23
1.2 Título.....	23
1.3 Descripción del problema de investigación	23
1.4 Formulación del problema de investigación	25
2. Objetivos	26
2.1 Objetivos General	26
2.2 Objetivos Específicos.....	26
2.3. Justificación	26
3. Marco Referencial.....	30
3.1 Marco de Antecedentes	30
3.1.1 Internacional	30
3.1.2 Nacional	31
3.1.3 Regional	33
3.2 Marco Contextual.....	34
3.2.1. Macro contexto	34
3.2.2. Micro contexto	35
3.2.2.1 Misión	36
3.2.2.2 Visión	37
3.2.2.4 Política de Calidad	37
3.2.2.5 Objetivos de Calidad.....	37
3.3 Marco Teórico.....	38
3.3.1. Sobre la naturaleza de las ciencias.....	38
3.3.1.1 La ciencia como constructo humano.....	39
3.3.2 Sobre los conceptos de estrategia y secuencia didáctica.	40
3.3.3 Estrategia didáctica basada en la indagación	43
3.3.3.1 El contexto de las competencias en la enseñanza de las ciencias	45

3.3.4 Competencias para el desarrollo de pensamiento científico	46
3.3.5 La indagación en la enseñanza de las ciencias.....	48
3.3.6 Didáctica de las ciencias naturales en entornos virtuales	53
3.4 Marco legal	60
4. Aspectos metodológicos	61
4.1. Paradigma de investigación	61
4.2. Enfoque de la investigación	61
4.3 Tipo de investigación.....	62
4.4 Unidad de análisis y unidad de trabajo	62
4.4.1 Unidad de análisis	63
4.4.2 Unidad de trabajo.....	63
4.5 Técnicas de recolección de la información	63
4.6 Instrumentos de recolección de la información	65
4.7 Fases de investigación.....	66
4.7.1 Resultados prueba diagnóstica Grado 3.....	66
5. Análisis e interpretación de resultados	71
5.1. Entrevistas a docentes	72
5.1.1 Matriz de interpretación operativa	72
5.1.2. Concepto de estrategia didáctica.....	72
5.1.3. Estrategias didácticas aplicadas por los docentes	73
5.1.4. Importancia de las estrategias didácticas para la formación en ciencias naturales.	74
5.1.5. Relación entre estrategia didáctica y desarrollo de competencias en ciencias naturales.	75
5.1.5. Estrategias basadas en la indagación, conocimiento y relevancia	76
5.1.6. Relevancia de la educación ambiental, y su relación con las ciencias naturales	77
5.2. Secuencia Didáctica basada en la indagación.....	78
5.2.1. Estructura de la secuencia.....	79
5.2.2 Diario de campo.....	109
5.3 Evaluación del proceso	133
5.3.1. Resultados y análisis de la prueba diagnóstica	133
5.3.1.1 Resultados y análisis de la prueba diagnóstica grado tercero	134

5.3.1.2 Resultados y análisis de la prueba diagnóstica grado quinto	135
5.3.2. Resultados y análisis de la prueba final	141
5.3.2.1 Resultados y análisis de la prueba final grado tercero.	142
5.3.2.2 Resultados y análisis de la prueba final grado quinto.	143
5.3.3. Análisis de resultados prueba diagnóstica y prueba final respecto a los niveles de desempeño de las competencias científicas	150
5.3.4. Resultados y análisis de la prueba diagnóstica por competencias científicas.	153
5.3.4.1. Resultados y análisis de la prueba diagnóstica por competencias científicas grado tercero.	153
5.3.4.2 Resultados porcentuales de las competencias científicas en la prueba diagnóstica grado tercero	156
5.3.4.2. Resultados y análisis de la prueba diagnóstica por competencias científicas grado quinto.	161
5.3.4.3 Resultados porcentuales de las competencias científicas en la prueba diagnóstica grado quinto.	163
5.3.5. Resultados y análisis de la prueba final por competencias científicas.....	168
5.3.5.1. Resultados y análisis de la prueba final por competencias científicas grado tercero.	169
5.3.5.2. Resultados porcentuales de las competencias científicas en la prueba final grado tercero	171
5.3.5.3. Resultados y análisis de la prueba final por competencias científicas grado quinto.	176
5.3.5.4. Comparación de resultados de las competencias científicas.....	183
Conclusiones	187
Referencias bibliográficas.....	189
Anexos	192

Lista de tablas

Tabla 1. Instrumentos de recolección de información	65
Tabla 2. Definición de competencias científicas e indicadores de la competencia	80
Tabla 3. Puntajes por respuestas correctas y niveles de desempeño.....	133
Tabla 4. Puntajes y niveles de desempeño obtenidos en la prueba diagnóstica grado tercero.	134
Tabla 5. Puntajes y niveles de desempeño obtenidos en la prueba diagnóstica grado quinto ..	135
Tabla 6. Resultados de puntajes y niveles de desempeño estudiantes grado tercero.....	137
Tabla 7. Resultados de puntajes y niveles de desempeño estudiantes grado quinto.....	138
Tabla 8. Niveles de desempeño de las competencias e indicadores	138
Tabla 9. Frecuencia y porcentajes respuestas correctas prueba diagnóstica grado tercero.....	139
Tabla 10. Frecuencia y porcentajes respuestas correctas prueba diagnóstica grado quinto.....	139
Tabla 11. Puntajes por respuestas correctas y niveles de desempeño.....	141
Tabla 12. Puntajes y niveles de desempeño obtenidos en la prueba final grado tercero.	142
Tabla 13. Puntajes y niveles de desempeño obtenidos en la prueba final grado quinto	144
Tabla 14. Resultado de puntajes y niveles de desempeño estudiantes grado tercero.	146
Tabla 15. Resultado de puntajes y niveles de desempeño estudiantes grado quinto.	146
Tabla 16. Niveles de desempeño de las competencias e indicadores.	147
Tabla 17. Frecuencia y porcentajes respuestas correctas prueba final grado tercero.....	147
Tabla 18. Frecuencia y porcentajes respuestas correctas prueba final grado quinto.	148
Tabla 19. Comparación de los niveles de desempeño respecto a las competencias científicas obtenidos en la prueba diagnóstica y la prueba final aplicada a los estudiantes de grado tercero del Instituto San Francisco de Asís.....	150
Tabla 20. Comparación de los niveles de desempeño respecto a las competencias científicas obtenidos en la prueba diagnóstica y la prueba final aplicada a los estudiantes de grado quinto del Instituto San Francisco de Asís.....	150
Tabla 21. Resultados de la prueba diagnóstica por competencias científicas grado tercero. ...	153
Tabla 22. Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba diagnóstica grado tercero.	154
Tabla 23. Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Explicación de fenómenos” en la prueba diagnóstica grado tercero.	155

Tabla 24. Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Indagación” en la prueba diagnóstica grado tercero.....	155
Tabla 25. Resultados porcentuales de la competencia científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba diagnóstica grado tercero por el total de preguntas correctas en la prueba.....	156
Tabla 26. Resultados porcentuales de la competencia científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba diagnóstica grado tercero por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.....	157
Tabla 27. Resultados porcentuales de la competencia científica “Explicación de fenómenos” en la prueba diagnóstica grado tercero por el total de preguntas correctas en la prueba.	158
Tabla 28. Resultados porcentuales de la competencia científica “Explicación de fenómenos” en la prueba diagnóstica grado tercero por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.	158
Tabla 29. Resultados porcentuales de la competencia científica “Indagación” en la prueba diagnóstica grado tercero por el total de preguntas correctas en la prueba.	159
Tabla 30. Resultados porcentuales de la competencia científica “Indagación” en la prueba diagnóstica grado tercero por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.	160
Tabla 31. Resultados de la prueba diagnóstica por competencias científicas grado quinto.	161
Tabla 32. Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba diagnóstica grado quinto.	162
Tabla 32. Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Explicación de fenómenos” en la prueba diagnóstica grado quinto.	162
Tabla 34. Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Indagación” en la prueba diagnóstica grado quinto.	163
Tabla 34. Resultados porcentuales de la competencia científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba diagnóstica grado quinto por el total de preguntas correctas en la prueba.....	164
Tabla 36. Resultados porcentuales de la competencia científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba diagnóstica grado quinto por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.....	164
Tabla 37. Resultados porcentuales de la competencia científica “Explicación de fenómenos” en la prueba diagnóstica grado quinto por el total de preguntas correctas en la prueba.	165

Tabla 38. Resultados porcentuales de la competencia científica “Explicación de fenómenos” en la prueba diagnóstica grado quinto por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.	166
Tabla 39. Resultados porcentuales de la competencia científica “Indagación” en la prueba diagnóstica grado quinto por el total de preguntas correctas en la prueba.	167
Tabla 40. Resultados porcentuales de la competencia científica “Indagación” en la prueba diagnóstica grado quinto por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.	167
Tabla 41. Resultados de la prueba final por competencias científicas grado tercero.	169
Tabla 42. Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba final grado tercero.	170
Tabla 43. Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Explicación de fenómenos” en la prueba final grado tercero.	170
Tabla 44. Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Indagación” en la prueba final grado tercero.	171
Tabla 45. Resultados porcentuales de la competencia científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba final grado tercero por el total de preguntas correctas en la prueba	171
Tabla 46. Resultados porcentuales de la competencia científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba final grado tercero por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.	171
Tabla 47. Resultados porcentuales de la competencia científica “Explicación de fenómenos” en la prueba final grado tercero por el total de preguntas correctas en la prueba.	173
Tabla 48. Resultados porcentuales de la competencia científica “Explicación de fenómenos” en la prueba final grado tercero por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.	173
Tabla 49. Resultados porcentuales de la competencia científica “Indagación” en la prueba final grado tercero por el total de preguntas correctas en la prueba.	174
Tabla 50. Resultados porcentuales de la competencia científica “Indagación” en la prueba final grado tercero por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.	175
Tabla 51. Resultados porcentuales de la prueba final por competencias científicas grado quinto.	176

Tabla 52. Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba final grado quinto.	177
Tabla 53. Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Explicación de fenómenos” en la prueba final grado quinto.	177
Tabla 54. Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Indagación” en la prueba final grado quinto.	178
Tabla 55. Resultados porcentuales de la competencia científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba final grado quinto por el total de preguntas correctas en la prueba	179
Tabla 56. Resultados porcentuales de la competencia científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba final grado tercero por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.	179
Tabla 57. Resultados porcentuales de la competencia científica “Explicación de fenómenos” en la prueba final grado quinto por el total de preguntas correctas en la prueba.	180
Tabla 58. Resultados final grado quinto por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.	181
Tabla 59. Resultados porcentuales de la competencia científica “Indagación” en la prueba final grado quinto por el total de preguntas correctas en la prueba.	182
Tabla 60. Resultados porcentuales de la competencia científica “Indagación” en la prueba final grado quinto por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.	182
Tabla 61. Comparación de los resultados porcentuales de las competencias científicas en las pruebas diagnóstica y final grado tercero.	184
Tabla 62. Comparación de los resultados Comparación de los resultados porcentuales de las competencias científicas en las pruebas diagnóstica y final grado quinto.	185

Lista de figuras

Figura 1. Posición Geográfica del Instituto San Francisco de Asís	35
Figura 2. Instituto San Francisco de Asís	36
Figura 3. Esquema de elaboración de una secuencia didáctica	41
Figura 4. Estructura de una secuencia didáctica.	42
Figura 5. Resultados prueba diagnóstica 1 - grado tercero.....	66
Figura 6. Resultados prueba diagnóstica 2-grado tercero.....	67
Figura 7. Resultados prueba final -grado tercero.....	69
Figura 8. Resultados prueba final -grado quinto.....	70
Figura 9. Grafica estadística niveles de desempeño prueba diagnóstico	140
Figura 10. Gráfica estadística niveles de desempeño prueba final	149
Figura 11. Resultados y variación de los niveles de desempeño respecto a las competencias científicas obtenidos en las pruebas diagnóstica y final, aplicadas a estudiantes de grado tercero.	151
Figura 12. Resultados y variación de los niveles de desempeño respecto a las competencias científicas obtenidos en las pruebas diagnóstica y final, aplicadas a estudiantes de grado quinto.	152
Figura 13. Resultado de la competencia “Uso comprensivo del conocimiento científico” respecto a los indicadores A, B, C y D en términos de porcentaje de estudiantes grado tercero.	157
Figura 14. Resultado de la competencia “Explicación de fenómenos” respecto a los indicadores E, F, G y H en términos de porcentaje de estudiantes grado tercero.....	159
Figura 15. Resultado de la competencia “Indagación” respecto a los indicadores I, J, K y L en términos de porcentaje de estudiantes grado tercero.....	160
Figura 16. Resultado de la competencia “Uso comprensivo del conocimiento científico” respecto a los indicadores M, N, O y P en términos de porcentaje de estudiantes grado quinto.Resultado de la competencia	165
Figura 17. Resultado de la competencia “Explicación de fenómenos” respecto a los indicadores Q, R, S y T en términos de porcentaje de estudiantes grado quinto.....	166
Figura 18. Resultado de la competencia “Indagación” respecto a los indicadores U, V, W y X en términos de porcentaje de estudiantes grado quinto.....	168

Figura 19. Resultado de la competencia “Uso comprensivo del conocimiento científico” respecto a los indicadores A, B, C y D en términos de porcentaje de estudiantes grado tercero.	172
Figura 20. Resultado de la competencia “Explicación de fenómenos” respecto a los indicadores E, F, G y H en términos de porcentaje de estudiantes grado tercero.	174
Figura 21. Resultado de la competencia “Indagación” respecto a los indicadores I, J, K y L en términos de porcentaje de estudiantes grado tercero.	175
Figura 22. Resultado de la competencia “Uso comprensivo del conocimiento científico” respecto a los indicadores A, B, C y D en términos de porcentaje de estudiantes grado quinto.	180
Figura 23. Resultado de la competencia “Explicación de fenómenos” respecto a los indicadores Q, R, S y T en términos de porcentaje de estudiantes grado quinto.	181
Figura 24. Resultado de la competencia “Indagación” respecto a los indicadores U, V, W y X en términos de porcentaje de estudiantes grado quinto.	183
Figura 25. Comparación de los resultados y variación por competencias científicas de las pruebas diagnóstica y final con estudiantes de grado tercero.	184
Figura 26. Comparación de los resultados y variación por competencias científicas de las pruebas diagnóstica y final con estudiantes de grado quinto.	185

Lista de anexos

Anexo A. Cuadernillo de preguntas tipo prueba saber diagnóstica de competencias científicas grado tercero	192
Anexo B. Cuadernillo de preguntas tipo prueba saber diagnóstica de competencias científicas grado quinto	205
Anexo C. Entrevistas estructuradas a docentes.....	216
Anexo D. Cuadernillo de preguntas tipo prueba saber final de competencias científicas grado tercero	237
Anexo E. Cuadernillo de preguntas tipo prueba saber final de competencias científicas grado quinto	247
Anexo F. Consentimiento informado de padres familia para participación de estudiantes en el proceso de investigación	260
Anexo G. Registro fotográfico secuencia de actividades fundamentada en la estrategia didáctica basada en la indagación.	262
Anexo H. Matriz de interpretación operativa	266

Introducción

El propósito de este trabajo es analizar el impacto de la estrategia didáctica basada en la indagación como una estrategia innovadora que pueda ser trabajada desde la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación ambiental para desarrollar competencias científicas en los estudiantes permitiéndoles comprender, analizar e interpretar los conceptos propios de las Ciencias y su relación con la vida del ser humano.

Los instrumentos de investigación, el diseño de la secuencia didáctica, y, la implementación de la misma, tienen como propósito, buscar rutas procedimentales que conlleven a los docentes y estudiantes a construir y desarmar el aprendizaje dentro de las Ciencias Naturales, es decir, involucrarse en los distintos procesos del saber científico con el fin de alcanzar el logro de una razón argumentativa, tolerante, consensual, plural, reflexiva y analítica del mundo que nos rodea. Lo que significa abrir un mundo de aprendizaje, con nuevas estrategias para recrear los procesos y los instrumentos de aprendizaje, como lo señala (Márquez, 2006). De esta manera, se procura que la indagación sea el eje articulador que permita establecer las bases para procesos formativos acordes a las necesidades concretas de los contextos educativos.

Actualmente, en el Instituto San Francisco de Asís en cuanto a las estrategias didácticas, se propone la estrategia didáctica basada en la indagación para ser implementada en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental que aporte al desarrollo de las competencias científicas, dado a diferentes aspectos asociados, tales como el desconocimiento de los docentes y estudiantes sobre aspectos fundamentales que subyacen alrededor de las competencias que se evalúan en ciencias naturales², en especial la competencia Indagación, la cual, desde la praxis docente, desde la evaluación y desde la estructura curricular, demuestra falencias y limitaciones como se demuestra en la interpretación de resultados de este estudio. Por tal razón, es necesario identificar el estado de las competencias científicas a intervenir, con apoyo de una prueba diagnóstica, aplicada a los estudiantes de grado tercero y quinto del Instituto San Francisco de Asís.

² En los resultados de este trabajo se establece que existe una confusión por parte de los docentes respecto a estrategia didáctica, y competencias científicas, identificada en los testimonios arrojados en las entrevistas realizadas.

Posterior a la prueba diagnóstica, se diseña y aplica la secuencia didáctica basada en la indagación, procurando que los estudiantes se empoderen de sus conocimientos, desarrollen procesos de indagación y obtengan aprendizajes. Por último, se aplica una prueba final estandarizada, en la cual se busca identificar el nivel de desempeño de los educandos, y, por tanto, el desarrollo de competencias.

De esta misma manera, se realizan entrevistas con los profesionales responsables del área de ciencias naturales, buscando identificar la percepción sobre estrategias didácticas, competencias y desarrollo de las mismas, y su relación con las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental. Este ejercicio es fundamental en tanto permite reconocer los alcances y limitaciones de los docentes, la claridad o la falta de ella respecto a los tópicos mencionados, y, en consecuencia, la interpretación de sus testimonios arroja elementos de juicio, reflexión y análisis sobre la praxis docente en la institución.

1. Planteamiento del problema

1.1 Tema

Estrategia didáctica basada en la indagación y competencias científicas

1.2 Título

Estrategia didáctica basada en la indagación para el desarrollo de competencias científicas desde el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en estudiantes de grado tercero y quinto de primaria del Instituto San Francisco de Asís en el semestre B de 2020.

1.3 Descripción del problema de investigación

En la era actual, hablar de formación por competencias desde el ámbito educativo es pensar en la necesidad de formar seres humanos que sean capaces de interpretar, comprender y transformar su entorno a través del estudio y análisis de los diferentes fenómenos y problemas del contexto natural y social. Las nuevas tendencias científicas y tecnológicas exigen que la educación promueva el desarrollo de competencias desde las diferentes áreas del conocimiento, así como también que el aula de clases se convierta en un escenario de aprendizaje autónomo y didáctico, llevando a reflexionar sobre el papel del docente como facilitador y mediador del conocimiento, como también sobre las estrategias que implementa dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje tanto de las ciencias naturales como de las demás áreas.

Durante el que hacer docente en el Instituto San Francisco de Asís se han identificado una serie de factores que dificultan el desarrollo de competencias científicas en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, tales como: los procesos de enseñanza ligados a la transmisión de conceptos por parte del docente, la implementación de estrategias tradicionales que limitan el pensamiento científico en los niños y niñas de básica primaria, el sistema educativo centrado en la evaluación como un proceso de medición de saberes mas no como un proceso formativo, el afán por cumplir con los contenidos establecidos en el plan de estudios que en muchas

ocasiones dificultan generar procesos cognitivos como la formulación de preguntas, el planteamiento de problemas, la interpretación y la reflexión acordes a la edad y estado de cognición de los estudiantes. Del mismo modo, se puede presentar que por desconocimiento o falta de preparación por parte de los docentes no se implementen nuevas estrategias didácticas dentro de la enseñanza de las Ciencias y los procesos de indagación en el aula de clases sean limitados, llevando a cabo que el estudiante se convierta en un sujeto pasivo frente a la reflexión e indagación³.

El Instituto San Francisco de Asís, cumpliendo con los lineamientos estipulados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), a partir del año 2020 hace una restructuración de las mallas curriculares, planes de estudio y proyectos transversales con el fin de mejorar su modelo pedagógico “Aprendizaje por competencias” tomando como base los estándares básicos de competencias estipulados por el MEN para cada área, con lo cual pretende mejorar la calidad educativa y el nivel de desempeño de sus estudiantes. Sin embargo, se logra observar que en el área de ciencias naturales los niveles de competencias alcanzados por los estudiantes se mantienen y el desarrollo de las competencias científicas desde el área son limitadas.

Así las cosas, los resultados de la prueba estandarizada diagnóstica en grados 3 y 5 de educación básica primaria, , arrojaron que el promedio alcanzado por los estudiantes de grado tercero respecto al desempeño en las competencias Uso comprensivo del conocimiento científico y Explicación de fenómenos es del 72.2% comparado con la competencia indagación que tiene un porcentaje de desempeño del 27.7% y en grado quinto el promedio alcanzado por los estudiantes respecto al desempeño en las competencias Uso comprensivo del conocimiento científico y Explicación de fenómenos es del 77.3% comparado con la competencia indagación que tiene un porcentaje de desempeño del 25% (Anexos A y B). Basándose en estos resultados se evidencia que los procesos formativos en el área de Ciencias Naturales presentan dificultades en tanto a los docentes se les complica el desarrollo de competencias, el ejercicio de observación adelantado por las docentes investigadoras en este trabajo demuestra que los docentes encargados del área evalúan

³ Los resultados de este estudio demuestran que existe confusión por parte de los profesionales respecto de conceptos como estrategia didáctica, competencias científicas y la indagación como fundamento didáctico, esto, sumado a que los docentes no investigan, se establecen en factores que van detrimento de la formación en ciencias naturales.

contenidos, más que competencias, evidenciando así, la confusión respecto a los conceptos de competencias y evaluación por competencias. Así mismo, existe una confusión respecto de la didáctica, ya que para el docente las acciones específicas que desarrolla en el aula son llamadas “implementaciones didácticas”, es decir, los docentes consideran que el desarrollo de una guía, una actividad, una clase bajo determinados parámetros, son estrategias didácticas. Desde esta perspectiva, se evidencia que este vacío conceptual, no favorece los procesos de formación en competencias científicas en los estudiantes. Desde esta perspectiva, este trabajo busca implementar una estrategia didáctica para favorecer el proceso de formación por competencias en estudiantes de 3 y 5 grado de básica primaria, buscando demostrar un mayor nivel de desempeño en las pruebas estandarizadas finales contrastadas con las pruebas iniciales previas a la aplicación de la estrategia didáctica basada en la indagación.

En este sentido, educar en ciencia conlleva a pensar en el rol del quehacer científico en la vida del ser humano, desde el estudio del hombre y la comprensión del mundo en que vive. De manera que se hace necesario implementar estrategias didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental que contribuyan al desarrollo de competencias científicas en los estudiantes y es así como el grupo investigador pone a prueba la estrategia didáctica basada en la indagación con estudiantes de grados tercero y quinto de primaria del Instituto San Francisco de Asís con el fin de mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales y favorecer el desarrollo de las competencias científicas de manera tal que se invite al estudiante a formular preguntas, crear hipótesis, generar ideas, buscar soluciones y convertirse en sujetos activos, capaces de comprender y resolver problemas en diferentes contextos involucrando el conocimiento científico para comprender sus implicaciones desde lo natural y social.

1.4 Formulación del problema de investigación

¿Cuál es la incidencia de la estrategia didáctica basada en la indagación en el desarrollo de competencias científicas desde el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en los estudiantes de grado tercero y quinto del Instituto San Francisco de Asís?

2. Objetivos

2.1 Objetivos General

Analizar la incidencia de la estrategia didáctica basada en la indagación en el desarrollo de competencias científicas desde el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en los estudiantes de grado tercero y quinto del Instituto San Francisco de Asís en el semestre B del 2020.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico acerca del nivel inicial de las competencias científicas a intervenir, en estudiantes de grado tercero y quinto en el área de ciencias naturales y educación ambiental.
- Identificar la percepción docente en la relación que se establece entre la aplicación de estrategias didácticas y el desarrollo de competencias científicas desde el área de Ciencias naturales y educación ambiental.
- Aplicar una secuencia didáctica fundamentada en la estrategia basada en la indagación desde el área de Ciencias naturales y educación ambiental con los estudiantes de grado tercero y quinto del Instituto San Francisco de Asís.
- Establecer los niveles de competencias científicas alcanzados por los estudiantes en el área de ciencias naturales y educación ambiental posterior a la aplicación de la estrategia didáctica basada en la indagación.

2.3. Justificación

El abordar diferentes estrategias dictadas en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental reviste gran importancia para el desarrollo de competencias tanto genéricas como científicas en los estudiantes, lo cual posibilita la resolución de problemas desde cualquier contexto, ya sea familiar, escolar o social, a través de la comprensión, la indagación, la formulación de hipótesis y la transformación.

La importancia de esta investigación radica en estudiar la incidencia de la estrategia didáctica basada en la indagación en los procesos de enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas, puesto que es necesario trabajar con los estudiantes en la formación científica en un mundo tan cambiante y habitado por la ciencia y la tecnología, así mismo, promover el desarrollo de competencias desde las diferentes áreas dentro de las cuales están las competencias científicas propias de las ciencias naturales con las cuales se pretende que los sujetos usen el conocimiento científico para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos del contexto y proponer soluciones a diferentes problemas del entorno relacionados con la ciencia.

Enseñar desde la indagación requiere que los estudiantes piensen en forma sistemática o investiguen para llegar a soluciones razonables a un problema. Ahí radica la importancia de la indagación. Además, la enseñanza por indagación se centra en el estudiante, no en el profesor; se basa en problemas, no en soluciones y promueve la colaboración entre los estudiantes. Este proceso se da en una atmósfera de aprendizaje vivencial, en el cual, la indagación propicia que los docentes estén mejor capacitados para ayudar a los estudiantes a progresar en su conocimiento.

Con esta investigación se propone promover las estrategias didácticas para ser implementadas en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental que aporten al desarrollo de las competencias científicas, ya que la indagación debe ser el elemento articulador de la estrategia para el aprendizaje por varios motivos: se vive en un mundo científico, los niños y las niñas tienen una necesidad de desarrollar su comprensión de la vida moderna y además la sociedad se mueve muy rápido, tiene conexiones globales y se orienta hacia la ciencia y la tecnología. En suma, se requieren estudiantes que resuelvan problemas y piensen en forma crítica, es decir involucrándose con el medio que los rodea y a la vez con los cambios de la naturaleza y los avances de la ciencia.

La investigación ayudara a resolver problemas prácticos cuando el sujeto resuelve incógnitas dentro de su contexto partiendo de lo que ya conoce, así como también clasificando, organizando y asimilando ideas, además puede contribuir a llenar vacíos que otras investigaciones realizadas sobre el objeto a investigar no los hayan llenado y promover nuevas estrategias didácticas para la

enseñanza de las Ciencias Naturales. Así como también puede servir para comentar, desarrollar o apoyar una teoría puesto que siempre se va a necesitar de algo que ya se ha conocido para descubrir algo nuevo.

De esta manera se pueden arrojar resultados positivos en el ámbito de la enseñanza de las Ciencias Naturales y aportar a cualquier área de la educación puesto que es conveniente implementar nuevas estrategias didácticas que permitan desarrollar procesos de indagación en el aula de clases con los cuales el docente fortalezca la capacidad creativa del estudiante para resolver problemas de la vida cotidiana y se convierta en un ser crítico y reflexivo. Del mismo modo se pretende dilucidar a la intuición como modo natural de conocimiento, de donde se desprende la posibilidad de trasgredir la cotidianidad a partir de la epistemología creativa, esto quiere decir que se descubre la capacidad que tienen los niños para realizar ciencia o en este caso para desarrollar competencias científicas como modo de ser del pensamiento crítico. Posiblemente se tiene una noción con respecto al conocimiento científico, pero detrás de esa visión la experimentación y realización de dicho desarrollo permitirá manifestar que se subestima como tal la mente humana y sobre todo de un niño, el cual es capaz de ver lo invisible para los ojos del adulto. De lo anterior se permitirá sacar a la luz que el ser cognoscente debe despertar la intuición como punto de partida para saber el fenómeno y transformar lo nuevo.

En este sentido, el aporte de esta investigación desde lo educativo radica en ofrecer un análisis profundo de la labor docente, y el uso e implementación de la didáctica como sustento para fortalecer el desarrollo de competencias en los educandos, basada en el análisis e interpretación de entrevistas a profesionales de la educación. Desde esta perspectiva, la investigación ofrece una secuencia didáctica, para el desarrollo de las competencias científicas desde la indagación⁴, basada en la propuesta de Hernán Verdugo Fabiani, buscando lograr resultados que se puedan evidenciar con los resultados de una prueba estandarizada en corta duración⁵. De igual manera, es importante resaltar la circunstancia concreta en la que se desarrolla este trabajo, y es la pandemia por sars covid-19, ya que todo el proceso (diagnóstico, diseño y

⁴ Remítase a (Verdugo, 2003) Abordado en el apartado teórico conceptual de este trabajo.

⁵ Se hace referencia a la corta duración en tanto, el proceso de diagnóstico, aplicación de la secuencia didáctica y la aplicación de la prueba final, entre junio de 2019 y, junio de 2021. Los resultados del trabajo demuestran que se pueden lograr resultados significativos en procesos de corta duración.

aplicación de la secuencia didáctica, y la evaluación final), se desarrolló desde entornos virtuales, los cuales demostraron ser un enorme reto para los educadores, y, de igual manera, un aprendizaje para la educación a futuro, donde la virtualidad debe tener un protagonismo mayor. De esta manera, De esta manera, este trabajo ofrece escenarios de análisis y reflexión en tanto que se pueden obtener resultados satisfactorios y significativos desde cualquier entorno en que se trabajen estrategias didácticas dentro de la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Por todo lo anterior, se pretende desde el campo investigativo ofrecer respuesta a una necesidad que viene haciendo eco desde la primera aplicación de las Pruebas Saber en el Área de Ciencias Naturales con los estudiantes de grado tercero y quinto del Instituto San Francisco de Asís. De no hacer esfuerzos para el desarrollo de competencia científicas, entonces los estudiantes, no estarían en la capacidad de “seleccionar, organizar e interpretar información relevante, diseñar y elegir procedimientos adecuados con el fin de dar respuesta a una pregunta” (ICFES, 2007, pág. 19), y de ser competentes con las exigencias del mundo globalizante para alcanzar la alfabetización científica.

3. Marco Referencial

3.1 Marco de Antecedentes

3.1.1 Internacional

Una perspectiva interesante a la hora de hablar de aprendizaje basado en indagación es la de los autores Aramendi, Arburua, & Buján (2018), quienes afirman que las estrategias activas y contextualizadas de aprendizaje ofrecen la posibilidad de acercar el conocimiento aprendido a la vida de los estudiantes, es decir, sus entornos inmediatos. El estudio que realizaron en los institutos de secundaria de la zona de San Sebastián (España) y la ciudad de Nantes (Francia). Su objetivo fundamental fue describir las opiniones de los estudiantes de secundaria de ambas ciudades sobre aspectos genéricos del aprendizaje basado en la indagación. Los resultados indican que el alumnado consultado en el estudio, subraya la importancia de las estrategias de aprendizaje basadas en la indagación, la funcionalidad del aprendizaje, la búsqueda de información y el fomento de los aspectos afectivos y emocionales.

Los estudiantes que han superado todas las asignaturas confían en la labor educativa del centro escolar, le gusta leer, escribir, participar en clase y autoevaluar su propio trabajo. Por lo tanto, se toma como referencia éste trabajo de investigación porque explica la importancia de aplicar la educación de calidad, donde todo el alumnado desarrolla al máximo sus posibilidades, exige replantear el papel del docente y del estudiante en el fomento de la indagación y en el desarrollo de competencias emocionales en los procesos de enseñanza y aprendizaje como dos de los pilares básicos de la educación del futuro.

En cuanto a las evidencias sobre los beneficios de la aplicación de la estrategia de indagación en el área de las ciencias, se encontró el artículo creado por (Romero, 2017), quien reflexiona sobre los efectos y el potencial de la indagación en el aprendizaje de las ciencias. Se presta especial atención al tamaño del efecto calculado a través de meta-análisis, que revisan centenares de investigaciones publicadas en las últimas décadas. Los resultados se discuten tomando como referencia los actuales desafíos asociados a la alfabetización científica, las pruebas PISA y la

necesidad de una enseñanza de las ciencias más relevante y significativa. En línea con recientes trabajos que reivindican una reconceptualización de esta metodología de enseñanza, el foco de discusión se desplaza hacia qué tipo de tareas de indagación son las que realmente potencian el aprendizaje del alumnado, con las consiguientes implicaciones para la práctica y la investigación en Didáctica de las Ciencias.

La indagación científica ha sido centro de atención de múltiples investigaciones en las últimas décadas; una de ellas es la presentada por (Flórez & De la Ossa, 2018), quien afirma que algunas respaldan y otras desacreditan su efectividad en el aprendizaje en relación con modelos de enseñanza más tradicionales como el de transmisión-recepción, que, para este estudio, se integran a prácticas de laboratorio coherentes con las respectivas metodologías. Este estudio tiene como objetivo principal determinar cuál de estas metodologías de la enseñanza tiene mayor influencia en el aprendizaje del concepto de densidad como propiedad de la materia en los niveles de conocimiento, comprensión y aplicación después de la intervención de cada estrategia, así como la indagación en el grupo experimental y la transmisión-recepción en el grupo de control.

Por otra parte, se busca caracterizar los niveles de indagación alcanzados por los equipos conformados para realizar las prácticas de laboratorio del grupo sometido a dicha estrategia y relacionarlo con el aprendizaje. Para ello, se acude al paradigma cuantitativo de investigación y a un diseño cuasiexperimental de tipo transversal con pre y posttest. Los resultados muestran de forma contundente que la indagación científica presenta mejores resultados en el aprendizaje del concepto en cuestión que la metodología de contraste con promedios de (10,59) y (8,18) respectivamente, corroborado estadísticamente por una prueba *t* que muestra un nivel de significancia de 0,017. Además, el equipo de laboratorio que presentó mejor nivel de indagación obtuvo también el mejor promedio en el posttest; sin embargo, atípicamente el equipo con el desempeño más bajo en la indagación superó al resto de equipos en dicho promedio.

3.1.2 Nacional

La investigación El aprendizaje por indagación, una estrategia didáctica para la enseñanza y el aprendizaje las disoluciones químicas, presentado por (Avilán, 2018), El documento presenta

una intervención de aula realizada con estudiantes de grado décimo de la IED Santa Gemma de Galgani ubicada en el municipio de Caparrapí (Cund) desde el área de ciencias naturales. El proceso surge a partir de un estudio realizado en el modelo pedagógico establecido en el PEI (constructivista) y su coherencia con las prácticas pedagógicas actuales. Para ello, se aplicaron encuestas a docentes y estudiantes, en donde se identificó que prevalece el modelo tradicional, así como un escaso uso de recursos didácticos que desmotivan a los estudiantes hacia el aprendizaje de la ciencia. En este sentido, se diseñó y aplicó una secuencia didáctica basada en el aprendizaje por indagación (API) y en torno a la temática de las disoluciones químicas. La información recolectada a partir del pre-test, post-test, portafolio, entrevista de impacto y diario de campo, permitieron identificar transformaciones en el aula a nivel disciplinar y motivacional en los estudiantes. De acuerdo con lo anterior, se recomienda el uso de recursos TIC, prácticas de laboratorio y espacios alternativos al aula como estrategias que contribuyen al mejoramiento del aprendizaje y del clima de aula. Así mismo, se proponen una serie de talleres pedagógicos a ser aplicados con un grupo de docentes de diversas áreas de la institución.

Además, se encontró como proyectos que buscan el fortalecimiento de la Indagación en la práctica de las ciencias, la tesis de investigación presentada por Espinosa, Pinto, & Redondo, (2018). Donde proponen un trabajo que tiene como objetivo fortalecer la competencia indagación en los estudiantes de quinto grado a través del Aprendizaje Basado en Proyectos mediante la enseñanza del concepto de la energía y sus transformaciones. Fue aplicada una secuencia didáctica con actividades estructuradas, complementarias entre sí, que favorecen un proceso de aprendizaje progresivo y consecuente en tres instituciones educativas de Santa Marta. Dichas actividades fueron planeadas siguiendo las estrategias y la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPr) considerando los principios teóricos del Aprendizaje en Equipos Cooperativos, evidenciando avances significativos en lo referente a: i) la producción oral y escrita que mostraron los estudiantes durante las actividades propuestas; ii) la capacidad de observar de forma objetiva y analítica escenarios o fenómenos; iii) la formulación de preguntas a partir de la identificación de situaciones problemas -presentes en su contexto-; iv) realizar procesos de búsqueda de información en diversas fuentes y al registrar en la bitácora la información; v) aplicación de encuestas a sus familiares; vi) al organizar los datos escritos en prosa y en gráficas, e interpretarlos; y vii) a la capacidad para estar abierto a nuevas experiencias.

3.1.3 Regional

Dentro, de las competencias científicas y la investigación como estrategia pedagógica, se encontró la tesis de investigación, Competencias científicas propiciadas por la investigación como estrategia pedagógica IEP en el área de ciencias naturales y educación ambiental, presentada por (Bacca, Fajardo, Pasaje, Riascos, & Tobar, 2018), en la cual se habla de la aplicación transversal del conocimiento en educación básica, para promover el desarrollo de competencias científicas e identificación de unidades de análisis, así como también el uso de la indagación en su contribución a la consolidación de una cultura de la investigación con niños y jóvenes para popularizar y comprender la formación en ciencias naturales y educación ambiental desde una visión ética y responsable con la humanidad y la naturaleza. Esta investigación se la toma como referencia ya que habla sobre el desarrollo de competencias científicas que generen procesos cognitivos en los estudiantes desde la implementación de estrategias didácticas en la enseñanza de las ciencias naturales.

Así mismo, se encuentra el trabajo presentado por Sosa y Dávila (2019), que hace parte de un proyecto de investigación en ciencias naturales, donde se presentan los aspectos teóricos y metodológicos en la implementación de la enseñanza por indagación para el desarrollo de habilidades científicas. La propuesta se plantea a partir del análisis de resultados académicos de los estudiantes, lo que condujo a una profunda reflexión acerca de la labor pedagógica de los docentes de Ciencias de la Institución y del enfoque que están dando a la educación científica. La investigación se realiza desde el enfoque cualitativo, a través de la investigación acción educativa. En los resultados de la primera fase correspondiente a la caracterización de estrategias de enseñanza utilizadas por docentes, se utilizaron como instrumentos de recolección de información, cuestionarios cualitativos y diarios de observación de clase para., las respuestas de los docentes y sus prácticas, permiten concluir que no tienen una concepción clara de la enseñanza de las ciencias, ni una estrategia definida, además de la falta de conocimiento de las habilidades científicas. En la segunda fase se implementaron las clases por indagación, utilizando como instrumentos diarios de campo y talleres, concluyendo que los estudiantes desarrollan habilidades como formular preguntas, hipotetizar, inferir, pero se les dificulta diseñar experimentos.

Por último, la investigación titulada: La enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en las instituciones educativas oficiales del departamento de Nariño, de los investigadores Álvaro Torres y Ana Barrios (2009). En esta investigación se busca identificar y analizar las concepciones de docentes y estudiantes respecto de la formación en ciencias naturales, basándose en la significación, la acción y las relaciones entre estudiantes y educadores; así mismo, analiza, los procesos de pensamiento, los contenidos temáticos, y el proceso didáctico efectuado por los docentes.

Así las cosas, se logró determinar que concepciones se tienen, que escriben los docentes en sus planes de área, cuáles son sus implementaciones didácticas, y como la práctica pedagógica se encuentra en un punto intermedio entre la innovación y la tradicionalidad pedagógica, y como no se sigue una estructura clara por parte de los docentes en los aspectos didácticos. Desde esta perspectiva es importante el aporte que ofrece esta investigación a este trabajo, ya que aborda la problemática de la didáctica en los docentes, y como estos, si bien desarrollan procesos que generan aprendizaje, no existe una claridad definida respecto de los procesos didácticos, y la consolidación de estrategias.

3.2 Marco Contextual

3.2.1. Macro contexto

San Juan de Pasto es la capital del departamento de Nariño, localizado en el extremo sur de Colombia, limita al norte con el Cauca, al este con Putumayo, al sur con Ecuador y al oeste con el océano Pacífico.

Posee una altura de 2559 metros sobre el nivel del mar y una temperatura media de 14 grados centígrados. Con aproximadamente 455.000 habitantes, quienes en el sector urbano dependen del comercio, los servicios y la industria, destacándose el procesamiento de alimentos y las artesanías. (Colombiamania.com., 2017).

San Juan de Pasto, es conocida a nivel nacional como la ciudad sorpresa de Colombia, porque los turistas que visitan nuestra ciudad, se sorprenden al ver las hermosas iglesias y lugares turísticos, arquitectónicos, también por su deliciosa gastronomía y su increíble topografía hasta tal hecho que Pasto ha sido declarado Patrimonio Religioso de Colombia.

3.2.2. Micro contexto

Dentro de la ciudad de Pasto, se encuentra el colegio llamado Instituto San Francisco de Asís. Este colegio está ubicado en la Carrera 22 F N° 12 - 48, Parque de Santiago, el cual está conformado por 633 estudiantes, de preescolar a grado 11°, cada uno constituido por 2 salones; 34 docentes de las diferentes áreas y 3 directivos.

Figura 1.

Posición Geográfica del Instituto San Francisco de Asís



Fuente: Google Maps

El Padre Anselmo Caradonna, religioso capuchino, nació en San Vito Locapo Italia, el 28 de diciembre de 1937, quien en uno de sus viajes a la ciudad de Pasto, es invitado a ser encargado

del colegio María Gorety y CESMAG, y gracias a su sensibilidad y predilección por la gente sin trabajo y la necesidad de ampliar los radios de acción educativa, lo llevo a emprender la obra de organizar un centro educativo en donde pudiera generar trabajo para los egresados del Goretti y proyectar una educación integral a niños y jóvenes. Así un buen día después de celebrar la eucaristía, inicia los diálogos de la creación de una nueva organización como fuente de trabajo y generación de una educación humanística.

Figura 2.

Instituto San Francisco de Asís



Fuente: Instituto San Francisco De Asís - Posts | Facebook

3.2.2.1 Misión

El Instituto San Francisco de Asís – ISFA de la Asociación Escolar María Goretti – A.E.M.G.- de carácter católico, privado y mixto, ofrece un servicio de educación integral en los niveles de Preescolar, Básica y Media, a través de la Pedagogía Franciscano – Capuchina y la Filosofía Personalizante y Humanizadora del Padre Guillermo de Castellana, para integrar a la sociedad personas capaces de realizarse individual y socialmente. (Cita)

3.2.2.2 Visión

El ISFA- será reconocido como una Institución educativa que integra a la sociedad ciudadanos y ciudadanas comprometidas con la cultura de paz, el desarrollo sostenible y la ciudadanía global al estilo franciscano.

3.2.2.4 Política de Calidad

Con el constante anhelo de “Paz y Bien” y teniendo como base la Filosofía Personalizante y Humanizadora del Padre Guillermo de Castellana OFM. Cap, el Instituto San Francisco de Asís de la AEMG, se compromete con la prestación de un servicio educativo de calidad contando con personal competente, recursos e instalaciones adecuadas para dar cumplimiento a los requisitos establecidos y satisfacer las partes interesadas mejorando continuamente el Sistema de Gestión de Calidad.

3.2.2.5 Objetivos de Calidad

Impulsar la competencia del Talento Humano hacia un mejoramiento continuo.

Aumentar promedio de resultados en pruebas SABER y SABER ONCE.

Subir los niveles de satisfacción del cliente.

Mejorar continuamente el Sistema de Gestión de Calidad.

Asegurar la provisión de recursos

Es fundamental reseñar que la institución no cuenta con un modelo pedagógico como tal, es decir, construido de formalmente e integrado al PEI, sin embargo, sus principios formativos apuntan al modelo por competencias, ya que su estructura curricular, planes de estudio, proyectos educativos transversales, y preparación para pruebas estandarizadas, buscan establecer un modelo de formación y evaluación por competencias. En consecuencia, la institución como modelo axiológico, es decir, sus bases y valores fundantes son la formación de ciudadanos con competencias, preparados para afrontar el mundo basándose en los valores cristiano-católicos.

Como se plantea en el SIEE institucional, la evaluación, y, en consecuencia, el desarrollo de competencias en la institución se fundamenta en los desempeños, desempeños logrados, en proceso, o a mejorar. Y, respecto a las competencias, la institución cuenta con tres niveles de desarrollo de las mismas, las cuales varían de complejidad en sus procesos, siendo comprensión, argumentación y pensamiento crítico, siendo estos tres niveles transversales a todas las áreas del saber y las asignaturas que las componen.

3.3 Marco Teórico

3.3.1. Sobre la naturaleza de las ciencias

El significado de la ciencia podría identificarse como el conjunto de saberes racionales de la naturaleza que deben poder ser falsables o son determinados por experimentación y deducción que de antemano evidencian dicho conocimiento, pues en la construcción epistémica ya sea teórica o práctica se debe tener en cuenta la prueba, el contraste como método de corroboración empírica a la que alude Popper (1999) para manifestar la credibilidad como base de toda teoría, de este modo se representa la realidad para entender, comprender y construir una idea u objeto científico, sin olvidar que dentro de este existe o se desarrolla el sentido hipotético, es así como el concepto de la ciencia a lo largo de la historia se enmarca entre la doxa (opinión) y la episteme (conocimiento científico), es decir la ciencia responde a la necesidad del sujeto a la hora de interpretar la realidad o naturaleza, así la ciencia es entendida como aquella forma de conocimiento no solamente estructurado desde la inducción, sino en miras hacia la formulación a partir de la deducción, la cual tiende a crear un lenguaje propio de la ciencia, y se puede entender que es un producto cultural, cuyo papel implica más que un ejercicio riguroso de adoctrinamiento, en una visión de transformación.

A lo largo de la historia se ha creado una imagen de la ciencia, la cual se sujeta a modelos y paradigmas científicos: un saber metódico, en este punto se quiere recoger la conceptualización de la ciencia vinculada con la objetividad otorgándole este aspecto un valor para entender la veracidad y certeza de sí misma con relación al mundo, según García (2007) "cuando las construcciones científicas están bien comprobadas poseen una verdad que sé que si bien es

contextual y por tanto parcial también es una verdad auténtica" con esto se pretende más que dar un poder absoluto de la verdad a la ciencia, es comprender que lo que hace es sobrepasar y superar el conocimiento ordinario, ya que lo interpreta, crea hipótesis y aparte lo propone, no hay que olvidar que al igual que la ilustración lo empírico y racional con relación a la ciencia van de la mano, es así que la ciencia es un conjunto de saberes sobre una cosa en relación con otras cosas, la ciencia en sí tiene una capacidad de interconexión puesto que se aleja de estar sometida a la rigurosidad del positivismo y puede hablar de un conocimiento de manera global, hace síntesis de la realidad, es decir hablar del carácter sintético que se presenta en el conocimiento de un objeto para devolverlo científico hace parte de un sistema científico empírico, en cual la representación o imagen del mundo lo hace posible y esa posibilidad enmarca a dicha representación hacia la verificación, con ello la síntesis de la realidad pretende dar respuesta de manera auténtica a la relación epistémica entre sujeto y objeto científico semejante a la experiencia como modelo cognitivo propuesto por Popper.

3.3.1.1 La ciencia como constructo humano

Todo conocimiento es una construcción social, ya que está impregnado por la cultura, por esta razón el sujeto interviene en el mundo a partir de la representación, de esta manera se puede concebir la epistemología de la ciencia como una actividad social, pues el hecho de nombrar, representar al objeto de conocimiento la hace partícipe de la elaboración de una idea, que más adelante se convertirá en una representación ideológica, al igual que en el plan educativo, la construcción del conocimiento respecto al sujeto permite darle sentido al mundo, es así como la epistemología de la ciencia comprende y construye el concepto de lo que estudia, elabora un objeto a partir de sus características y su relación con otros objetos u conceptos; de esta manera el proceso epistemológico transforma esa idea en un hecho científico, en un objeto, producto, en una idea y de este modo podemos decir que la sociedad refleja la relación sujeto -objeto y de este modo genera un resultado, con ello, se puede evidenciar que toda práctica científica está sujeta a dimensiones sociales cómo es la creencia y la utilidad de la misma a partir del descubrimiento, transformación y producción que hace la relación ciencia y sociedad y la cual resalta una visión científica del mundo en la que influye la colectividad o el constructo humano, puesto que hablar de visión implica adentrarse bajo el rol de las ideologías de dichos sujetos científicos, la ciencia

se entiende como un conocimiento intelectual orientado a un entendimiento racional del mundo y lo social.

3.3.2 Sobre los conceptos de estrategia y secuencia didáctica.

En este apartado se hace fundamental establecer las bases conceptuales de la estrategia y la secuencia didáctica. En primer lugar, es fundamental establecer a la estrategia como un proceso, como un procedimiento, es decir, una interacción de elementos que tienen uno o varios objetivos, y, es didáctica en tanto obedece a las necesidades de los educandos, es decir, antepone las necesidades de los estudiantes, a las del docente, ya que son ellos quienes deben aprender, son ellos quienes deben desarrollar el proceso:

Las estrategias didácticas se definen como los procedimientos (métodos, técnicas, actividades) por los cuales el docente y los estudiantes, organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa. (Feo, 2009, p. 2)

Aquí se puede denotar un aspecto fundamental de la estrategia didáctica, y es la planeación, la estrategia como proceso, debe conllevar un proceso de planeación, el cual debe reflexionar y decidir todos los aspectos de la estrategia a aplicar, objetivos, duración, competencias a evaluar, contenidos temáticos, recursos, actividades, procedimientos de evaluación. Definiendo momentos, donde el docente guía el proceso, y donde los estudiantes se empoderan del mismo.

Figura 3.*Esquema de elaboración de una secuencia didáctica*

Fuente: (Feo, 2009)

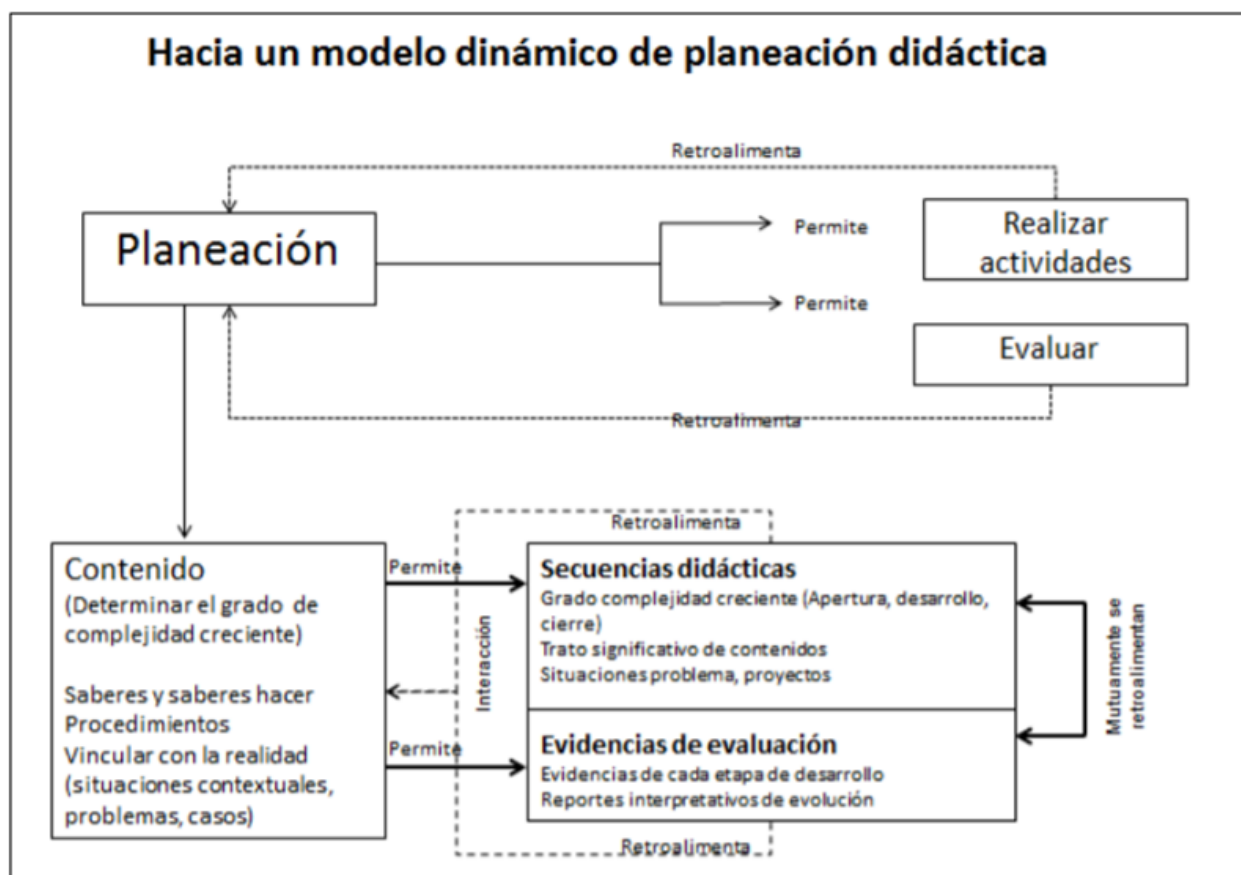
Posterior a este proceso de planeación, se establece la secuencia didáctica, la cual establece las distintas actividades y acciones concretas de aula que serán desarrolladas, y por quien serán desarrolladas, las formas de abordar los contenidos, el indagar en conceptos previos, el planteamiento de las situaciones problémicas, y las acciones por parte de los estudiantes para indagar, y crear argumentos que le permitan construir conocimiento, y, para el caso específico de las ciencias naturales, su acercamiento, comprensión y análisis de los fenómenos. Sobre el particular Díaz Barriga (2013) define:

La secuencia didáctica es el resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje que tengan un orden interno entre sí, con ello se parte de la intención docente de recuperar aquellas nociones previas que tienen los estudiantes sobre un hecho, vincularlo a situaciones

problemáticas y de contextos reales con el fin de que la información que a la que va acceder el estudiante en el desarrollo de la secuencia sea significativa, esto es tenga sentido y pueda abrir un proceso de aprendizaje, la secuencia demanda que el estudiante realice cosas, no ejercicios rutinarios o monótonos, sino acciones que vinculen sus conocimientos y experiencias previas, con algún interrogante que provenga de lo real y con información sobre un objeto de conocimiento. (p. 13)

Figura 4.

Estructura de una secuencia didáctica.



Fuente: (Díaz-Barriga, 2013)

Las distintas acciones desarrolladas por los educandos deben estar interconectadas de tal manera que ofrezcan una secuencialidad en términos de complejidad de acciones y procesos. De igual forma la secuencia didáctica, determina las actividades de inicio, o de abordaje, de desarrollo, donde los estudiantes hacen cosas, desarrollan acciones, y actividades de cierre, donde se generan las conclusiones del proceso y se realiza la evaluación de los aprendizajes. Cabe anotar que estos

lineamientos sobre estrategia y secuencia didácticas fueron aplicados en el diseño, aplicación y evaluación de la estrategia basada en la indagación, con el factor diferenciador de los entornos virtuales de aprendizaje, en situación de pandemia.

3.3.3 Estrategia didáctica basada en la indagación

Para el diseño de las actividades y la aplicación de la estrategia didáctica basada en la indagación, se toma como referente el modelo de Hernán Verdugo Fabiani (Verdugo, 2003), el cual propone unas etapas para la estrategia de indagación guiada que se resumen en cuatro pasos:

Focalización: En esta fase de la estrategia las respuestas son solo respuestas, no hay respuestas correctas ni erróneas. Este registro, permite al docente, determinar el nivel inicial de sus estudiantes para comenzar a construir los nuevos aprendizajes ajustando la planificación de su clase con la información obtenida. Los preconceptos deben ser considerados como el elemento base para ser contrastados con los aprendizajes logrados al término del proceso y transformar así, lo cotidiano, lo informal, en ideas y conceptos con fundamentos científicos.

Exploración: Los estudiantes buscan las respuestas a sus interrogantes a través de la indagación, organizados en grupos colaborativos, realizan un diseño experimental para poner a prueba la hipótesis; identifican las variables, las enmarca conceptualmente; describen y escriben el proceso a seguir para la medición, manejo y control de las variables; formulan y argumentan sus hipótesis oralmente ante el grupo y plantean posibles resultados y conclusiones.

Reflexión: En esta etapa se avanzan los conocimientos previos, se producen las modificaciones de los mismos y aquí se manifiesta el aprendizaje logrado por los estudiantes. Los estudiantes comparan su predicción con la observación; discuten los resultados; formulan en equipo posibles explicaciones; registran sus ideas, preguntas, y pensamientos. Comunican sus hallazgos.

Aplicación: Es la etapa donde los estudiantes utilizan los aprendizajes logrados a través de la exploración y reflexión de la temática desarrollada, para ser aplicados a situaciones nuevas. Ellos proponen nuevas preguntas o situaciones y diseñan nuevos experimentos o formas para

resolverlas. La transferencia de los aprendizajes es un gran desafío del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Estas cuatro etapas son desarrolladas en la consolidación de la secuencia didáctica, ya que en un primer momento se focalizó a la población receptora, y se establecieron sus bases gracias a la prueba diagnóstica, en segundo lugar, se exploran los elementos a ser abordados en la secuencia, es decir, la circunstancia concreta de la pandemia por sars-covid-19; generando la secuencialidad del proceso, sus objetivos, y momentos. En la reflexión, se busca que los estudiantes desde sus pensamientos y conocimientos previos, construyen argumentos, y comenten las bases para la indagación, y por último la aplicación, donde los aprendizajes logrados buscan ser aplicados a las vidas de los estudiantes, sus entornos inmediatos, es decir, sus familias, dentro de la situación de aislamiento social.

Desde esta perspectiva, la secuencia didáctica diseñada y aplicada en este trabajo, obedece a estas etapas y principios, su diseño, y aplicación se desarrolló basado en este modelo, reconociendo su potencial para el desarrollo de competencias científicas en los educandos, ya que el modelo hace un fuerte énfasis en establecer una suerte de escenario de experimentación constante y permanente, donde el educando además de estudiante es participe activo de su proceso, es decir, el estudiante hace ciencia, y así la aprende, la interioriza y le da aplicaciones prácticas, y, es precisamente este, un aprendizaje basado en competencias. Todo el proceso de la estrategia aplicada obedece a las fases de este modelo, ya que los estudiantes abordan una problemática real que les afecta en su vida, y en consecuencia, tiene relación con su cotidianidad, y es, en esta cotidianidad, y el contexto de los entornos virtuales, donde la propuesta adquiere relevancia, ya que procura el desarrollo de competencias científicas desde la indagación, en situación de aislamiento, sobre la causa mundial de dicha circunstancia.

3.3.3.1 El contexto de las competencias en la enseñanza de las ciencias

El desarrollo de competencias, y su evaluación por medio de pruebas estandarizadas, definen la realidad educativa del país, las instituciones se encuentran en la situación de encaminar esfuerzos hacia el objetivo de lograr puntajes altos en las pruebas SABER, ya que la calidad educativa es medida de acuerdo a estos puntajes, y, en consecuencia, las instituciones se ven en la necesidad de fortalecer los procesos para demostrar desempeños satisfactorios en las pruebas. Para el desarrollo de esta investigación, se hace uso de estas competencias debido a la realidad antes mencionada, y, en consecuencia, la estrategia didáctica basada en la investigación pretende demostrar el desarrollo de competencias científicas mediante el uso de una prueba estandarizada que está diseñada para revelar la capacidades de los estudiantes frente a la solución de diferentes situaciones del contexto. A continuación, se definen las 7 competencias específicas del área de Ciencias Naturales que se deben desarrollar en el aula de acuerdo con el (ICFES, 2007):

- **Identificar:** Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos.
- **Indagar:** Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas.
- **Explicar:** Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.
- **Comunicar:** Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento.
- **Trabajar en equipo:** Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos.
- **Disposición para aceptar** la naturaleza abierta, parcial y cambiante del planeta.
- **Disposición para reconocer** la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente. Conocimiento

El propósito fundamental de estas competencias, precisamente radica en hacer del estudiante una persona competente para desenvolverse en sus entornos inmediatos, aplicando de forma

práctica, los conocimientos y saberes adquiridos en su cotidianidad, y en su vida posterior a la escolaridad.

Desde esta perspectiva, y tomando como elemento articulador la circunstancia actual del sars covid -19, se plantea una secuencia didáctica, fundamentada en el desarrollo de competencias, desde entornos virtuales, reconociendo las limitaciones y posibilidades que ofrecen estos entornos.

3.3.4 Competencias para el desarrollo de pensamiento científico

Las competencias son entendidas a partir de dos conceptos que guardan íntima relación con su contenido; el primero, es el concepto de competencia que se maneja en América Latina descrito por Perrenoud (2004), como “la capacidad de movilizar varios recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situación” y el segundo, es el que apoya el MEN en Colombia, planteado por Vasco (1998, citado en ICFES, 2007), quien las define como:

Un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, metacognitivas, socioafectivas y psicomotoras relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos relativamente nuevos y retadores”, como también, “la capacidad de actuar en un contexto” (p.15).

Para el desarrollo de esta investigación, se hace uso de los lineamientos para las pruebas estandarizadas para grados tercero y quinto de EBP (en adelante educación básica primaria). Estos lineamientos ofrecen las bases conceptuales para orientar los procesos hacia el desarrollo de competencias; así mismo determina las competencias a ser evaluadas en las pruebas estandarizadas para los grados mencionados. Estas competencias son:

Uso comprensivo del conocimiento científico: capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas, a partir del conocimiento adquirido. Esta competencia está íntimamente relacionada con el conocimiento disciplinar de las ciencias naturales, pero no se trata de que el estudiante repita de memoria los términos

técnicos ni las definiciones de conceptos de las ciencias, sino que comprenda los conceptos y teorías y los aplique en la resolución de problemas. Las preguntas buscan que el estudiante relacione conceptos y conocimientos adquiridos con fenómenos que se observan con frecuencia, de manera que pase de la simple repetición de los conceptos a un uso comprensivo de estos.

Explicación de fenómenos: capacidad para construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos. Esta competencia se relaciona con la forma en que los estudiantes van construyendo sus explicaciones en el contexto de la ciencia escolar. La escuela es un escenario de transición de las ideas previas de los alumnos hacia formas de comprensión más cercanas a las del conocimiento científico. Esta competencia explicativa fomenta en el estudiante una actitud crítica y analítica que le permite establecer la validez o coherencia de una afirmación o un argumento. Así puede dar explicaciones de un mismo fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes de diferente grado de complejidad.

Indagación: 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. Esta competencia, entonces, incluye los procedimientos y las distintas metodologías que generan más preguntas o intentan dar respuesta a una de ellas. Por tanto, el proceso de indagación en ciencias implica, entre otras cosas, observar detenidamente la situación, formular preguntas, buscar relaciones causa/efecto, recurrir a los libros u otras fuentes de información, hacer predicciones, plantear experimentos, identificar variables, realizar mediciones y organizar y analizar resultados. En el aula de clases no se trata de que el alumno repita un protocolo ya establecido o elaborado por el docente, sino que formule sus propias preguntas y diseñe su propio procedimiento. (ICFES, 2014, p. 100-101).

Así las cosas, estas competencias propenden por formar en el estudiante el pensamiento científico, donde el educando sea actor participe del proceso formativo, y desarrolle las competencias, las cuales le permitirán tener aplicaciones prácticas de los conocimientos adquiridos en su vida. Así mismo, estas competencias son articuladas con la estrategia basada en la

indagación, determinando así una secuencialidad lógica y pertinente en el proceso investigativo; es la articulación e integración entre los lineamientos, las competencias y la estrategia el sustento teórico para el diseño y aplicación de la secuencia didáctica definida en este estudio, procurando un incremento significativo en el desempeño estudiantil de dichas competencias.

3.3.5 La indagación en la enseñanza de las ciencias

La indagación es un proceso que se da en el raciocinio humano a partir de las primeras fases de su desarrollo. El infante diminuto que tantea procurando de consultar a dónde se dirigió a parar la pelota, está realizando inferencias por medio de la indagación. Además, la indagación podría ser entendida como la capacidad para hacer cuestiones, destreza que tiene su origen en las necesidades de las personas, el cual se convierte en un medio o instrumento para entender y aprehender el objeto de análisis. John Dewey (1929), señalaba que la pregunta y la curiosidad, en cuanto reacción exploratoria, es la que da origen al pensamiento, mencionaba, que en el infante la curiosidad es como un instinto natural y que, en su aumento y colaboración en las interacciones sociales, éste se vale del lenguaje interrogativo, de las cuestiones, para seguir explorando, mediante los adultos, el planeta.

Este creador refiere que al principio el preguntar es mera curiosidad, deseo exploratorio, de manipulación y se convierte en una actividad (energía mental) de la curiosidad y en composición del pensamiento, ya que al formular una pregunta se apunta el principio de una averiguación y un procesamiento de información que crea un nuevo entendimiento, (Dewey, 1965).

Además, en los National Standards, la indagación se define como esas ocupaciones que conllevan a los alumnos a hacer visualizaciones; plantearse cuestiones; analizar libros y otras fuentes de información; planear averiguaciones; comprobar lo cual se conoce a la luz de la prueba empírico o experiencial, recoger, examinar e interpretar datos; plantear cuestiones, explicaciones, predicciones, comunicar y socializar los resultados producto de los procesos sistemáticos desarrollados. Es por esto que las ocupaciones de indagación necesitan, entre otros puntos; destrezas para detectar conceptos, suposiciones, teorías, la utilización del pensamiento lógico, crítico, reflexivo, y las explicaciones alternativas.

Connelly y otros (1977) conciben la indagación a tres niveles, en el primer grado la relacionan con los procesos lógicos que se aplican en el desarrollo y verificación del entendimiento. En un segundo grado la conciben como una forma o modo de aprendizaje. Al final, la ven como una metodología de instrucción. Dichos dos últimos significados, según su postura, son los de más grande aplicabilidad para el trabajo en el aula, pues piensan a la indagación como modo de aprendizaje y metodología de instrucción que hace hincapié en las ideas de los estudiantes como los sujetos que resuelven o solucionan un problema o situación en el análisis, o sea, esos donde se formulan premisa, construyen conceptos o recogen datos y que, además, pretenden ir más allá de la fácil averiguación de información de su objeto de análisis, plantean el asunto de cómo indagan y exploran las pautas y procesos de argumento científico. Su hincapié está en desarrollar patrones de soberanía en los estudiantes y las estudiantes respecto al entendimiento científico y referente a la capacidad intelectual de instruirse por sí mismo.

Referente a la indagación como procedimiento de instrucción, indican que el profesor debería programarles a los alumnos cuestiones que sean de índole problemáticas, y una vez respondidas, invitarlos a plantear resoluciones y a llevar a cabo productos como consecuencia de la averiguación de información. Plantean, además, lo fundamental que es, que los maestros concienticen con los estudiantes la necesidad de proteger sus posturas argumentativas; por medio de la disputa de los datos, aclaración de lo cual manifiestan, firmeza en la argumentación, y desenvoltura en las conclusiones, desde los datos o pruebas de las fuentes consultadas, sean éstas de carácter primarias o secundarias.

La utilización de la indagación en las actividades escolares puede constituir un elemento de innovación y progreso hacia modelos de didáctica de las ciencias no centrados exclusivamente en la transmisión de conocimientos y que persiguen los objetivos del enfoque competencial de la enseñanza, pero los bachilleres suelen mostrar dificultades en la realización de estos trabajos, dado que, como afirma (Cañal, 2007, p.17):

“Es innegable que la implementación real de este enfoque en las aulas es muy inferior al de su impacto teórico y curricular [...] y también por el hecho de que en las actividades prácticas

pocas veces se plantean a los alumnos auténticas actividades de indagación” (Tamir y García, 1992), citado por (Gurt & Marbá, 2015).

La indagación es el camino a la investigación, indagar o preguntarse por fenómenos es la puerta de entrada al campo investigativo y eso debe cultivarse en la escuela desde las primeras edades. El maestro en la escuela de hoy, debe favorecer escenarios para hacer que los estudiantes usen la mayéutica a partir de situaciones dadas para extraer a partir de la pregunta, la intención explícita de un texto o todo lo que se desee, sin la necesidad o sin la presencia de un interlocutor, sino a través de un monólogo de él con la situación utilizando la pregunta el Consejo Nacional de Investigación (1996) plantea que:

La indagación es central para el aprendizaje de las ciencias. Al comprometerse en la indagación, los estudiantes describen objetos y fenómenos, elaboran preguntas, construyen explicaciones, prueban estas explicaciones contra lo que se sabe del conocimiento científico y comunican sus ideas a otros. Los estudiantes identifican sus suposiciones, utilizan el pensamiento crítico y lógico, y consideran explicaciones alternativas. De esta forma, los estudiantes desarrollan activamente su comprensión de la ciencia al combinar el conocimiento científico con las habilidades de razonamiento y pensamiento.

La indagación es en la actualidad uno de los temas más debatidos en la didáctica de las ciencias, como explican Olson y Loucks-Horsley (2000, citado en Ferrés, Marbá, & Sanmartí, 2012), el término indagación es utilizado en tres sentidos diferentes en la didáctica de las ciencias. La indagación puede plantearse como objeto de aprendizaje (aprender a hacer ciencia y aprender sobre ciencia), como modelo didáctico (aprender ciencia por medio de la indagación), o como una competencia desde la propuesta del ICFES (2016), la competencia de indagación se concibe como “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”.

Para realizar con éxito la indagación, lo primero que se debe trabajar con los estudiantes es aprender a preguntar y cuestionar sobre ellos mismos y el mundo que les rodea. “La pregunta adecuada en el momento correcto puede llevar al niño a alcanzar picos en su pensamiento, que dan

como resultado adelantos muy significativos y una verdadera estimulación intelectual” (Eleanore Duckworth, 1999).

Para PISA de acuerdo con Zayas Hernando (2012), los textos discontinuos requieren de un enfoque diferente de lectura. Para ello es necesario estar familiarizados con la estructura de esta clase de textos y reconocer las relaciones entre los elementos que lo constituyen. Para reconocer la organización textual en los textos continuos, el lector se guía por los encabezados, los tamaños y los tipos de fuente, y los marcadores del discurso (de secuencia, causales, etc.); en los textos discontinuos existen otros recursos que el lector ha de conocer, por ejemplo, la forma de los diferentes tipos de gráficos, los niveles de lectura, y el significado de sus elementos y estructura.

Lo anterior, sirve de sustento para la aplicación de la propuesta, la indagación: una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación, la cual establece que los caminos para indagar dependen de la intención particular del sujeto, de la acción y del contexto de referencia en que ese sujeto se inscribe consciente e inconscientemente, voluntaria o involuntariamente (Galindo, 1998).

Ahora bien, en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA), se debe enfatizar la “Metodología Indagatoria en la Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias”, cuyas bases, están asociadas al desarrollo de habilidades de pensamiento científico. Esta metodología está basada en la construcción autónoma del conocimiento por parte de los estudiantes, con lo cual se obtienen aprendizajes significativos y una mejor comprensión por parte de ellos de los conceptos relacionados a la ciencia. De ahí la necesidad que los docentes de Educación Básica Regular estén preparados con metodologías acorde a la enseñanza- aprendizaje de las ciencias.

Docentes del Estado peruano en metodologías acorde al área de desempeño. La principal problemática es que los estudiantes de EBR de gestión estatal no se sienten atraídos por aprender las ciencias, esto debido al uso de metodologías monótonas y repetitivas en el proceso de enseñanza. Se trabajó con los docentes del área de CTA del nivel secundario, sede Huancayo, presentando una guía para la construcción y aplicación de la metodología indagatoria. La guía de construcción facilitó el trabajo docente, proporcionando la ayuda necesaria para integrar a los

estudiantes en esta metodología, basada en el aprender haciendo y así mejorar la calidad del aprendizaje en ciencias en la enseñanza media. Arenas (2009) requiere que la metodología indagatoria es un modelo de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, y tiene como propósito fundamental desarrollar en los estudiantes destrezas y habilidades para la construcción de conocimiento científico.

Esta metodología toma como base elementos desarrollados por diversos autores, pero se centra principalmente en algunos preceptos de Piaget y el modelo de ciclo de aprendizaje propuesto por David Kolb citado por Gonzales (2009) propone tomar como punto de partida para el aprendizaje una experiencia concreta (EC), que implique el contacto directo y el uso de todos los sentidos, en el entendido de que esa experiencia concreta sea generadora de un nuevo conocimiento. Luego de la interacción directa con una experiencia concreta, se trabaja en la observación reflexiva (OR), que permite levantar lo percibido por parte del estudiante, y considera tanto las ideas y pensamientos como las respuestas emocionales de los alumnos. Esto permite trabajar procesos de interpretación asociados al análisis de la experiencia descrita, la interrelación de lo observado, así como la abstracción y generalización mediante la fase de Conceptualización Abstracta (CA), cuyo objetivo es la comprensión o explicación de la experiencia concreta, donde se integran tanto las ideas como los aspectos de generación del conocimiento y valorar su importancia en la generación de éste. Una vez lograda la abstracción, conceptualización y/o posible explicación se pasa a la etapa de aplicación denominada Experimentación Activa (EA). Esta etapa se desarrolla de manera intencional y bajo criterios que los mismos alumnos van determinando con el propósito de aplicar y/o comprobar el conocimiento generado en un contexto determinado, lo que puede generar a su vez una nueva experiencia concreta de aprendizaje. Ligouri (2005) la metodología indagatoria se basa en ciertos supuestos didácticos que termina, en secuencias organizadas de actividades de aprendizaje.

La enseñanza de las ciencias basada en la indagación es permitir que las preguntas y curiosidades de los estudiantes guíen el currículo. La indagación científica comienza con la recolección de información a través de la aplicación de los sentidos humanos: ver, escuchar, tocar, de gustar y oler. La indagación incentiva a los niños a preguntar, llevar a cabo investigaciones y hacer sus propios descubrimientos. La práctica transforma al profesor en un aprendiz junto con los

estudiantes, y ellos se transforman en profesores junto con nosotros. La enseñanza de las ciencias basada en la indagación privilegia la experiencia y conocimientos previos. Hace uso de múltiples formas de saber y adquirir nuevas perspectivas al explorar temas, contenidos y preguntas.

3.3.6 Didáctica de las ciencias naturales en entornos virtuales

En este apartado se definirán las bases teóricas para la concreción de la secuencia didáctica en entornos virtuales para estudiantes de 3 y 5 de EBP. Por tanto, se abordará la didáctica de las ciencias y sus elementos constitutivos, como lo son la didáctica en las ciencias, el papel del docente, el pensamiento científico, y la secuencia didáctica, todo articulado a los entornos virtuales de enseñanza.

La didáctica de la ciencias ha experimentado un proceso de consolidación como disciplina, manteniendo vínculos con la didáctica general, pero también ofreciendo escenarios de discusión desde sus especificidades al tener en cuenta su objeto de estudio; en este sentido la didáctica de las ciencias, puede atribuírsele un carácter eminentemente explicativo, al abordar fenómenos que son susceptibles a experimentación, sin embargo, la interacción con otras disciplinas ha determinado a la didáctica de las ciencias una complejidad mayor, y, así mismo amplía enormemente sus horizontes discursivos y de análisis. Así, la didáctica de las ciencias, busca hacer interactuar su carácter científico y experimental, con un análisis de sus principios y bases, así como su aporte en el quehacer docente; sobre el particular Eder y Aduriz plantean:

La didáctica es una disciplina que integra una naturaleza explicativa con una normativa; esto no obtura su carácter progresivo y su capacidad para resolver problemas. Como disciplina científica debe plantearse qué tipo de intereses guían su construcción y, al ocuparse de la enseñanza del campo particular de las ciencias naturales, analizar si la concepción de ciencia que subyace a ambos grupos de ciencias es coherente. Y como disciplina tecnológica debe analizar la naturaleza de sus prescripciones y estudiar los modos de operar con ellas en la formación del docente como profesional. (2001, p. 13)

La didáctica de las ciencias se ha visto abocada a superar los modelos tradicionales, los cuales comprenden al educando como un receptáculo de información, las ciencias, desde su carácter ‘exacto’, desde la perspectiva tradicional definen a la ciencia como un conocimiento absoluto, irrefutable basado en leyes que simplemente debe ser aprendido y/o memorizado, olvidando de forma sistemática un factor fundamental de la ciencia que es la experiencia. En este sentido, la didáctica ‘tradicional’ de las ciencias ha relegado al estudiante al rol de espectador del proceso. Desconociendo a la ciencia su carácter dinámico, de constante movimiento y transformación, desde esta perspectiva se puede afirmar que:

Los modelos tradicionales no han reconocido el dinamismo de las ciencias. Dentro de estos modelos se considera al alumno como un sujeto ahistórico que aprende. Esto ha conducido al ejercicio de una enseñanza agenética en la que trata de enseñarse todo en poco tiempo y se desconoce así la experiencia del estudiante. De igual manera la enseñanza tradicional de las ciencias pretende explicar su estructura lógica actual, sin hacer evidente el engranaje conceptual que la hace posible. (Ruiz, Sánchez, Jaramillo, & Tamayo, s.f, p. 2)

En consecuencia, la didáctica de las ciencias trasciende esta visión estática de la ciencia y propende construirse como disciplina específica, desde sus características particulares, ya que: Tampoco el conocimiento didáctico de las ciencias puede ser derivado del didáctico general; la didáctica no es una competencia *formal* que se aplica a todos los contenidos desconociendo su especificidad (Aduriz, Izquierdo, 2002, p. 134). Así mismo, la didáctica de las ciencias, debe comprender la población con la cual va a desarrollar los procesos. Desde esta perspectiva, surge otro elemento fundamental de la didáctica de las ciencias, y es el lenguaje, el lenguaje debe ser acorde a los educandos, el uso de términos y conceptos técnicos o, en extremo complejos, si bien es importante, de igual manera puede establecerse como un potencial escenario de confusión y dificultad. Por esta razón el lenguaje en la didáctica de las ciencias es un factor fundamental, ya que brinda posibilidades didácticas para el abordaje de los procesos formativos. Galagovsky y Aduriz denomina a este uso del lenguaje como: *modelos de sentido común*, integrando al lenguaje las experiencias cotidianas de los estudiantes y sus códigos de comunicación, así como formas distintas al lenguaje para los abordajes; así:

Los modelos del sentido común se construyen idiosincrásicamente a partir de la experiencia cotidiana en el mundo natural y de las interacciones sociales; son eminentemente figurativos, casi pictóricos. El sentido común supone una base de realismo ingenuo, por la cual el modelo funciona casi como un calco de la realidad tal y como ésta es captada por los sentidos, y entonces no requiere de entidades instrumentales auxiliares. Para cada porción de la realidad que es objeto de un problema, se formula en general un único modelo rígido. El modelo funciona como una representación de primer orden, analogada de la realidad, a la que a menudo sustituye. Este modelo se pone en acción con una serie de reglas lógicas que frecuentemente difieren de las del pensamiento hipotético-deductivo riguroso. Se trata a menudo de una serie de causaciones lineales e irreversibles. (Galagovsky, Aduriz, 2001, p. 233)

Este modelo, se diferencia del modelo de la denominada ciencia erudita, y se establece como un modelo didáctico, este modelo didáctico, no pretende alejarse o separarse del modelo de ciencia erudita, solo busca establecer las bases para que el proceso de enseñanza sea didáctico, es decir, accesible a los estudiantes, donde ellos puedan ser parte activa del proceso, aprendiendo, haciendo y hablando la ciencia.

Ahora bien, la adaptación de los contenidos, las competencias a desarrollar, y la planeación del proceso, derivan en una secuencia didáctica, es decir, que recursos, técnicas, y cuál es el proceso de la secuencia, es fundamental comprender que la didáctica no es la simple adaptación de contenidos temáticos, de forma que sean ‘accesibles’ a los educandos, implica diseño, planeación y escoger todos los recursos necesarios para la concreción efectiva de la secuencia, haciendo énfasis en el lenguaje, y los contenidos a ser transpuestos, construyendo puentes efectivos de comunicación entre estudiantes y docentes: “Se dará especial importancia al lenguaje y a los procesos de comunicación de significados científicos entre el profesor, la disciplina transpuesta y los aprendices que de ella se representan los alumnos y el profesor. Entendido el lenguaje en una perspectiva de discursividad dinámica, evolutiva y en consecuencia cambiante.” (Quintanilla, 1999, p. 326). Una secuencia didáctica, en consecuencia, debe anteponer las necesidades comunicativas del educando antes de las del docente, entendiendo que la claridad no puede derivar en ambigüedad o en el uso excesivo de lenguajes o jergas populares, debe buscar integrar el saber

experto, con la cotidianidad estudiantil sus saberes, experiencias, dinámicas, sin dejar de lado el objetivo fundante que es enseñar la ciencia.

Empero, la efectividad de la secuencia didáctica no puede estar supeditada solamente al aspecto del lenguaje, lo didáctico hace referencia también al uso de recursos para facilitar el aprendizaje a los estudiantes. Los recursos pueden ser multimediales⁶. Y se debe procurar que sean afines con herramientas que los educandos conozcan y manejen, como plataformas de *streaming*, videos, tutoriales, que se encuentren en consonancia con su actualidad, la cual se encuentra profundamente permeada por los contenidos digitales. El uso de estas herramientas o recursos, permiten al estudiante desplegar técnicas como comparar, inferir, explicar y evaluar, y, estas técnicas, a su vez demuestran el desarrollo de las competencias.

De esta manera, el horizonte de posibilidades para la secuencia didáctica en ciencias abarca posibilidades casi infinitas, y, de igual forma, dinamiza el proceso con la misma velocidad que el conocimiento avanza. Lo fundamental aquí es comprender la complejidad que implica la didáctica, donde el docente y el estudiante anudan esfuerzos, entendiendo al docente como dinamizador del proceso, y al estudiante como actor principal del mismo. El docente también debe ser capaz de reconocer los alcances y limitaciones de la secuencia, evaluándola de forma constante, y modificándola. En palabras de Astudillo y Rivarosa (2011):

[...] el profesor centra su actividad en el modelaje o demostración de los procedimientos que se abordan. Expone acerca de la relevancia, utilidad y aplicabilidad de los mismos y, en algunos casos, profundiza sobre situaciones a las que se intentaría dar respuesta. Es importante la exposición conceptual con recurso a esquematizaciones, representaciones gráficas o materiales instructivos. Además, es central su rol de sugerencia y seguimiento en los ensayos de aplicación que despliegan los estudiantes. El alumno manipula herramientas procedimentales y desarrolla sistematizaciones, comparaciones e inferencias de posibilidades y propiedades. Asimismo, ensaya aplicaciones en contextos significativos tras recoger información específica sobre la naturaleza del problema a resolver y especificidades

⁶ Entiéndase como multimedial todas las posibilidades que ofrecen las tecnologías de la información y la comunicación TIC.

técnicas para su abordaje. Finalmente, integra las herramientas y procedimientos en una producción nueva que suele ser, en sí misma, una nueva herramienta. (p. 576)

El elemento diferenciador para este estudio son los entornos virtuales de aprendizaje:

El e-learning no trata solamente de tomar un curso y colocarlo en un ordenador, se trata de una combinación de recursos, interactividad, apoyo y actividades de aprendizaje estructuradas. Para realizar todo este proceso es necesario conocer las posibilidades y limitaciones que el soporte informático o plataforma virtual nos ofrece. (Belloch, 2012, p. 1).

Es fundamental comprender las limitaciones y posibilidades de los recursos digitales, y las plataformas de interacción virtual. Desde esta perspectiva, en la circunstancia de pandemia, los entornos virtuales de aprendizaje no se han establecido como posibilidad para el desarrollo de procesos formativos, sino como obligación; este factor es fundamental, toda cuenta que la situación de pandemia conminó a los docentes a adapta, y aplicar estos entornos, sin una preparación previa, en una situación de autodidáctica durante el ejercicio de la docencia. Por tal motivo, los entornos virtuales de aprendizaje se han convertido en un factor de tensión para muchos docentes, ante la dificultad de adaptación a este contexto cambiante. Por otro lado, para muchos docentes, la pandemia se presentó como la posibilidad de innovar y optimizar los procesos. Estos docentes, que conocen, y manejan estos entornos virtuales, las herramientas informáticas y las plataformas de interacción virtuales, han identificado las posibilidades y potencialidades de estos entornos.

Los entornos virtuales de aprendizaje, manejan herramientas y recursos que permitan el desarrollo de procesos de interacción, proyección, y comunicación entre estudiantes y docentes. Los entornos virtuales de aprendizaje como objetivo fundamental deben facilitar el encuentro en estudiantes y docentes de forma remota, sus características, las cuales son consustanciales a su dinámica virtual, son:

Interactividad: conseguir que la persona que está usando la plataforma tenga conciencia de que es el protagonista de su formación.

Flexibilidad: conjunto de funcionalidades que permiten que el sistema de e-learning tenga una adaptación fácil en la organización donde se quiere implantar, en relación a la estructura institucional, los planes de estudio de la institución y, por último, a los contenidos y estilos pedagógicos de la organización.

Escalabilidad: capacidad de la plataforma de e-learning de funcionar igualmente con un número pequeño o grande de usuarios.

Estandarización: Posibilidad de importar y exportar cursos en formatos estándar como SCORM. (Belloch, 2012, p. 2-3).

Sin embargo, los entornos virtuales de aprendizaje tienen una serie de limitaciones, en términos técnicos, puede generar lentitud en los procesos de transmisión, así mismo, desconexiones que derivan en la incomunicación, en síntesis, estos entornos dependen de la conectividad y la infraestructura eléctrica, por tanto, presenta limitaciones tanto para estudiantes, como para docentes. Desde el punto de vista educativo, demuestra una proclividad muy marcada por la formación y la evaluación por contenidos, sus metodologías suelen adoptar características conductistas; y desde luego, estas limitaciones conllevan procesos de desmotivación y desinterés progresivo por parte de los educandos.

Es importante en este apartado destacar la definición de formación virtual ofrecida por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, la cual establece a la virtualidad, y las posibilidades que ofrece como un escenario de formación de enorme relevancia, teniendo en cuenta esta perspectiva, la organización define que las TIC deben aportar a:

[...] preparar estudiantes, ciudadanos y trabajadores capaces de comprender las nuevas tecnologías tanto para apoyar el desarrollo social, como para mejorar la productividad económica [...] Esto supone una definición más amplia de la alfabetización tal como la contempla el DNUA (Decenio de las Naciones Unidas de la Alfabetización), es decir, una *alfabetización tecnológica* (TIC) que comprende la adquisición de conocimientos básicos

sobre los medios tecnológicos de comunicación más recientes e innovadores (UNESCO,2008:8).

Es importante comprender que las TIC, la virtualidad, las redes sociales, los *streamers*, *Youtubers*, *Influencers*, y demás creadores de contenidos digitales, determinan en enorme medida la realidad y la actualidad de los niños, niñas y adolescentes; sus lenguajes, sus dinámicas, sus códigos culturales y de comportamiento, se encuentran profundamente permeados por contenidos digitales. Así las cosas, los docentes deben ser consecuentes con esta realidad, y buscar adaptarse a estos contextos nuevos y/o emergentes, de lo contrario se hará más profunda la brecha comunicativa entre estudiantes y docentes, para superar esta brecha, el aprendizaje por parte del docente, y su integración a estas realidades se establece como elemento fundamental en la innovación de su labor docente, ya que:

La comprensión de la virtualización en el proceso educativo y la apropiación y transformación de la virtualidad educativa, demanda profundizar en la naturaleza de los entornos diferenciados y/o emergentes de aprendizaje, dimensionar la contribución de “lo virtual” para la innovación educativa y valorar su impacto en los procesos educativos. (Edel-Narvarro, 2010, p. 9)

En síntesis, la virtualidad ofrece escenarios potenciales de formación, sin embargo, demuestra limitaciones y dificultades, las cuales han sido profundizadas debido a la obligación espontánea de aplicar estos entornos virtuales de aprendizaje; el proceso ha sido en extremo complejo tanto para estudiantes, como para docentes, ya que la situación concreta de pandemia ha desvelado las precariedades de la educación colombiana. No obstante, los entornos virtuales de aprendizaje han posibilitado la continuidad de procesos. Por esta razón, es fundamental mantener los procesos formativos virtuales, y seguir construyendo desde la innovación y la optimización de estos entornos. El hecho de que la pandemia mengüe o termine, no puede relegar a los entornos virtuales de aprendizaje, al contrario, deben ser potenciados, ya que sus posibilidades son enormes, y sus aportes son variados y significativos.

3.4 Marco legal

En Colombia, la Ley 115 de Educación de 1994, establece la formación científica básica como fines de la educación (artículos 5, 7, 9, 13). Para alcanzar dichos fines las competencias son adoptadas por organismos nacionales como el Ministerio de Educación Nacional (MEN), a través de la expedición de los lineamientos curriculares y estándares de competencias, con el fin de generar el desarrollo de una cultura científica; sin embargo, los resultados esperados por el Ministerio de Educación Nacional – con respecto a estos fines – han sido limitados, por lo que afirma que:

La indagación es una actividad multifacética que involucra realizar observaciones, proponer preguntas, examinar libros y otras fuentes de información para ver qué se conoce, planear investigaciones, rever lo que se sabía en función de nueva evidencia experimental, usar herramientas para recolectar, analizar e interpretar datos, proponer respuestas, explicaciones y predicciones, y comunicar los resultados. La indagación requiere la identificación de suposiciones, el uso del pensamiento crítico y lógico, y la consideración de aplicaciones alternativas. (MEN 2010; Furman, 2008).

Así mismo, como marco normativo, se deben abordar los estándares básicos por competencias en ciencias naturales (MEN, 2004), los cuales propenden por la explicación, y la indagación para describir, comprender y explicar fenómenos físicos, y el papel de los educandos en sus medios circundantes, procurando aproximar a los estudiantes al conocimiento como científico-natural.

4. Aspectos metodológicos

4.1. Paradigma de investigación

La presente investigación se asume desde un paradigma cualitativo, en tanto que se pretende reconstruir la realidad y el sentido de las prácticas de aula para indagar en los procesos llevados a cabo dentro del quehacer docente en la enseñanza de las ciencias naturales. La investigación cualitativa postula que la “realidad” se define a través de las interpretaciones de los participantes en la investigación respecto de sus propias realidades. De este modo, convergen varias “realidades”, por lo menos la de los participantes, la del investigador y la que se produce en la interacción de todos los actores. Además, son realidades que van modificándose conforme transcurre el estudio y son las fuentes de datos. Según Corbetta, (2003) la aproximación cualitativa evalúa el desarrollo natural de los sucesos, es decir, no hay manipulación ni estimulación de la realidad.

La investigación también se enmarca desde lo cuantitativo, lo cual permite interpretar los resultados respecto a la aplicación de las pruebas estándar en Ciencias Naturales y facilita su respectivo análisis.

4.2. Enfoque de la investigación

La investigación se enmarca en el enfoque crítico social, con el cual se busca el logro de una conciencia crítica de la realidad educativa mediante la observación, la participación activa y la reflexión de los procesos de enseñanza de las ciencias haciendo una relación entre la teoría con la práctica.

La comunidad educativa es un escenario importante de estudio puesto que es en ella donde se dinamizan procesos de participación social y se genera conocimiento que contribuye a que los individuos desarrollen diferentes habilidades como la resolución de problemas del contexto y construcción de proyectos de vida desde cualquier ámbito, ya sea educativo, político, económico o social.

Para Habermas (1986) el conocimiento nunca es producto de individuos o grupos humanos con preocupaciones alejadas de la cotidianidad; por el contrario, se constituye siempre en base a intereses que han ido desarrollándose a partir de las necesidades naturales de la especie humana y que han sido configurados por las condiciones históricas y sociales.

4.3 Tipo de investigación

Este trabajo se enmarca dentro de la investigación acción, que tiene como fin transformar el sistema educativo y social desde su naturaleza participativa y colaborativa, de manera que la investigación, la acción y la formación sean ejes fundamentales dentro del proceso reflexivo del quehacer docente para mejorar las prácticas educativas.

Kemmis (1988) explica que: la investigación acción es una investigación sobre la práctica, realizada por y para los prácticos, en este caso por el profesorado. Los agentes involucrados en el proceso de investigación son participantes iguales y, deben implicarse en cada una de las fases de la investigación. En este sentido, la investigación requiere de una constante comunicación entre los participantes, dándose esta, de forma equitativa y que se caracterice por ser práctica, colaborativa, emancipatoria y crítica, en donde el investigador no hace solo investigación con personas, sino que investiga para mejorar las prácticas durante y después del proceso de investigación mediante la interpretación y reflexión de lo que se investiga.

De este modo, los hallazgos y proposiciones de la presente investigación se enmarcan en el carácter práctico, colaborativo, interpretativo y crítico de la investigación acción puesto que se centra en validar la estrategia didáctica indagación dentro del proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.

4.4 Unidad de análisis y unidad de trabajo

La investigación se realiza en el Instituto San Francisco de Asís con los estudiantes de grado tercero y quinto de primaria; y con los docentes que trabajan en el área de Ciencias Naturales de dichos grados.

4.4.1 Unidad de análisis

Está conformada por 630 estudiantes de básica primaria y secundaria y 35 docentes del Instituto San Francisco de Asís.

4.4.2 Unidad de trabajo

Para efectos de esta investigación, se trabaja en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental con una unidad de trabajo conformada por: 46 estudiantes de grado tercero, cuya edad aproximadamente oscila entre 7 y 8 años; 60 estudiantes de grado quinto, cuya edad aproximadamente oscila entre 10 y 11 años y 10 docentes del Instituto San Francisco de Asís.

4.5 Técnicas de recolección de la información

Revisión documental: Toda investigación, sin importar su espacio de actuación, requiere de una búsqueda, lectura, interpretación y apropiación de información relacionada con el tema objeto de estudio, es decir de un marco teórico referencial. Por lo que las investigaciones desarrolladas en entornos virtuales no son ni pueden ser la excepción (Orellana, Sánchez, 2006, p.207)

La revisión de documentos en la presente investigación se hace a través del uso de las TIC, principalmente el internet, con el cual se accede a diferentes fuentes como libros digitales, revistas, investigaciones elaboradas con anterioridad y sitios web especializados, así mismo, la revisión de documentos físicos que permiten centrar el tema de investigación y el objeto de estudio.

La entrevista estructurada: Para Taylor y Bogdan (1994, p.101) “La entrevista es un encuentro cara a cara entre el investigador y los informantes, encuentros estos dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto de sus vidas, experiencias o situaciones, tal como las expresan con sus propias palabras”.

Esta entrevista se dirige a docentes del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del Instituto San Francisco de Asís en entornos virtuales y tiene como objetivo identificar la percepción docente en la relación que se establece entre la aplicación de estrategias didácticas y el desarrollo de competencias científicas desde el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, además se quiere ampliar los procesos referidos al problema de investigación en tanto que permita reconocer la forma en que se están desarrollando los procesos de enseñanza de las ciencias naturales y como los estudiantes se aproximan a su conocimiento.

Dicho proceso se adelanta en el periodo B de 2020 con los docentes del Instituto San Francisco de Asís desde entornos virtuales haciendo uso de plataformas que permiten la interacción investigador - participantes y la grabación de dicha conversación.

Observación participante: De acuerdo a lo que proponen Taylor y Bogdan (1994, p. 31) “La observación participante involucra la interacción social entre el investigador y los informantes en el medio de los últimos, y durante la cual se recogen los datos de modo natural y no intrusivo”. De este modo la observación participante permite en la presente investigación la relación investigador – participantes, haciéndose desde entornos virtuales que, aunque no se tiene un acercamiento físico, se quiere llegar a la realidad del fenómeno u objeto de estudio a través de los sucesos observados por el investigador en el escenario de trabajo virtual.

Secuencia didáctica: Según Díaz-Barriga (2013, p. 4) “La secuencia didáctica es el resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje que tengan un orden interno entre sí, con ello se parte de la intención docente de recuperar aquellas nociones previas que tienen los estudiantes sobre un hecho, vincularlo a situaciones problemáticas y de contextos reales con el fin de que la información a la que va acceder el estudiante en el desarrollo de la secuencia sea significativa, esto es tenga sentido y pueda abrir un proceso de aprendizaje”. En este sentido, esta técnica permite movilizar aprendizajes en los estudiantes, siendo base en la presente investigación desde la aplicación de una secuencia de actividades organizadas que se fundamentan en la estrategia didáctica basada en la indagación y analizar los hallazgos o resultados que arroje durante el proceso de aplicación desde entornos virtuales. Dicho proceso se adelanta en el periodo B de 2020.

Diario de campo: El diario de campo es el instrumento que favorece la reflexión sobre la praxis, llevando a la toma de decisiones acerca del proceso de evolución y la relectura de los referentes, acciones estas, normales en un docente investigador, agente mediador entre la teoría y la práctica educativa (Acero, sf. p.14 como se citó en Monsalve y Pérez, 2012)

El diario de campo permite hacer una observación rigurosa en el cual se toma nota de los aspectos importantes para organizar, analizar e interpretar la información que se está recolectando y reflexionar respecto a las fortalezas y debilidades que se han encontrado en el escenario de la práctica.

Pruebas estandarizadas tipo saber online: La prueba Saber 3°, 5° y 9° 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 (Documentación de la prueba saber 3, 5 y 9). En la presente investigación se aplican pruebas estandarizadas en un nivel inicial y final con el fin de identificar los niveles de desempeño de las competencias científicas desarrolladas por los estudiantes, para lo cual se toma como referente preguntas de las pruebas diseñadas por el ICFES haciéndose un análisis estadístico que permita identificar las tendencias y evoluciones respecto a las mismas en la práctica pedagógica.

4.6 Instrumentos de recolección de la información

Tabla 1.

Instrumentos de recolección de información

Técnicas	Instrumentos
Observación Participante	Guía de observación
Entrevista Estructurada	Guía de entrevista
Prueba estandarizada tipo saber (previa y posterior a la intervención) en el área de ciencias naturales y educación ambiental	Cuadernillos de preguntas y hojas de respuestas
Secuencia didáctica fundamentada en la Estrategia didáctica basada en la indagación	Secuencia de actividades estructuradas fundamentadas en la Estrategia didáctica basada en la indagación tomando como eje transversal el COVID 19

Fuente: esta investigación 2021

4.7 Fases de investigación

El proceso investigativo se desarrolló desde una secuencialidad lógica, la cual deriva de los objetivos de investigación, y, ha tenido unas fases organizadas desde la aplicación y la integración de los instrumentos, en este sentido, el proceso se ejecutó mediante el siguiente orden:

Aplicación de prueba diagnóstica: Para comenzar el proceso, y en busca de determinar un nivel de desarrollo de competencias inicial por parte de los educandos, se aplica una prueba estandarizada (tipo saber), de interés diagnóstico (Anexos A y B), la cual arroja los siguientes resultados:

4.7.1 Resultados prueba diagnóstica Grado 3

Figura 5.

Resultados prueba diagnóstica 1 - grado tercero



Fuente: esta investigación 2021

Figura 6.*Resultados prueba diagnóstica 2-grado tercero*

Fuente: esta investigación 2021

Se decide utilizar este tipo de prueba teniendo en cuenta las circunstancias específicas del contexto, es decir, la situación de aislamiento social por pandemia, y el desarrollo de procesos formativos en entornos virtuales de aprendizaje; así mismo, se tiene en cuenta que a los estudiantes de grados 3 y 5 de EBP, se les aplican pruebas estandarizadas, y sus resultados sirven para mediar la calidad educativa institucional. En este sentido, se tomó como referentes los modelos de pregunta ofrecidos por el ICFES (2012, 2014).

Aplicación de entrevista estructurada: El segundo momento de esta investigación consistió en el desarrollo de entrevistas a docentes (Anexo C). El propósito de estas entrevistas es Identificar la percepción docente en la relación que se establece entre la aplicación de estrategias didácticas y el desarrollo de competencias científicas desde el área de Ciencias naturales y educación ambiental. Las preguntas buscan poder identificar si los docentes tienen claridad respecto del concepto de estrategia didáctica, que estrategias aplican, la importancia que tienen estas estrategias en su labor docente.



Universidad de Nariño – Programa de Maestría en Educación

Instituto San Francisco de Asís – Pasto - Jornada diurna

Responsables:

Propósito: Identificar la percepción docente en la relación que se establece entre la aplicación de estrategias didácticas y el desarrollo de competencias científicas desde el área de Ciencias naturales y educación ambiental.

DATOS GENERALES

Ciudad y fecha:

PREGUNTAS

1. ¿Qué entiende usted por estrategia didáctica?
2. ¿Qué estrategias didácticas implementa en la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental?
3. ¿Considera usted importante desarrollar competencias científicas en los estudiantes desde la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, por qué?
4. ¿Cuál es su percepción en relación a la implementación de estrategias didácticas para el desarrollo de competencias científicas?
5. ¿Desde su experiencia ha tenido la posibilidad de trabajar con la estrategia didáctica basada en la indagación?
6. ¿Considera relevante implementar estrategias didácticas basadas en la indagación en la enseñanza de las ciencias?
7. ¿Qué papel juega la enseñanza de las ciencias en la educación ambiental?

Aplicó entrevista:

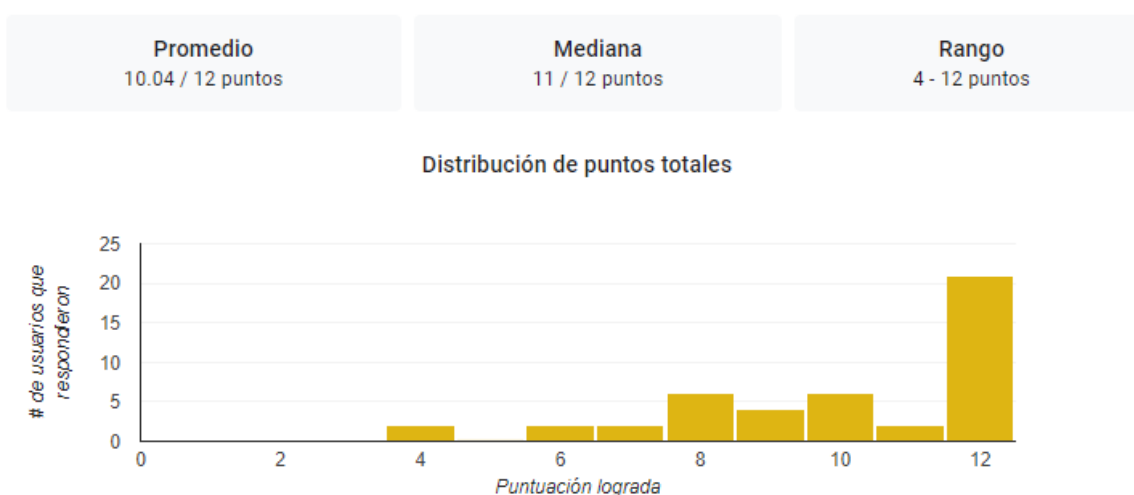
Diseño y aplicación de secuencia didáctica fundamentada en la indagación: Posterior a la prueba diagnóstica, y la aplicación de las entrevistas a docentes, se procede a diseñar una

secuencia didáctica basada en la indagación para el desarrollo de competencias en ciencias naturales. Los talleres son diseñados para ser aplicados en entornos virtuales de aprendizajes, y el eje temático articulador fue la pandemia de sars covid-19.

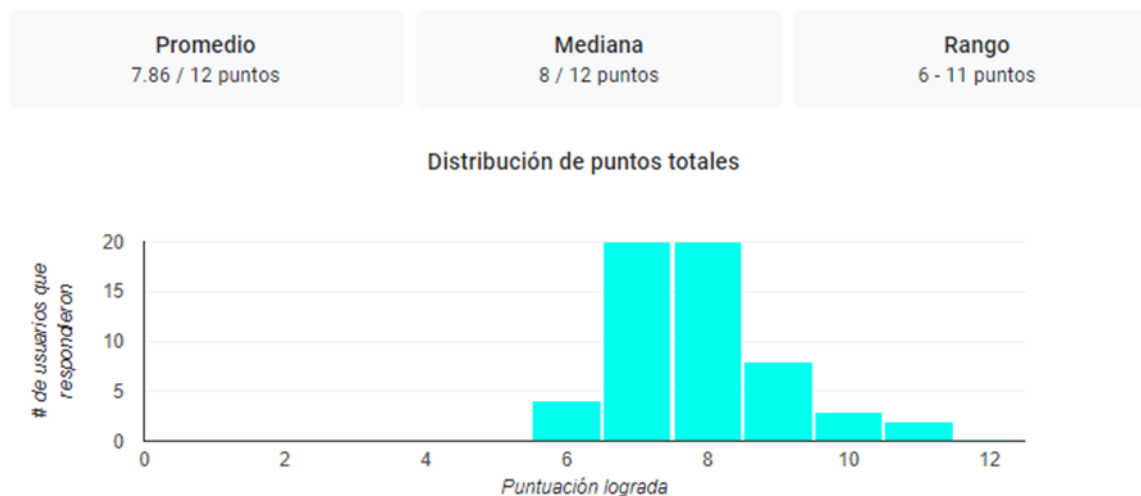
Aplicación de prueba final tipo saber: La evaluación del proceso investigativo se realiza con la aplicación de una prueba estandarizada; (Anexos D y E). El propósito de esta prueba es demostrar la efectividad de la secuencia didáctica desarrollada. Los resultados de esta prueba final son:

Figura 7.

Resultados prueba final -grado tercero



Fuente: esta investigación 2021

Figura 8.*Resultados prueba final -grado quinto*

Fuente: esta investigación 2021

Diario de campo: Este instrumento fue el eje articulador de todas las fases de la investigación, estableciendo la dinámica de observación acción participante, con la circunstancia diferenciadora de que el proceso de observación se hace completamente en entornos virtuales de aprendizaje.

5. Análisis e interpretación de resultados

Como puede evidenciarse en el epígrafe anterior, este ejercicio de investigación-acción, arroja una significativa cantidad de información a ser interpretada y analizada. En este sentido, se realiza un análisis a las entrevistas aplicadas a los docentes, y, a las anotaciones del diario de campo; mientras que la efectividad de la secuencia didáctica es evaluada al contrastar los resultados de la prueba diagnóstica, con la prueba final. De esta manera, la información recabada en los testimonios de los docentes, es sistematizada mediante la matriz de interpretación operativa (Anexo G) y analizada por medio de la categoría deductiva, es decir, que está establecida antes del análisis, y, categorías inductivas, las cuales urgen de la identificación de recurrencias para su análisis e interpretación.

Luego del análisis de las entrevistas se procede a demostrar la eficacia en la aplicación de la secuencia didáctica, la cual se efectuará por medio del diario de campo, y la interpretación de los resultados de la secuencia; por último, se evalúan los resultados del proceso en los estudiantes, analizando sus resultados en la prueba estandarizada final.

5.1. Entrevistas a docentes

5.1.1 Matriz de interpretación operativa (anexo H)

Entrevista estructurada a docentes. número de docentes: 8			
Objetivo: Identificar la percepción docente en la relación que se establece entre la aplicación de estrategias didácticas y el desarrollo de competencias científicas desde el área de Ciencias naturales y educación ambiental.			
Categoría	Pregunta orientadora	Categoría inductiva	Interpretación operativa por recurrencias
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	1. ¿Qué entiende usted por estrategia didáctica?	Concepto de estrategia didáctica	Los docentes de la institución presentan posiciones disimiles sobre el concepto de estrategia didáctica, se le asocia con actividades, de igual manera, se le relaciona con metodología, proyectos y técnicas, ya que los docentes no plantean a la estrategia como proceso, sino como acciones concretas.

5.1.2. Concepto de estrategia didáctica

Para los propósitos de esta investigación, es particularmente interesante como algunos docentes dan por sentado el conocer o tener claridad conceptual respecto de los tópicos relevantes en el proceso de enseñanza/aprendizaje, el caso de la didáctica y la estrategia didáctica es un ejemplo bastante ilustrativo. En el caso de los docentes entrevistados asocian estrategia didáctica con acciones concretas de aula. Así mismo se asocia con metodología, proyectos y técnicas. En este sentido, los docentes demuestran una situación ambigua, ya que por un lado existe una confusión teórico-conceptual frente a estrategia didáctica, ya que no demuestran un dominio conceptual del término, ni se asocia a autores o investigaciones al respecto. Mientras, por otro

lado, los docentes demuestran que saben aplicar una estrategia didáctica, que pueden diseñarla, demuestran planeación en los procesos; así las cosas, los docentes tienen un conocimiento de facto, desarrollado en la experiencia en lo que refiere a estrategias didácticas. Frente a esta circunstancia, se hace evidente la necesidad de actualización por parte de los educadores, ya que, si bien su conocimiento es perfectamente válido y brinda las condiciones para el desarrollo de procesos de formación efectiva en ciencias, los docentes deben siempre mostrarse a la vanguardia de los avances teóricos y prácticos, la didáctica como disciplina tiene la característica del dinamismo, su reflexión y análisis es continuo y permanente, por tanto los docentes deben mantener ese mismo carácter.

Por otro lado, los docentes de forma reiterativa asocian a la estrategia didáctica con el aprendizaje significativo. Aquí también se puede denotar una situación particularmente interesante, ya que el concepto de aprendizaje significativo es consustancial al modelo pedagógico constructivista, aunque, la institución maneja el modelo pedagógico por competencias⁷, de esta forma se evidencia que en la institución no se han desarrollado procesos encaminados a formar y construir estructuras curriculares enfocadas al modelo pedagógico por competencias, derivando en confusión por parte de los docentes. No obstante, es importante reconocer y valorar como los docentes logran este tipo de aprendizaje significativo, y como sus procesos académicos se encuentran fuertemente permeados por la planeación y la evaluación constante de su quehacer docente.

5.1.3. Estrategias didácticas aplicadas por los docentes

Al igual que en el apartado anterior, se puede notar una confusión por parte de los docentes, los cuales al ser cuestionados sobre las estrategias didácticas que aplican, enuncian actividades y acciones concretas: “Dentro de las actividades que aplico en la enseñanza de las ciencias en el aula de clase están las estrategias, métodos y técnicas para enseñar la ciencia de forma significativa”. (Entrevista, 2019) Dentro de las estrategias, los docentes afirman el trabajo de proyectos, estudio

⁷ Como se demostró en el marco referencial, el modelo pedagógico de la institución San Francisco de Asís, adopta un modelo pedagógico por competencias, sin embargo, el modelo en si no existe, ni se encuentra construido e integrado al PEI. En este sentido el modelo pedagógico es de facto, y esto puede derivar en la confusión de los docentes.

de casos, la práctica experimental en laboratorios, organizadores gráficos, aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en proyectos, estudio de casos, lluvia de ideas, exposición, aprendizaje basado en vídeos. Como se puede evidenciar, los docentes establecen estrategias con actividades, ya que plantean estrategias didácticas, pero también acciones, en este sentido, se puede confirmar la dificultad conceptual que presentan los educadores. Para el caso concreto de la institución, esta confusión tiene sus bases en el manejo institucional, el cual no ha desarrollado los procesos para que todos los docentes direccionen sus labores docentes bajo un criterio común institucional. Los docentes hacen el manejo desde sus perspectivas, aplican sus estrategias, o sus acciones de aula de forma aislada, sin un eje articulador.

5.1.4. Importancia de las estrategias didácticas para la formación en ciencias naturales.

La recurrencia aquí es reconocer la importancia de las estrategias didácticas en la formación en ciencias naturales y el desarrollo de competencias científicas. “Gracias a ellas [estrategias didácticas] los estudiantes tienen la capacidad de hacer uso del conjunto de conocimientos en contextos, dando respuestas a preguntas que implican realizar una investigación.” (Entrevista, 2019). Para los docentes, debido a las características específicas de las ciencias naturales (experimentación, científicidad, explicación concreta de fenómenos, etc.), las estrategias didácticas, para los docentes entrevistados se establecen como un recurso fundamental en la resolución de procesos, ya que estas características son complejas, e incluso promueven el desinterés, así como los altos niveles de reprobación y bajo desempeño académico por parte de los educandos.

Siguiendo esta perspectiva, para los docentes, las estrategias permiten encaminar de forma ordenada y secuencial el proceso, derivando así en aprendizajes significativos: “primero se parte desde el aspecto de que los estudiantes deben dominar un conocimiento científico y una vez que dominen ese conocimiento científico puedan generar explicación a ciertos fenómenos que puedan observar, una vez que puedan generar esas explicaciones los estudiantes ya avanzarían a un nuevo nivel que sería, el generar conocimiento.” (Entrevista, 2019). El conocimiento científico, el dar cuenta de fenómenos, el contrastar los conocimientos con sus experiencias, son el sustento de las competencias científicas, por tanto, la labor docente demuestra un dominio profundo por parte de

los docentes, y una articulación efectiva entre las estrategias y las acciones de aula, y el desarrollo de competencias científicas.

5.1.5. Relación entre estrategia didáctica y desarrollo de competencias en ciencias naturales.

“Las estrategias didácticas lo que hacen es atraer la atención de los estudiantes como una especie de imán que les diga: miren se puede hacer esto con las ciencias no solo son números, no solo son cifras, sino que podemos hacer experimentos, podemos crear objetos” (Entrevista, 2019). El planteamiento anterior ilustra muy bien la relación entre las estrategias didácticas y el desarrollo de competencias en los estudiantes. Aquí es fundamental reconocer que los docentes tienen interiorizado lo que es una competencia (sin que necesariamente la reconozcan como tal), ya que los docentes demuestran confundir de forma recurrente el concepto de competencia, con el de contenido temático, los docentes dan un valor enorme a los contenidos, pero, al mismo tiempo comprenden sus limitaciones: “el conocimiento científico, cuyo fin es generar pensamiento crítico, pero el desarrollo de las mismas se han visto limitadas por un plan de desarrollo básico, el cual moviliza conceptos previos pero solidificados a quedarse en un aspecto memorístico.” (Entrevista, 2019). Así las cosas, las competencias científicas deben procurar formar no solo en habilidades científicas, es decir, en la explicación y la experimentación, sino generar en los estudiantes la capacidad de analizar, aplicar conocimientos y comprender que ese conocimiento tiene un proceso, en el cual se debe hacer pensar, reflexionar e incluso formar pensamiento crítico. Sobre el particular se plantea:

Chicos observemos este ecosistema, observemos este ambiente tenemos que enseñar a estos chicos a ver detalladamente, no es que el chico vaya ojee por ahí no, sino precisamente invitarlos a ayudarles a desarrollar a fortalecer estas competencias que son muy importantes, no solo para clase, sino que verdaderamente cuando vaya a la práctica, al punto de desarrollarse en la vida, ellos puedan percibir cada detalle y puedan indagar, observar, describir realmente teniendo en cuenta la importancia de desarrollar las competencias científicas (Entrevista, 2019)

De esta manera, se demuestra que los docentes tienen un saber interiorizado sobre el desarrollo de competencias científicas, los educadores usan de forma recurrente los términos proyecto, metodología, proceso, habilidades científicas, elementos que se encuentran estrechamente relacionados con las competencias científicas, de modo que, para los docentes, los elementos antes mencionados se deben aplicar en la vida de los estudiantes, y en sus realidades concretas o contextos, y ese, precisamente es el concepto de competencia a desarrollar: actuaciones donde el estudiante pueda aplicar lo aprendido, sus conocimientos y saberes a su vida, y la vida posterior a la escuela.

5.1.5. Estrategias basadas en la indagación, conocimiento y relevancia

Para la pregunta concreta: ¿Desde su experiencia ha tenido la posibilidad de trabajar con la estrategia didáctica basada en la indagación?, la mitad de docentes manifiestan no haber tenido acercamiento con la estrategia, pero, reconocen el valor de la indagación como medio para acceder al conocimiento. Por otro lado, la otra mitad de docentes, manifiestan haber tenido acercamientos o, haber aplicado estrategias basadas en la indagación, aunque lo plantean como acciones concretas direccionadas a la curiosidad y la pregunta, o, dicen aplicarla de forma indirecta:

En el proceso de aprendizaje se hace uso de la indagación de una manera indirecta, puesto que dentro de las clases se permite a partir de interrogantes o situaciones que generar incertidumbres experimentar asombro como punto de partida y al mismo tiempo como punto de llegada para conocer y entender la naturaleza, así la indagación construye proposiciones que se pueden llegar a convertir dentro de las ciencias naturales en propuestas científicas. (Entrevista, 2019).

No obstante, en el conocimiento que evidencian los docentes, también se demuestra una falta de profundidad conceptual respecto del aprendizaje por indagación: “Si claro que sí, mediante los proyectos transversales, donde se desarrolla el método del aprendizaje significativo y el método científico” (Entrevista, 2019), otra de las respuestas es: “Sí, he tenido algunas experiencias cuando hay la posibilidad de un espacio de laboratorio que se motiva a los estudiantes a preguntar ¿qué? ¿cómo? ¿Donde? preguntas que orienten a la experiencia, cuando no se cuenta con laboratorio se

realiza secuencia didáctica para reforzar conocimientos.” (Entrevista, 2019). De estas respuestas se puede interpretar que los docentes aplican los elementos de la indagación, más no una estrategia basada en la indagación, la pregunta, la curiosidad, la experimentación para comprender y explicar un fenómeno, etc.

En este mismo sentido, a los docentes se les hizo la siguiente pregunta: ¿Considera relevante implementar estrategias didácticas basadas en la indagación en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, por qué? A esta pregunta, los maestros consideran fundamental la implementación de estrategias basadas en la indagación para el desarrollo de competencias en ciencias naturales, así los estudiantes pueden desarrollar sus capacidades deductivas, así mismo, la estrategia basada en la indagación permite superar el carácter memorístico de las ciencias naturales, y dar paso al pensamiento de los estudiantes, articulando teoría y práctica: “Pienso que es muy necesario y trascendental porque permite sustentar los conocimientos teóricos con experiencias que permitan construir y transformarse en un conocimiento significativo para los estudiantes.” (Entrevista, 2019). Desde esta perspectiva, es evidente que los docentes dan enorme relevancia a la indagación para la enseñanza de las Ciencias Naturales, y consideran que su implementación en las estrategias didácticas, brinda aportes sustanciales en la búsqueda de desarrollar competencias y aprendizajes significativos.

5.1.6. Relevancia de la educación ambiental, y su relación con las ciencias naturales

El papel que juega en la educación ambiental es que la enseñanza de algunos temas como los procesos de la naturaleza, ciclos de nutrientes, ciclo de recursos naturales, factores de problemáticas ambientales, interacción de los ecosistemas y sus organismos, contaminación y enfermedades en el ser humano entre otros temas nos permiten una comprensión que es sustentada en los saberes de las ciencias naturales para promover desde el conocimiento una conciencia ambiental y una práctica inmediata de soluciones para la resolución de problemas ambientales en nuestro entorno.” (Entrevista, 2019). La relación para los educadores entre Ciencias Naturales y Educación Ambiental es de complementariedad, siendo que las Ciencias Naturales ofrecen conocimientos y competencias que permiten generar en los estudiantes conciencia ambiental, que comprendan que hacen parte de un sistema, y que las acciones humanas modifican el medio, y así

mismo lo afectan: “Creo que es fundamental más en este tiempo porque entre más tiempo pase y avance como tal esa aceleración está dando cuenta que hay más problemas ambientales y que con el uso de las ciencias o la implementación de las enseñanzas de las ciencias pues se puede llegar a una resolución eficaz que no se quede en un panfleto, en un poster, sino que más allá de eso se produzca como un proyecto en donde ellos puedan tener esa alternativa de solución que sea viable.” (Entrevista, 2019). En consecuencia, la formación en competencias científicas, ofrece las bases para que los estudiantes, comprendan los problemas del medio ambiente, sus crisis, su depredación, y los fenómenos que se derivan, y, gracias a su formación se conviertan en potenciales gestores de cambio en sus entornos inmediatos (familia, barrio, comunidad, etc.), aportando al desarrollo de la conciencia ambiental, y pensando alternativas de cambio y/o solución a las problemáticas ambientales.

5.2. Secuencia Didáctica basada en la indagación.

Posterior a la aplicación de las entrevistas a los docentes, el proceso investigativo continúa con la dinámica de observación participante, con la particularidad de ser aplicada en entornos virtuales de aprendizaje. Esta parte del proceso cuenta con dos fases interconectadas e interdependientes, la aplicación de la secuencia didáctica basada en la indagación, y, la observación directa del proceso. Para el diseño de la secuencia didáctica se toma como eje temático articulador el sars covid-19, y sus especificidades, virus, transmisión, riesgos, sintomatología, bioseguridad y cuidado, etc. De igual manera, los talleres recurso de la secuencia, están basados en la indagación, proponiendo preguntas a ser desarrolladas por los educandos, y, promoviendo que ellos realicen sus preguntas. De esta manera, se presenta la estructura de la secuencia didáctica, así como el diario de campo fruto del ejercicio de observación.

El desarrollo de la estrategia didáctica basada en la indagación se fundamenta en cuatro momentos o fases que están determinados cada uno con su respectivo nombre: focalización, exploración, reflexión y aplicación. Para dar inicio al desarrollo de la estrategia se construyen talleres con los cuales se pretende desarrollar las competencias científicas en los estudiantes de grado tercero y quinto de primaria. Los talleres están estructurados por las competencias científicas que se pretenden desarrollar, las evidencias de cada competencia, las cuales permiten identificar

el desarrollo de dichas competencias y la secuencia de actividades planeadas de acuerdo a las fases de la estrategia didáctica, tomando como eje articulador el COVID 19 que permite movilizar contenidos propios de las Ciencias Naturales, así como también profundizar en los aspectos emocional, social y ambiental.

5.2.1. Estructura de la secuencia

La secuencia didáctica diseñada y aplicada, cuenta con 4 talleres, los cuales tienen como títulos preguntas orientadoras para incentivar la indagación, así como también durante el desarrollo de los mismos se hacen preguntas orientadoras. El eje temático articulador es la circunstancia actual de sars covid-19, sus causas e implicaciones. En cada taller se implementan las fases de la estrategia didáctica basada en la indagación y se desarrollan las tres competencias científicas a intervenir, cabe resaltar que la competencia “Comunicar y trabajo en equipo” está implícita en todo el proceso de aprendizaje de la estrategia. Se especifica la evidencia designada en tercera persona en los talleres, las cuales dan razón de cada competencia, siendo evaluadas y confrontadas con la prueba diagnóstica y la prueba final después de la aplicación de la estrategia didáctica. Así mismo, se describen las actividades que fueron diseñadas y encaminadas a desarrollar las competencias en los estudiantes.



Por su parte, el grupo de investigación mediante diferentes consensos y revisión documental, definió para cada una de las competencias científicas las siguientes evidencias, que guiaron la observación en cada una de las sesiones de trabajo de las actividades con los estudiantes en la aplicación de la estrategia didáctica, las cuales están relacionadas con los indicadores que se evaluaron en las pruebas diagnóstica y final y que corresponden a cada competencia científica.

Tabla 2.*Definición de competencias científicas e indicadores de la competencia*

Competencia científica	Evidencias
Uso comprensivo del conocimiento científico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observo y describo objetos, eventos o fenómenos. 2. Reconozco y diferencio fenómenos 3. Identifico el esquema ilustrativo correspondiente a una situación 4. Interpreto gráficas que describen eventos 5. Identifico la gráfica que relaciona adecuadamente dos o más variables que describen el estado, las interacciones o la dinámica de un evento.
Explicación de fenómenos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Busco o formulo razones a los fenómenos o problemas. 2. Creo argumentos lógicos y propositivos de los fenómenos percibidos 3. Explico un mismo fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes a diferentes grados de complejidad. 4. Establezco relaciones de causa-efecto. 5. Combino ideas en la construcción de textos. 6. Empleo ideas y técnicas matemáticas.
Indagación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizo información relevante para responder una pregunta. 2. Acudo a los libros u otras fuentes de información para resolver situaciones científicas. 3. Establezco relaciones entre la información contenida en tablas o gráficos con conceptos científicos. 4. Sigo instrucciones. 5. Formulo preguntas sobre eventos o fenómenos. 6. Planteo y desarrollo procedimientos para abordar problemas científicos/estrategias de solución posibles. 7. Realizo experimentos y demostraciones. 8. Realizo mediciones de diferentes magnitudes. 9. Recolecto datos. 10. Diseño gráficas a partir de la información recogida. 11. Resuelvo problemas de lápiz y papel que involucren dos o más variables. 12. Manipulo instrumentos de medida en el laboratorio. 13. Utilizo recursos tecnológicos
Comunicar y trabajo en equipo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconozco el lenguaje científico. 2. Utilizo lenguaje científico. 3. Utilizo conceptos para analizar observaciones o experimentos. 4. Organizo de diversas formas la información.

-
5. Comprendo y escribo textos científicos.
 6. Comunico ideas de manera oral y escrita.
 7. Participo con libertad de expresión en una discusión.
 8. Respeto las opiniones de los demás.
 9. Acepto responsabilidades específicas y cumplo cabal y oportunamente las mismas.
 10. Trabajo individualmente
 11. Trabajo en grupo
-

Taller1.

	<p align="center">Universidad de Nariño – Programa de Maestría en Educación Instituto San Francisco de Asís – Pasto - Jornada diurna</p> <p align="center">Participación en proyecto de investigación: “Estrategia didáctica basada en la indagación para el desarrollo de competencias científicas en el Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental”</p> <p align="center">SECUENCIA DIDACTICA DE LA ESTRATÉGIA BASADA EN LA INDAGACIÓN</p>	
---	--	---

Grupo investigador	Andrea Narváez Jessica Riascos	Grado		Año escolar	2020-2021
---------------------------	---	--------------	--	--------------------	------------------

Taller 1: ¿Porque soy tan pequeño y puedo llegar a ser tan peligroso?

<i>Nombre del estudiante:</i>	
<i>Área:</i>	Ciencias Naturales y Educación Ambiental
<i>Competencias científicas:</i>	Uso comprensivo del conocimiento Explicación de fenómenos Indagación
<i>Componentes:</i>	Entorno vivo y entorno físico

Momentos de la estrategia

Momento 1: Focalización

<i>Competencias científicas</i>	<i>Evidencia de la Competencia</i>
Uso comprensivo del conocimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observa y describe objetos, eventos o fenómenos. 2. Reconoce y diferencia fenómenos.
Explicación de fenómenos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Busca o formula razones a los fenómenos o problemas. 2. Crea argumentos lógicos y propositivos de los fenómenos percibidos.
Indagación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organiza información relevante para responder una pregunta. 2. Establece relaciones entre la información contenida en tablas o gráficos con conceptos científicos. 3. Utiliza recursos tecnológicos.
Comunicación y trabajo en equipo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconoce y utiliza el lenguaje científico. 2. Utiliza conceptos para analizar observaciones o experimentos. 3. Comunica ideas de manera oral y escrita 4. Participa con libertad de expresión en una discusión. 5. Respeta las opiniones de los demás. 6. Trabaja individualmente

1. A Observar 👁👁

Observa con mucha atención la imagen



2. A Reflexionar y participar desde tus conocimientos previos 😊🗣️

¿Qué observas en la imagen? ¿Qué relación tiene la palabra dinamita con la imagen?

Momento 2: exploración

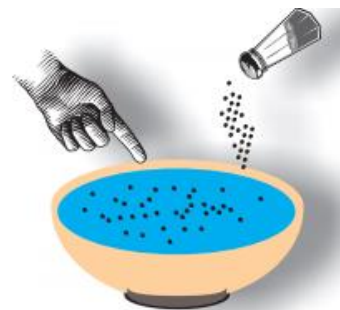
<i>Competencias científicas</i>	<i>Evidencia de la Competencia</i>
Uso comprensivo del conocimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observa y describe objetos, eventos o fenómenos. 2. Reconoce y diferencia fenómenos. 3. Identifica el esquema ilustrativo correspondiente a una situación.
Explicación de fenómenos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Busca o formula razones a los fenómenos o problemas. 2. Crea argumentos lógicos y propositivos de los fenómenos percibidos. 3. Establece relaciones de causa-efecto.
Indagación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organiza información relevante para responder una pregunta. 2. Establece relaciones entre la información contenida en tablas o gráficos con conceptos científicos. 3. Sigue instrucciones. 4. Realiza experimentos y demostraciones. 5. Recolecta datos 4. Utiliza recursos tecnológicos
Comunicación y trabajo en equipo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconoce y utiliza el lenguaje científico. 2. Utiliza conceptos para analizar observaciones o experimentos. 3. Organiza diversas formas la información 7. Comunica ideas de manera oral y escrita 8. Participa con libertad de expresión en una discusión. 9. Respeta las opiniones de los demás. 10. Trabaja individualmente.

3. ¡A Experimentar! 😊

“JABON A LA PIMIENTA”

¿Qué necesitaras?

- Un recipiente pequeño hondo.
- Agua
- Jabón líquido
- Pimienta



Usa Tus Sentidos

Reconoce algunas características de los materiales utilizando tus sentidos de acuerdo a las indicaciones de la docente y completa la tabla

Material	Color	Olor	Sabor	Textura
Pimienta				
Agua				
Jabón				

¿Qué debes hacer?

1. Llena el recipiente con agua y espolvorea pimienta sobre ella. Solo poco para que la pimienta flote sobre el agua.
2. Introduce el dedo medio de tu mano en el centro del plato y observa qué sucede.
3. Aplica jabón líquido en el dedo medio de tu mano e introdúcelo nuevamente en el agua con pimienta. Observa que sucede.

Describe el procedimiento de la experiencia.

¿Por qué crees que sucedió el fenómeno observado?

Momento 3: Reflexión

<i>Competencias científicas</i>	<i>Evidencia de la Competencia</i>
Uso comprensivo del conocimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observa y describe objetos, eventos o fenómenos. 2. Reconoce y diferencia fenómenos. 3. Identifica el esquema ilustrativo correspondiente a una situación.
Explicación de fenómenos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Busca o formula razones a los fenómenos o problemas. 2. Crea argumentos lógicos y propositivos de los fenómenos percibidos. 3. Establece relaciones de causa-efecto. 4. Combina ideas en la construcción de textos.
Indagación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organiza información relevante para responder una pregunta. 2. Acude a los libros u otras fuentes de información para resolver situaciones científicas 3. Formula preguntas sobre eventos o fenómenos. 4. Establece relaciones entre la información contenida en tablas o gráficos con conceptos científicos. 5. Sigue instrucciones. 6. Realiza experimentos y demostraciones. 7. Recolecta datos. 8. Utiliza recursos tecnológicos
Comunicación y trabajo en equipo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconoce y utiliza el lenguaje científico. 2. Utiliza conceptos para analizar observaciones o experimentos. 3. Organiza de diversas formas la información. 4. Comunica ideas de manera oral y escrita. 5. Participa con libertad de expresión en una discusión. 6. Respeta las opiniones de los demás. 7. Trabaja individualmente.

4. A Descubrir 🧐



¿Qué puedes observar en el rompecabezas?

¿Qué características tienen?

¿Son iguales o diferentes?

5. A Conocer 🧐

Te invito a observar y escuchar con mucha atención el siguiente video:

<https://www.youtube.com/watch?v=ZuiGzs5XUWo> y comenta en el grupo sobre lo observado.

6. A Relacionar 🤝🤝

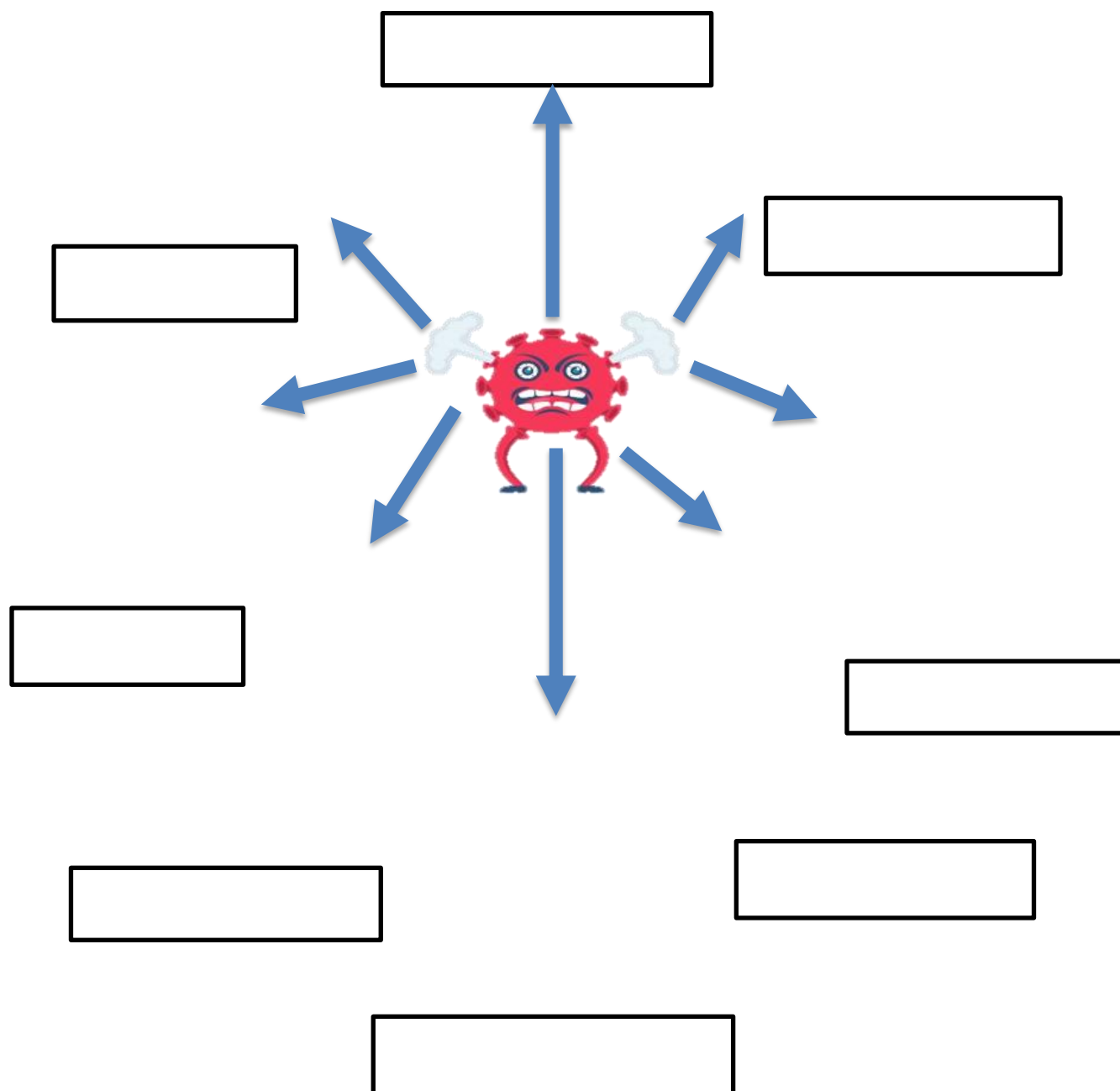
Retomemos la experiencia: Jabón a la pimienta ¿Cómo relacionas este experimento con el coronavirus?

Momento 4: Aplicación

Competencias científicas	Evidencia de la Competencia
Uso comprensivo del conocimiento	1. Reconoce y diferencia fenómenos.
Explicación de fenómenos	1. Busca o formula razones a los fenómenos o problemas. 2. Establece relaciones de causa-efecto. 3. Combina ideas en la construcción de textos.
Indagación	1. Organiza información relevante para responder una pregunta. 2. Formula preguntas sobre eventos o fenómenos. 3. Establece relaciones entre la información contenida en tablas o gráficos con conceptos científicos. 4. Utiliza recursos tecnológicos
Comunicación y trabajo en equipo	1. Reconoce y utiliza el lenguaje científico. 2. Organiza de diversas formas la información. 3. Comunica ideas de manera oral y escrita. 4. Participa con libertad de expresión en una discusión. 5. Acepta responsabilidades específicas y cumple cabal y oportunamente las mismas. 6. Respeta las opiniones de los demás. 7. Trabaja individualmente.

7. A Construir 🧐 😊

Después de todo ese conocimiento que abordaste anteriormente, construye un mapa mental por medio del cual des a conocer qué son los virus y sus características.



8. A Expresar 😊

Cuando supiste que ibas a tener que estar en casa por algo tan pequeño, que no conoces y no puedes ver ¿Cuál fue tu reacción? ¿Cómo te sentiste?

Elaborado por: equipo de investigación

Taller 2.

Grupo investigador	Andrea Narváez Jessica Riascos	Grado		Año escolar	2020-2021
---------------------------	---	--------------	--	--------------------	------------------

Taller 2 ¿cómo actúan las sustancias sobre este ser microscópico?

<i>Nombre del estudiante:</i>	
<i>Área:</i>	Ciencias Naturales y Educación Ambiental
<i>Competencias científicas:</i>	Uso comprensivo del conocimiento Explicación de fenómenos Indagación
<i>Componentes:</i>	Entorno vivo, entorno físico, Ciencia, Tecnología y Sociedad

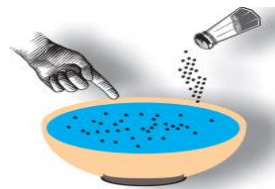
Momentos de la estrategia

Momento 1: focalización

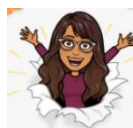
<i>Competencias científicas</i>	<i>Evidencia de la Competencia</i>
Uso comprensivo del conocimiento	1. Observa y describe objetos, eventos o fenómenos 2. Reconoce y diferencia fenómenos.
Explicación de fenómenos	1. Busca o formula razones a los fenómenos o problemas. 2. Creo argumentos lógicos y propositivos de los fenómenos percibidos.
Indagación	
Comunicación y trabajo en equipo	1. Reconoce y utiliza el lenguaje científico. 2. Utiliza conceptos para analizar observaciones o experimentos. 3. Comunica ideas de manera oral y escrita 4. Participa con libertad de expresión en una discusión. 5. Respeta las opiniones de los demás. 6. Trabaja individualmente.

1. A Recordar 🗣️ 😊

Recuerda la experiencia anterior: “Jabón a la pimienta” y los materiales que se utilizaron. Debate con tus compañeros y profesora sobre lo sucedido en el experimento y los conceptos abordados.



2. A Analizar 😊 🗣️



- ¿Por qué crees que sucedió este fenómeno?


- ¿Qué efectos tiene para el ser humano el no implementar el lavado de manos como protocolo de bioseguridad?

Momento 2: exploración

<i>Competencias científicas</i>	<i>Evidencia de la Competencia</i>
Uso comprensivo del conocimiento	1. Observa y describe objetos, eventos o fenómenos. 2. Reconoce y diferencia fenómenos. 3. Identifica el esquema ilustrativo correspondiente a una situación
Explicación de fenómenos	1. Busca o formula razones a los fenómenos o problemas. 2. Crea argumentos lógicos y propositivos de los fenómenos percibidos. 3. Establece relaciones de causa-efecto.
Indagación	1. Organiza información relevante para responder una pregunta. 2. Establece relaciones entre la información contenida en tablas o gráficos con conceptos científicos. 3. Sigue instrucciones. 4. Realiza experimentos y demostraciones. 5. Recolecta datos.

Comunicación y trabajo en equipo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconoce y utiliza el lenguaje científico. 2. Utiliza conceptos para analizar observaciones o experimentos. 3. Organiza de diversas formas la información. 4. Comunica ideas de manera oral y escrita. 5. Participa con libertad de expresión en una discusión. 6. Respeta las opiniones de los demás. 7. Trabaja individualmente.

3. ¡A Explorar!



El alcohol es una sustancia que también ha sido utilizada como protocolo de bioseguridad para contrarrestar los efectos del coronavirus.

¿Crees tú que, si hacemos el experimento utilizando alcohol en lugar de jabón, ocurriría lo mismo con la pimienta?

4. A Comprobar 🧐 😊

Te invitamos a comprobar lo expuesto en el punto anterior y cuéntanos lo que sucedió.
Para lo cual utilizaremos los siguientes materiales:

¿Qué necesitaras?

Un recipiente pequeño hondo.

Agua

Alcohol

Procedimiento:

1. Llena el recipiente con agua y espolvorea pimienta sobre ella. Solo poco para que la pimienta flote sobre el agua.
2. Introduce el dedo medio de tu mano en el centro del plato y observa qué sucede.
3. Aplica alcohol en el dedo medio de tu mano e introdúcelo nuevamente en el agua con pimienta. Observa que sucede.

¿Por qué crees que sucedió el fenómeno observado?

--

Momento 3: Reflexión

Competencias científicas	Evidencia de la Competencia
Uso comprensivo del conocimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observa y describe objetos, eventos o fenómenos. 2. Reconoce y diferencia fenómenos. 3. Identifica el esquema ilustrativo correspondiente a una situación.
Explicación de fenómenos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Busca o formula razones a los fenómenos o problemas. 2. Crea argumentos lógicos y propositivos de los fenómenos percibidos. 3. Establecer relaciones de causa-efecto. 4. Combina ideas en la construcción de textos.
Indagación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organiza información relevante para responder una pregunta. 2. Acude a los libros u otras fuentes de información para resolver situaciones científicas 3. Formula preguntas sobre eventos o fenómenos. 4. Establece relaciones entre la información contenida en tablas o gráficos con conceptos científicos. 5. Sigue instrucciones. 6. Realiza experimentos y demostraciones. 7. Recolecta datos. 8. Utiliza recursos tecnológicos
Comunicación y trabajo en equipo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconoce y utiliza el lenguaje científico. 2. Utiliza conceptos para analizar observaciones o experimentos. 3. Organiza de diversas formas la información. 4. Comunica ideas de manera oral y escrita. 5. Participa con libertad de expresión en una discusión.

	6. Respeta las opiniones de los demás. 7. Trabaja individualmente
--	--

5. ¡A Indagar! ☹️???

De acuerdo a lo observado en la experiencia y confrontado con nuestros conocimientos, responde los siguientes interrogantes y socializa con tus compañeros:

- ¿Cómo podemos comparar lo que sucedió en las dos experiencias con el coronavirus?



--

- ¿Qué efectos producen en el virus estas sustancias?

--

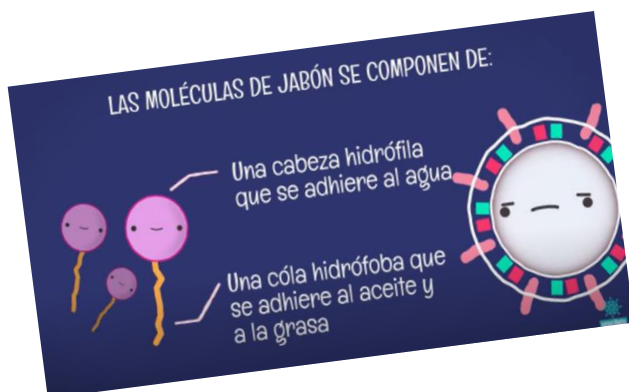
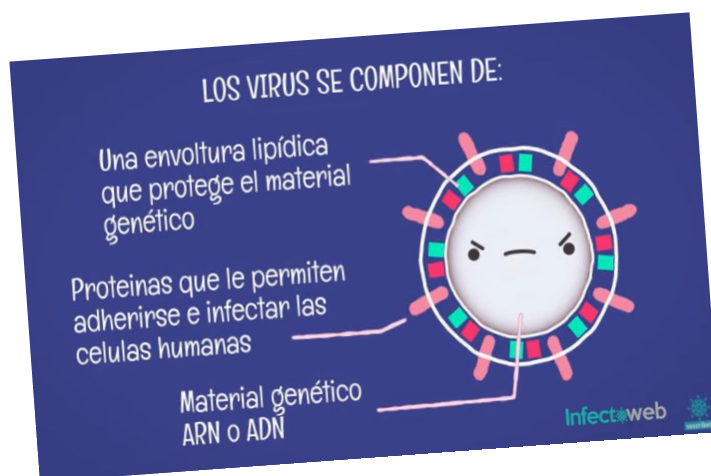
Momento 4: Aplicación

<i>Competencias científicas</i>	<i>Evidencia de la Competencia</i>
Uso comprensivo del conocimiento	1. Reconozco y diferencio fenómenos.
Explicación de fenómenos	1. Busca o formulo razones a los fenómenos o problemas. 2. Establecer relaciones de causa-efecto. 3. Combina ideas en la construcción de textos.
Indagación	1. Organiza información relevante para responder una pregunta. 2. Formula preguntas sobre eventos o fenómenos. 3. Establece relaciones entre la información contenida en tablas o gráficos con conceptos científicos. 4. Utilice recursos tecnológicos
Comunicación y trabajo en equipo	1. Reconoce y utiliza el lenguaje científico. 2. Organiza de diversas formas la información. 3. Comunica ideas de manera oral y escrita. 4. Participa con libertad de expresión en una discusión.

	<p>5. Acepta responsabilidades específicas y cumple cabal y oportunamente las mismas.</p> <p>6. Respeta las opiniones de los demás.</p> <p>7. Trabaja individualmente.</p>
--	--

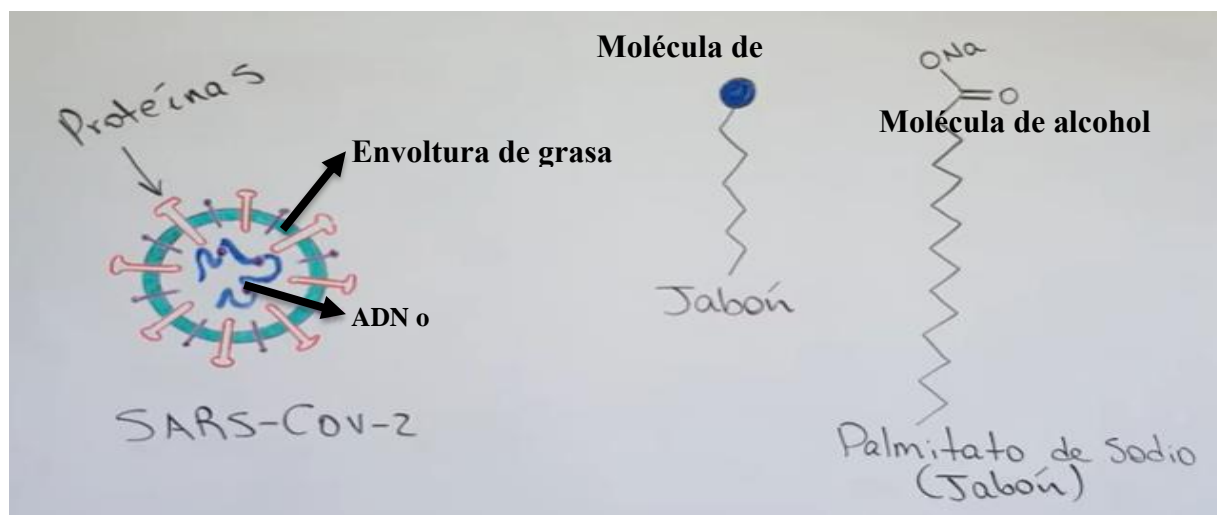
6. A CONFRONTAR LO CONOCIDO 🧐👁️

Te invito a observar y escuchar con mucha atención el siguiente video: “El coronavirus” y comenta en el grupo sobre lo observado.



7. A Analizar

Observa las moléculas de jabón y alcohol y de acuerdo a lo conocido en el video compara cuál de estas dos sustancias es más efectiva contra el coronavirus. Comenta con tus compañeros y profesora.



¿Cuál de las dos sustancias que se implementan como protocolo de bioseguridad contra el COVID es más efectiva? ¿Por qué?

Elaborado por: equipo de investigación

Taller 3.

Grupo investigador	Andrea Narváez Jessica Riascos	Grado		Año escolar	2020-2021
---------------------------	---	--------------	--	--------------------	------------------

Taller 3 ¿Cómo actúa el virus en nuestro organismo?

<i>Nombre del estudiante:</i>	
<i>Área:</i>	Ciencias Naturales y Educación Ambiental
<i>Competencias científicas:</i>	Uso comprensivo del conocimiento Explicación de fenómenos Indagación
<i>Componentes:</i>	Entorno vivo, entorno físico, Ciencia, Tecnología y Sociedad

Momentos de la estrategia***Momento 1: focalización***

<i>Competencias científicas</i>	<i>Evidencia de la Competencia</i>
Uso comprensivo del conocimiento	3. Observa y describe objetos, eventos o fenómenos 4. Reconoce y diferencia fenómenos.
Explicación de fenómenos	4. Busca o formula razones a los fenómenos o problemas. 5. Creo argumentos lógicos y propositivos de los fenómenos percibidos. 6. Establezco relaciones de causa-efecto. 7. Combino ideas en la construcción de textos.
Indagación	5. Organizo información relevante para responder una pregunta. 6. Utilizo recursos tecnológicos
Comunicación y trabajo en equipo	1. Reconoce y utiliza el lenguaje científico. 2. Comunica ideas de manera oral y escrita.

	3. Organizo de diversas formas la información. 4. Participa con libertad de expresión en una discusión. 5. Respeta las opiniones de los demás. 6. Trabaja individualmente. 7. Trabajo en grupo
--	--

1. *Movilicemos aprendizajes* 😊👤

Retroalimenta tus conocimientos. Después de lo que hemos aprendido en las diferentes sesiones, podemos responder a los siguientes interrogantes:

¿QUÉ ES LA CÉLULA?

¿TODOS LOS SERES ESTAN FORMADOS POR CÉLULAS?

¿LAS BACTERIAS Y LOS VIRUS SON CÉLULAS?

¿CÓMO ACTUA EL VIRUS EN NUESTRO ORGANISMO?

- Comenta con tus compañeros y profesora para enriquecer lo aprendido.

Momento 2: Exploración

Competencias Científicas	Evidencia de la competencia
Uso comprensivo del conocimiento	3. Observa y describe objetos, eventos o fenómenos 4. Reconoce y diferencia fenómenos. 5. Identifica el esquema ilustrativo correspondiente a una situación.
Explicación de fenómenos	4. Busca o formula razones a los fenómenos o problemas. 5. Crea argumentos lógicos y propositivos de los fenómenos percibidos. 6. Establece relaciones de causa-efecto. 6. Explica un mismo fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes a diferentes grados de complejidad. 7. Combina ideas en la construcción de textos.
Indagación	6. Organiza información relevante para responder una pregunta. 7. Plantea y desarrollo procedimientos para abordar problemas científicos/estrategias de solución posibles. 8. Sigue instrucciones. 9. Realiza experimentos y demostraciones. 10. Recolecta datos 11. Utiliza recursos tecnológicos
Comunicación y trabajo en equipo	4. Reconoce y utiliza el lenguaje científico. 5. Utiliza conceptos para analizar observaciones o experimentos. 6. Organiza de diversas formas la información. 7. Comunica ideas de manera oral y escrita. 8. Participa con libertad de expresión en una discusión. 9. Respeta las opiniones de los demás. 10. Trabaja individualmente. 11. Trabaja en equipo.

2. A Experimentar 🖐️ 🤔 🖐️

UN MICROORGANISMO ATACA MIS PULMONES

¿Qué necesitas?

- Tres globos
- Una botella de plástico
- 4 pitillo
- Plastilina
- Cinta
- Tijeras
- Azúcar



¿Qué debes hacer?

1. Vamos a construir nuestros pulmones para lo cual, observa con atención el siguiente video y seguiremos paso a paso las instrucciones:
<https://www.youtube.com/watch?v=vAWlmqiNpAY>
2. Cuando ya tengas elaborados los pulmones, introducirás poco a poco azúcar por los orificios de los pitillos y a medida que vayas introduciendo el azúcar, realizaras el ejercicio de inhalar y exhalar con tus pulmones artificiales. Observa lo que sucede.

¿Cómo relacionarías el fenómeno sucedido en el experimento con las implicaciones del COVID cuando entra en nuestro cuerpo? ¿Qué papel cumplen los globos, la botella y el azúcar en el experimento al relacionarlos con el COVID?

Momento 3: Reflexión

<i>Competencias científicas</i>	<i>Evidencia de la competencia</i>
Uso comprensivo del conocimiento	1. Observa y describe objetos, eventos o fenómenos. 2. Reconoce y diferencia fenómenos. 3. Identifica el esquema ilustrativo correspondiente a una situación.
Explicación de fenómenos	4. Busca o formula razones a los fenómenos o problemas. 5. Crea argumentos lógicos y propositivos de los fenómenos percibidos. 6. Establece relaciones de causa-efecto. 7. Combina ideas en la construcción de textos.
Indagación	8. Organiza información relevante para responder una pregunta. 9. Establece relaciones entre la información contenida en tablas o gráficos con conceptos científicos. 10. Utilizo recursos tecnológicos
Comunicación y trabajo en equipo	11. Reconoce y utiliza el lenguaje científico. 12. Organiza de diversas formas la información. 13. Comunica ideas de manera oral y escrita. 14. Participa con libertad de expresión en una discusión. 15. Respeta las opiniones de los demás. 16. Trabaja individualmente. 17. Trabaja en grupo.

3. A Interactuar

Para reforzar nuestros conocimientos te invito a interactuar con la siguiente plataforma interactiva: <https://ambientech.org/ambientech/spa/animation/enfermedades-emergentes> en la cual conoceremos como actúa el virus en nuestro cuerpo.

Después de lo conocido, elabora una representación gráfica explicando cómo entra el virus a nuestro cuerpo en el momento en que estamos en contacto con una persona contagiada por este microorganismo.



Momento 4: Aplicación

<i>Competencias científicas</i>	<i>Evidencia de la competencia</i>
Uso comprensivo del conocimiento	1. Reconoce y diferencio fenómenos.
Explicación de fenómenos	3. Busca o formula razones a los fenómenos o problemas. 4. Establece relaciones de causa-efecto. 5. Combina ideas en la construcción de textos.
Indagación	5. Organiza información relevante para responder una pregunta. 6. Formula preguntas sobre eventos o fenómenos. 7. Planteo y desarrollo procedimientos para abordar problemas científicos/estrategias de solución posibles. 8. Utiliza recursos tecnológicos
Comunicación y trabajo en equipo	8. Reconoce y utiliza el lenguaje científico. 9. Organiza de diversas formas la información. 10. Comunica ideas de manera oral y escrita. 11. Participa con libertad de expresión en una discusión.

	12. Acepto responsabilidades específicas y cumplo cabal y oportunamente las mismas. 13. Respeta las opiniones de los demás. 14. Trabaja individualmente
--	---

9. A Confrontar Y Proponer

Después de haber conocido como actúan algunas sustancias sobre el virus ¿Que podrías proponer para contrarrestar los efectos del COVID cuando entra en nuestro cuerpo?

--

Taller 4.

Grupo investigador	Andrea Narváez Jessica Riascos	Grado		Año escolar	2020-2021
---------------------------	---	--------------	--	--------------------	------------------

Taller 4 ¿Las sustancias (jabón – alcohol) y las vacunas actúan de la misma manera sobre este microorganismo?

<i>Nombre del estudiante:</i>	
<i>Área:</i>	Ciencias Naturales y Educación Ambiental
<i>Competencias científicas:</i>	Uso comprensivo del conocimiento Explicación de fenómenos Indagación
<i>Componentes:</i>	Entorno vivo, entorno físico, Ciencia, Tecnología y Sociedad

Momentos de la Estrategia

Momento 1: Focalización

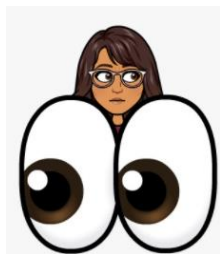
<i>Competencias científicas</i>	<i>Evidencia de la competencia</i>
--	---

Uso comprensivo del conocimiento	5. Reconoce y diferencia fenómenos.
Explicación de fenómenos	8. Busca o formula razones a los fenómenos o problemas. 9. Crea argumentos lógicos y propositivos de los fenómenos percibidos. 10. Establece relaciones de causa-efecto. 11. Combina ideas en la construcción de textos.
Indagación	7. Organiza información relevante para responder una pregunta. 8. Plantea y desarrolla procedimientos para abordar problemas científicos/estrategias de solución posibles. 9. Utiliza recursos tecnológicos
Comunicación y trabajo en equipo	11. Reconoce y utiliza el lenguaje científico. 12. Comunica ideas de manera oral y escrita 13. Participa con libertad de expresión en una discusión. 14. Respeta las opiniones de los demás. 15. Trabaja individualmente. 16. Trabaja en grupo.

4. A Analizar ☹️?

Piensa en la ciencia. ¿Cuál ha sido el papel de la ciencia frente al problema del COVID?
De manera que te invito a responder el siguiente interrogante:

- ¿Qué solución ha dado la ciencia para mitigar los efectos del COVID?



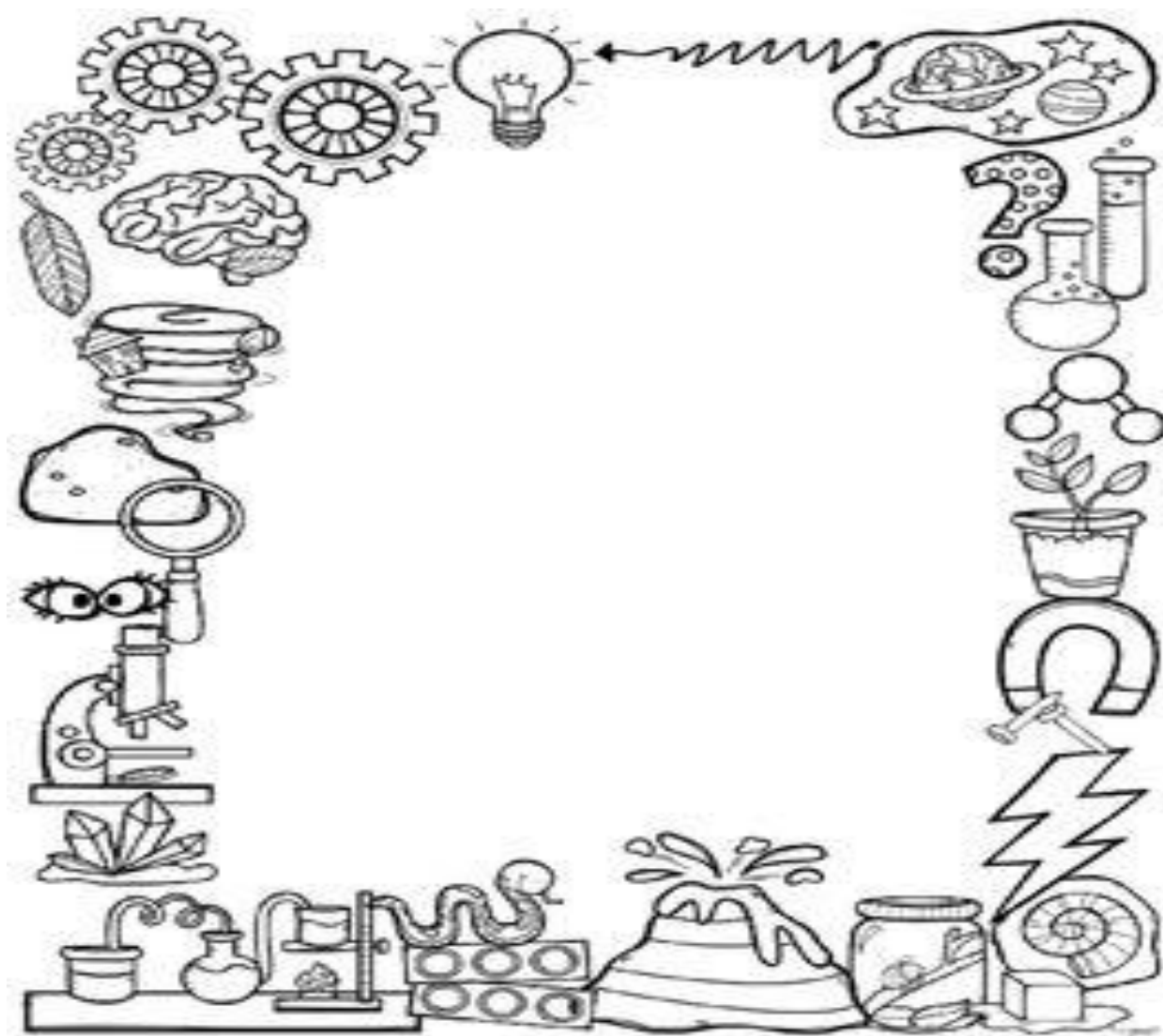
Momento 2: Exploración

<i>Competencias científicas</i>	<i>Evidencia de la competencia</i>
Uso comprensivo del conocimiento	4. Observa y describe objetos, eventos o fenómenos. 5. Reconoce y diferencia fenómenos.
Explicación de fenómenos	1. Busca o formula razones a los fenómenos o problemas. 2. Crea argumentos lógicos y propositivos de los fenómenos percibidos. 3. Explica un mismo fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes a diferentes grados de complejidad. 4. Establece relaciones de causa-efecto.
Indagación	12. Organiza información relevante para responder una pregunta. 13. Establece relaciones entre la información contenida en tablas o gráficos con conceptos científicos. 14. Sigue instrucciones. 10. Utiliza recursos tecnológicos
Comunicación y trabajo en equipo	12. Reconoce y utiliza el lenguaje científico. 13. Organiza de diversas formas la información. 14. Comunica ideas de manera oral y escrita. 15. Participa con libertad de expresión en una discusión. 16. Respeta las opiniones de los demás. 17. Trabaja individualmente. 18. Trabaja en grupo.

5. A conocer y construir

Observa con atención el siguiente video y comenta con tus compañeros sobre lo conocido en este: https://www.youtube.com/watch?v=Jhjg_n1siJE

De acuerdo a lo conocido en el video elabora una representación gráfica explicando cómo actúan las vacunas en nuestro organismo para protegernos del COVID.



Momento 3: Reflexión

<i>Competencias científicas</i>	<i>Evidencia de la competencia</i>
Uso comprensivo del conocimiento	10. Observa y describe objetos, eventos o fenómenos. 11. Reconoce y diferencia fenómenos. 12. Identifica el esquema ilustrativo correspondiente a una situación.
Explicación de fenómenos	13. Busca o formula razones a los fenómenos o problemas. 14. Crea argumentos lógicos y propositivos de los fenómenos percibidos. 15. Establece relaciones de causa-efecto. 16. Combina ideas en la construcción de textos.
Indagación	9. Organiza información relevante para responder una pregunta. 10. Formula preguntas sobre eventos o fenómenos. 11. Establece relaciones entre la información contenida en tablas o gráficos con conceptos científicos. 12. Utiliza recursos tecnológicos
Comunicación y trabajo en equipo	8. Reconoce y utiliza el lenguaje científico. 9. Utiliza conceptos para analizar observaciones o experimentos. 10. Organiza de diversas formas la información. 11. Comunica ideas de manera oral y escrita. 12. Participa con libertad de expresión en una discusión. 13. Respeta las opiniones de los demás. 14. Trabaja individualmente. 15. Trabaja en grupo.

6. A Reflexionar 😊

Observa con atención la siguiente caricatura.



De acuerdo a lo que interpretas sobre el mensaje que te brinda la caricatura y teniendo en cuenta tus vivencias durante esta situación de pandemia, contesta el siguiente interrogante:

- ¿Cómo ha afectado esta pandemia a la sociedad?

Momento 4: Aplicación

<i>Competencias científicas</i>	<i>Evidencia de la competencia</i>
Uso comprensivo del conocimiento	2. Reconozco y diferencio fenómenos.
Explicación de fenómenos	6. Busco o formulo razones a los fenómenos o problemas. 7. Establezco relaciones de causa-efecto. 8. Combino ideas en la construcción de textos.
Indagación	9. Organizo información relevante para responder una pregunta. 10. Formulo preguntas sobre eventos o fenómenos. 11. Establezco relaciones entre la información contenida en tablas o gráficos con conceptos científicos.

	12. Utilizo recursos tecnológicos
Comunicación y trabajo en equipo	15. Reconoce y utiliza el lenguaje científico. 16. Organizo de diversas formas la información. 17. Comunica ideas de manera oral y escrita. 18. Participa con libertad de expresión en una discusión. 19. Acepto responsabilidades específicas y cumplo cabal y oportunamente las mismas. 20. Respeta las opiniones de los demás. 21. Trabaja individualmente

9. A Evaluar

Te invitamos a evaluar el proceso de aprendizaje durante el proyecto de investigación contestando las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo te sentiste durante el desarrollo de las actividades del proyecto de investigación?

2. ¿Los aprendizajes movilizados durante el proyecto fueron interesantes y significativos?
¿Por qué?



3. ¿Te gustaría participar en otro proyecto de investigación? ¿Por qué?

Elaborado por: grupo de investigación

5.2.2 Diario de campo

Para complementar la aplicación de la secuencia didáctica se elabora un diario de campo, fruto de la observación participante en entornos virtuales de aprendizaje, en el diario se encuentra

la descripción detallada de la secuencia didáctica, es decir, los recursos tanto de enseñanza como de aprendizaje, las actividades a desarrollar por parte de los estudiantes, y la metodología de cada encuentro. Así mismo, se ofrece la interpretación del proceso, donde se describe el proceso y se analiza su impacto real en los educandos.

	<p align="center">Universidad de Nariño – Programa de Maestría en Educación Instituto San Francisco de Asís – Pasto -</p> <p align="center">Jornada diurna</p> <p align="center">Proyecto de investigación: “Estrategia didáctica basada en la indagación para el desarrollo de competencias científicas en el Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental”</p> <p align="center">DIARIO DE CAMPO</p>	
---	--	---

ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO: Instituto San Francisco de Asís

ESCENARIO: Entorno virtual – plataforma Meet

OBSERVADORES: Jessica Riascos y Andrea Narváez

Fecha de la observación	Descripción de la actividad
Octubre 23 - 2020	Encuentro con padres de familia en el cual se socializa el proyecto de investigación y la estrategia a implementar.

Fecha de la observación	Descripción de la actividad
Octubre 30 – 2020 grado tercero	Socialización de la estrategia didáctica a implementar en la cual se despejan dudas que los estudiantes tengan al respecto.

Fecha de la observación	Descripción de la actividad	Interpretación
-------------------------	-----------------------------	----------------

Octubre - 30 - 2020 grado quinto	Socialización de la estrategia didáctica a implementar en la cual se despejan dudas que los estudiantes tengan al respecto.	
--	---	--

Fecha de la observación	Descripción de la actividad	Interpretación
Noviembre - 4 - 2020 grado tercero	<p>TALLER 1:</p> <p>Se inicia invitando a los estudiantes a pensar a partir de la pregunta planteada “¿Por qué soy tan pequeño y puedo llegar a ser tan peligroso?” Con el fin de dar claridad al significado observación y así comenzar con la lectura del nombre de la estrategia: “Un mundo microscópico, una gran dinamita para la humanidad” del cual se realiza aclaraciones sobre un texto continuo y discontinuo del segundo se realiza una interpretación en la que se movilizan conocimientos previos a partir de las preguntas: ¿Qué observas en la imagen? ¿Qué relación tiene la palabra dinamita con la imagen? las cuales fueron resueltas a partir de la participación de los estudiantes acercándose y enunciando el concepto de virus, después de realizar la reflexión e interpretación se invita a los</p>	<p>En la invitación a pensar y a observar un estudiante manifiesta que lo que se va a realizar es la identificación y el reconocimiento, asociándolos a los conceptos de observación. Con relación a la primera pregunta sobre el nombre de la estrategia la población en su mayoría expresa la conformación de un laboratorio a partir del conjunto de elementos como los recipientes y mezclas, inclusive algunos hablan a partir de tecnicismo como eso tiene que ver con química, realizan un reconocimiento del covid que se encuentra a punto de estallar, puesto que afirman que esta sobre el calor a punto de estallar, por el humo que se evidencia en la imagen. De la segunda pregunta hay una correlación entre el mundo microscópico con lo pequeño, muy pequeño, chiquito relacionado con el virus que no se puede ver con los ojos, ni con gafas se necesita de un</p>

	<p>estudiantes a realizar un experimento del cual se enuncian los materiales y los pasos a seguir como: verificar si tiene los materiales propuestos, seguir el paso a paso del experimento denominado jabón a la pimienta, a partir del uso de los sentidos para su reconocimiento, dándolo a conocer por medio de la participación y por último continúa con el desarrollo de las preguntas determinadas en el taller a partir de la experiencia.</p>	<p>microscopio, en cuanto a la palabra dinamita la referencian con estallar, causa de enfermedad, muerte no importe la condición del ser humano sea rico o pobre, por último en el experimento de la pimienta los estudiantes se disponen a manifestar como el uso de los sentidos les ha permitido saber que el agua no tiene sabor, que es transparente, que no huele a nada a diferencia de la pimienta cuyo color es entre verde, café o gris, manifiestan que es picante y fuerte, en el caso del jabón que tiene diferentes aromas, que unos son líquidos otros en polvo, en cuanto a la experiencia inmediatamente se aplica jabón al dedo muy sorprendidos afirman que la pimienta se esparce, se aleja del centro.</p>
--	---	---

Fecha de la observación	Descripción de la actividad	Interpretación
Noviembre - 11- 2020 grado quinto	<p>Taller 1:</p> <p>Se da inicio al desarrollo de la estrategia y se motiva a que los estudiantes pongan en práctica sus habilidades, tales como: la observación, la interpretación, el análisis, la capacidad para hacer preguntas, entre otras.</p>	<p>Uno de los estudiantes expresa: “No solo observamos con los ojos, podemos observar con el tacto, con todos nuestros sentidos” “Observar tiene muchas definiciones”. Lo que evidencia que los estudiantes intentan establecer conceptos</p>

	<p>Se invita a desarrollar el Taller 1 que tiene como nombre: ¿Por qué soy tan pequeño y puedo llegar a ser tan peligroso? y se motiva a que analicen este interrogante.</p> <p>Se invita a desarrollar la capacidad de observación y se pide que relacionen la capacidad de observar con un sentido.</p> <p>Se presenta la imagen del nombre de la estrategia: “Un mundo microscópico, una gran dinamita para la humanidad “y se motiva a que hagan una lectura de esta imagen relacionándola con un texto discontinuo, de manera que observan detenidamente todo lo que se encuentra en ella. Seguido a la observación se movilizan conocimientos previos induciéndolos a las preguntas: ¿Qué observas en la imagen? ¿Qué relación tiene la palabra dinamita con la imagen?</p> <p>Se da paso a la experimentación y se presenta la experiencia: “Jabón a la pimienta”, en la cual se utilizan implementos como: un recipiente pequeño hondo, jabón líquido, agua y pimienta. De manera que se invita a distinguir las características de cada ingrediente con los sentidos. Enseguida se invita a desarrollar paso a paso el experimento y que observen detenidamente lo que sucede.</p>	<p>más amplios de procesos cognitivos que desarrollan a lo largo de su vida.</p> <p>En primer lugar, cabe resaltar que los niños participan con dificultad al responder las preguntas y entre sus respuestas la mayoría de estudiantes coinciden en que el personaje que aparece en la imagen es el virus y relacionan la imagen con un laboratorio, un virus enfadado que es el coronavirus, que produce temor. Y entre los comentarios más sobresalientes un estudiante expresa: “En la imagen observó que se está intentando crear un experimento de un virus para infectar a las personas”, lo cual se puede relacionar con la concepción que se tiene de que el COVID fue creado por un grupo de personas para acabar con la humanidad.</p> <p>Respecto al texto que aparece en la imagen, establecen una relación de la palabra dinamita con el covid resaltando que es peligroso, que ha causado</p>
--	--	---

	<p>De acuerdo al experimento, los estudiantes proceden a describir el procedimiento que se llevó a cabo en la experiencia, así como también responden al siguiente interrogante: ¿Por qué crees que sucedió el fenómeno observado?</p>	<p>mucho daño y que ha sido como una bomba que está a punto de estallar acabando con la humanidad. También se puede identificar que se confunde a una bacteria con un virus cuando expresan: “Quién iba a pensar que una bacteria iba a ocasionar todo esto”.</p> <p>Durante la experiencia del experimento: “Jabón a la pimienta” los estudiantes coinciden en que al introducir el dedo con jabón, la pimienta se aleja de este y al relacionarlo con el covid, expresan: “La pimienta es el covid y el jabón hace que el covid se aleje.</p> <p>De acuerdo a la pregunta planteada: ¿Por qué crees que sucedió el fenómeno observado?</p> <p>La mayoría de estudiantes coinciden en que la pimienta no es compatible con el jabón y por esta razón se aleja.</p>
--	--	---

Fecha de la observación	Descripción de la actividad	Interpretación
--------------------------------	------------------------------------	-----------------------

<p>Noviembre 20 – 2020</p> <p>Grado tercero</p>	<p>Taller 1:</p> <p>e inicia con una descripción del experimento por parte de una estudiante en la que realiza una síntesis del procedimiento llevado a cabo con los materiales de lo cual llega a la conclusión que la pimienta se aleja cuando el dedo tiene aplicado jabón, después de escuchar la explicación se da a conocer el direccionamiento y la finalidad de la experiencia denominada jabón a la pimienta, aclarando la misión de los pequeños investigadores que ser buenos observadores, escuchar instrucciones, se da explicación a la actividad a desarrollar en la plataforma de classroom (bitácora). Desarrollo de una adivinanza la cual se va a representar en un dibujo, después describir las características que conoces de este, todos muestran los dibujos por la cámara y se continúa con la participación para la validación de información de los estudiantes frente a lo que representa la adivinanza, además se aclara la diferencia entre virus y bacteria, se pide a los estudiantes que describan al virus. Por último, se debe observar el vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=ZuiGzs5XUWo</p>	<p>La inferencia con relación a la adivinanza permite definir que los estudiantes respondieron a partir de una imagen o dibujo que representa al covid, coronavirus o virus, unas de las razones es que el covid es más chiquito que un botón, es pequeño y puede causarnos daño, el covid es microscópico, es muy pequeño, es decir que las características fueron asociadas con el covid, así conceptualizando a un virus, además expresan la diferencia y al mismo tiempo la semejanza entre una bacteria y un virus, por el hecho de ser pequeños y los dos hacen daño “el covid nació de una bacteria” manifiesta uno de los niños para dar cuenta que son lo mismo, sin embargo otros afirman .que se diferencian aunque se parezcan por la manera en que se transmiten, es importante destacar el aporte de una estudiante a partir de una pregunta, después de escuchar la relación virus daño, ella manifiesta ¿Existen bacterias y</p>
---	---	--

		virus buenos ?. En los aportes descriptivos expresan que el virus es una enfermedad que mata, infecta a las personas, es peligroso.
--	--	---

Fecha de la observación	Descripción de la actividad	Interpretación
<p>Noviembre –27 - 2020</p> <p>Grado quinto</p>	<p>Taller 1:</p> <p>Se recuerda la experiencia experimental: Jabón a la pimienta y el fenómeno observado en ella. En seguida se invita a que armen un rompecabezas en el cual encontrarán dos clases de virus, uno beneficioso y otro perjudicial. De manera que los estudiantes observan con atención las imágenes y dan a conocer su opinión sobre lo que observan respondiendo a las preguntas:</p> <p><i>¿Qué puedes observar en el rompecabezas?</i></p> <p><i>¿Qué características tienen?</i></p> <p><i>¿Son iguales o diferentes?</i></p> <p>Se invita a los estudiantes a observar el video:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=ZuiGzs5XUWo y comentar sobre lo observado, con el cual se pretende dar</p>	<p>Los estudiantes coinciden en que en las imágenes del rompecabezas se observan dos virus y que uno puede ser bueno y el otro puede ser dañino.</p> <p>Algunos de los estudiantes piensan que las bacterias son los mismos virus y argumentan que los virus son microscópicos como las bacterias.</p> <p>Al contestar los interrogantes expresan que en las imágenes se observan dos clases de virus y mediante las preguntas logran establecer relaciones y diferencias entre las imágenes, así como también señalan que el covid es un virus que representa un peligro y que se categoriza dentro de los virus perjudiciales.</p> <p>Los estudiantes también argumentan que la mayoría de</p>

	claridad a muchos conceptos abordados tales como: que es un virus, que diferencia tienen con las bacterias, como actúan los virus en los organismos.	los virus son malignos y que afectan a los seres vivos
--	--	--

Fecha de la observación	Descripción de la actividad	Interpretación
Diciembre 03 - 2020 Grado tercero	<p>Taller 1:</p> <p>Se da continuación a partir de la participación con la observación del vídeo:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=ZuiGzs5XUWo propuesto en la clase anterior para iniciar con la participación o comentarios con relación a los conceptos abordados a partir de la conceptualización del virus bajo la pregunta ¿Qué es un virus?, la premisa sobre la diferencia con las bacterias para entender lo bueno y lo malo de ello y el actuar de estos microorganismos. Después de ello se invita a que armen un rompecabezas en el cual encontrarán dos clases de virus, uno beneficioso y otro perjudicial. De manera que los estudiantes observan con atención las imágenes y dan a conocer su opinión sobre lo que observan respondiendo a las preguntas: <i>¿Qué puedes observar en el</i></p>	Se observa que los estudiantes resuelven de manera efectiva el rompecabezas afirmando que existen dos virus que pueden ser dañinos o beneficiosos, otros estudiantes manifiestan que son muy semejantes, pero a la vez diferentes, la relación de semejanza la encuentran por el aspecto físico de ser pequeños.

	<i>rompecabezas? ¿Qué características tienen? ¿Son iguales o diferentes?</i>	
--	--	--

Fecha de la observación	Descripción de la actividad	Interpretación
Diciembre 10- 2020 Grado quinto	<p>Se invita a los estudiantes a recordar lo aprendido en la anterior sesión y se invita a reflexionar en torno a la relación que se establece entre el experimento realizado “Jabón a la pimienta” y contestan a la pregunta: ¿Cómo relacionas este experimento con el coronavirus?</p> <p>Después de todo ese conocimiento que se abordó anteriormente, se invita a que los estudiantes construyan un mapa mental por medio del cual den a conocer qué son los virus y sus características.</p> <p>Se motiva a que los estudiantes contesten a la pregunta: Cuándo supiste que ibas a tener que estar en casa por algo tan pequeño, que no conoces y no puedes ver ¿Cuál fue tu reacción? ¿Cómo te sentiste?</p>	<p>Al elaborar el mapa mental los estudiantes aclaran muchos conceptos erróneos, por ejemplo, que un virus es muy diferente de una bacteria y expresan: “Los virus no tienen vida y las bacterias si porque son seres vivos” “Yo pensaba que los virus y bacterias eran lo mismo”.</p> <p>Respecto al interrogante la mayoría de estudiantes contestaron los estudiantes expresan que cuando empezó el contagio por el virus fue muy duro y difícil de entender porque tenían que dejar su colegio, tomar clases virtuales y tenían mucho miedo ya que algunos de sus familiares podían morir si se contagiaban de COVID.</p>

Fecha de la observación	Descripción de la actividad	Interpretación
--------------------------------	------------------------------------	-----------------------

<p>Enero – 14 - 2021</p> <p>Grado tercero</p>	<p>Taller 1:</p> <p>Se recuerda sobre los virus, las bacterias o microorganismos, se permite la participación de los estudiantes a partir de la observación del rompecabezas, explicación de la imagen del rompecabezas en el que se hace la aclaración que por un lado está el coronavirus, mientras que en la otra imagen aparece otro virus (bacteriofago), haciendo énfasis en que existe uno que es bueno y otro que es malo, es decir hay virus protectores. Se dirige a los estudiantes a classroom para continuar con el desarrollo de la actividad que consiste en la construcción de un mapa mental de acuerdo a las características propuestas en los recuadros para formar el mapa de ideas.</p> <p>Por último, expresan sus emociones a partir de los siguientes interrogantes: Cuándo supiste que ibas a tener que estar en casa por algo tan pequeño, que no conoces y no puedes ver ¿Cuál fue tu reacción? ¿Cómo te sentiste?</p>	<p>En cuanto a la observación del rompecabezas los estudiantes afirman que vieron al virus y por otro lado este esparciéndose (acompañantes), otro estudiante manifiesta que se observa la estructura interna del virus.e En el desarrollo del mapa de ideas se evidencia a partir de la participación en la que lo ordenan de manera coherente a las características propuestas, además de la validación de información al evaluar el trabajo de los demás.</p> <p>Un estudiante manifiesta una analogía entre lo que sucede con el experimento de la pimienta - jabón - agua y el covid, al introducir el dedo en el agua el covid se va para abajo y se muere, el alcohol es como la vacuna.</p> <p>Expresan que les parece bonito e interesante hablar de algo tan pequeño, que a pesar de su tamaño puede ser peligroso, otros afirman que no importa el estrato este es una enfermedad que puede matar al ser humano.</p>
---	---	---

Fecha de la observación	Descripción de la actividad	Interpretación
Enero 21 – 2021 Grado quinto	<p>Taller 2</p> <p>Se hace un recordatorio de los aprendizajes movilizados en las anteriores sesiones y en seguida se parte de la pregunta: ¿Cómo actúan las sustancias sobre este ser microscópico?</p> <p>Se invita a los estudiantes a recordar la experiencia anterior: “Jabón a la pimienta” y los materiales que se utilizaron. Debate con sus compañeros y profesora sobre lo sucedido en el experimento y los conceptos abordados, de acuerdo a las preguntas:</p> <p>¿Por qué crees que sucedió este fenómeno?</p> <p>¿Qué efectos tiene para el ser humano el no implementar el lavado de manos como protocolo de bioseguridad?</p>	<p>Al hacer la pregunta a los estudiantes: ¿Qué efectos tiene para el ser humano el no implementar el lavado de manos como protocolo de bioseguridad?</p> <p>La mayoría concuerda en que la sustancia como el jabón ayuda a eliminar la infección del virus, ya que lo mata. Por tal razón es importante lavarse las manos constantemente y varios de los estudiantes mencionan el alcohol como otra sustancia que ayuda a contrarrestar el coronavirus.</p>

Fecha de la observación	Descripción de la actividad	Interpretación
Enero 27 - 2021 Grado tercero	<p>Taller 2:</p> <p>Se realiza un recuento de lo que se trabajó a partir del taller uno, pero sobre todo el mapa de ideas que permitió</p>	<p>La respuesta de los estudiantes a la pregunta de introducción demuestra que la respuesta</p>

	<p>tener claro el concepto de virus, con lo anterior se invita a los estudiantes a dar respuesta a la siguiente pregunta: <i>¿Cómo actúan las sustancias sobre este ser microscópico?</i></p> <p>Se continúa recordando la experiencia de jabón a la pimienta y se da explicación por parte de los estudiantes de manera sintética del experimento. Después de ello se responden a los siguientes interrogantes: ¿Por qué crees que sucedió este fenómeno? ¿Qué efectos tiene para el ser humano el no implementar el lavado de manos como protocolo de bioseguridad?, explicación de cómo actúa el virus en nuestro cuerpo.</p> <p>Vamos a indagar ahora entender el alcohol como parte del protocolo de bioseguridad, se manifiesta si el alcohol actúa igual que el jabón en la pimienta, se da la participación.</p> <p>Paso para comprobar las hipótesis sobre la relación del alcohol y el jabón con el experimento propuesto y se evidencia con la participación de los estudiantes.</p>	<p>refleja que se debe evitar el virus, como matarlo, que se transmite cuando cogemos las cosas, es decir se va a conocer cómo actuar y prevenir el virus. Una estudiante en comparación con el experimento afirma que la pimienta se aleja al igual que el covid 19 si utilizamos los protocolos correspondientes en especial el uso del jabón como elemento importante para poder contrarrestar su contagio, es decir la pimienta es el virus.</p> <p>En base al análisis las respuestas de los estudiantes se enfocan en el origen del virus, pero se especifica el experimento en el que se afirma que la pimienta y el jabón no son compatibles permitiendo una relación con lavarse las manos que permite eliminar al covid, de ahí el lavado de manos es indispensable usarlo porque se propaga la enfermedad y contaminamos a otras personas, más contagios, es decir perjudica nuestra salud, en especial una niña habla de la replicación del virus, es decir de las copias, el</p>
--	--	---

		alcohol actúa para prevenir al covid. Los estudiantes manifiestan que el alcohol al hacer parte de los elementos de bioseguridad debe actuar como desinfectante al igual que el jabón, es decir que se comprueba la hipótesis de alejar la pimienta con alcohol y jabón.
--	--	--

Fecha de la observación	Descripción de la actividad	Interpretación
Febrero 03 - 2021 grado quinto	<p>Taller 2:</p> <p>Se invita a los estudiantes a comprender la siguiente situación que se plantea: El alcohol también es una sustancia que ha sido utilizada como protocolo de bioseguridad para contrarrestar los efectos del coronavirus.</p> <p>¿Crees tú que si hacemos el experimento utilizando alcohol en lugar de jabón, ocurra lo mismo con la pimienta?</p> <p>De manera que se da pasó a que los estudiantes expongan sus ideas.</p> <p>Se invita a los estudiantes a comprobar lo expuesto en el punto anterior y comentar lo que sucedió. Para lo cual se utilizan materiales como: recipiente pequeño, agua, alcohol y pimienta.</p>	<p>Al responder a la pregunta ¿Crees tú que si hacemos el experimento utilizando alcohol en lugar de jabón, ocurra lo mismo con la pimienta? los estudiantes en su mayoría infiere que sucederá lo mismo que con el jabón al ponerse en contacto con la pimienta argumentando que el alcohol también es una sustancia fuerte que va a alejar a la pimienta.</p> <p>Después de desarrollar la experiencia por segunda vez, pero en este caso con el alcohol, los estudiantes expresan que el alcohol alejó con menos rapidez a la pimienta, con lo cual afirman</p>

	<p>Enseguida se invita a que los estudiantes analicen lo que sucede en el mismo experimento con el jabón y con el alcohol y se dirige la pregunta: ¿Por qué creen que sucede este fenómeno con el jabón y el alcohol?</p> <p>De acuerdo a lo observado en la experiencia y confrontado con sus conocimientos, los estudiantes responden los siguientes interrogantes y socializan con sus compañeros:</p> <p>¿Cómo podemos comparar lo que sucedió en las dos experiencias con el coronavirus?</p> <p>¿Qué efectos producen en el virus estas sustancias?</p>	<p>que el alcohol es menos efectivo que el jabón.</p> <p>Al plantear las dos preguntas: ¿Cómo podemos comparar lo que sucedió en las dos experiencias con el coronavirus?</p> <p>¿Qué efectos producen en el virus estas sustancias? los estudiantes hacen la relación de la pimienta con el coronavirus y del jabón y el alcohol como las sustancias que ayudan a combatir el virus, resaltando que el jabón actúa de manera más potente que el alcohol y en su mayoría afirman que las dos sustancias alejan al virus o en su defecto lo matan.</p>
--	---	---

Fecha de la observación	Descripción de la actividad	Interpretación
Febrero – 12 – 2021 Grado tercero	<p>Taller 2:</p> <p>Se da inicio a partir de una retroalimentación con relación a que el alcohol actual de manera parecida que el jabón, de ello surgieron los mismos resultados que con el experimento de jabón a la pimienta. Se les pregunta lo siguiente:</p>	<p>Nuevamente se comprueba que todos los estudiantes afirman que con el alcohol la pimienta se aleja de manera lenta y con el jabón de manera rápida, pero de las dos maneras la pimienta se aleja.</p>

	<p>¿Qué efectos producen esas sustancias en el virus? además de responder a ¿Cómo podemos comparar lo que sucedió en las dos experiencias con el coronavirus? participación por parte de los estudiantes.</p> <p>Después de lo anterior se invita a observar el vídeo: ¿Cómo funciona el jabón en los virus? Con el fin de dar aportes, además de preguntas de ¿qué se compone el virus? explicación de composición del virus comparado con un confite con conceptos ARN, ADN, PROTEÍNAS, la composición el jabón, y último interrogante para poder dar síntesis a como estas sustancias actúan frente al covid ¿Cuál de las dos sustancias que se implementan como protocolo de bioseguridad contra el COVID es más efectiva? ¿Por qué?, ahora tener en cuenta el papel de la ciencia frente al covid a partir de cómo actúan las vacunas en el virus?</p>	<p>Con relación a la pregunta sobre los efectos que producen esas sustancias es de alejar, debilitar, desintegrar o matar al virus, además se asemeja al lavado de manos que permite protegernos y evitar la propagación, pero un estudiante pregunta ¿Qué pasaría si toda la humanidad estuviera contaminada del virus? otra estudiante afirma que con la proteína el covid se pega a la célula, la conclusión de los niños es que el jabón mata al covid, por eso es más efectivo lo contrario al alcohol que solamente previene.</p>
--	---	---

Fecha de la observación	Descripción de la actividad	Interpretación
Febrero – 19 – 2021 Grado quinto	Se invita a los estudiantes a observar y escuchar con mucha atención el video: “El coronavirus” y comentar en el grupo sobre lo observado, con el fin de que	Al observar el video, los estudiantes empiezan a caracterizar al coronavirus,

	<p>afiancen sus conocimientos conociendo que es el virus, que estructura tiene y cómo actúan las sustancias sobre el covid. Enseguida contestan al interrogante: ¿Cuál de las dos sustancias que se implementan como protocolo de bioseguridad contra el COVID es más efectiva? ¿Por qué?</p> <p>Taller 3</p> <p>Se invita a los estudiantes a retroalimentar sus conocimientos. de acuerdo a lo aprendido en las diferentes sesiones, respondiendo a los siguientes interrogantes:</p> <p>¿Qué es la célula?</p> <p>¿Todos los seres están formados por células?</p> <p>¿Las bacterias y los virus son células?</p> <p>¿Cómo actúa el virus en nuestro organismo?</p>	<p>empieza a humanizarlo dándole características de humano, tal es el caso que expresan: “El covid que infecta las células el cuerpo está bravo porque quiere hacer daño a todo el que se le atraviere”.</p> <p>Respecto al interrogante: ¿Cuál de las dos sustancias que se implementan como protocolo de bioseguridad contra el COVID es más efectiva? ¿Por qué? Los estudiantes afirman que el jabón es la sustancia más potente contra el covid y entre las afirmaciones que haces, una muy interesante es que afirman: “Si el jabón es tan potente porque no se ha creado una vacuna con jabón que permita eliminar el virus”.</p> <p>Se evidencia que en los estudiantes los conceptos están más claros de acuerdo a lo conocido en las diferentes experiencias, ya que reconocen que un virus es un ser microscópico al igual que una bacteria, pero aclaran que la diferencia está en que este no</p>
--	---	---

		tiene vida. Así mismo dan a conocer como entra el virus en nuestro cuerpo y que ocasiona, tal es el caso de uno de los estudiantes que afirma: “el virus ataca las células del cuerpo y como no tiene vida necesita de un huésped para poder reproducirse”
--	--	--

Fecha de la observación	Descripción de la actividad	Interpretación
Marzo 3 – 2021 Grado tercero	Taller 3: Se invita a los estudiantes para responder a la pregunta <i>¿Cómo actúa el virus en nuestro organismo?</i> A partir de ello se movilizan saberes previos como: ¿Qué es la célula? ¿Todos los seres están formados por células? ¿Las bacterias y los virus son células? ¿Cómo actúa el virus en nuestro organismo? , explicación de los anteriores interrogantes. Además se realizan ejercicios de falso y verdadero con relación al concepto de la célula además de cómo ingresa para reforzar los conocimientos se invita a los estudiantes	Frente al interrogante los estudiantes afirman que el covid lo que hace dentro del organismo es expandirse, atacar las células e infectar al organismo para crear más de ellos, además es parecido a nuestra comida que se introduce en el cuerpo, con relación a los conceptos previos se manifiesta que la célula es lo que forma a los seres vivos, además de definir que todos los seres vivos están formados por células, es

	<p>a interactuar con la siguiente plataforma interactiva:</p> <p>https://ambientech.org/ambientech/spa/animation/enfermedades-emergentes en la cual conocerán como actúa el virus en nuestro cuerpo, además se desarrollar el siguiente experimento :</p> <p>“Un microorganismo ataca mis pulmones”, para lo cual utilizan materiales como: 3 globos, cinta, plastilina, pitillos, botella plástica, tijeras, azúcar, con el fin de que conozcan cómo se da el proceso de respiración y qué sucede cuando el covid entra al cuerpo e invade los pulmones.</p> <p>Cuando los estudiantes ya tienen elaborados los pulmones, introducirán poco a poco azúcar por los orificios de los pitillos y a medida que vaya introduciendo el azúcar, realiza el ejercicio de inhalar y exhalar con los pulmones artificiales. De manera que observa lo que sucede.</p> <p>Después se dirige el siguiente interrogante:</p> <p>¿Cómo relacionarías el fenómeno sucedido en el experimento con las implicaciones del COVID cuando entra en nuestro cuerpo? ¿Qué papel cumplen los globos, la botella y el azúcar en el experimento al</p>	<p>decir que los virus no son células.</p> <p>El experimento permite que los estudiantes de manera inmediata realicen la comparación con lo que sucede con el azúcar, asimismo con el covid, en el sentido en que de ese proceso se provoque la muerte, por la actuación expansiva de la gaseosa en los pulmones, ahora con relación a los interrogantes los estudiantes formulan las siguientes posibilidades: crearía nubes de jabón que bañe al mundo la mayoría del tiempo para que el virus no se propague y muera ya que el jabón lo mata. Yo crearía una cápsula o burbuja para salir en la que todo el tiempo dentro de esta se esparza el alcohol.</p>
--	---	---

	relacionarlos con el COVID? para finalizar la participación de los estudiantes.	
--	--	--

Fecha de la observación	Descripción de la actividad	Interpretación
Marzo 10 – 2021 Grado quinto	<p>Taller 3:</p> <p>Se invita a los estudiantes a desarrollar la experiencia: “Un microorganismo ataca mis pulmones”, para lo cual utilizan materiales como: 3 globos, cinta, plastilina, pitillos, botella plástica, tijeras, azúcar, con el fin de que conozcan cómo se da el proceso de respiración y qué sucede cuando el covid entra al cuerpo e invade los pulmones.</p> <p>Cuando los estudiantes ya tienen elaborados los pulmones, introducirán poco a poco azúcar por los orificios de los pitillos y a medida que vaya introduciendo el azúcar, realiza el ejercicio de inhalar y exhalar con los pulmones artificiales. De manera que observa lo que sucede.</p> <p>Después se dirige el siguiente interrogante:</p> <p>¿Cómo relacionarías el fenómeno sucedido en el experimento con las implicaciones del COVID cuando entra en nuestro cuerpo? ¿Qué papel cumplen los globos, la botella y el azúcar en el</p>	<p>De acuerdo a la experiencia realizada al construir los pulmones y observar lo que sucede con el azúcar, los estudiantes relacionan el covid con el experimento expresándose de esta manera:</p> <p>“La botella viene siendo el cuerpo, los globos nuestros pulmones y el azúcar es el virus que entra a invadir nuestro cuerpo y no permite que pase oxígeno a nuestros pulmones lo que nos puede llevar a la muerte”.</p> <p>De acuerdo al interrogante trabajado: ¿Qué podrías proponer para contrarrestar los efectos del COVID cuando entra en nuestro cuerpo?</p> <p>los estudiantes expresan lo siguiente:</p>

	<p>experimento al relacionarlos con el COVID?</p> <p>Para reforzar los conocimientos se invita a los estudiantes a interactuar con la siguiente plataforma interactiva: https://ambientech.org/ambientech/spa/animation/enfermedades-emergentes en la cual conoceran como actúa el virus en nuestro cuerpo.</p> <p>Después de haber conocido cómo actúan algunas sustancias sobre el virus se dirige el siguiente interrogante: ¿Qué podrías proponer para contrarrestar los efectos del COVID cuando entra en nuestro cuerpo?</p>	<p>“Yo elaborará un traje especial que impida que el virus pase a mi cuerpo”</p> <p>“Yo crearía una vacuna que sea a base de jabón o alcohol que me ayuda evitar que el virus me contagie”</p>
--	--	--

Fecha de la observación	Descripción de la actividad	Interpretación
<p>Marzo</p> <p>23 – 2021</p> <p>Grado tercero</p>	<p>Taller 4</p> <p><i>¿Las sustancias (jabón – alcohol) y las vacunas actúan de la misma manera sobre este microorganismo?</i> Se recuerda a los estudiantes la importancia de la ciencia y su papel con relación al covid de este modo adentrándolos hacia la prevención a través de dar respuesta al siguiente interrogante: ¿Qué solución ha dado la ciencia para mitigar los efectos del COVID?, los estudiantes realizan sus aportes a partir de la participación, se invita a observar el</p>	<p>Los estudiantes afirman que la investigación es un punto clave para el desarrollo de la prevención de las enfermedades en el ser humano, ellos manifiestan que la vacuna para el covid es indispensable y más eficiente, más fuerte que el alcohol y el jabón para poder enfrentar a esta enfermedad, dotándonos de inmunidad. La</p>

	<p>siguiente video y comentan con sus compañeros sobre lo conocido en este: https://www.youtube.com/watch?v=JhJg_n1siJE, con ello se elabora una representación gráfica que permita saber cómo actúa una vacuna. Se invita a que los estudiantes observen una caricatura y de acuerdo a lo que interpretan sobre el mensaje que brinda la caricatura y teniendo en cuenta sus vivencias durante esta situación de pandemia, contesten el siguiente interrogante:</p> <p>¿Cómo ha afectado esta pandemia a la sociedad?</p> <p>Te invitamos a evaluar el proceso de aprendizaje durante el proyecto de investigación contestando las siguientes preguntas:</p> <p>Por último: se invita a los estudiantes a hacer la evaluación de los aprendizajes movilizados durante el tiempo de investigación respondiendo a los siguientes interrogantes: ¿Cómo te sentiste durante el desarrollo de las actividades del proyecto de investigación? ¿Los aprendizajes movilizados durante el proyecto fueron interesantes y significativos? ¿Por qué? ¿Te gustaría participar en otro proyecto de investigación? ¿Por qué?</p>	<p>pandemia afectó de manera positiva y negativa es decir no ir al colegio, no poder salir, que familiares fallecieron, pero lo contrario se pasa más tiempo con la familia, el lavado de manos frecuentes.</p> <p>Al hacer análisis de la caricatura en la que se exagera la realidad definiendo lo real se puede correlacionar con el concepto de la muerte que los niños manifiestan por la figura representando la salud, es decir que al igual que el covid la salud mata</p> <p>Al identificar los aprendizajes movilizados durante el desarrollo de la estrategia se logra evidenciar que los estudiantes tienen manejo de conceptos científicos, identifican, hacen argumentaciones, preguntan, establecen comparaciones y realizan experimentos para comprobar sus hipótesis respecto a lo trabajado en torno a la estrategia didáctica la</p>
--	--	---

		indagación que abordó el concepto de virus. .
--	--	---

Fecha de la observación	Descripción de la actividad	Interpretación
Marzo – 30 – 2021 grado quinto	<p>Taller 4:</p> <p>Se da inicio invitando a los estudiantes a pensar en la ciencia. ¿Cuál ha sido el papel de la ciencia frente al problema del COVID? De manera que te invito a responder el siguiente interrogante:</p> <p>¿Qué solución ha dado la ciencia para mitigar los efectos del COVID?</p> <p>Los estudiantes observan con atención el siguiente video y comentan con sus compañeros sobre lo conocido en este: https://www.youtube.com/watch?v=Jhjg_n1siJE</p> <p>De acuerdo a lo conocido en el video elaboran una representación gráfica explicando cómo actúan las vacunas en nuestro organismo para protegernos del COVID</p> <p>Se invita a que los estudiantes observen una caricatura y de acuerdo a lo que interpretan sobre el mensaje que brinda la caricatura y teniendo en cuenta sus vivencias durante</p>	<p>Los estudiantes en su mayoría están de acuerdo que el papel de la ciencia es investigar sobre el coronavirus y encontrar la cura para este problema, la cual es la vacuna.</p> <p>Respecto al interrogante: ¿Cómo ha afectado esta pandemia a la sociedad? asocian la imagen de la caricatura con la muerte y expresan: “El virus quiere que la gente muera y como en los hospitales no atienden bien la gente se muere”.</p>

	<p>esta situación de pandemia, contesten el siguiente interrogante:</p> <p>¿Cómo ha afectado esta pandemia a la sociedad?</p> <p>Te invitamos a evaluar el proceso de aprendizaje durante el proyecto de investigación contestando las siguientes preguntas:</p> <p>Por último: se invita a los estudiantes a hacer la evaluación de los aprendizajes movilizados durante el tiempo de investigación respondiendo a los siguientes interrogantes:</p> <p>¿Cómo te sentiste durante el desarrollo de las actividades del proyecto de investigación?</p> <p>¿Los aprendizajes movilizados durante el proyecto fueron interesantes y significativos? ¿Por qué?</p> <p>¿Te gustaría participar en otro proyecto de investigación? ¿Por qué?</p>	
--	---	--

Los resultados de la secuencia didáctica son satisfactorios, en tanto, como puede evidenciarse en el diario de campo, los estudiantes recibieron la secuencia con interés y agrado, de igual forma, desarrollaron procesos de indagación, y su adaptación a los entornos virtuales de aprendizaje fue el esperado. En síntesis, al identificar los aprendizajes movilizados durante el desarrollo de la estrategia se logra evidenciar que los estudiantes ya tienen manejo de conceptos científicos, identifican, hacen argumentaciones, preguntan, establecen comparaciones y realizan experimentos para comprobar sus hipótesis respecto a lo trabajado en torno al COVID 19.

5.3 Evaluación del proceso

Estadística y resultados de la prueba diagnóstica y la prueba final después de la aplicación de la estrategia didáctica basada en la indagación.

5.3.1. Resultados y análisis de la prueba diagnóstica

Como prueba diagnóstica se diseñó un test de 12 preguntas tomadas de las pruebas saber estandarizadas, que fueron aplicadas a 46 estudiantes de grado tercero y 60 estudiantes de grado quinto, las cuales se interpretaron asignando la competencia científica y un indicador para determinar el nivel de desempeño en que se encontraban los estudiantes, así como también el nivel de competencias científicas.

Inicialmente, se agruparon la cantidad de respuestas correctas en un intervalo correspondiente a cuatro niveles de desempeño, tal como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3.

Puntajes por respuestas correctas y niveles de desempeño

Intervalo de respuestas correctas	Nivel de desempeño
1 - 3	Insuficiente (I)
4 - 7	Mínimo (M)
8 - 10	Satisfactorio (S)
11 - 12	Avanzado (A)

Fuente: esta investigación 2021

Enseguida, se asignó a cada estudiante un código numérico con los resultados generales obtenidos en la prueba diagnóstica y el nivel de desempeño correspondiente, tanto para grado tercero como para grado quinto, los cuales se consignaron en las tablas 4 y 5.

5.3.1.1 Resultados y análisis de la prueba diagnóstica grado tercero

Tabla 4.

Puntajes y niveles de desempeño obtenidos en la prueba diagnóstica grado tercero.

Estudiante	Puntaje	Nivel de desempeño
1	10	Satisfactorio
2	12	Avanzado
3	10	Satisfactorio
4	10	Satisfactorio
5	10	Satisfactorio
6	12	Avanzado
7	11	Avanzado
8	10	Satisfactorio
9	9	Satisfactorio
10	10	Satisfactorio
11	8	Satisfactorio
12	12	Avanzado
13	8	Satisfactorio
14	11	Avanzado
15	12	Avanzado
16	9	Satisfactorio
17	9	Satisfactorio
18	10	Satisfactorio
19	7	Mínimo
20	3	Insuficiente
21	8	Satisfactorio
22	8	Satisfactorio
23	6	Mínimo
24	7	Mínimo
25	6	Mínimo
26	7	Mínimo

27	6	Mínimo
28	6	Mínimo
29	11	Avanzado
30	8	Satisfactorio
31	8	Satisfactorio
32	7	Mínimo
33	12	Avanzado
34	5	Mínimo
35	8	Satisfactorio
36	4	Mínimo
37	8	Satisfactorio
38	7	Mínimo
39	6	Mínimo
40	6	Mínimo
41	6	Mínimo
42	2	Insuficiente
43	7	Mínimo
44	6	Mínimo
45	6	Mínimo
46	7	Mínimo

Fuente: esta investigación 2021

5.3.1.2 Resultados y análisis de la prueba diagnóstica grado quinto

Tabla 5.

Puntajes y niveles de desempeño obtenidos en la prueba diagnóstica grado quinto

Estudiante	Puntaje	Nivel de desempeño
1	12	Avanzado
2	10	Satisfactorio
3	11	Avanzado
4	11	Avanzado
5	11	Avanzado

6	4	Mínimo
7	4	Mínimo
8	11	Avanzado
9	5	Mínimo
10	12	Avanzado
11	12	Avanzado
12	10	Satisfactorio
13	9	Satisfactorio
14	11	Avanzado
15	8	Satisfactorio
16	9	Satisfactorio
17	10	Satisfactorio
18	12	Avanzado
19	3	Insuficiente
20	7	Mínimo
21	8	Satisfactorio
22	8	Satisfactorio
23	5	Mínimo
24	9	Satisfactorio
25	5	Mínimo
26	4	Mínimo
27	7	Mínimo
28	5	Mínimo
29	5	Mínimo
30	12	Avanzado
31	2	Insuficiente
32	4	Mínimo
33	8	Satisfactorio
34	5	Mínimo
35	12	Avanzado
36	4	Mínimo
37	4	Mínimo
38	5	Mínimo
39	6	Mínimo
40	8	Satisfactorio
41	7	Mínimo
42	6	Mínimo

43	5	Mínimo
44	1	Insuficiente
45	8	Satisfactorio
46	12	Avanzado
47	12	Avanzado
48	12	Avanzado
49	12	Avanzado
50	2	Insuficiente
51	4	Mínimo
52	7	Mínimo
53	2	Insuficiente
54	5	Mínimo
55	5	Mínimo
56	8	Satisfactorio
57	8	Satisfactorio
58	6	Mínimo
59	8	Satisfactorio
60	7	Mínimo

Fuente: esta investigación 2021

Posteriormente, se registraron los puntajes correspondientes a los cuatro intervalos que infieren sobre el nivel de desempeño en que se encontraban los estudiantes antes de aplicar la estrategia didáctica basada en la indagación, registrados en las tablas 6 y 7.

Tabla 6.

Resultados de puntajes y niveles de desempeño estudiantes grado tercero

Total de estudiantes	Intervalo de respuestas correctas	Nivel del desempeño
2	1 - 3	Insuficiente (I)
18	4- 7	Mínimo (M)
18	8 - 10	Satisfactorio (S)
8	11 - 12	Avanzado (A)

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 7.*Resultados de puntajes y niveles de desempeño estudiantes grado quinto*

Total de estudiantes	Intervalo de respuestas correctas	Nivel del desempeño
5	1 - 3	Insuficiente (I)
25	4- 7	Mínimo (M)
15	8 - 10	Satisfactorio (S)
15	11 - 12	Avanzado (A)

Fuente: esta investigación 2021

La prueba diseñada en esta fase tuvo como propósito realizar un diagnóstico sobre el nivel inicial de las competencias científicas y el nivel de desempeño en que se encuentran los estudiantes respecto a las mismas. De manera que para analizar cuantitativamente la información y realizar las inferencias cualitativas, se procedió a asignar a cada nivel de desempeño un indicador que está asociado de manera implícita a las tres principales competencias científicas referenciadas como: Uso comprensivo del conocimiento científico, Explicación de fenómenos e Indagación. Lo anterior se puede evidenciar en la tabla 8, en la cual se determina el indicador asignado a cada nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes.

Tabla 8.*Niveles de desempeño de las competencias e indicadores*

Nivel de desempeño	Indicador
Insuficiente (I)	Tiene un conocimiento limitado, sólo puede identificar algunas situaciones conocidas.
Mínimo (M)	Tiene un conocimiento científico adecuado para ofrecer explicaciones posibles en contextos que conoce o deduce conclusiones basadas en investigaciones sencillas
Satisfactorio (S)	Trabaja con eficacia en situaciones y problemas que pueden involucrar fenómenos explícitos requeridos para hacer deducciones sobre el papel de la ciencia o tecnología.
Avanzado (A)	Identifica los componentes científicos de muchas situaciones complejas de la vida y aplican tanto los conceptos científicos como el conocimiento acerca de la ciencia a dichas situaciones

Fuente: esta investigación 2021

En las Tablas 9 y 10 se muestra el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes y los resultados en términos de porcentajes.

Tabla 9.

Frecuencia y porcentajes respuestas correctas prueba diagnóstica grado tercero.

Intervalo de respuestas	Frecuencia	Porcentaje
1 - 3	2	4.3%
4- 7	18	39.13%
8 - 10	18	39.13%
11 - 12	8	17.3%
TOTAL	46	100%

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 10.

Frecuencia y porcentajes respuestas correctas prueba diagnóstica grado quinto

Intervalo de respuestas	Frecuencia	Porcentaje
1 - 3	5	8.3%
4- 7	25	41.6%
8 - 10	15	25%
11 - 12	15	25%
TOTAL	60	100%

Fuente: esta investigación 2021

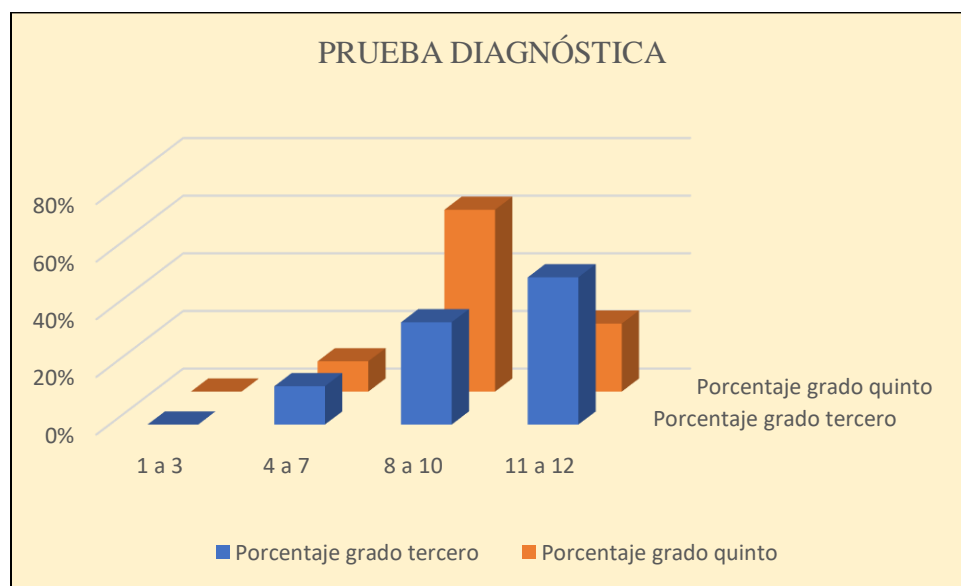
De las tablas 9 y 10 teniendo en cuenta los resultados generales obtenidos de la prueba diagnóstica se puede considerar lo siguiente:

- En grado tercero, el 4.3% de los estudiantes y en grado quinto, el 8.3% de los estudiantes, tiene un conocimiento limitado, sólo puede identificar algunas situaciones conocidas.

- En grado tercero, el 39.13% de los estudiantes y en grado quinto el 41.6% de los estudiantes, tiene un conocimiento científico adecuado para ofrecer explicaciones posibles en contextos que conoce o deduce conclusiones basadas en investigaciones sencillas.
- En grado tercero, el 39.13% de los estudiantes y en grado quinto el 25% de los estudiantes, trabaja con eficacia en situaciones y problemas que pueden involucrar fenómenos explícitos requeridos para hacer deducciones sobre el papel de la ciencia o tecnología.
- En grado tercero, el 17.3% y en grado quinto, el 25% de los estudiantes, identifica los componentes científicos de muchas situaciones complejas de la vida y aplican tanto los conceptos científicos como el conocimiento acerca de la ciencia a dichas situaciones.

Figura 9.

Grafica estadística niveles de desempeño prueba diagnóstica



Fuente: esta investigación 2021

Así mismo, de la anterior grafica apoyada en los resultados de las tablas se puede concluir que:

- En grado tercero, el 43.43% de los estudiantes obtuvo puntajes inferiores a 7 puntos, encontrándose en el nivel de desempeño mínimo e insuficiente y el 56.4% que corresponde

a más de la mitad del número de estudiantes, se encuentran entre el nivel satisfactorio y avanzado.

- En grado quinto, el 50% de los estudiantes obtuvo puntajes inferiores a 7 puntos, encontrándose entre el nivel de desempeño mínimo e insuficiente y el otro 50% de los estudiantes obtuvo puntajes superiores a 8 puntos encontrándose en el nivel satisfactorio y avanzado.

5.3.2. Resultados y análisis de la prueba final

Después de haber aplicado la estrategia didáctica basada en la indagación, como prueba final se toman preguntas con base en la prueba saber diseñando un test de 12 preguntas nuevamente, que fueron aplicadas a 45 estudiantes de grado tercero y 57 estudiantes de grado quinto del Instituto San Francisco de Asís, las cuales se interpretaron aplicando la misma metodología estadística realizada con la prueba diagnóstica y que figuran los cuatro intervalos correspondientes a los niveles de desempeño que se muestran en la tabla 11.

Tabla 11.

Puntajes por respuestas correctas y niveles de desempeño.

Intervalo de respuestas correctas	Nivel de desempeño
1 - 3	Insuficiente (I)
4 - 7	Mínimo (M)
8 - 10	Satisfactorio (S)
11 - 12	Avanzado (A)

Fuente: esta investigación 2021

Del mismo modo que en la etapa inicial, se procedió a consignar los resultados en las tablas 17 y 18 registrando los puntajes y los niveles de desempeño en que se encuentran los estudiantes.

5.3.2.1 Resultados y análisis de la prueba final grado tercero.

Tabla 12.

Puntajes y niveles de desempeño obtenidos en la prueba final grado tercero.

Estudiante	Puntaje	Nivel de desempeño
1	12	Avanzado
2	7	Mínimo
3	9	Satisfactorio
4	12	Avanzado
5	10	Satisfactorio
6	11	Avanzado
7	12	Avanzado
8	10	Satisfactorio
9	9	Satisfactorio
10	12	Avanzado
11	6	Mínimo
12	12	Avanzado
13	8	Satisfactorio
14	12	Avanzado
15	4	Mínimo
16	9	Satisfactorio
17	10	Satisfactorio
18	12	Avanzado
19	12	Avanzado
20	10	Satisfactorio
21	7	Mínimo
22	9	Satisfactorio

23	8	Satisfactorio
24	12	Avanzado
25	4	Mínimo
26	12	Avanzado
27	12	Avanzado
28	8	Satisfactorio
29	10	Satisfactorio
30	12	Avanzado
31	12	Avanzado
32	12	Avanzado
33	12	Avanzado
34	8	Satisfactorio
35	12	Avanzado
36	12	Avanzado
37	12	Avanzado
38	12	Avanzado
39	10	Satisfactorio
40	8	Satisfactorio
41	12	Avanzado
42	8	Satisfactorio
43	12	Avanzado
44	11	Avanzado
45	6	Mínimo

Fuente: esta investigación 2021

5.3.2.2 Resultados y análisis de la prueba final grado quinto.

Tabla 13.*Puntajes y niveles de desempeño obtenidos en la prueba final grado quinto*

Estudiante	Puntaje	Nivel de desempeño
1	9	Satisfactorio
2	11	Avanzado
3	9	Satisfactorio
4	9	Satisfactorio
5	11	Avanzado
6	8	Satisfactorio
7	11	Avanzado
8	11	Avanzado
9	9	Satisfactorio
10	9	Satisfactorio
11	11	Avanzado
12	9	Satisfactorio
13	10	Satisfactorio
14	12	Avanzado
15	8	Satisfactorio
16	9	Satisfactorio
17	10	Satisfactorio
18	9	Satisfactorio
19	10	Satisfactorio
20	9	Satisfactorio
21	9	Satisfactorio
22	9	Satisfactorio
23	8	Satisfactorio
24	8	Satisfactorio
25	9	Satisfactorio
26	8	Satisfactorio
27	10	Satisfactorio
28	11	Avanzado
29	8	Satisfactorio

30	6	Mínimo
31	10	Satisfactorio
32	8	Satisfactorio
33	7	Mínimo
34	8	Satisfactorio
35	7	Mínimo
36	11	Avanzado
37	7	Mínimo
38	11	Avanzado
39	8	Satisfactorio
40	11	Avanzado
41	10	Satisfactorio
42	9	Satisfactorio
43	11	Avanzado
44	8	Satisfactorio
45	8	Satisfactorio
46	9	Satisfactorio
47	8	Avanzado
48	8	Satisfactorio
49	11	Avanzado
50	8	Satisfactorio
51	8	Satisfactorio
52	11	Avanzado
53	8	Satisfactorio
54	8	Satisfactorio
55	7	Mínimo
56	11	Avanzado
57	7	Mínimo

Fuente: esta investigación 2021

Igualmente, se registraron los puntajes correspondientes a los cuatro intervalos que infieren sobre el nivel de desempeño en que se encontraban los estudiantes después de aplicar la estrategia didáctica basada en la indagación y se registran en las tablas 14 y 15.

Tabla 14.

Resultado de puntajes y niveles de desempeño estudiantes grado tercero.

Total de estudiantes	Intervalo de respuestas correctas	Nivel del desempeño
0	1 - 3	Insuficiente (I)
6	4- 7	Mínimo (M)
16	8 - 10	Satisfactorio (S)
23	11 - 12	Avanzado (A)

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 15.

Resultado de puntajes y niveles de desempeño estudiantes grado quinto.

Total de estudiantes	Intervalo de respuestas correctas	Nivel del desempeño
0	1 - 3	Insuficiente (I)
6	4- 7	Mínimo (M)
36	8 - 10	Satisfactorio (S)
15	11 - 12	Avanzado (A)

Fuente: esta investigación 2021

En esta parte, al igual que en la prueba inicial, se trabajaron con los mismos niveles de desempeño y los mismos indicadores bajo las competencias científicas ya mencionadas.

Tabla 16.

Niveles de desempeño de las competencias e indicadores.

Nivel de desempeño	Indicador
Insuficiente (I)	Tiene un conocimiento limitado, sólo puede identificar algunas situaciones conocidas.
Mínimo (M)	Tiene un conocimiento científico adecuado para ofrecer explicaciones posibles en contextos que conoce o deduce conclusiones basadas en investigaciones sencillas
Satisfactorio (S)	Trabaja con eficacia en situaciones y problemas que pueden involucrar fenómenos explícitos requeridos para hacer deducciones sobre el papel de la ciencia o tecnología.
Avanzado (A)	Identifica los componentes científicos de muchas situaciones complejas de la vida y aplican tanto los conceptos científicos como el conocimiento acerca de la ciencia a dichas situaciones

Fuente: esta investigación 2021

De la misma manera, se registran en las Tablas 17 y 18 el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes después de la aplicación de la estrategia didáctica y los resultados en términos de porcentajes.

Tabla 17.

Frecuencia y porcentajes respuestas correctas prueba final grado tercero.

Intervalo de respuestas	Frecuencia	Porcentaje
1 - 3	0	0%
4- 7	6	13.3%
8 - 10	16	35.5%
11 - 12	23	51.1%
TOTAL	45	100%

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 18.

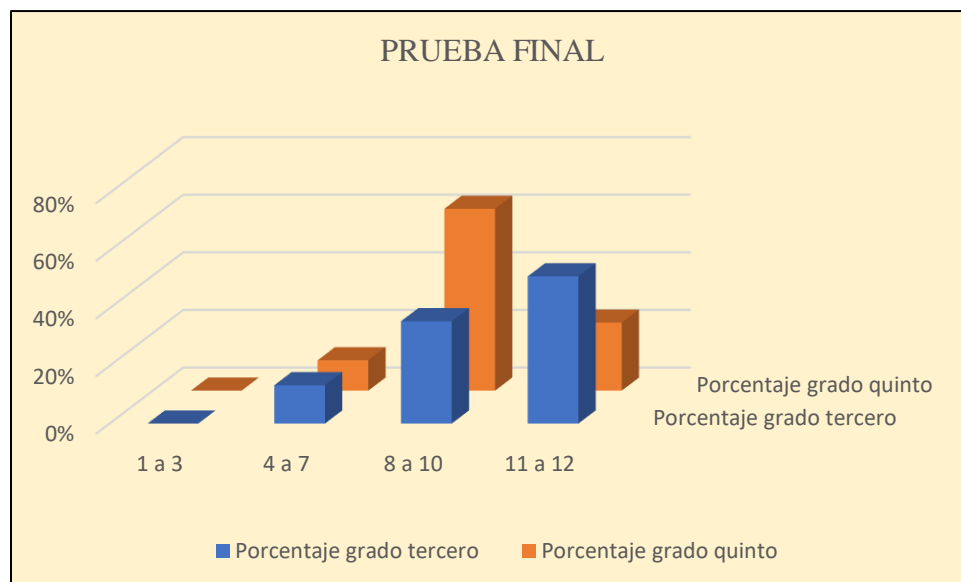
Frecuencia y porcentajes respuestas correctas prueba final grado quinto.

Intervalo de respuestas	Frecuencia	Porcentaje
1 - 3	0	0%
4- 7	6	10.52%
8 - 10	36	63.1%
11 - 12	15	26.3%
TOTAL	57	100%

Fuente: esta investigación 2021

De acuerdo a los resultados de la prueba final respecto a los niveles de desempeño y las competencias científicas se evidencio que:

- En grado tercero, respecto a los porcentajes obtenidos (0%), los estudiantes de grado tercero y quinto no presentan un conocimiento limitado al identificar algunas situaciones conocidas.
- En grado tercero, el 13.3% de los estudiantes y en grado quinto el 10.52 % de los estudiantes, tiene un conocimiento científico adecuado para ofrecer explicaciones posibles en contextos que conoce o deduce conclusiones basadas en investigaciones sencillas.
- En grado tercero, el 35.5 % de los estudiantes y en grado quinto el 63.1 % de los estudiantes, trabaja con eficacia en situaciones y problemas que pueden involucrar fenómenos explícitos requeridos para hacer deducciones sobre el papel de la ciencia o tecnología.
- En grado tercero, el 51.1 % y en grado quinto, el 26.3 % de los estudiantes, identifica los componentes científicos de muchas situaciones complejas de la vida y aplican tanto los conceptos científicos como el conocimiento acerca de la ciencia a dichas situaciones.

Figura 10.*Gráfica estadística niveles de desempeño prueba final*

Fuente: esta investigación 2021

Así mismo, de la anterior grafica apoyada en los resultados de las tablas se puede concluir que:

- En grado tercero, no se encuentran estudiantes en nivel de desempeño insuficiente, el 13.3 % obtuvo puntajes entre 4 a 7 encontrándose en el nivel de desempeño mínimo y el 86.6% de los estudiantes obtuvo puntajes superiores a 8 encontrándose entre el nivel satisfactorio y avanzado.
- En grado quinto, no se encuentran estudiantes en nivel de desempeño insuficiente, el 10.52 % de los estudiantes obtuvo puntajes entre 4 a 7 encontrándose en el nivel de desempeño mínimo, y el 89.4 % de los estudiantes obtuvo puntajes superiores a 8 encontrándose entre el nivel satisfactorio y avanzado.

5.3.3. Análisis de resultados prueba diagnóstica y prueba final respecto a los niveles de desempeño de las competencias científicas

Al comparar los resultados que se obtuvieron en la primera etapa con la prueba diagnóstica y los resultados que se obtuvieron en la prueba final después de la aplicación de la estrategia didáctica basada en la indagación con los estudiantes de grado tercero y quinto del Instituto San Francisco de Asís, se obtiene la siguiente información registrada en las tablas 19 y 20 como también en las ilustraciones 11 y 12.

Tabla 19.

Comparación de los niveles de desempeño respecto a las competencias científicas obtenidos en la prueba diagnóstica y la prueba final aplicada a los estudiantes de grado tercero del Instituto San Francisco de Asís.

Nivel de desempeño	Insuficiente	Mínimo	Satisfactorio	Avanzado
Prueba Diagnóstica	4.3%	39.13%	39.13%	17.3%
Prueba final	0%	13.3%	35.5%	51.1%
Variación	4.3	25.8	3.6	- 33.8

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 20.

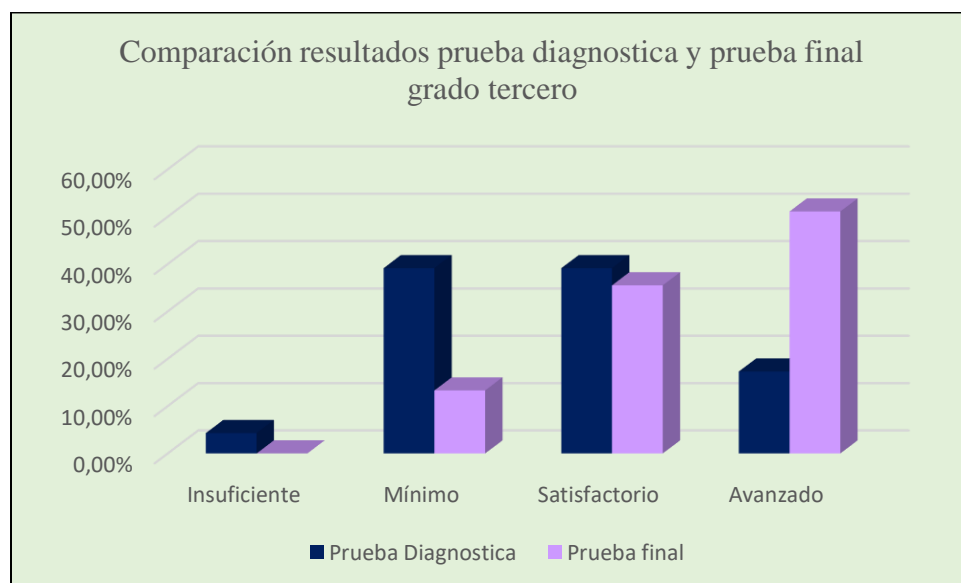
Comparación de los niveles de desempeño respecto a las competencias científicas obtenidos en la prueba diagnóstica y la prueba final aplicada a los estudiantes de grado quinto del Instituto San Francisco de Asís

Nivel de desempeño	Insuficiente	Mínimo	Satisfactorio	Avanzado
Prueba Diagnóstica	8.3%	41.6%	25%	25%
Prueba final	0%	10.52%	63.1%	26.3%
Variación	8.3	31.08	38.1	1.3

Fuente: esta investigación 2021

Figura 11.

Resultados y variación de los niveles de desempeño respecto a las competencias científicas obtenidos en las pruebas diagnóstica y final, aplicadas a estudiantes de grado tercero.



Fuente: esta investigación 2021

Después de haber aplicado la estrategia didáctica basada en la indagación, para este grado se puede evidenciar que el nivel de desempeño mínimo disminuyó de 4.3 % a 0%, lo cual permite inferir que los estudiantes pasan a otro nivel de desempeño superior.

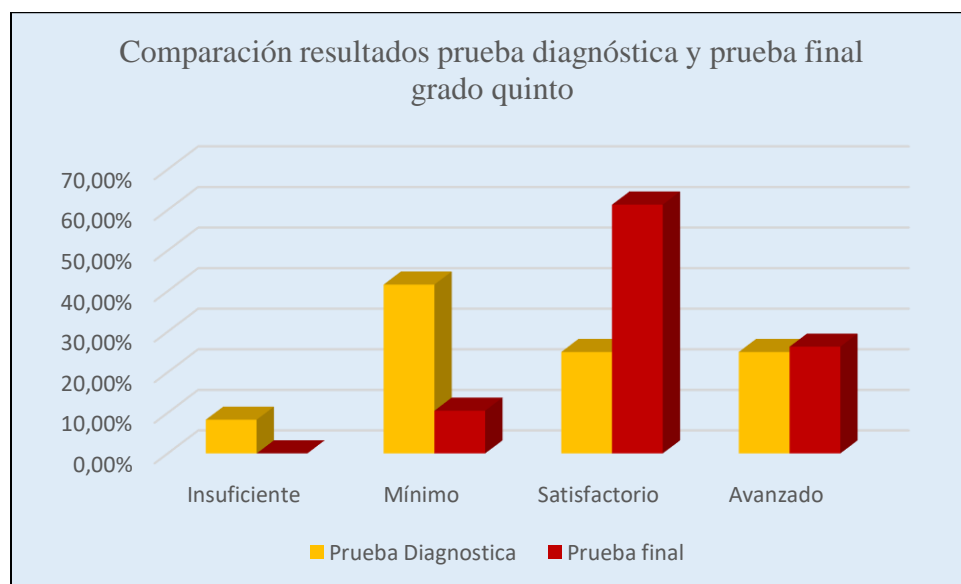
El nivel de desempeño mínimo de los estudiantes disminuyó en un 25.8 % después de aplicar la estrategia didáctica basada en la indagación, lo cual permite inferir que el porcentaje de pérdida en este nivel se aumentó en un nivel de desempeño superior como el avanzado.

El nivel de desempeño satisfactorio de los estudiantes disminuyó en un 3.6 % después de la aplicación de la estrategia, permitiendo deducir que esta disminución se ve reflejada en el aumento del nivel de desempeño avanzado.

El nivel de desempeño avanzado de los estudiantes mejoro en un 21. % después de la aplicación del a estrategia, logrando aumentar con ello la aplicación de los conceptos científicos como el conocimiento acerca de la ciencia en muchas situaciones complejas de la vida cotidiana.

Figura 12.

Resultados y variación de los niveles de desempeño respecto a las competencias científicas obtenidos en las pruebas diagnostica y final, aplicadas a estudiantes de grado quinto.



Fuente: esta investigación 2021

Después de haber aplicado la estrategia didáctica basada en la indagación, para este grado se puede evidenciar que el nivel de desempeño mínimo disminuyo de 8.3 % a 0%, permitiendo inferir que los estudiantes pasan a otro nivel de desempeño superior.

El nivel de desempeño mínimo de los estudiantes mejoro en un 31.08 % después de aplicar la estrategia didáctica basada en la indagación, permitiendo mejorar procesos cognitivos como la explicación científica en diferentes contextos.

El nivel de desempeño satisfactorio de los estudiantes aumento en un 38.1 % después de la aplicación de la estrategia, permitiendo afirmar que los estudiantes son capaces de realizar

deducciones y resolver situaciones problemas que pueden involucrar fenómenos sobre el papel de la ciencia y la tecnología.

El nivel de desempeño avanzado de los estudiantes mejoro en 1.3 % después de la aplicación de la estrategia, de lo cual se puede inferir que hubo una mejora significativa en el nivel de desempeño de los estudiantes respecto a las competencias científicas.

5.3.4. Resultados y análisis de la prueba diagnóstica por competencias científicas.

Inicialmente se registró los resultados de los 46 estudiantes de grado tercero y los 60 estudiantes de grado quinto por cada una de las 12 preguntas que componían la prueba diagnóstica, conformando una matriz tal como se muestra en las tablas 26 y 36 , en las cuales se encuentra cada pregunta codificada con la competencia y el componente al que pertenecen, como también se presenta la información de la totalidad de estudiantes que contestan correctamente cada una de las preguntas, la totalidad de estudiantes que contestan incorrectamente y la totalidad de estudiantes que contestan las preguntas tanto para la prueba diagnóstica de grado tercero y de grado quinto.

5.3.4.1. Resultados y análisis de la prueba diagnóstica por competencias científicas grado tercero.

Tabla 21.

Resultados de la prueba diagnóstica por competencias científicas grado tercero.

Numero de pregunta	Competencia	Componente	Numero estudiantes respuesta correcta	Numero estudiantes respuesta incorrecta	Cantidad total estudiantes
1	Uso comprensivo	Entorno vivo	29	17	46
2	Indagación	Entorno vivo	33	13	46
3	Indagación	Entorno físico	18	28	46
4	Uso comprensivo	Entorno físico	36	10	46

5	Explicación de fenómenos	Entorno vivo	35	11	46
6	Explicación de fenómenos	Entorno vivo	32	14	46
7	Explicación de fenómenos	Entorno físico	35	11	46
8	Explicación de fenómenos	Entorno físico	19	27	46
9	Uso comprensivo	Ciencia, tecnología y sociedad	45	1	46
10	Uso comprensivo	Entorno vivo	37	9	46
11	Indagar	Entorno vivo	25	21	46
12	Indagar	Entorno vivo	27	19	46
Total			371	181	

Fuente: esta investigación 2021

En el procesamiento previo de la información, para cada competencia científica se destacan cuatro indicadores que se describen en las siguientes tablas y están individualmente codificados con las letras A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K y L correspondiendo a cada pregunta establecida en la prueba diagnóstica para cada competencia.

Tabla 22.

Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba diagnóstica grado tercero.

Competencia científica “Uso comprensivo del conocimiento científico”	
Codificación	Indicadores
A	Comprender que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno y que ellos dependen de estas.
B	Comprender la estructura básica y el funcionamiento de los circuitos eléctricos.
C	Identificar el esquema ilustrativo correspondiente a una situación
D	Observar y describir objetos, eventos o fenómenos

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 23.

Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Explicación de fenómenos” en la prueba diagnóstica grado tercero.

Competencia científica “Explicación de fenómenos”	
Codificación	Indicadores
E	Buscar o formular razones a los fenómenos o problemas.
F	Comprender que los seres vivos dependen del funcionamiento e interacción de sus partes.
G	Comprender que existe una gran diversidad de materiales que se pueden diferenciar a partir de sus propiedades.
H	Comprender el funcionamiento de algunas máquinas si simples y la relación fuerza – movimiento.

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 24.

Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Indagación” en la prueba diagnóstica grado tercero.

Competencia científica “Indagación”	
Codificación	Indicadores
J	Utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.
K	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.
L	Establecer relaciones entre la información contenida en tablas o gráficos con conceptos científicos.
M	Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.

Fuente: esta investigación 2021

5.3.4.2 Resultados porcentuales de las competencias científicas en la prueba diagnóstica grado tercero

Enseguida, se registran los resultados porcentuales de las competencias científicas en la prueba diagnóstica de grado tercero tal como se muestra en las siguientes tablas, dando a conocer el número de pregunta, el indicador correspondiente a cada competencia científica y el nivel de competencia inicial de los estudiantes por el total de respuestas correctas en la prueba y el total de respuestas correctas respecto a cada competencia en términos de porcentajes.

Tabla 25.

Resultados porcentuales de la competencia científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba diagnóstica grado tercero por el total de preguntas correctas en la prueba.

Número de pregunta	Indicador	Competencia	Número de estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
1	A	Uso comprensivo	29	7.8%
4	B	Uso comprensivo	36	9.7%
9	C	Uso comprensivo	45	12.1%
10	D	Uso comprensivo	37	10%
Total			147	39.6%

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 26.

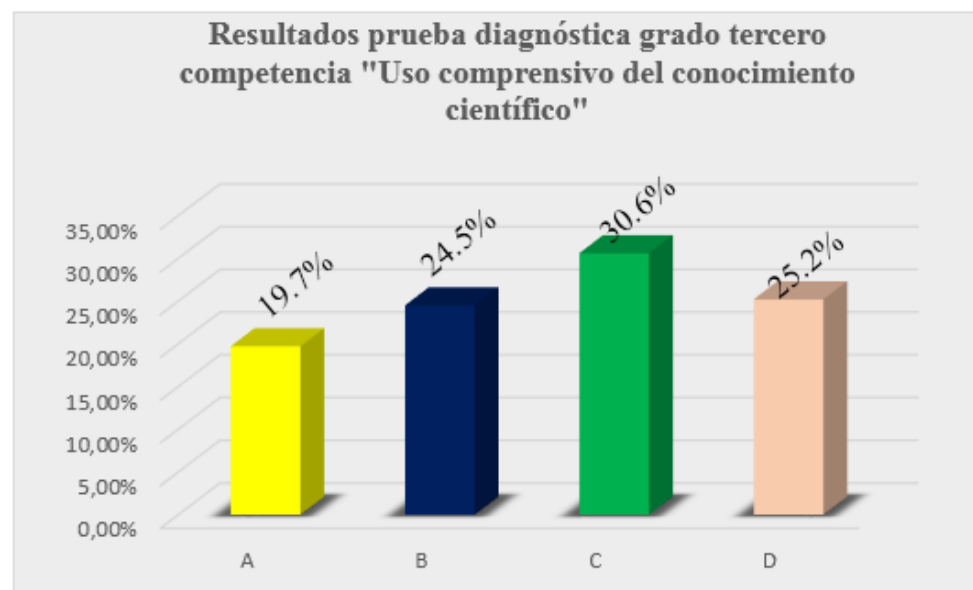
Resultados porcentuales de la competencia científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba diagnóstica grado tercero por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.

Número de pregunta	Indicador	Competencia	Número de estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
1	A	Uso comprensivo	29	19.7%
4	B	Uso comprensivo	36	24.5%
9	C	Uso comprensivo	45	30.6%
10	D	Uso comprensivo	37	25.2%
Total			147	100%

Fuente: esta investigación 2021

Figura 13.

Resultado de la competencia “Uso comprensivo del conocimiento científico” respecto a los indicadores A, B, C y D en términos de porcentaje de estudiantes grado tercero.



Fuente: esta investigación 2021

Tabla 27.

Resultados porcentuales de la competencia científica “Explicación de fenómenos” en la prueba diagnóstica grado tercero por el total de preguntas correctas en la prueba.

Número de pregunta	Indicador	Competencia	Número de estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
5	E	Explicación de fenómenos	35	9.4%
6	F	Explicación de fenómenos	32	8.6%
7	G	Explicación de fenómenos	35	9.4%
8	H	Explicación de fenómenos	19	5.12%
Total			121	32.6%

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 28.

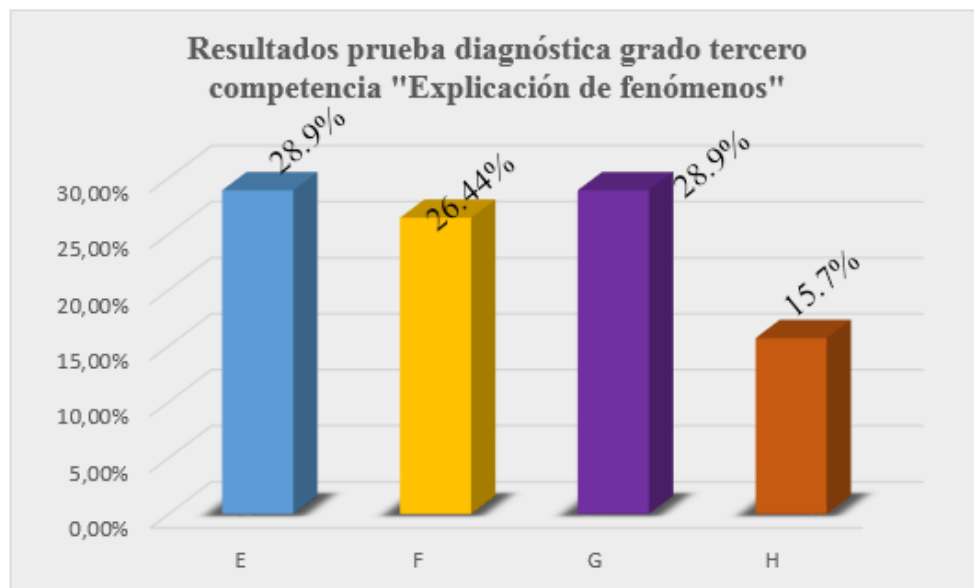
Resultados porcentuales de la competencia científica “Explicación de fenómenos” en la prueba diagnóstica grado tercero por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.

Número de pregunta	Indicador	Competencia	Número de estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
5	E	Explicación de fenómenos	35	28.9%
6	F	Explicación de fenómenos	32	26.44%
7	G	Explicación de fenómenos	35	28.9%
8	H	Explicación de fenómenos	19	15.7%
Total			121	100%

Fuente: esta investigación 2021

Figura 14.

Resultado de la competencia “Explicación de fenómenos” respecto a los indicadores E, F, G y H en términos de porcentaje de estudiantes grado tercero.



Fuente: esta investigación 2021

Tabla 29.

Resultados porcentuales de la competencia científica “Indagación” en la prueba diagnóstica grado tercero por el total de preguntas correctas en la prueba.

Número de pregunta	Indicador	Competencia	Número de estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
2	I	Indagación	33	9.0%
3	J	Indagación	18	4.8%
11	K	Indagación	25	6.7%
12	L	Indagación	27	7.2%
Total			103	27.7%

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 30.

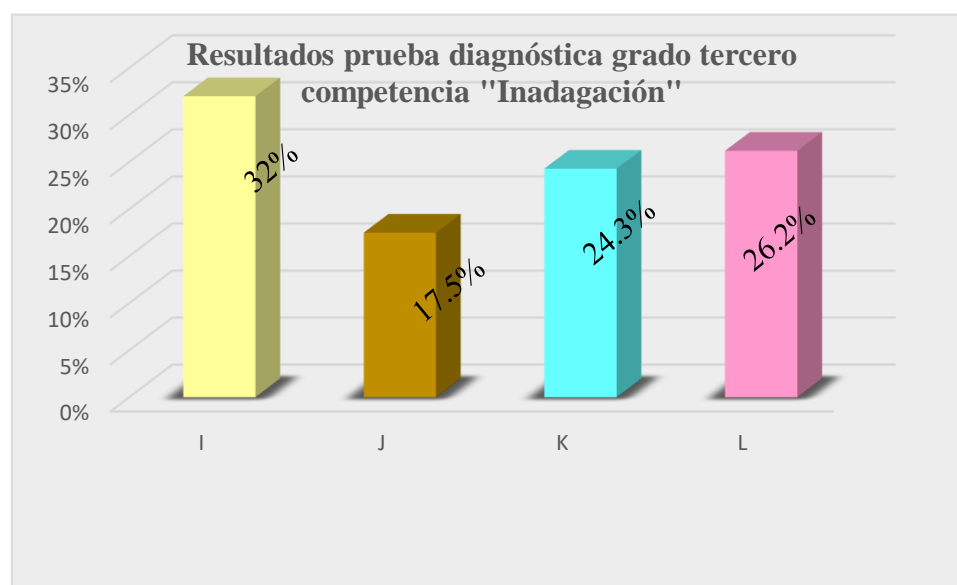
Resultados porcentuales de la competencia científica “Indagación” en la prueba diagnóstica grado tercero por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.

Número de pregunta	Indicador	Competencia	Número de estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
2	I	Indagación	33	32%
3	J	Indagación	18	17.5%
11	K	Indagación	25	24.3%
12	L	Indagación	27	26.2%
Total			103	100%

Fuente: esta investigación 2021

Figura 15.

Resultado de la competencia “Indagación” respecto a los indicadores I, J, K y L en términos de porcentaje de estudiantes grado tercero.



Fuente: esta investigación 2021

5.3.4.2. Resultados y análisis de la prueba diagnóstica por competencias científicas grado quinto.

Tabla 31.

Resultados de la prueba diagnóstica por competencias científicas grado quinto.

Numero de pregunta	Competencia	Componente	Numero estudiantes respuesta correcta	Numero estudiantes respuesta incorrecta	Cantidad total de estudiantes
1	Explicación de fenómenos	Entorno vivo	34	26	60
2	Indagar	Entorno físico	34	26	60
3	Uso comprensivo	Ciencia, tecnología y sociedad	53	7	60
4	Explicación de fenómenos	Entorno vivo	41	19	60
5	Indagar	Entorno físico	25	35	60
6	Explicación de fenómenos	Entorno vivo	31	29	60
7	Uso comprensivo	Ciencia, tecnología y sociedad	43	17	60
8	Indagar	Entorno vivo	22	38	60
9	Uso comprensivo	ciencia	44	16	60
10	Explicación de fenómenos	Entorno vivo	33	27	60
11	Indagar	Entorno físico	26	34	60
12	Uso comprensivo	Entorno físico	42	18	60
Total			428	292	

Fuente: esta investigación 2021

Del mismo modo que se procesó la información para la prueba diagnóstica de grado tercero, para cada competencia científica se destacan cuatro indicadores que se describen en las siguientes tablas y están individualmente codificados con las letras M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W y X correspondiendo a cada pregunta establecida en la prueba diagnóstica de grado quinto para cada competencia.

Tabla 32.

Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba diagnóstica grado quinto.

Competencia científica “Uso comprensivo del conocimiento científico”	
Codificación	Indicadores
M	Valorar y comprender la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno.
N	Observar y describir objetos, eventos o fenómenos
O	Identificar la gráfica que relaciona adecuadamente dos o más variables que describen el estado, las interacciones o la dinámica de un evento.
P	Comprender que existe una gran diversidad de materiales que se pueden diferenciar a partir de sus propiedades.

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 33.

Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Explicación de fenómenos” en la prueba diagnóstica grado quinto.

Competencia científica “Explicación de fenómenos”	
Codificación	Indicadores
Q	Comprender que los seres vivos dependen de funcionamiento e interacción de sus partes
R	Establecer relaciones de causa-efecto.
S	Comprender que los seres vivos pasan por diferentes etapas durante su ciclo de vida.
T	Crear argumentos lógicos y propositivos de los fenómenos percibidos.

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 34.

Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Indagación” en la prueba diagnóstica grado quinto.

Competencia científica “Indagación”	
Codificación	Indicadores
U	Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.
V	Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.
W	Organizar información relevante para responder una pregunta
X	Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimientos científicos y de la evidencia de su propia investigación de la de otros.

Fuente: esta investigación 2021

5.3.4.3 Resultados porcentuales de las competencias científicas en la prueba diagnóstica grado quinto.

Nuevamente, se registran los resultados porcentuales de las competencias científicas en la prueba diagnóstica de grado quinto tal y como se muestra en las siguientes tablas, conociendo el número de pregunta, el indicador correspondiente a cada competencia científica y el nivel de competencia inicial de los estudiantes por el total de respuestas correctas en la prueba y el total de respuestas correctas respecto a cada competencia en términos de porcentajes.

Tabla 35.

Resultados porcentuales de la competencia científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba diagnóstica grado quinto por el total de preguntas correctas en la prueba.

Número de pregunta	Indicador	Competencia	Número de estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
3	M	Uso comprensivo	53	12.4%
7	N	Uso comprensivo	43	10.04%
9	O	Uso comprensivo	44	10.3%
12	P	Uso comprensivo	42	9.8%
Total			182	42.5%

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 36.

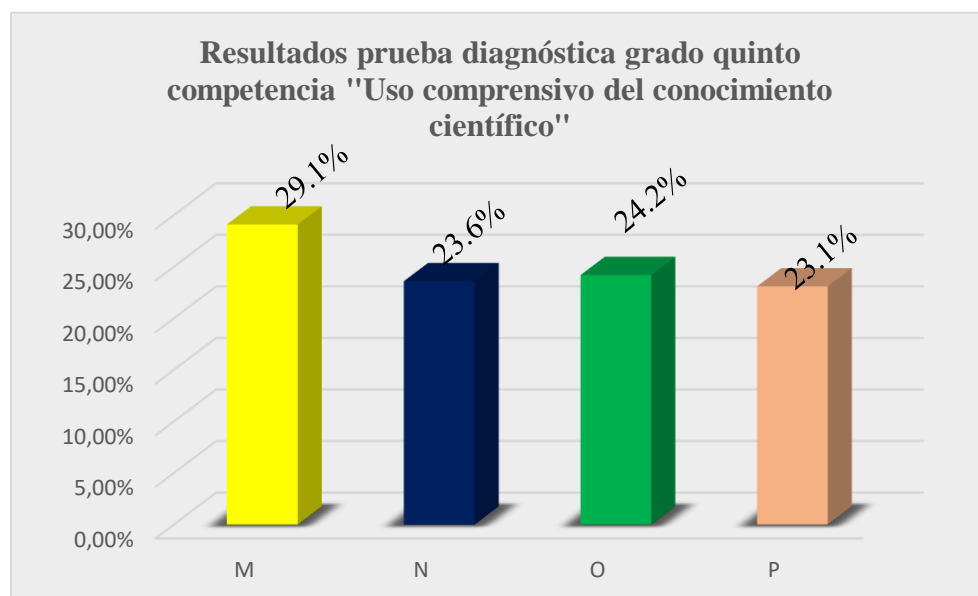
Resultados porcentuales de la competencia científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba diagnóstica grado quinto por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.

Número de pregunta	Indicador	Competencia	Número de estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
3	M	Uso comprensivo	53	29.1%
7	N	Uso comprensivo	43	23.6%
9	O	Uso comprensivo	44	24.2%
12	P	Uso comprensivo	42	23.1%
Total			182	100%

Fuente: esta investigación 2021

Figura 16.

Resultado de la competencia “Uso comprensivo del conocimiento científico” respecto a los indicadores M, N, O y P en términos de porcentaje de estudiantes grado quinto. Resultado de la competencia



Fuente: esta investigación 2021

Tabla 37.

Resultados porcentuales de la competencia científica “Explicación de fenómenos” en la prueba diagnóstica grado quinto por el total de preguntas correctas en la prueba.

Número de pregunta	Indicador	Competencia	No. de estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
1	Q	Explicación de fenómenos	31	7.2%
4	R	Explicación de fenómenos	41	9.6%
6	S	Explicación de fenómenos	31	7.2%
10	T	Explicación de fenómenos	33	7.7%
Total			136	31.8%

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 38.

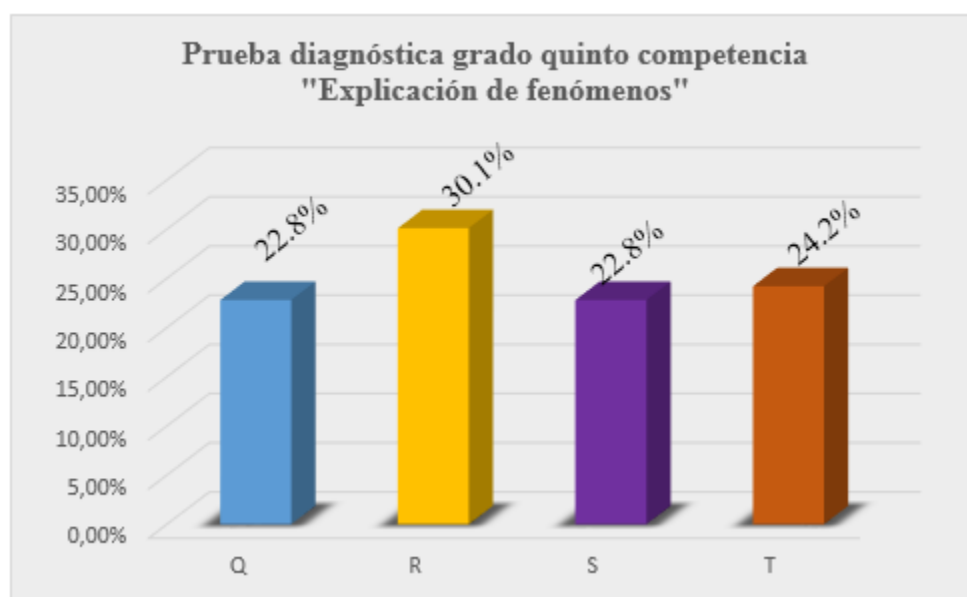
Resultados porcentuales de la competencia científica “Explicación de fenómenos” en la prueba diagnóstica grado quinto por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.

Número de pregunta	Indicador	Competencia	No. de estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
1	Q	Explicación de fenómenos	31	22.8%
4	R	Explicación de fenómenos	41	30.1%
6	S	Explicación de fenómenos	31	22.8%
10	T	Explicación de fenómenos	33	24.2%
Total			136	100%

Fuente: esta investigación 2021

Figura 17.

Resultado de la competencia “Explicación de fenómenos” respecto a los indicadores Q, R, S y T en términos de porcentaje de estudiantes grado quinto.



Fuente: esta investigación 2021

Tabla 39.

Resultados porcentuales de la competencia científica “Indagación” en la prueba diagnóstica grado quinto por el total de preguntas correctas en la prueba.

Número de pregunta	Indicador	Competencia	Número de estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
2	U	Indagación	34	7.9%
5	V	Indagación	25	5.8%
8	W	Indagación	22	5.1%
11	X	Indagación	26	6.07%
Total			107	25%

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 40.

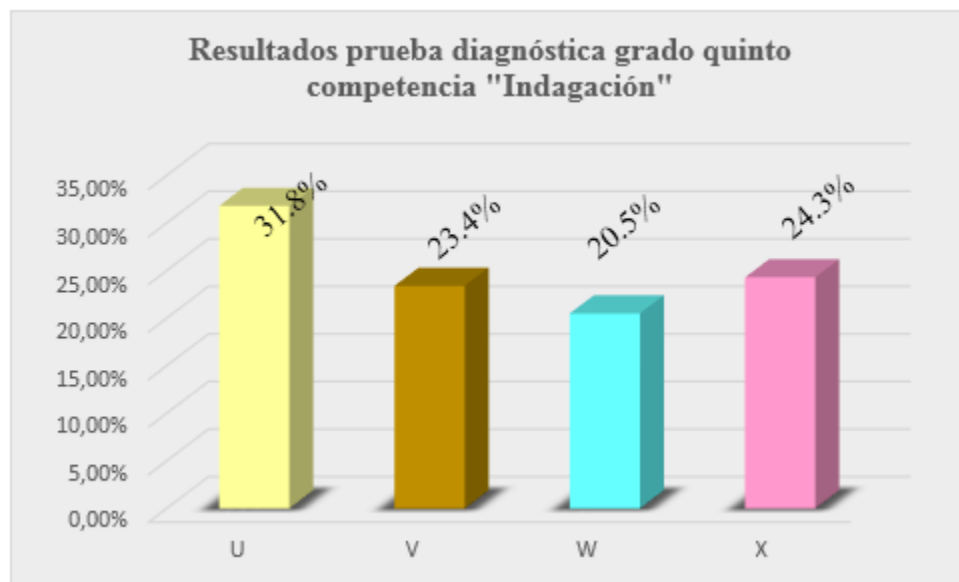
Resultados porcentuales de la competencia científica “Indagación” en la prueba diagnóstica grado quinto por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.

Número de pregunta	Indicador	Competencia	Número de estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
2	U	Indagación	34	31.8%
5	V	Indagación	25	23.4%
8	W	Indagación	22	20.5%
11	X	Indagación	26	24.3%
Total			107	100%

Fuente: esta investigación 2021

Figura 18.

Resultado de la competencia “Indagación” respecto a los indicadores U, V, W y X en términos de porcentaje de estudiantes grado quinto.



Fuente: esta investigación 2021

5.3.5. Resultados y análisis de la prueba final por competencias científicas

Se utiliza la misma metodología y se procesa la información obtenida en la prueba final de la misma forma que en la prueba inicial, donde se registran las respuestas de 45 estudiantes de grado tercero y 57 estudiantes de grado quinto por cada una de las 12 preguntas que componen la prueba final, conformando una matriz tal como se muestra en las tablas 46 y 56 con la misma estructura de información donde se codificó la competencia e indicador a cada una de las preguntas. Cabe aclarar que no se logra contar con la misma cantidad de estudiantes que en la prueba diagnóstica.

5.3.5.1. Resultados y análisis de la prueba final por competencias científicas grado tercero.

Tabla 41.

Resultados de la prueba final por competencias científicas grado tercero.

No. de pregunta	Competencia	Componente	No. estudiantes respuesta correcta	No. estudiantes respuesta incorrecta	Cantidad total estudiantes
1	Uso comprensivo	Entorno vivo	40	5	45
2	Uso comprensivo	Entorno vivo	41	4	45
3	Indagación	Entorno vivo	36	9	45
4	Indagación	Entorno vivo	34	11	45
5	Explicación de fenómenos	Ciencia, tecnología y sociedad	42	3	45
6	Explicación de fenómenos	Ciencia, tecnología y sociedad	38	7	45
7	Uso comprensivo	Entorno físico	42	3	45
8	Uso comprensivo	Entorno físico	36	9	45
9	Explicación de fenómenos	Entorno físico	38	7	45
10	Indagación	Entorno físico	37	8	45
11	Explicación de fenómenos	Ciencia, tecnología y sociedad	35	10	45
12	Indagación	Entorno vivo	33	12	45
Total			452	88	

Fuente: esta investigación 2021

Del mismo modo que en la prueba diagnóstica se procesa la información y para cada competencia se destacan cuatro indicadores que se describen en las siguientes tablas y están

individualmente codificados con las letras A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K y L correspondiendo a cada pregunta establecida en la prueba final para cada competencia.

Tabla 42.

Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba final grado tercero.

Competencia científica “Uso comprensivo del conocimiento científico”	
Codificación	Indicadores
A	Comprender que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno y que ellos dependen de estas.
B	Comprender que los seres vivos dependen del funcionamiento e interacción de sus partes.
C	Comprender que existen diversas fuentes y formas de energía y que esta se transforma continuamente.
D	Reconocer y diferenciar fenómenos.

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 43.

Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Explicación de fenómenos” en la prueba final grado tercero.

Competencia científica “Explicación de fenómenos”	
Codificación	Indicadores
E	Valorar y comprender la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno.
F	Comprender el funcionamiento de diferentes objetos a partir de sus usos y propiedades.
G	Comprender que existe una gran diversidad de materiales que se pueden diferenciar a partir de sus propiedades.
H	Comprender la importancia del desarrollo humano y su efecto sobre el entorno.

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 44.

Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Indagación” en la prueba final grado tercero.

Competencia científica “Indagación”	
Codificación	Indicadores
I	Planteo y desarrollo procedimientos para abordar problemas científicos/estrategias de solución posibles.
J	Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.
K	Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.
L	Observar y relacionar patrones con los datos para evaluar las predicciones.

Fuente: esta investigación 2021

5.3.5.2. Resultados porcentuales de las competencias científicas en la prueba final grado tercero

Siguiendo a la metodología de la prueba inicial, se registran los resultados porcentuales de las competencias científicas en la prueba final de grado tercero como se muestra en las siguientes tablas, especificando el número de pregunta, el indicador correspondiente a cada competencia científica y el nivel de competencia final de los estudiantes por el total de respuestas correctas en la prueba y el total de respuestas correctas respecto a cada competencia en términos de porcentajes.

Tabla 45.

Resultados porcentuales de la competencia científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba final grado tercero por el total de preguntas correctas en la prueba

Número de pregunta	Indicador	Competencia	No.estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
1	A	Uso comprensivo	40	8.8%
2	B	Uso comprensivo	41	9.1%
7	C	Uso comprensivo	42	9.3%
8	D	Uso comprensivo	36	7.9%
Total			159	35.1%

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 46.

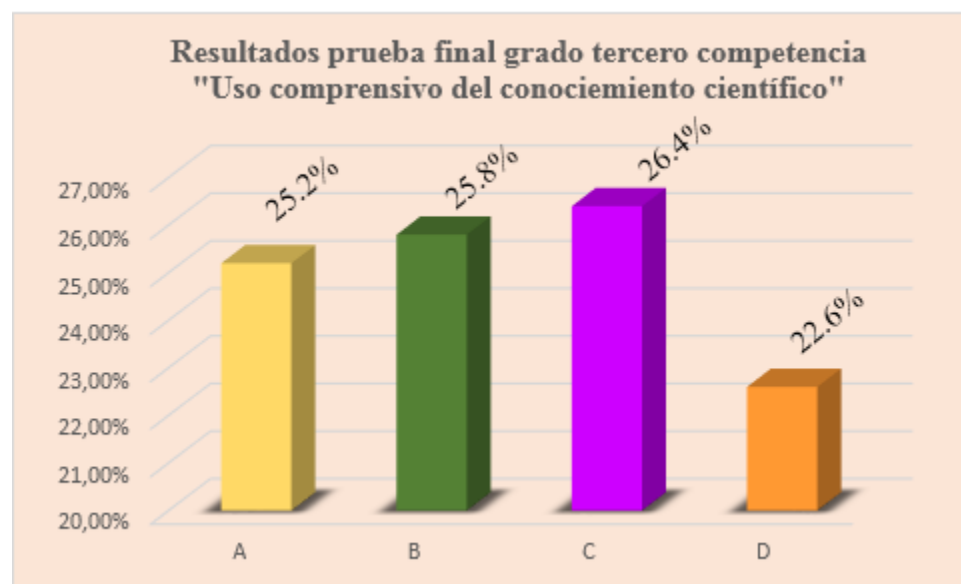
Resultados porcentuales de la competencia científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba final grado tercero por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.

Número de pregunta	Indicador	Competencia	Número de estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
1	A	Uso comprensivo	40	25.2%
2	B	Uso comprensivo	41	25.8%
7	C	Uso comprensivo	42	26.4%
8	D	Uso comprensivo	36	22.6%
Total			159	100%

Fuente: esta investigación 2021

Figura 19.

Resultado de la competencia “Uso comprensivo del conocimiento científico” respecto a los indicadores A, B, C y D en términos de porcentaje de estudiantes grado tercero.



Fuente: esta investigación 2021

Tabla 47.

Resultados porcentuales de la competencia científica “Explicación de fenómenos” en la prueba final grado tercero por el total de preguntas correctas en la prueba.

Número de pregunta	Indicador	Competencia	No. de estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
5	E	Explicación de fenómenos	42	9.3%
6	F	Explicación de fenómenos	38	8.4%
9	G	Explicación de fenómenos	38	8.4%
11	H	Explicación de fenómenos	35	7.7%
Total			153	33.8%

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 48.

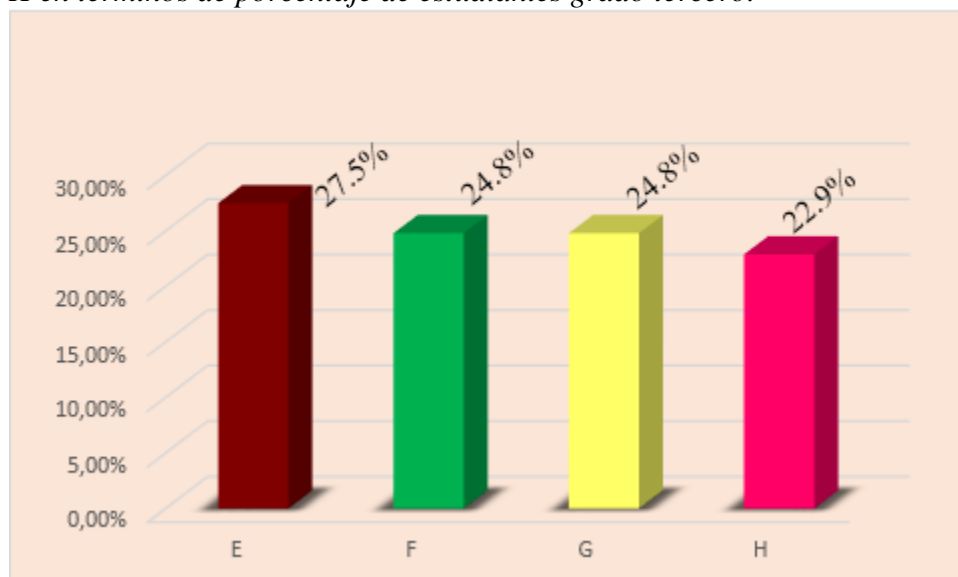
Resultados porcentuales de la competencia científica “Explicación de fenómenos” en la prueba final grado tercero por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.

Número de pregunta	Indicador	Competencia	Número de estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
5	E	Explicación de fenómenos	42	27.5%
6	F	Explicación de fenómenos	38	24.8%
9	G	Explicación de fenómenos	38	24.8%
11	H	Explicación de fenómenos	35	22.9%
Total			153	100%

Fuente: esta investigación 2021

Figura 20.

Resultado de la competencia “Explicación de fenómenos” respecto a los indicadores E, F, G y H en términos de porcentaje de estudiantes grado tercero.



Fuente: esta investigación 2021

Tabla 49.

Resultados porcentuales de la competencia científica “Indagación” en la prueba final grado tercero por el total de preguntas correctas en la prueba.

Número de pregunta	Indicador	Competencia	Número de estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
3	I	Indagación	36	7.9%
4	J	Indagación	34	7.5%
10	K	Indagación	37	8.1%
12	L	Indagación	33	7.3%
Total			140	31%

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 50.

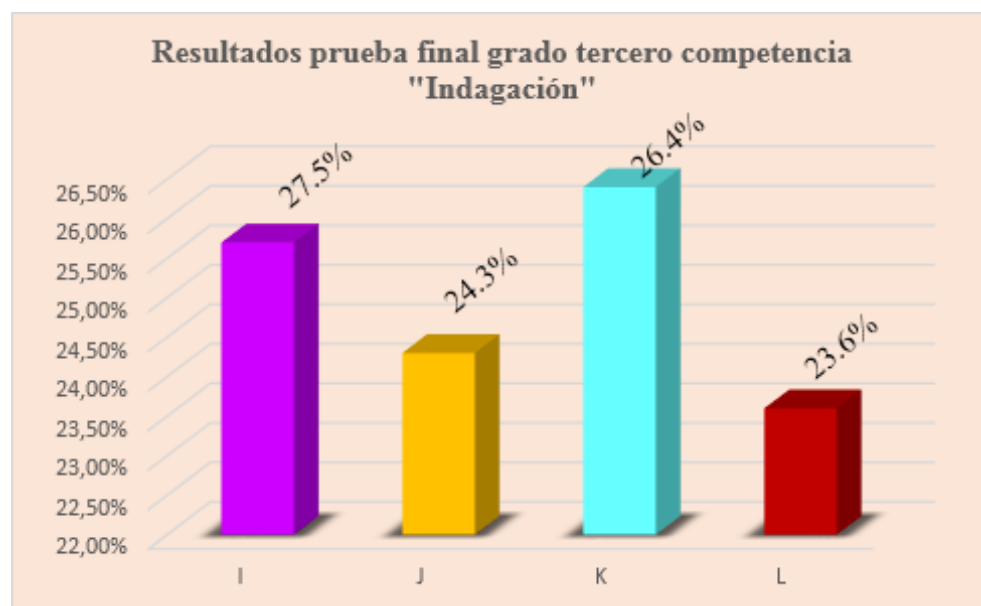
Resultados porcentuales de la competencia científica “Indagación” en la prueba final grado tercero por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.

Número de pregunta	Indicador	Competencia	Número de estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
3	I	Indagación	36	25.7%
4	J	Indagación	34	24.3%
10	K	Indagación	37	26.4%
12	L	Indagación	33	23.6%
Total			140	100%

Fuente: esta investigación 2021

Figura 21.

Resultado de la competencia “Indagación” respecto a los indicadores I, J, K y L en términos de porcentaje de estudiantes grado tercero.



Fuente: esta investigación 2021

5.3.5.3. Resultados y análisis de la prueba final por competencias científicas grado quinto.

Tabla 51.

Resultados porcentuales de la prueba final por competencias científicas grado quinto.

No. de pregunta	Competencia	Componente	Numero estudiantes respuesta correcta	Numero estudiantes respuesta incorrecta	Cantidad total estudiantes
1	Indagación	Entorno vivo	42	15	57
2	Uso comprensivo	Entorno vivo	40	13	57
3	Explicación de fenómenos	Ciencia, tecnología y sociedad	42	15	57
4	Indagación	Entorno vivo	23	41	57
5	Indagación	Entorno físico	43	14	57
6	Uso comprensivo	Entorno físico	45	12	57
7	Explicación de fenómenos	Entorno físico	32	25	57
8	Indagación	Entorno vivo	10	51	57
9	Uso comprensivo	Ciencia, tecnología y sociedad	38	12	57
10	Explicación de fenómenos	Entorno físico	42	15	57
11	Uso comprensivo	Entorno vivo	50	7	57
12	Explicación de fenómenos	Entorno vivo	41	16	57
Total			448	236	

Fuente: esta investigación 2021

Del mismo modo que en la prueba final de grado tercero, se procesa la información y para cada competencia se destacan cuatro indicadores que se describen en las siguientes tablas y están individualmente codificados con las letras M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W y X correspondiendo a cada pregunta establecida en la prueba final de grado quinto para cada competencia.

Tabla 52.

Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba final grado quinto.

Competencia científica “Uso comprensivo del conocimiento científico”	
Codificación	Indicadores
M	Comprender que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno y que ellos dependen de éstas.
N	Reconocer los principales elementos característicos de la Tierra y del espacio.
O	Reconocer y diferenciar fenómenos.
P	Identificar el esquema ilustrativo correspondiente a una situación

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 53.

Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Explicación de fenómenos” en la prueba final grado quinto.

Competencia científica “Explicación de fenómenos”	
Codificación	Indicadores
Q	Buscar o formular razones a los fenómenos o problemas.
R	Combinar ideas en la construcción de textos
S	Explicar un mismo fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes a diferentes grados de complejidad.
T	Establecer relaciones de causa-efecto.

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 54.

Codificación de los indicadores en la Competencia Científica “Indagación” en la prueba final grado quinto.

Competencia científica “Indagación”	
Codificación	Indicadores
U	Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.
V	Plantear y desarrollar procedimientos para abordar problemas científicos/estrategias de solución posibles.
W	Realizar experimentos y demostraciones.
X	Acudir a los libros u otras fuentes de información para resolver situaciones científicas.

Fuente: esta investigación 2021

5.3.5.3.1. Resultados porcentuales de las competencias científicas en la prueba final grado quinto.

Así como en la prueba final de grado tercero, se registran los resultados porcentuales de las competencias científicas en la prueba final de grado quinto como se muestra en las Tablas siguientes, especificando el número de pregunta, el indicador correspondiente a cada competencia científica y el nivel de competencia final de los estudiantes por el total de respuestas correctas en la prueba y el total de respuestas correctas respecto a cada competencia en términos de porcentajes.

Tabla 55.

Resultados porcentuales de la competencia científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba final grado quinto por el total de preguntas correctas en la prueba

Número de pregunta	Indicador	Competencia	Número de estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
2	M	Uso comprensivo	40	8.9%
6	N	Uso comprensivo	45	10%
9	O	Uso comprensivo	38	8.4%
11	P	Uso comprensivo	50	11.2%
Total			173	38.6%

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 56.

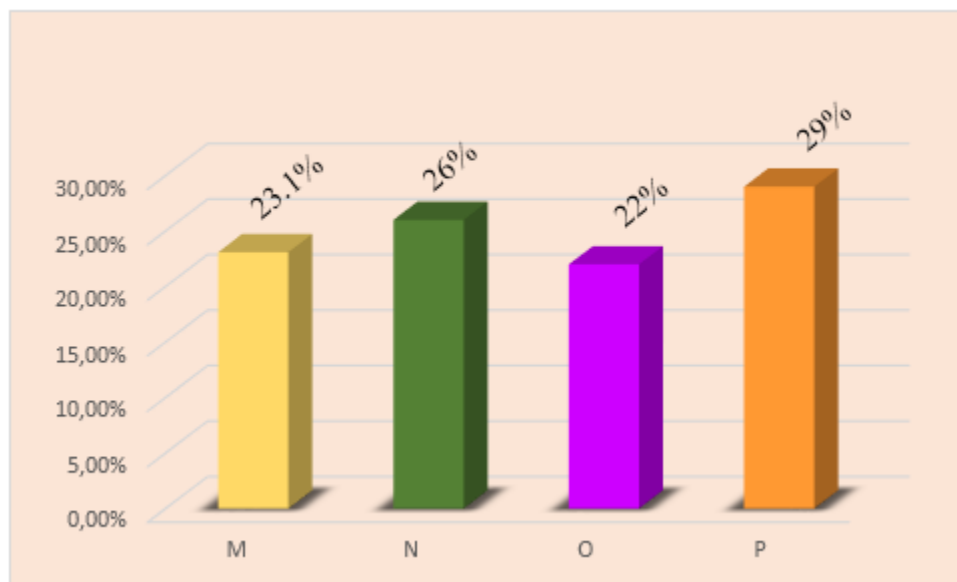
Resultados porcentuales de la competencia científica “Uso comprensivo del conocimiento científico” en la prueba final grado tercero por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.

Número de pregunta	Indicador	Competencia	Número de estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
2	M	Uso comprensivo	40	23.1%
6	N	Uso comprensivo	45	26%
9	O	Uso comprensivo	38	22%
11	P	Uso comprensivo	50	29%
Total			173	100%

Fuente: esta investigación 2021

Figura 22.

Resultado de la competencia “Uso comprensivo del conocimiento científico” respecto a los indicadores A, B, C y D en términos de porcentaje de estudiantes grado quinto.



Fuente: esta investigación 2021

Tabla 57.

Resultados porcentuales de la competencia científica “Explicación de fenómenos” en la prueba final grado quinto por el total de preguntas correctas en la prueba.

Número de pregunta	Indicador	Competencia	Número de estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
3	Q	Explicación de fenómenos	42	9.3%
7	R	Explicación de fenómenos	32	7.1%
10	S	Explicación de fenómenos	42	9.3%
12	T	Explicación de fenómenos	41	9.2%
Total			157	35.0%

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 58.

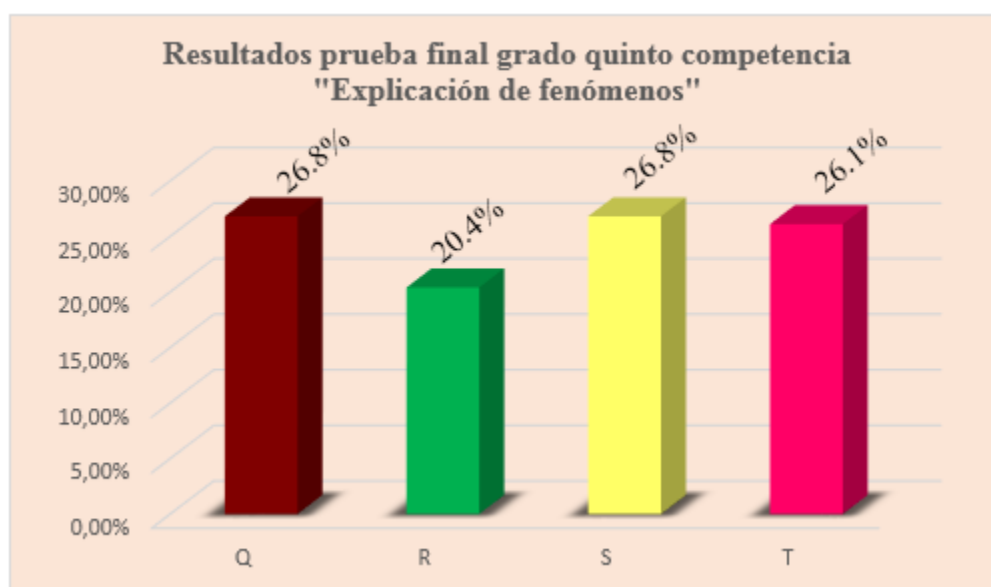
Resultados final grado quinto por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.

Número de pregunta	Indicador	Competencia	Número de estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
3	Q	Explicación de fenómenos	42	26.8%
7	R	Explicación de fenómenos	32	20.4%
10	S	Explicación de fenómenos	42	26.8%
12	T	Explicación de fenómenos	41	26.1%
Total			157	100%

Fuente: esta investigación 2021

Figura 23.

Resultado de la competencia “Explicación de fenómenos” respecto a los indicadores Q, R, S y T en términos de porcentaje de estudiantes grado quinto.



Fuente: esta investigación 2021

Tabla 59.

Resultados porcentuales de la competencia científica “Indagación” en la prueba final grado quinto por el total de preguntas correctas en la prueba.

Número de pregunta	Indicador	Competencia	Número de estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
1	U	Indagación	42	9.4%
4	V	Indagación	23	5.1%
5	W	Indagación	43	9.5%
8	X	Indagación	10	2.2%
	Total		118	26.3%

Fuente: esta investigación 2021

Tabla 60.

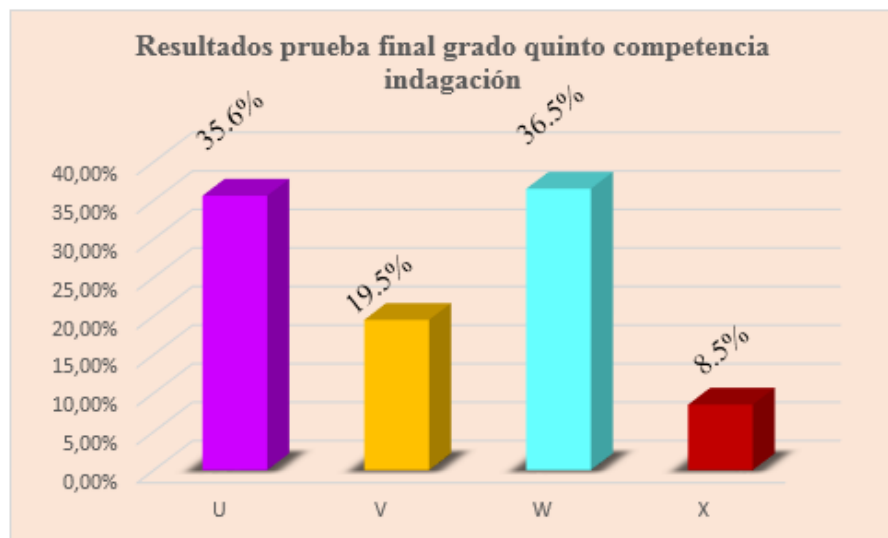
Resultados porcentuales de la competencia científica “Indagación” en la prueba final grado quinto por el total de preguntas correctas respecto a esta competencia.

Número de pregunta	Indicador	Competencia	Número de estudiantes respuesta correcta	Porcentaje
1	U	Indagación	42	35.6%
4	V	Indagación	23	19.5%
5	W	Indagación	43	36.5%
8	X	Indagación	10	8.5%
	Total		118	100%

Fuente: esta investigación 2021

Figura 24.

Resultado de la competencia “Indagación” respecto a los indicadores U, V, W y X en términos de porcentaje de estudiantes grado quinto.



Fuente: esta investigación 2021

5.3.5.4. Comparación de resultados de las competencias científicas.

De acuerdo a los resultados estadísticos porcentuales que obtuvieron los estudiantes de grado tercero y quinto del Instituto San Francisco de Asís, tanto en la prueba diagnóstica como en la prueba final después de la aplicación de la estrategia didáctica basada en la indagación, se procede hacer la comparación de cada una de las competencias científicas a manera general, así como también la comparación de acuerdo a los indicadores determinados para cada competencia.

En las tablas 66 y 67 se consignan los resultados del porcentaje de aprobación de los estudiantes por competencias, en las cuales se pueden diferenciar los valores y la variación de las pruebas diagnóstica y final después de haber implementado la estrategia didáctica basada en la indagación con los estudiantes de grado tercero y quinto del Instituto San Francisco de Asís.

Tabla 61.

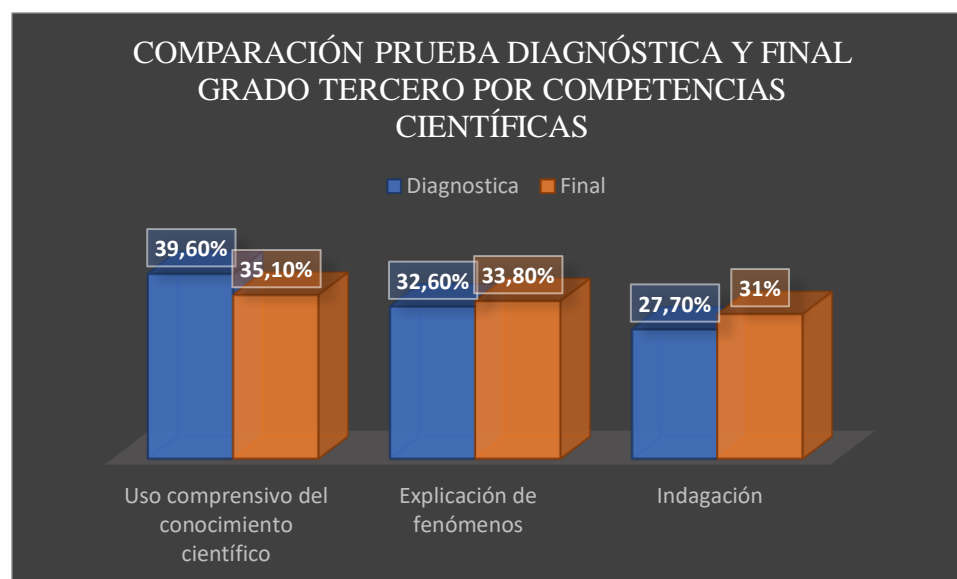
Comparación de los resultados porcentuales de las competencias científicas en las pruebas diagnóstica y final grado tercero.

Competencia Prueba	Uso comprensivo del conocimiento científico	Explicación de fenómenos	Indagación
Diagnóstica	39.6%	32.6%	27.7%
Final	35.1%	33.8%	31%
Variación	4.5%	1.2%	3.3%

Fuente: esta investigación 2021

Figura 25.

Comparación de los resultados y variación por competencias científicas de las pruebas diagnóstica y final con estudiantes de grado tercero.



Fuente: esta investigación 2021

Tabla 62.

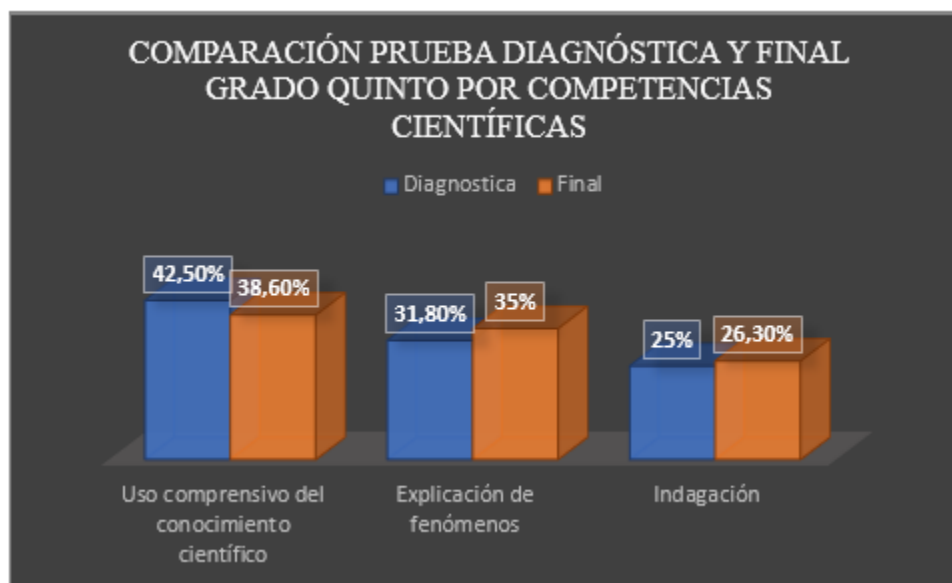
Comparación de los resultados Comparación de los resultados porcentuales de las competencias científicas en las pruebas diagnóstica y final grado quinto.

Prueba \ Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico	Explicación de fenómenos	Indagación
Diagnóstica	42.5%	31.8%	25%
Final	38.6%	35%	26.3%
Variación	3.9%	3.2%	1.3%

Fuente: esta investigación 2021

Figura 26.

Comparación de los resultados y variación por competencias científicas de las pruebas diagnóstica y final con estudiantes de grado quinto.



Fuente: esta investigación 2021

De acuerdo a los resultados reflejados en las tablas y apoyados en las gráficas, se puede apreciar en términos generales que después de aplicar las actividades de la estrategia didáctica basada en la indagación, los estudiantes adquirieron un mejor desempeño en cada una de las competencias científicas.

La competencia “Indagación” en los estudiantes de grado tercero logra aumentar el porcentaje de desempeño en un 3.3 % y en los estudiantes de grado quinto se evidencia un aumento del 1.3%.

La competencia “Explicación de Fenómenos” en los estudiantes de grado tercero logra un aumento del 1.2% y en los estudiantes de grado quinto se evidencia un aumento de desempeño del 3.2% en esta competencia.

La competencia “Uso Comprensivo del Conocimiento científico” en los estudiantes de grado tercero disminuye en un 4.5%, y en los estudiantes de grado quinto también se refleja una disminución en un 3.9%. Por lo tanto, se puede inferir que esta disminución se ve reflejada en el incremento de desempeño que obtuvieron los estudiantes en las competencias “Explicación de fenómenos” y la “Indagación”.

De esta manera se logra evidenciar cuantitativamente algunos cambios sustanciales en el desempeño de las competencias científicas en los estudiantes de grado tercero y quinto del Instituto San Francisco de Asís después de la aplicación de la estrategia didáctica basada en la indagación.

Conclusiones

La enseñanza de las ciencias naturales es un tópico bastante complejo de abordar, a diferencia de otras áreas y/o disciplinas del saber, las características de las ciencias naturales propenden por la experimentación, la explicación, y la aplicación del método científico. No obstante, las ciencias naturales en su evolución y nuevos aprendizajes han integrado elementos como la reflexión, y el pensamiento crítico, más afines a las ciencias humanas y sociales. En consecuencia, este trabajo llegó a demostrar que los educandos pueden aplicar los conocimientos de ciencias naturales, a circunstancias tan sociales y humanas (igualmente naturales y biológicas) como la situación actual del sars covid-19. Así las cosas, este trabajo demuestra que los retos de la educación ambiental y las ciencias naturales, no dependen exclusivamente de los docentes, sino de la institucionalidad escolar, es decir, los lineamientos, horizontes, y políticas institucionales: la cual, en muchos sentidos delega todo el proceso por completo a los maestros, sin definir criterios y bases sólidas en común, para integrar y anudar esfuerzos.

En este sentido, la investigación analiza la incidencia de la estrategia basada en la indagación en el desarrollo de competencias de los estudiantes, y su desempeño en pruebas estandarizadas; demostrando que la indagación como estrategia didáctica posee enormes potencialidades para lograr aprendizajes en los estudiantes, ya que las observaciones del proceso, la aplicación de la secuencia didáctica, y el incremento en el desempeño en la prueba final, logran demostrar la incidencia positiva y significativa de la estrategia. De igual manera, la investigación parte de un diagnóstico del nivel de desarrollo de competencias, y los resultados en pruebas estandarizadas, e interpreta como los docentes conciben y perciben elementos consustanciales del proceso como estrategia didáctica, competencias científicas, evaluación por competencias, secuencia didáctica, para complementar el diagnóstico desde las dos perspectivas del proceso, los resultados estudiantiles, y las acciones de aula por parte de los profesionales. Y, a partir de allí construir una estrategia didáctica basada en la indagación, con su secuencia de actividades, y procesos. Esta estrategia fue aplicada, y sus resultados valorados desde la observación participante y el desempeño en las pruebas estandarizadas finales, demostrando así, un incremento en el desempeño de los estudiantes, y en la observación una recepción satisfactoria de los niños y niñas.

Por otra parte, y como resultado emergente, esta investigación demuestra las potencialidades de los entornos virtuales de aprendizaje, ya que toda la investigación se desarrolló en la circunstancia de pandemia, por medio de plataformas de comunicación e interacción remotas. Con sus aciertos y fallos, posibilidades y limitaciones, se ha demostrado que es posible adaptarse a estos entornos, no por obligación, sino por genuino interés de aprender e innovar el quehacer del aula. Así mismo, las estrategias didácticas basadas en la indagación demuestran sus enormes posibilidades en la formación de competencias científicas, incentivando la curiosidad y el deseo de aprender de los estudiantes. En este sentido, es fundamental establecer que la didáctica trasciende las actividades y los recursos, o la lúdica educativa, depende de un proceso de planeación juicioso y responsable y del desarrollo de competencias por parte del docente. Apoyar al docente, por tanto implica favorecer espacios de formación donde el docente se mantenga a la vanguardia de los conocimientos e investigaciones, que tenga un bagaje teórico-conceptual que trascienda el conocimiento de facto, o la doxa con la que laboran muchos docentes; no se busca establecer que esta doxa sea negativa, al contrario, demuestra las enormes capacidades de los docentes, lo que se busca es que los docentes enriquezcan e innoven sus prácticas por medio de la formación y actualización constante.

Los niños, niñas y adolescentes, llevan la ventaja, son nacidos en entornos digitales, por tal razón el docente no puede ni debe quedar atrás, la circunstancia histórica actual no tiene precedentes, ya que se han invertido las cosas, y es el docente quien debe alcanzar al estudiante y adaptarse a sus especificidades, y es precisamente en este contexto, donde las estrategias didácticas adquieren una relevancia mayor y se convierten las mejores aliadas de los y las docentes.

Referencias bibliográficas

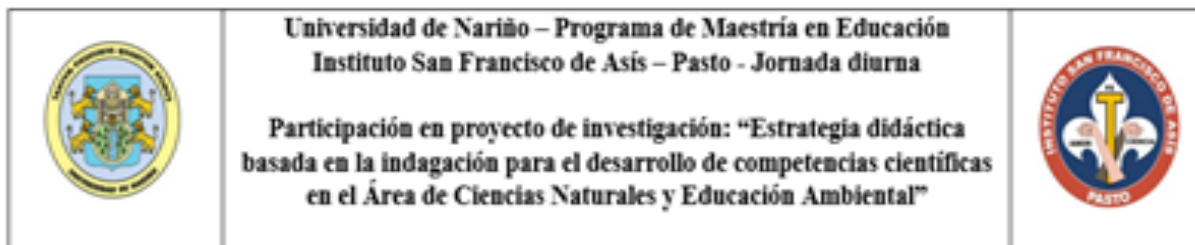
- Adúriz-Bravo, A. (1999). La didáctica de las ciencias como disciplina. *Enseñanza: anuario interuniversitario de didáctica*.
- Adúriz-Bravo, A., & Izquierdo, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 1(3), 130-140.
- Aramendi, P., Arburua, R., & Buján, K. (2018). El aprendizaje basado en la indagación en la enseñanza secundaria. a. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), 109-124.
- Astudillo, C., Rivarosa, A., & Ortiz, F. (2011). Formas de pensar la enseñanza en ciencias. Un análisis de secuencias didácticas. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 10(3), 567-586.
- Avilán, N. (2018). *El aprendizaje por indagación, una estrategia didáctica para la enseñanza y el aprendizaje las disoluciones químicas*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Bacca, J., Fajardo, C., Pasaje, G., Riascos, E., & Tobar, A. (2018). *Competencias Científicas Propiciadas por la Investigación Como Estrategia Pedagógica (IEP) en el Área de Ciencias Naturales y Educacion Ambiental*. Pasto: Universidad de Nariño.
- Belloch, C. (2012). *Entornos virtuales de aprendizaje*. Valencia: universidad de Valencia.
- Benavides, D., Bolaños, Y., Portilla, L., & Riascos, L. (2014). *Estrategia didáctica basada en la indagación para la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, que promueva el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de grado quinto- dos de la Institución Educativa Municipal Liceo C*. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño.
- Colombiamania.com. (2017). Pasto, Colombia. Obtenido de <http://www.colombiamania.com/ciudades/pasto.html>
- Coronado Borja, M. E., & Arteta Vargas, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. *Zona próxima*, (23), 131-144.
- Cristobal, C., & García, H. (2013). La indagación científica para la enseñanza de las ciencias. *Horizonte de la Ciencia* 3 (5), 99-104.
- Díaz-Barriga, Á. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. UNAM, México.
- Edel-Navarro, R. (2010). Entornos virtuales de aprendizaje: la contribución de" lo virtual" en la educación. *Revista mexicana de investigación educativa*, 15(44), 7-15.

- Eder, M. L., & Bravo, A. A. (2001). Aproximación epistemológica a las relaciones entre la didáctica de las ciencias naturales y la didáctica general. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (9).
- Espinosa, L., Pinto, S., & Redondo, R. (2018). *Aprendizaje por proyectos para fortalecer la competencia indagación en la enseñanza del concepto de la energía y sus transformaciones*. Barranquilla- Atlántico: Universidad del Norte.
- Fajardo, C. H. O. (2009). Estrategias didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista de educación y pensamiento*, (16), 63-72.
- Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias pedagógicas*, 16, 220-236.
- Flórez, E., & De la Ossa, A. (2018). La indagación científica y la transmisión-recepción: una contrastación de modelos de enseñanza para el aprendizaje del concepto densidad. *Revista Científica*, 31(1), 55-67.
- Galagovsky, L. R., & Adúriz-Bravo, A. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 231-242.
- ICFES, (2012). Cuadernillo de prueba 3, 5 y 9, ICFES, Bogotá.
- ICFES. (2014). Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2014.
- Márquez, Á. (2006). *La Filosofía de Matthew Lipman y el Pensar Filosófico de los Niños*. Centro de Filosofía para Niñas y Niños. Maracaibo- Zulia: Universidad Católica Cecilio Acosta.
- MEN, M. D. (2004). *Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales*. Santa Fe de Bogotá.
- Mesías, Á. T., & Estrada, A. B. (2009). La enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en las instituciones educativas oficiales del departamento de Nariño. *Tendencias*, 10(1), 143-166.
- Mesías, Á. T., Guerrero, E. M., Velásquez, F. G., & Botina, N. E. C. (2013). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas: un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. *Tendencias*, 14(1), 187-215.
- Quintanilla, M. (1999). El dilema epistemológico y didáctico en el currículum de la enseñanza de las ciencias ¿cómo abordarlo en un enfoque CTS?. *Pensamiento Educativo, Revista de Investigación Latinoamericana (PEL)*, 25(2), 299-331.

- Romero, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 14 (2), 286–299.
- Ruiz Ortega, F. J., Sánchez, J. A., Jaramillo P, C. A., & Tamayo Alzate, O. E. (2005). Pensamiento docente en profesores de ciencias naturales. *Enseñanza de las Ciencias*, (Extra), 1-5.
- Sosa, J., & Dávila, D. (2019). La enseñanza por indagación en el desarrollo de habilidades científicas. *Educación y Ciencia* (23), 605-624.
- Tamayo, O. D. Á. (2013). Las unidades didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, Educación Ambiental y Pensamiento Lógico Matemático. *Itinerario educativo*, 27(62), 115-135.
- UNESCO (2008). *Estándares de competencia en TIC para docentes*, Londres: UNESCO, en: <http://cst.unesco-ci.org/sites/projects/cst/default.aspx>.
- Verdugo, F. (2003). Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación. *línea Chile Disponible en: www.hverdugo.cl/documentos/ecbi.pdf*.

Anexos

Anexo A. Cuadernillo de preguntas tipo prueba saber diagnóstica de competencias científicas grado tercero



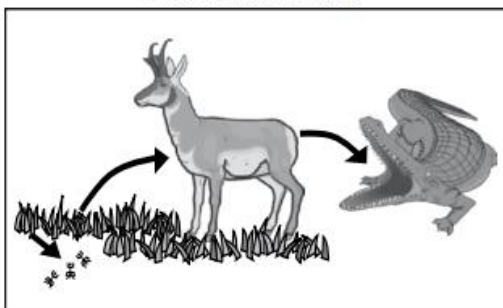
Prueba diagnóstica del nivel de Competencias Científicas tomada de la prueba estandarizada saber de ciencias naturales - Grado Tercero fuente (ICFES, 2014)

1.

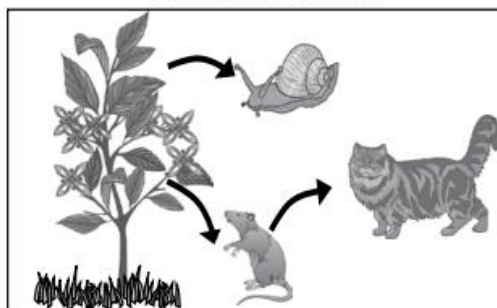
*Observa estas dos cadenas alimentarias.

2.

Cadena alimentaria 1

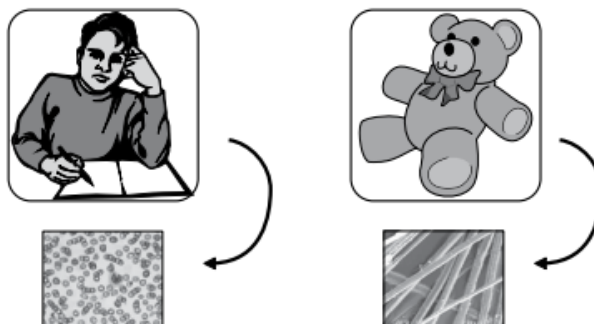


Cadena alimentaria 2



Según estas dos cadenas,  cu les seres vivos ocupan el mismo nivel tr fico?

- A.** Andrés quiere tener evidencias de que su juguete no est  vivo, para esto él lleva al colegio una muestra del relleno de un oso de peluche y lo compara con una muestra de su sangre. A continuación se observa lo que vio Andrés:
B.
C.
D.



Para que Andrés pueda comparar su sangre con el relleno del oso de peluche debe usar

A.



Un telescopio

B.



Una lupa

C.



Unas gafas

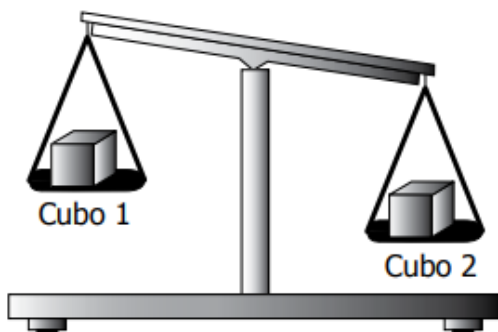
D.



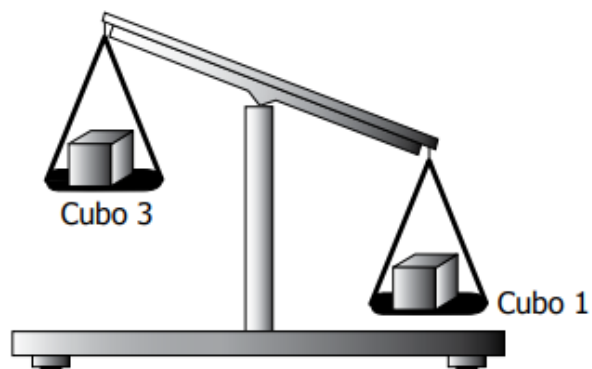
Un microscopio

3.

Tu profesora realiza un experimento en el que coloca tres cubos de igual volumen en una balanza, como se muestra en el siguiente dibujo.



Pesaje 1.



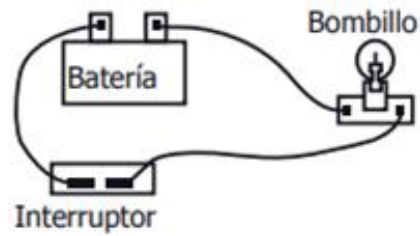
Pesaje 2.

De acuerdo con lo que observas en el dibujo anterior, es correcto afirmar que la masa

- A. de los cubos 1 y 2 es igual.
- B. del cubo 1 es mayor que la masa del cubo 2.
- C. de los cubos 2 y 3 es igual.
- D. del cubo 3 es menor que la masa del cubo 2.

4.

El siguiente dibujo representa un circuito eléctrico sencillo.



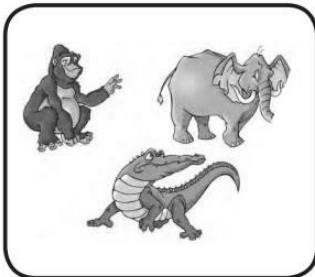
Si en el circuito anterior, cambias el interruptor por otro material, es de esperar que el bombillo encienda cuando coloques un trozo delgado de

- A. madera.
- B. plástico.
- C. cobre.
- D. vidrio.

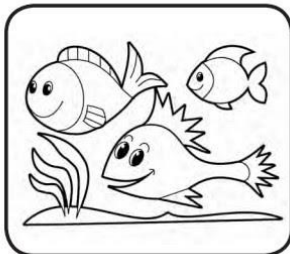
5.

Los pulpos son un grupo de organismos cuyas células son eucariotas y están agrupadas formando tejido. Además, los pulpos son heterótrofos, y no poseen sistema óseo. Por tanto, un pulpo debe ser clasificado como

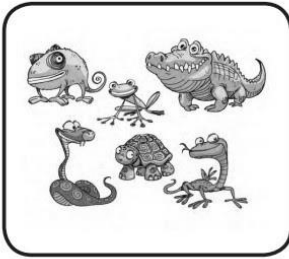
- A. vertebrados



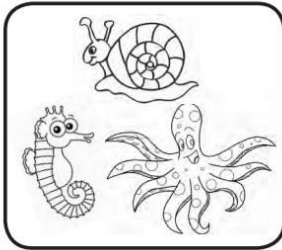
- B. peces



C. anfibios



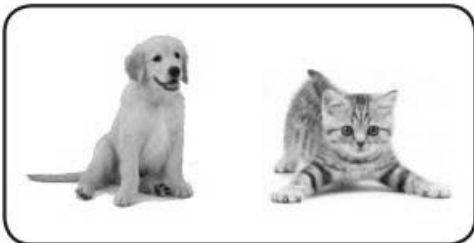
D. moluscos



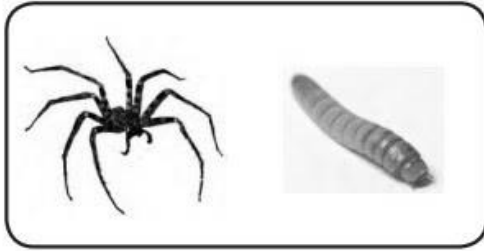
6.

Los animales pueden ser divididos en dos grandes grupos: los vertebrados y los invertebrados. Esta clasificación obedece a la presencia o no de esqueleto. Entre las parejas de animales la que muestra un individuo vertebrado y uno invertebrado es

A. perro, gato



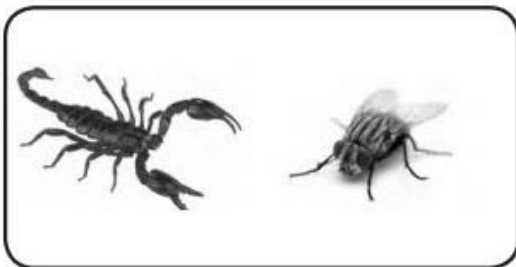
B. araña, gusano



C. caballo, medusa



D. escorpión, mosca



7. Observa con atención la imagen

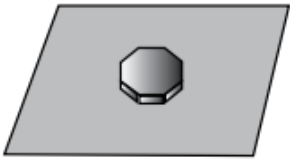




La figura muestra un proceso que corresponde a la:

- A. Evaporación
- B. Condensación
- C. Fusión
- D. Solidificación

8.

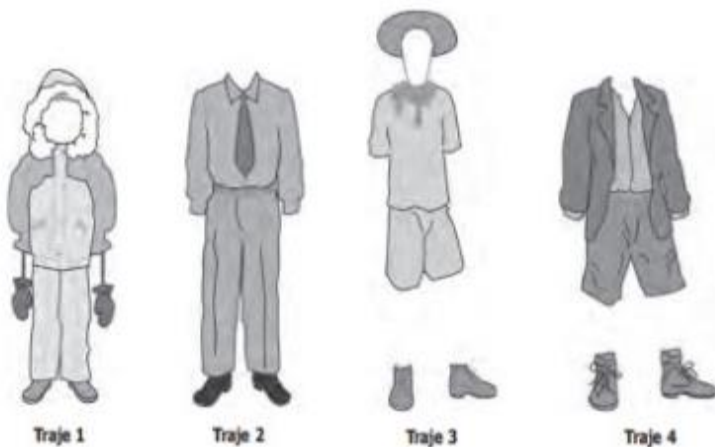
Un tornillo como el que se muestra en la figura se encuentra fuertemente atascado y para desatornillar cuentas con las dos herramientas mostradas.

Tornillo	Herramientas	
	Llave 	Alicates 

¿Con cuál de estas herramientas puedes desatornillarlo más fácilmente?

- A. Con la llave, porque se requiere menos fuerza para mover el tornillo.
- B. Con la llave, porque se requiere más fuerza para mover el tornillo.
- C. Con el alicate, porque este ejerce presión sobre el tornillo lo que facilita su movimiento.
- D. Con el alicate, porque con este se hace fuerza al agarrar y mover el tornillo.

9. A continuación, se muestran cuatro trajes:



El traje más apropiado para vivir en un clima cálido es:

- A. El traje 1**
- B. El traje 2**
- C. El traje 3**
- D. El traje 4**

10. La siguiente imagen representa un ecosistema colombiano



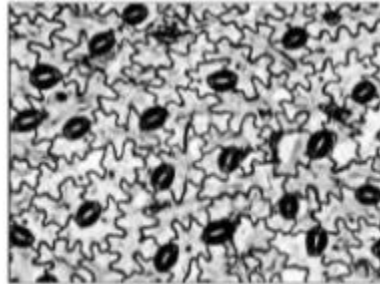
Teniendo en cuenta la imagen, una de las principales características que presenta este ecosistema es que:

- A. Llueve mucho**
- B. Tiene un suelo fértil**
- C. Carece de seres vivos**
- D. Es muy seco**

11. En el siguiente dibujo se comparan un pedazo de tela roja con un pedazo de hoja de árbol. Gracias al instrumento con el que se ven los pedazos se pueden ver varios detalles.



TELA ROJA



HOJA

El instrumento más apropiado para ver los detalles que se observan en la hoja y la tela es:

A.



B.



Una lupa

C.



Unas gafas

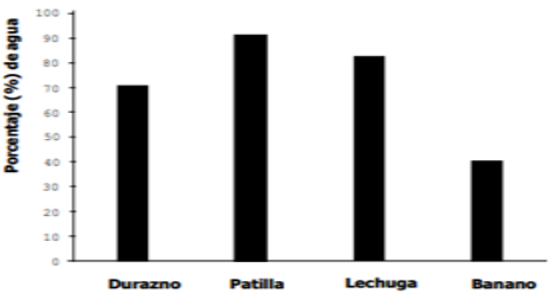
D.



Un microscopio

12.

Se cree que la lechuga contiene una mayor cantidad de agua que las frutas. En un libro se encontró la siguiente gráfica sobre el porcentaje de agua de cuatro alimentos:



Con base en la información de la gráfica puede afirmarse que

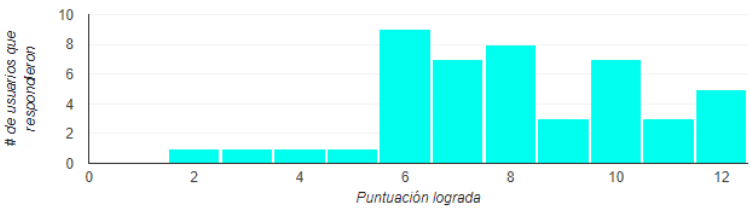
- A. la lechuga sí tiene más agua que las frutas.
- B. la patilla tiene más agua que la lechuga.
- C. el durazno tiene más agua que la lechuga.
- D. el banano no tiene agua.

Resultados prueba inicial grado tercero

Estadística

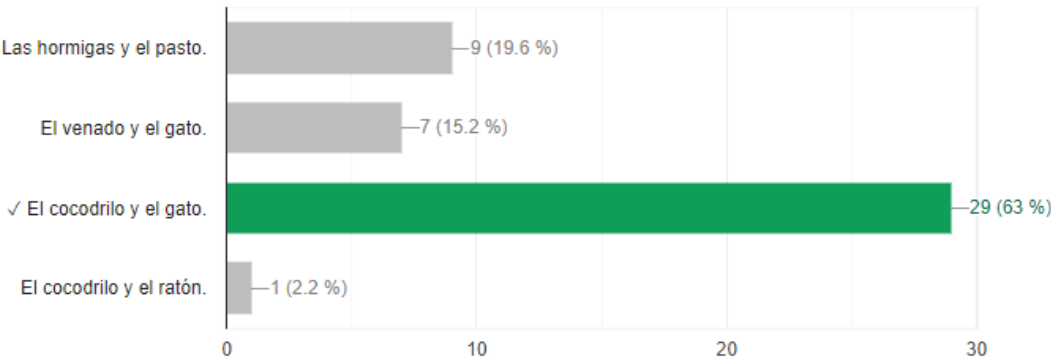
Promedio 8.07 / 12 puntos	Mediana 8 / 12 puntos	Rango 2 - 12 puntos
------------------------------	--------------------------	------------------------

Distribución de puntos totales



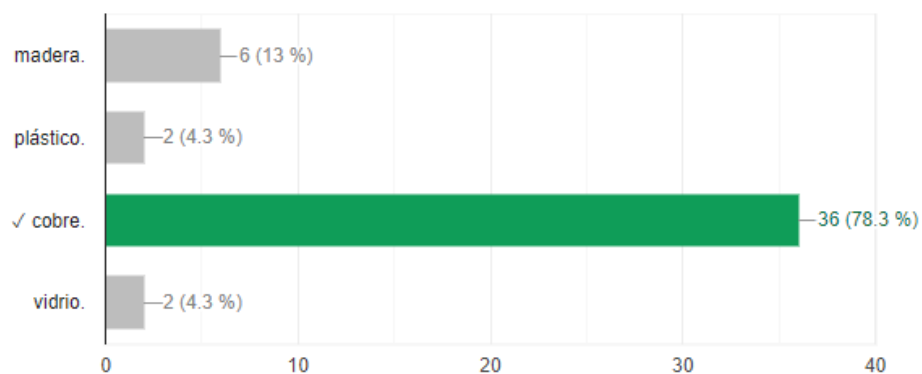
1. Según estas dos cadenas, ¿cuáles seres vivos ocupan el mismo nivel trófico?

29/46 respuestas correctas



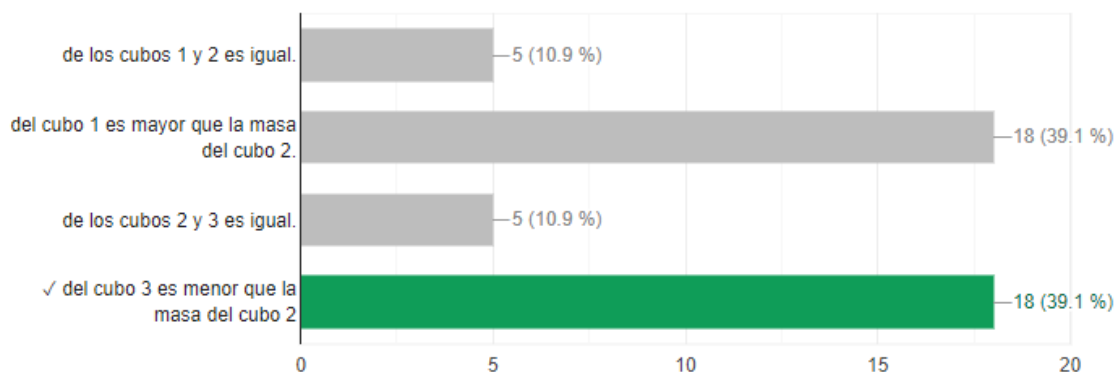
4. Si en el circuito anterior, cambias el interruptor por otro material, es de esperar que el bombillo encienda cuando coloques un trozo delgado de

36/46 respuestas correctas



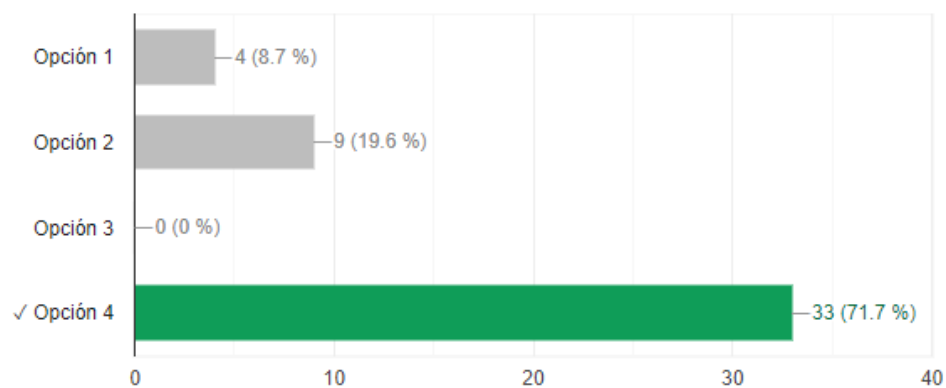
3. De acuerdo con lo que observas en el dibujo anterior, es correcto afirmar que la masa

18/46 respuestas correctas



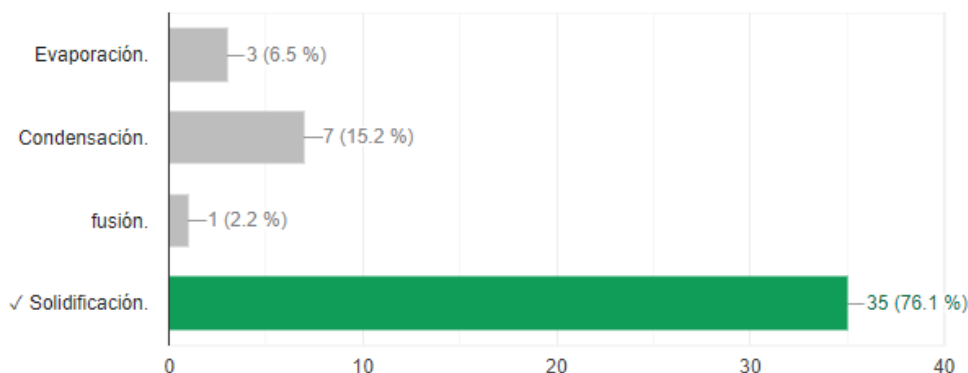
2. Para que Andrés pueda comparar su sangre con el relleno del oso de peluche debe usar

33/46 respuestas correctas



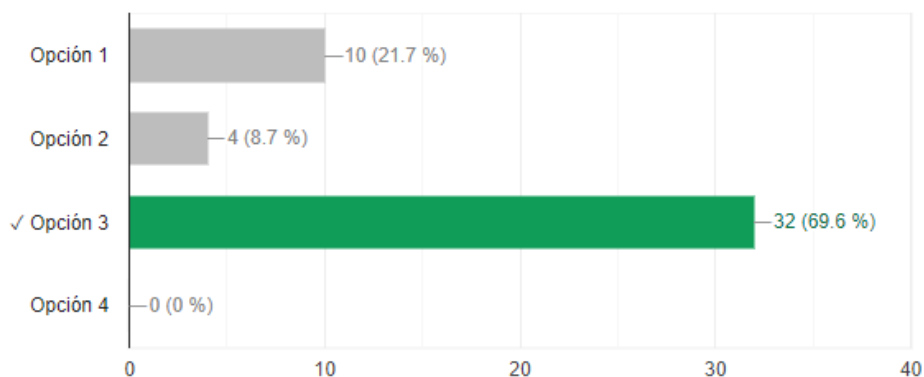
7. La figura muestra un proceso que corresponde a la

35/46 respuestas correctas



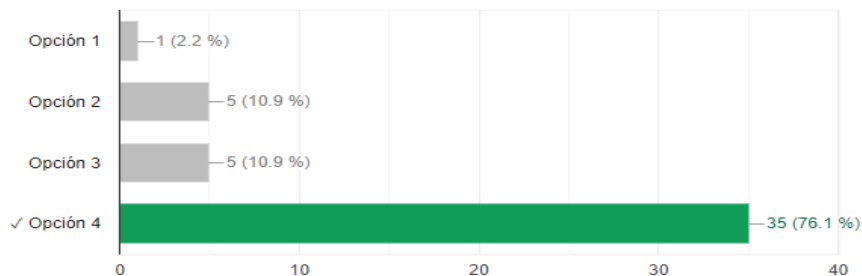
6. Los animales pueden ser divididos en dos grandes grupos: los vertebrados y los invertebrados. Esta clasificación obedece a la presencia o no de esqueleto. Entre las parejas de animales la que muestra un individuo vertebrado y uno invertebrado es

32/46 respuestas correctas



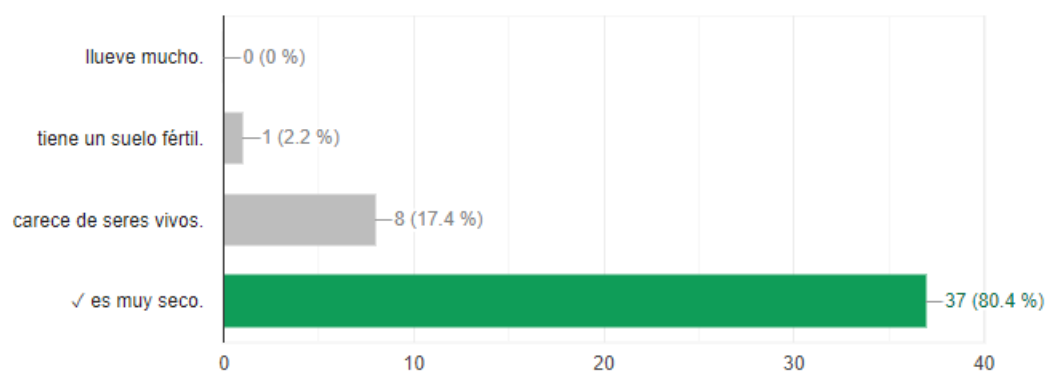
5. Los pulpos son un grupo de organismos cuyas células son eucariotas y están agrupadas formando tejido. Además, los pulpos son heterótrofos, y no poseen sistema óseo. Por tanto, un pulpo debe ser clasificado como

35/46 respuestas correctas



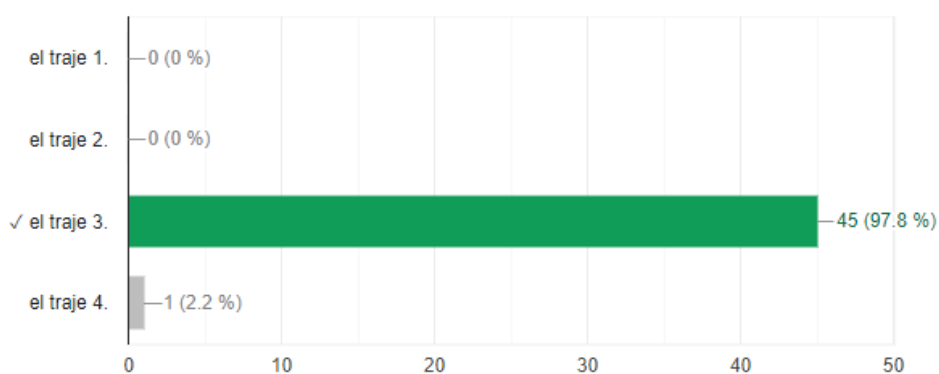
10. Teniendo en cuenta la imagen, una de las principales características que presenta este ecosistema es que

37/46 respuestas correctas



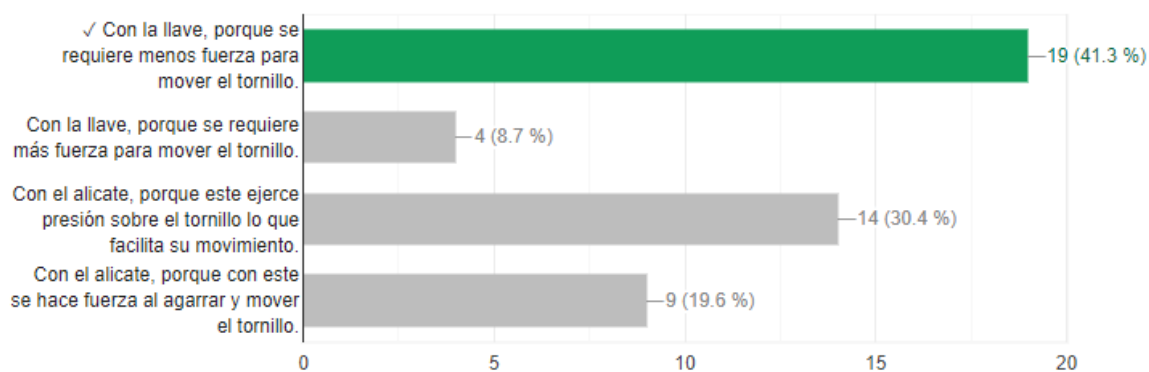
9. El traje más apropiado para vivir en un clima cálido es

45/46 respuestas correctas



8. ¿Con cuál de estas herramientas puedes desatornillarlo más fácilmente?

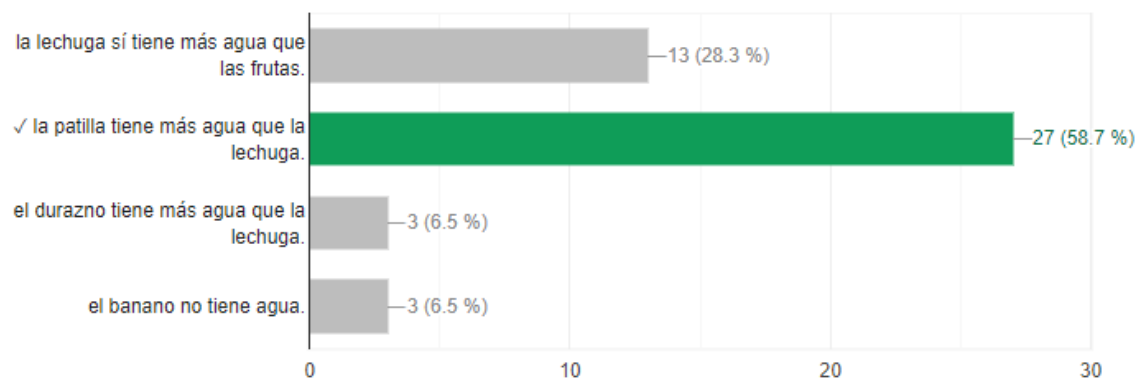
19/46 respuestas correctas



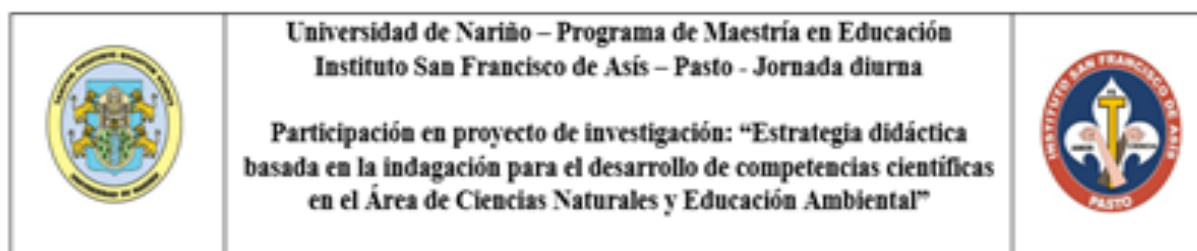
11. El instrumento más apropiado para ver los detalles que se observan en la hoja y la tela es

2 12. Con base en la información de la gráfica puede afirmarse que

27/46 respuestas correctas



Anexo B. Cuadernillo de preguntas tipo prueba saber diagnóstica de competencias científicas
Grado Quinto. Tomado de (ICFES, 2014)



**PRUEBA DIAGNÓSTICA DEL NIVEL DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS TOMADA
 DE LA PRUEBA ESTANDARIZADA SABER DE CIENCIAS NATURALES - GRADO
 QUINTO**

1. En un país, las carreteras sirven para comunicar ciudades y transportar alimentos entre ellas. Juan dice que en el cuerpo humano las venas y las arterias del sistema circulatorio cumplen la misma función de las carreteras del país, porque

- A. en las venas y las arterias se procesan y digieren alimentos.
- B. las venas transportan los nutrientes hacia las arterias y el corazón.
- C. en las venas y arterias se transportan nutrientes hacia todos los órganos del cuerpo.
- D. las venas y arterias transportan impulsos nerviosos hacia otras partes del cuerpo.

2. La tabla muestra las características de un conjunto de cables fabricados con diferentes materiales.

Material del cable	Color	¿Es metal?	Si se usa en un circuito, ¿enciende el bombillo?
Cobre	Brillante	Sí	Sí
Madera	Opaco	No	No
Bronce	Opaco	Sí	Sí
Caucho	Opaco	No	No
Aluminio	Brillante	Sí	Sí
Cuarzo	Brillante	No	No

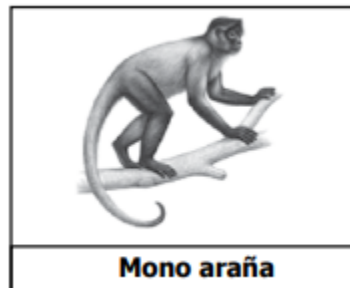
De la información en la tabla, puede afirmarse que

- A. los metales conducen la electricidad.
- B. los materiales opacos no conducen la electricidad.
- C. los materiales no metálicos conducen la electricidad.
- D. los materiales brillantes conducen la electricidad.

3. ¿Cuál de las siguientes actividades te ayudaría a prevenir enfermedades intestinales?

- A. Lavarse el cabello todos los días.
- B. Bañarse con agua caliente todos los días.
- C. Lavarse las manos antes de comer.
- D. Bañarse una sola vez por semana.

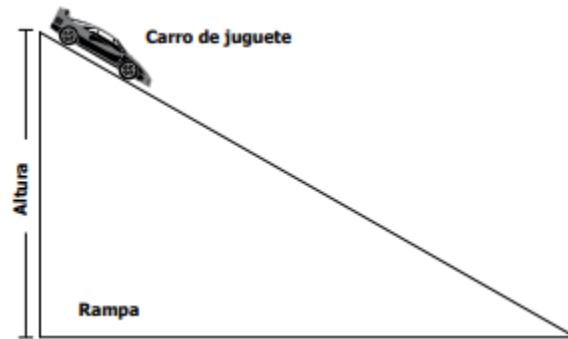
4. Observa la imagen del mono araña.



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.

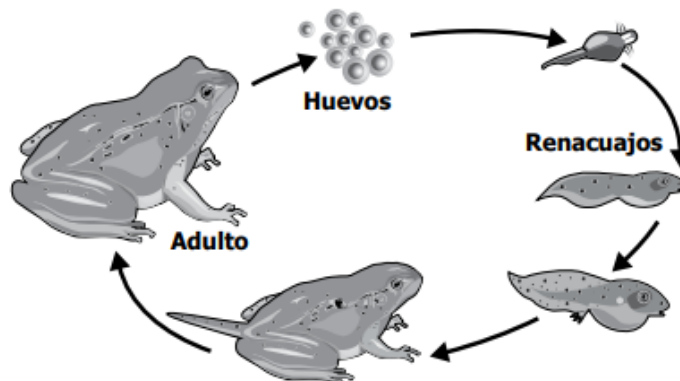
5. Observa el siguiente montaje.



Pedro mide la altura de la rampa y le da como resultado 30, luego mide el tiempo que demora el carro de juguete en llegar al final de la rampa y obtiene 1,5. ¿Cuál de las siguientes opciones muestra las unidades de medida que debe usar Pedro para estos valores?

- A. 30 segundos y 1,5 segundos.
- B. 30 centímetros y 1,5 metros.
- C. 30 centímetros y 1,5 segundos.
- D. 30 centímetros y 1,5 centímetros.

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



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

- A. las ranas adultas dejan de poner huevos para no alimentar a los peces.
- B. el estanque se llena de muchos renacuajos y los peces se mueren.

- C. el estanque se llena de muchas ranas adultas y ninguna continúa el ciclo.
 D. los renacuajos no llegan a ser adultos y no se continúa el ciclo.

7. 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 conservarían mejor los alimentos en las bolsas de tela.
 B. La tela se demoraría más tiempo en biodegradarse que el papel o que el plástico.
 C. Se reduciría la tala de árboles para fabricar papel y la contaminación por plástico.
 D. Se crearían muchos empleos en la industria de la tela.

8. Felipe está estudiando las hormigas que llegan a su casa. Para ello registra el lugar de la casa en el que se encuentran y el color de cada hormiga. Felipe observa que las hormigas prefieren lugares donde haya restos de comida humana y construye la siguiente gráfica.



De acuerdo con la observación de Felipe, ¿cuáles son los nombres más apropiados para las letras X, Y, Z y W?

A.

<i>X</i>	Cocina
<i>Y</i>	Comedor
<i>Z</i>	Alcoba
<i>W</i>	Techo

B.

<i>X</i>	Techo
<i>Y</i>	Alcoba
<i>Z</i>	Cocina
<i>W</i>	Comedor

C.

<i>X</i>	Techo
<i>Y</i>	Comedor
<i>Z</i>	Alcoba
<i>W</i>	Cocina

D.

<i>X</i>	Comedor
<i>Y</i>	Techo
<i>Z</i>	Alcoba
<i>W</i>	Cocina

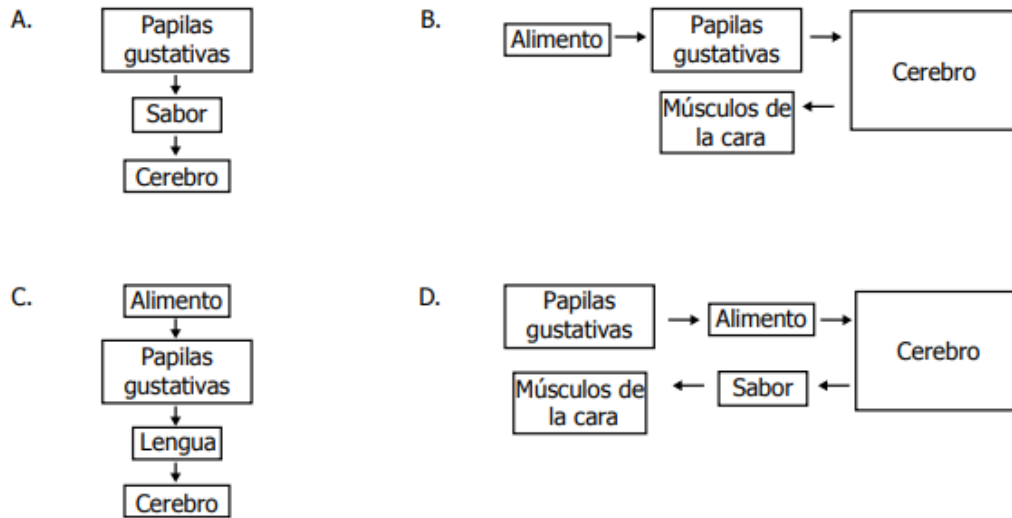
9. La siguiente tabla muestra riesgos y beneficios de consumir algunos alimentos.

Alimentos	Beneficios para la salud	Riesgos para la salud
Harinas y dulces	Contienen una alta cantidad de energía.	Caries y sobrepeso
Grasas	Ayudan a absorber algunas vitaminas.	Enfermedades del corazón
Sal	Ayuda a equilibrar líquidos en el cuerpo y a prevenir la deshidratación.	Enfermedades del riñón y de los huesos

¿Cuál es la estrategia más adecuada para evitar problemas de salud en el futuro?

- A. Comer grasas durante un tiempo, durante otro tiempo harinas y dulces, y luego alimentos salados.
- B. Comer muchos alimentos que contengan harinas, grasas, dulce y sal.
- C. Combinar cada día pequeñas porciones de cada uno de estos alimentos.
- D. Utilizar medicamentos para tratar las enfermedades que produce el consumo de estos alimentos.

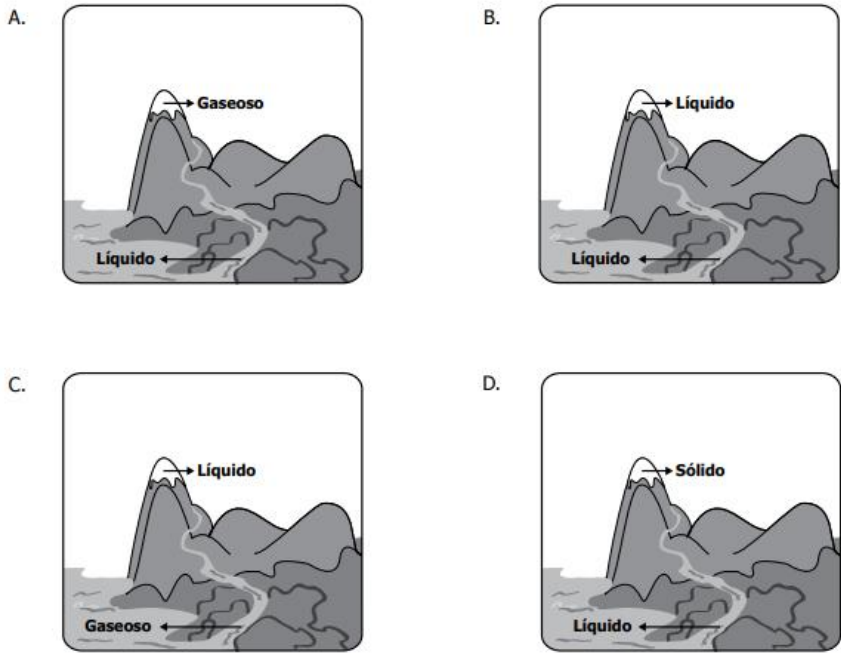
8. Teresa probó un jugo de limón y su reacción fue arrugar la cara. Ella sabe que en la lengua se encuentran las papilas gustativas que perciben el sabor de los alimentos y luego lo transmiten al cerebro donde se procesa y se reconoce el sabor del alimento. Como el sabor fue ácido, el cerebro coordinó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



11. Se realizó un estudio sobre el tiempo que demoran 100 gramos de hielo en derretirse, una vez que se sacan de la nevera. El estudio se efectuó en la ciudad de Cartagena, y se concluyó: “En cualquier lugar del país el hielo, se derrite completamente después de 90 minutos de sacarlo de la nevera”. La conclusión del estudio es

- A. falsa, porque el estudio se llevó a cabo solamente en una ciudad.
- B. verdadera, porque todas las ciudades del país son calientes.
- C. falsa, porque dependiendo de la marca de la nevera, el hielo se congela más y tarda más en derretirse.
- D. verdadera, porque el hielo tarda mucho tiempo en derretirse.

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

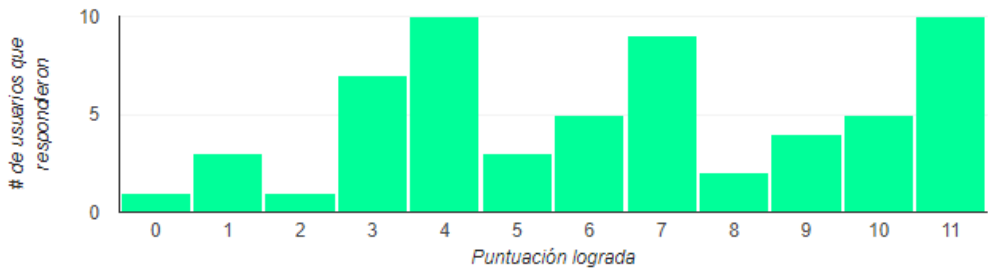


Resultados Prueba Inicial Grado Quinto

Estadística

Promedio 6.43 / 11 puntos	Mediana 6 / 11 puntos	Rango 0 - 11 puntos
------------------------------	--------------------------	------------------------

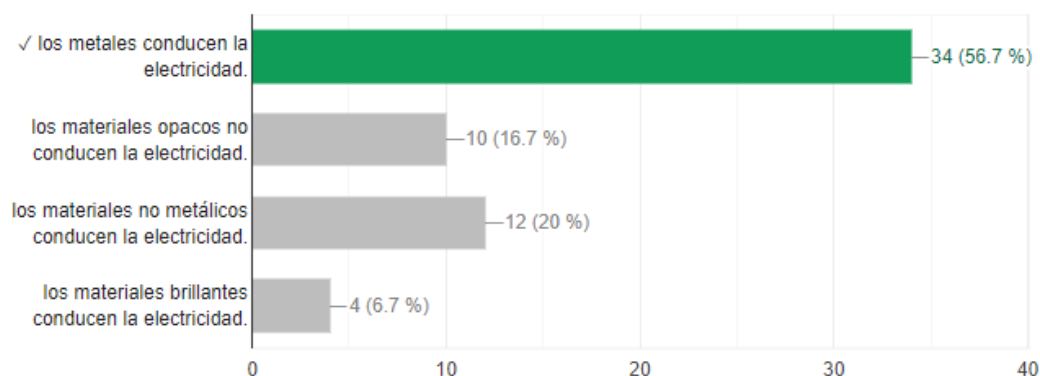
Distribución de puntos totales



1. En un país, las carreteras sirven para comunicar ciudades y transportar alimentos entre

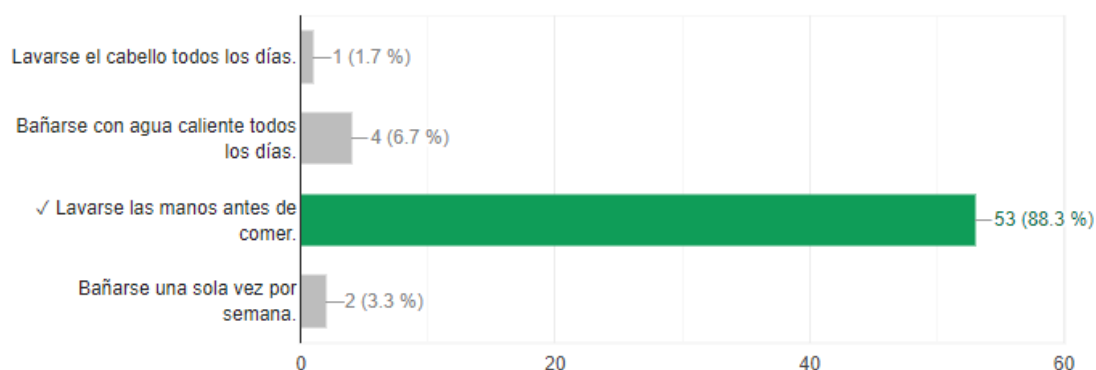
2. De la información en la tabla, puede afirmarse que

34/60 respuestas correctas



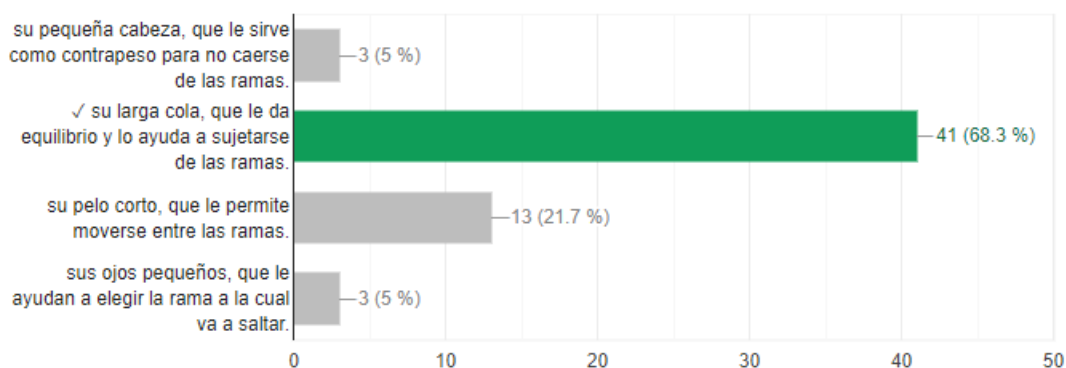
3. ¿Cuál de las siguientes actividades te ayudaría a prevenir enfermedades intestinales?

53/60 respuestas correctas



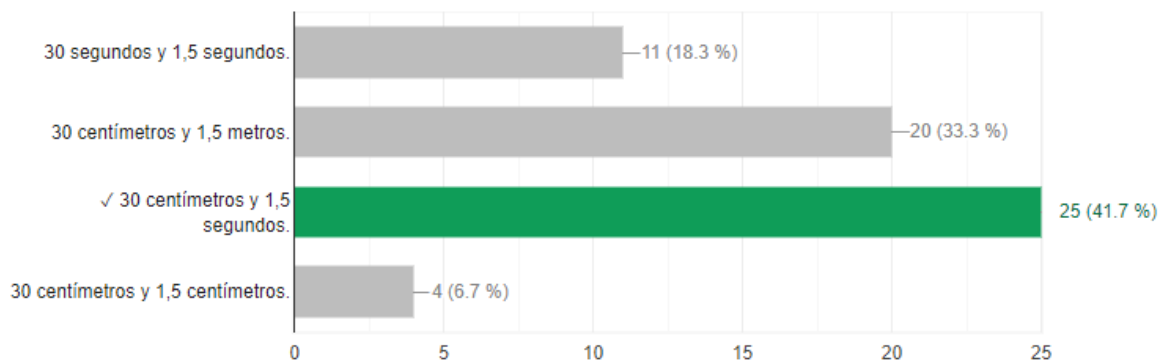
4. El mono araña consigue el alimento de las ramas altas de los árboles. La parte del cuerpo que le podría ser más útil para trepar en los árboles y conseguir el alimento sería

41/60 respuestas correctas



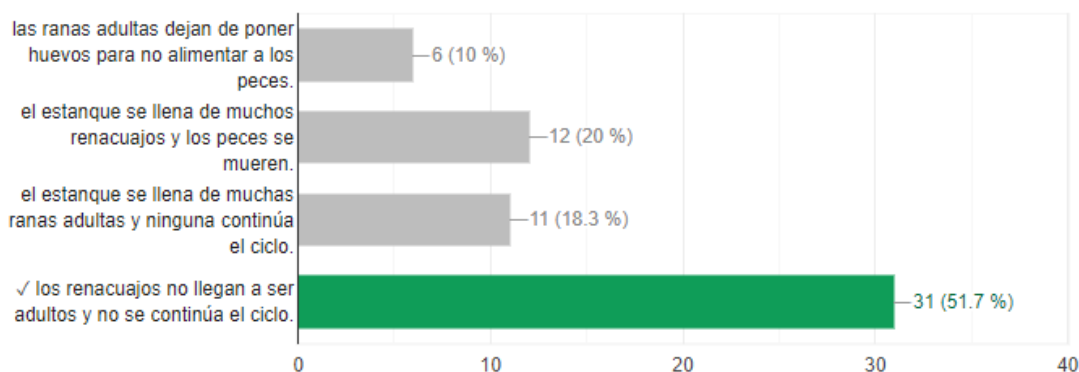
5. Pedro mide la altura de la rampa y le da como resultado 30, luego mide el tiempo que demora el carro de juguete en llegar al final de la rampa y obtiene 1,5. ¿Cuál de las siguientes opciones muestra las unidades de medida que debe usar Pedro para estos valores?

25/60 respuestas correctas



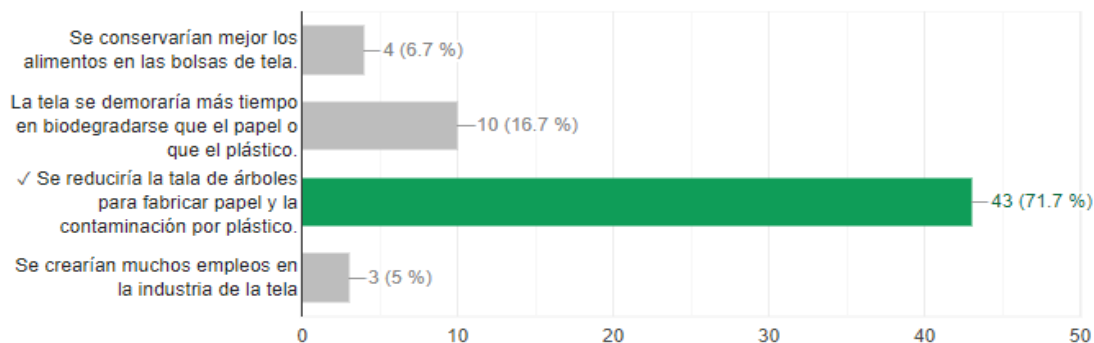
6. En un estanque donde hay una población de ranas, un hombre pone varios peces y estos peces se alimentan únicamente de los renacuajos pequeños. Con el tiempo, las ranas del estanque pueden desaparecer porque

31/60 respuestas correctas



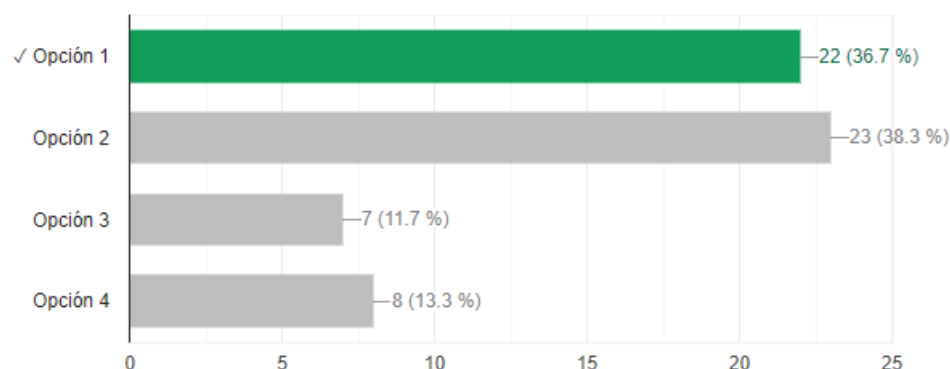
7. En una tienda se les pidió a los clientes que llevaran sus compras en bolsas de tela reutilizables, en lugar de usar bolsas de plástico o de papel. ¿Qué ventaja traería para el ambiente si todas las tiendas y supermercados hicieran lo mismo?

43/60 respuestas correctas



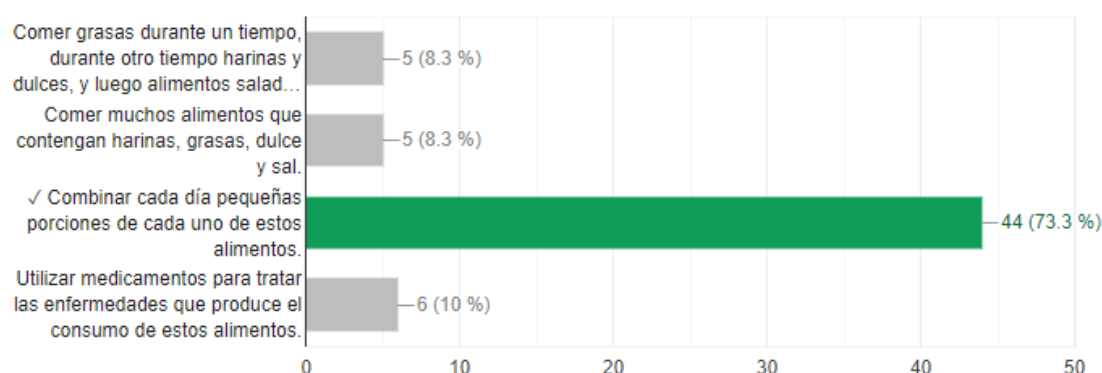
8. De acuerdo con la observación de Felipe, ¿cuáles son los nombres más apropiados para las letras X, Y, Z y W?

22/60 respuestas correctas



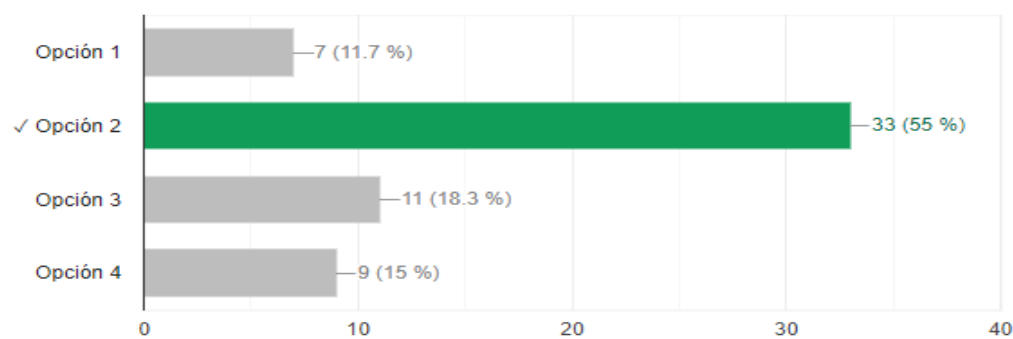
9. ¿Cuál es la estrategia más adecuada para evitar problemas de salud en el futuro?

44/60 respuestas correctas



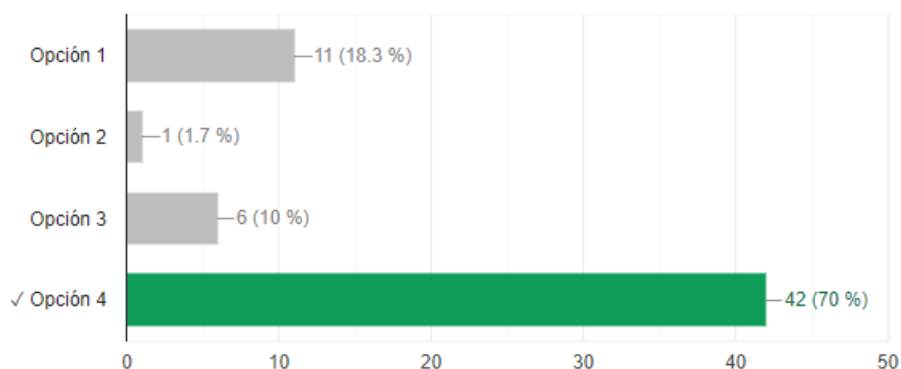
10. Teresa probó un jugo de limón y su reacción fue arrugar la cara. Ella sabe que en la lengua se encuentran las papilas gustativas que perciben el sabor de los alimentos y luego lo transmiten al cerebro donde se procesa y se reconoce el sabor del alimento. Como el sabor fue ácido, el cerebro coordinó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

33/60 respuestas correctas



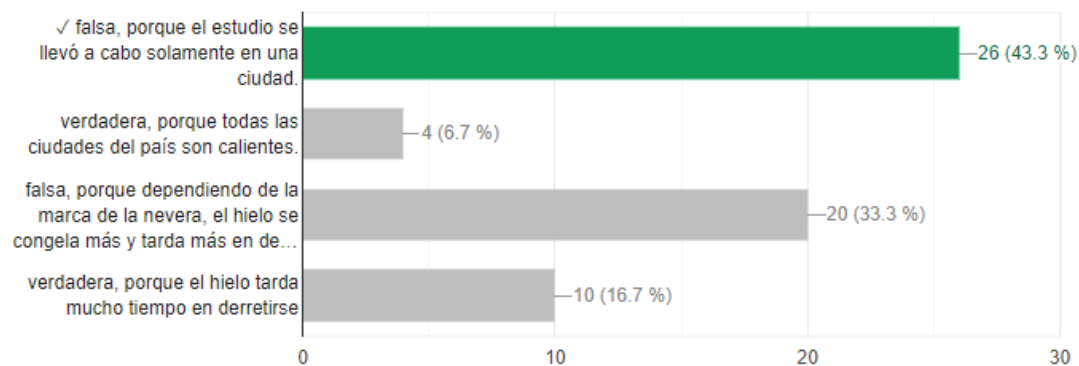
12. ¿Cuál de los siguientes esquemas representa correctamente los estados del agua?

42/60 respuestas correctas



11. Se realizó un estudio sobre el tiempo que demoran 100 gramos de hielo en derretirse, una vez que se sacan de la nevera. El estudio se efectuó en la ciudad de Cartagena, y se concluyó: "En cualquier lugar del país el hielo, se derrite completamente después de 90 minutos de sacarlo de la nevera". La conclusión del estudio es

26/60 respuestas correctas



Anexo C. Entrevistas estructuradas a docentes

Número de docentes entrevistados: 8

Entrevistado 1



Universidad de Nariño – Programa de Maestría en Educación

Instituto San Francisco de Asís – Pasto - Jornada diurna

Responsables:

Propósito: Identificar la percepción docente en la relación que se establece entre la aplicación de estrategias didácticas y el desarrollo de competencias científicas desde el área de Ciencias naturales y educación ambiental.

DATOS GENERALES

Ciudad y fecha:

PREGUNTAS

1. ¿Qué entiende usted por estrategia didáctica?

Bueno cuando se habla de estrategias didácticas lo que uno ha trabajado son prácticamente un conjunto de acciones de diferentes procesos, diferentes momentos que se diseña y se planea con el objetivo o propósito de alcanzar un fin dentro de un ambiente escolar junto con la interacción de los estudiantes de los docentes para lograr un aprendizaje significativo.

2. ¿Qué estrategias didácticas implementa en la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental?

Pues dentro de las estrategias que se desarrolla dentro de las ciencias naturales pues hay unas que son como más específicas, cuando hablamos de estrategias son muchas y todas pueden acoplarse, para ciencias naturales una de las que uno utiliza en su desarrollo de clases prácticamente el aprendizaje basado en proyectos, también está el estudio de casos que es muy importante dentro de este ámbito trabajamos también los mentefactos y también el aprendizaje basado en problemas.

3. ¿Considera usted importante desarrollar competencias científicas en los estudiantes desde la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, por qué?

Si es importante, la verdad sí porque las ciencias naturales es una de las áreas en donde prácticamente se involucra al estudiante a tratar de resolver situaciones a partir de un contexto, se desarrollan habilidades científicas a partir de la indagación, a partir de una pregunta, a partir de la hipótesis, entonces, si es importante que dentro de este estudio dentro del desarrollo como tal pues presenten estas importantes estrategias y habilidades científicas que se pueden desarrollar dentro de un entorno educativo.

4. ¿Cuál es su percepción en relación a la implementación de estrategias didácticas para el desarrollo de competencias científicas?

Creo que han sido muy escasas o no se han mostrado tanto sé que existen algunas, algunos estudios como tal, pero muy pocas se han implementado, entonces importantísimo que se dieran a conocer más fuerte, ahora más que en esta época que tenemos una situación muy compleja, pues esa parte científica es fundamental más que todo en estudiantes despertar ese interés científico para poder desarrollar o para poder resolver algún tipo de problema.

5. ¿Desde su experiencia ha tenido la posibilidad de trabajar con la estrategia didáctica basada en la indagación?

No he tenido el acercamiento, hay algunas estrategias que son muy innovadoras que salen a flote, pero no se dan a conocer, pero si hablamos de la indagación que es una de las competencias pues muy fuertes en lo que es las ciencias naturales y es en donde se lleva al estudiante a que él con sus conocimientos responda en algún momento a alguna situación problema, pues sería fundamental y sería interesante por lo que se trabaja acá a partir de llevarlos a ese contexto de indagar sería como el , lo que constantemente se trabaja desde muy pequeños en el área de ciencias naturales es el método científico sí que son como bases primordiales donde el estudiante empieza a explorar su entorno y empieza a preguntar pero cuando ya lo queremos llevar a la indagación son procesos más complejos que serían pues acordes dentro de este esquema de educación que se quiere transformar y mejorar.

6. ¿Considera relevante implementar estrategias didácticas basadas en la indagación en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, por qué?

si actualmente pues tenemos como bases en las ciencias naturales tenemos algunas bases que hemos estudiado y que toda la pedagogía didáctica uno aprende constantemente, pero creo que el contexto de los estudiantes va cambiando, todas las generaciones son diferentes y cada generación necesita de sus propias estrategias, entonces al trabajar la indagación como tal sería importante y muy relevante en el sentido en que se pueda desarrollar más procesos y llegar a un pensamiento científico más avanzado generándola desde estudiantes de primaria, secundaria y cuando ya estén en bachillerato pues generar un proceso más complejo que ya uno tenga estudiantes ya con las capacidades de poder resolver alguna situación, formular hipótesis, pero en un gran nivel, sería idea, porque esos estudiantes tendrían bastantes competencia o serían competentes en un ámbito universitario, entonces es lo que se quiere prácticamente implementar, fundamentar, sería idóneo en este caso.

7. ¿Qué papel juega la enseñanza de las ciencias en la educación ambiental?

Creo que es fundamental más en este tiempo porque entre más tiempo pase y avance como tal esa aceleración está dando cuenta que hay más problemas ambientales y que con el uso de las ciencias o la implementación de las enseñanzas de las ciencias pues se puede llegar a una resolución eficaz que no se quede en un panfleto, en un poster, sino que más allá de eso se produzca como un proyecto en donde ellos puedan tener esa alternativa de solución que sea viable, eficaz que sea coherente en donde se está desarrollando estas problemáticas ambientales, yo creo que es fundamental la enseñanza de las ciencias, creo que actualmente es una de las labores más grandes, y uno de los retos más enormes que tiene nuestra sociedad para poder tratar y poder llegar a tener estos resultados que queremos un ambiente más sano, un ambiente en donde la contaminación se reduzca si, donde el ambiente o la biodiversidad como tal pues se tenga un equilibrio y no estemos en este constante, pues ruptura de lo que es la biodiversidad y el ser humano.

Aplicó entrevista:



Universidad de Nariño – Programa de Maestría en Educación

Instituto San Francisco de Asís – Pasto - Jornada diurna

Responsables:

Propósito: Identificar la percepción docente en la relación que se establece entre la aplicación de estrategias didácticas y el desarrollo de competencias científicas desde el área de Ciencias naturales y educación ambiental.

DATOS GENERALES

Ciudad y fecha:

PREGUNTAS

1. ¿Qué entiende usted por estrategia didáctica?

Desde las ciencias naturales y la educación ambiental y desde mi practica pedagógica una estrategia didáctica para mi desde mi punto de vista es aquel procedimiento que se realiza o que se planea precisamente para dar respuesta a una necesidad que en este caso pues de indagar de responder a los procesos de las ciencias naturales y la educación ambiental implementando ciertos procesos como actividades, mejor dicho ciertas actividades puntuales de las ciencias y educación ambiental que precisamente ayuda al estudiante y a la clase a construir un aprendizaje significativo más que todo acá es el accionar no aprendemos ciertas teorías pero también las llevamos a la práctica a corroborar este tipo de conocimientos.

2. ¿Qué estrategias didácticas implementa en la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental?

Una de las practicas más importantes para mí y sobre todo para las ciencias naturales y educación ambiental es la interacción directa con experimentos, con tener precisamente la experiencia lo que le comentaba anteriormente de corroborar de ver que el estudiante puede verificar que toda la teoría conceptual concuerda con la observación, concuerda con el experimento, concuerda con esa interacción tanto con el experimento como también en el

ambiente, porque podemos utilizar diferentes espacios no solo en el laboratorio sino también podemos salir directamente a un encuentro natural y poder observar y poder corroborar y poder de esta manera articular esos conocimientos no que se refuercen que se corroboren y así poder construir este aprendizaje significativo.

3. ¿Considera usted importante desarrollar competencias científicas en los estudiantes desde la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, por qué?

Claro que si es fundamental tener en cuenta el desarrollo y el implemento de las competencias, las estrategias que uno está preparando o que articula con los chicos, precisamente porque desde las ciencias las competencia científicas ayudan a explicar verdaderamente cuál es el comportamiento de la vida, cuál es el significado de todo eso que estamos mirando en el aula precisamente para articularlo no , entonces podemos ver que las competencias podemos con los chicos empezar desde la observación, descripción, la formulación de preguntas de ciertas hipótesis de que probablemente puede pasar o por qué puede pasar lo que estamos observando, desde esa práctica o estrategia que estamos implementando y así el chico poder ir paso a paso, los pasos científicos y poder articular que el chico adquiera estas habilidades, estas competencias que se puedan desarrollar adecuadamente y que ellos pues poco a poco cuando van adquiriendo este conocimiento, cuando hacen parte de la estrategia se puedan desarrollar en conjunto par a par todo este tipo de procesos.

4. ¿Cuál es su percepción en relación a la implementación de estrategias didácticas para el desarrollo de competencias científicas?

Es importante no en el caso de las ciencias la mejor estrategia que se adecue al grupo si, dependiendo también del contexto, sabemos bien que hay instituciones y grupos que no cuentan con un laboratorio, pero a veces si cuentan con una sal de informática y vemos que hoy en día la virtualidad y el avance tecnológico también permite de laboratorio virtuales que se puede también desarrollar y que sea bien cualquier tipo de estrategia que usted o en el caso de la ciencia se emplee necesariamente tiene que tener articulado estos pasos si, no puedo hacer yo o no puede desarrollar una competencia, perdón estrategia científica sino articulo las competencias no, como yo le estoy enseñando a mi chico a indagar, a observar si, si yo voy a una observación y hago una estrategia, bueno chicos observemos este ecosistema, observemos este ambiente tenemos que enseñar a estos chicos a ser detalladamente, no es que el chico vaya ojee por ahí no, sino que precisamente invitarlos a ayudarles a desarrollar a fortalecer estas

competencias que son muy importantes, no solo para clase, sino que verdaderamente cuando vaya a la práctica e al punto de desarrollarse en la vida, ellos puedan percibir cada detalle y puedan indagar, observar, describir realmente teniendo en cuenta la importancia no de desarrollar las competencias científicas.

5. ¿Desde su experiencia ha tenido la posibilidad de trabajar con la estrategia didáctica basada en la indagación?

Desde mi practica pedagógica sí es importante no, porque si no implementamos esta percepción de o bueno esta oportunidad de indagar, de preguntarse qué, quién, para qué, por qué, realmente no sucedería nada, los chicos prácticamente captarían unos conceptos y listo ya, yo sé que este tema es esto punto, pero cuál es la intencionalidad de la ciencia es explicar que lo el alumno precisamente se pregunta, que necesita el saber para poder aplicar sus conocimientos, entonces yo pienso desde mi punto de vista que la indagación es fundamental para arrancar los procesos, nuestras estrategias y además para arrancar con el fortalecimiento y la implementación de las competencias científicas que son indispensables, la estrategia se escribió por escribir no se está haciendo nada, por eso va articulado con la indagación, súper importante incentivar, motivar que los chicos indaguen, por qué profe, para qué y cómo, entonces ese proceso es puntual.

6. ¿Considera relevante implementar estrategias didácticas basadas en la indagación en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, por qué?

Si como le comentaba antes desde mi practica es muy importante, articular y manejar estas estrategias que permitan al chico, que incentiven, motiven a nuestros chicos a preguntar, si los chicos no preguntan prácticamente solo están recibiendo conceptos, si, sino preguntan bueno profe y esto por qué o digamos articulan mirando un tema y quieren articular eso con algún proceso biológico de ellos en el momento de su diario vivir, si ellos no lo articulan, no lo preguntan o no dicen profe este punto pasa aquí, si, no, por qué, puede ser prácticamente no se está haciendo nada en el proceso de las ciencias, más que todo en la educación ambiental que es una rama fundamental para poder es apreciar, escribir, comprender el entorno, que es lo que está pasando precisamente con nosotros, no, entonces si es necesario, muy importante, aplicar estas estrategias.

7. ¿Qué papel juega la enseñanza de las ciencias en la educación ambiental?

Bien mi profe, el papel es fundamental, clave no recordemos que la ciencia se encarga de explicarnos prácticamente, o se encarga de la teoría de explicarnos científicamente con bases, con argumentos, con resultados de ciertos experimentos que se ha dado durante mucho tiempo de explicarnos los procesos qué pasa, por ejemplo, la educación ambiental por qué es importante las ciencias y su teoría que precisamente nos explica como son los ciclos habla, o en este caso del medio ambiente y los ciclos biogeoquímicos, por ejemplo no, como se reciclan ciertos nutrientes a nivel macro y micro y que también puede ayudar al estudiante a comprender un poquito de por qué cuidar, de por qué ayudar a conservar precisamente de por qué es necesario trabajar esta parte pedagógica de la conciencia de los chicos en cuidar su ambiente, en ayudar, en aportar para la mejora y cuidado de este, si, entonces la ciencia nos ayuda prácticamente a explicar teóricamente por qué es necesario si, y la educación ambiental nos enseña cómo hacer, entonces van rearticuladas, para que el chico comprenda realmente, por qué lo hacemos

Aplicó entrevista:

Entrevistado 3



Universidad de Nariño – Programa de Maestría en Educación

Instituto San Francisco de Asís – Pasto - Jornada diurna

Responsables:

Propósito: Identificar la percepción docente en la relación que se establece entre la aplicación de estrategias didácticas y el desarrollo de competencias científicas desde el área de Ciencias naturales y educación ambiental.

DATOS GENERALES

Ciudad y fecha:

PREGUNTAS

1. ¿Qué entiende usted por estrategia didáctica?

Desde mi quehacer docente y desde el área en la que me desempeño que son las ciencias naturales para mí una estrategia didáctica son diferentes procesos que un docente puede aplicar en su aula de clases y en el desarrollo de proyectos en relación a las actividades, métodos y técnicas que deben tener un docente como prioridad para realizar en la enseñanza aprendizaje.

2. ¿Qué estrategias didácticas implementa en la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental?

Para facilitar la enseñanza aprendizaje en la Ciencias Naturales cuento con diferentes estrategias como la implementación de Aprendizajes basados en problemas, pero teniendo en cuenta el contexto y la realidad en la que nos enfrentamos. Así mismo desde el área de ciencias naturales se trabajan las actividades experimentales que ayudan al estudiante a comprender desde vivencias más cercanas los diferentes fenómenos.

3. ¿Considera usted importante desarrollar competencias científicas en los estudiantes desde la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, por qué?

Claro que sí, puesto que desde la investigación se logra obtener mayores evidencias y comprensiones de diversas situaciones de nuestra vida y el conocimiento científico hace parte de las ciencias naturales como lo es el método científico que nos ayuda a investigar.

4. ¿Cuál es su percepción en relación a la implementación de estrategias didácticas para el desarrollo de competencias científicas?

Yo considero que más que relación, las estrategias didácticas son indispensables para lograr desarrollar las competencias científicas teniendo en cuenta cada una de las técnicas, métodos y actividades que se dirigen a los estudiantes por parte de nosotros los docentes, ya que debemos tener un gran bagaje de estrategias para poder desarrollar ese conocimiento científico en cada uno de los estudiantes.

5. ¿Desde su experiencia ha tenido la posibilidad de trabajar con la estrategia didáctica basada en la indagación?

No, en el momento no he implementado esta estrategia en el aula, sin embargo, me parece que es un buen elemento, puesto que se logra identificar algunos pasos que conlleva a la científicidad.

6. ¿Considera relevante implementar estrategias didácticas basadas en la indagación en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, por qué?

Si porque la indagación además de acercarlos a la parte de la ciencia, aporta a la construcción de nuevos conocimientos para los estudiantes mediante la investigación y el método científico.

7. ¿Qué papel juega la enseñanza de las ciencias en la educación ambiental?

Pienso que el papel que juega la enseñanza de las ciencias en la educación ambiental además de contemplar la integración de diversas áreas, desarrolla en el estudiante un espíritu científico y de aprendizaje en el contexto real, lo cual le permite entender el mundo en que vive.

Aplicó entrevista:

Entrevistado 4



Universidad de Nariño – Programa de Maestría en Educación

Instituto San Francisco de Asís – Pasto - Jornada diurna

Responsables:

Propósito: Identificar la percepción docente en la relación que se establece entre la aplicación de estrategias didácticas y el desarrollo de competencias científicas desde el área de Ciencias naturales y educación ambiental.

DATOS GENERALES

Ciudad y fecha:

PREGUNTAS

1. ¿Qué entiende usted por estrategia didáctica?

Desde mi punto de vista, una estrategia didáctica es un método o actividad que se aplica en la enseñanza para generar aprendizajes significativos a los estudiantes teniendo en cuenta los intereses del grupo.
<p>2. ¿Qué estrategias didácticas implementa en la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental?</p> <p>Para la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental es importante tener un encuentro que genere experiencias propias y significativas, para ciencias naturales utilizando la práctica experimental en laboratorio o en el aula con materiales explicativos, para Educación Ambiental tener un encuentro directo con el entorno permite una conexión personal para generar valores, conciencia y prácticas ambientales.</p>
<p>3. ¿Considera usted importante desarrollar competencias científicas en los estudiantes desde la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, por qué?</p> <p>Considero que son de gran importancia, ya que las competencias científicas permiten al estudiante obtener habilidades específicas como las plantea el método científico para resolver diferentes problemáticas del entorno usando sus conocimientos a partir de una comprensión de la vida real</p>
<p>4. ¿Cuál es su percepción en relación a la implementación de estrategias didácticas para el desarrollo de competencias científicas?</p> <p>Pienso que implementar experiencias directas al estudiante que le permitan relacionar conocimientos teóricos con la práctica que al ser específicamente de ciencia debe de vincular paso a paso del método científico y ayudarlo a comprender su entorno convirtiéndose en un científico desde los grados inferiores.</p>
<p>5. ¿Desde su experiencia ha tenido la posibilidad de trabajar con la estrategia didáctica basada en la indagación?</p> <p>Sí, he tenido algunas experiencias cuando hay la posibilidad de un espacio de laboratorio que se motiva a los estudiantes a preguntar ¿qué? ¿Cómo? ¿Donde? preguntas que orienten a la experiencia, cuando no se cuenta con laboratorio se realiza secuencia didáctica para reforzar conocimientos.</p>
6. ¿Considera relevante implementar estrategias didácticas basadas en la indagación en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, por qué?

Pienso que es muy necesario y trascendental porque permite sustentar los conocimientos teóricos con experiencias que permitan construir y transformarse en un conocimiento significativo para los estudiante

7. ¿Qué papel juega la enseñanza de las ciencias en la educación ambiental?

El papel que juega en la educación ambiental es que la enseñanza de algunos temas como los procesos de la naturaleza, ciclos de nutrientes, ciclo de recursos naturales, factores de problemáticas ambientales, interacción de los ecosistemas y sus organismos, contaminación y enfermedades en el ser humano entre otros temas nos permiten una comprensión que es sustentada en los saberes de las ciencias naturales para promover desde el conocimiento una conciencia ambiental y una práctica inmediata de soluciones para la resolución de problemas ambientales en nuestro entorno.

Aplicó entrevista:

Entrevistado 5



Universidad de Nariño – Programa de Maestría en Educación Instituto San Francisco de Asís – Pasto - Jornada diurna

Responsables:

Propósito: Identificar la percepción docente en la relación que se establece entre la aplicación de estrategias didácticas y el desarrollo de competencias científicas desde el área de Ciencias naturales y educación ambiental.

DATOS GENERALES

Ciudad y fecha:

PREGUNTAS

1. ¿Qué entiende usted por estrategia didáctica?

Para mí una estrategia didáctica es una serie de actividades que se organizan en el plan de aula para que se lleven a cabo mediante las actividades que los estudiantes van a realizar y de esta manera facilitar el proceso de enseñanza y que los estudiantes capten mejor los conocimientos de una forma participativa, de una forma investigativa, eso sería para mí una estrategia didáctica.

2. ¿Qué estrategias didácticas implementa en la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental?

Las estrategias didácticas que empleo en el área de ciencias naturales son los proyectos y esos proyectos tienen un puente, este puente son las prácticas de laboratorio, la práctica de laboratorio me ayuda a mí a enseñar química y ciencias naturales y les ayuda a los estudiantes a aprender lo que es el método científico paso a paso es decir desde la observación de un fenómeno, después plantea hipótesis, realizar mediciones y luego dar conclusiones o generar una respuesta a esa observación de algún fenómeno en específico que han visto los estudiantes.

3. ¿Considera usted importante desarrollar competencias científicas en los estudiantes desde la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, por qué?

Para mí es importante que se desarrollen competencias científicas en los estudiantes porque primero se parte desde el aspecto de que los estudiantes deben dominar un conocimiento científico y una vez que dominen ese conocimiento científico puedan generar explicación a ciertos fenómenos que puedan observar, una vez que puedan generar esas explicaciones los estudiantes ya avanzarían a un nuevo nivel que sería el crear, el generar conocimiento, la generación de conocimientos se puede dar a partir de la redacción de un artículo, a partir de compartir las experiencias que han hecho los niveles anteriores es decir usar conocimiento, el uso del conocimiento científico va muy ligado con la parte matemática que es el lenguaje de las ciencias y con la parte de la explicación de los fenómenos que ya va con la medición de datos, el análisis de resultados, listo entonces para mí si es importante desarrollar esas competencias, porque no habría un buen método científico sino se dominarían estas competencias que es usar conocimiento científico para poder expresar o poder explicar fenómenos naturales y de esta manera poder aportar a la sociedad mediante algún invento, alguna idea, alguna innovación

4. ¿Cuál es su percepción en relación a la implementación de estrategias didácticas para el desarrollo de competencias científicas?

Me parece muy bien implementar estrategias didácticas para desarrollar competencias científicas, porque los estudiantes van adquirir primero un gusto por la asignatura de donde parte todo es en adquirirle gusto hacia algo, adquirir amor o una pasión por algo, sino siento gusto por un área no voy a avanzar por más que quiera, pues en este caso las estrategias didácticas lo que hacen es atraer la atención de los estudiantes como una especie de imán que les diga miren se puede hacer esto con las ciencias no solo son números, no solo son cifras, sino que podemos hacer experimentos, podemos crear objetos en este caso desde mi punto de vista, desde mi experiencia la principal estrategia es la investigación y el laboratorio, si vemos la ciencia desde una parte más estática, desde una parte muy teórica, eso no va a generar mucha atención en los estudiantes, pero si los estudiantes miran una parte aplicada a una parte no teórica sino experimental y junto con la teórica formen una sola cosa solo conocimiento en este caso yo creo que los estudiantes si van a desarrollar competencias de forma adecuada.

5. ¿Desde su experiencia ha tenido la posibilidad de trabajar con la estrategia didáctica basada en la indagación?

Básicamente desde mi experiencia siempre he trabajado con estrategias didácticas basadas en la indagación, siempre que llevo a los estudiantes al laboratorio, que realizamos alguna práctica, se van a medir propiedades físico químicas de compuestos o reactividad o cosas por el estilo y los estudiantes son los que tratan de dar explicaciones a esos fenómenos ellos lo que hacen en laboratorio es observar y medir y con esa medición y con esa observación proceden a analizar los resultados y mirar patrones y con esos patrones podrían reflexionar para llegar a una conclusión, esa conclusión y todo ese proceso genera conocimiento en los estudiantes, genera una perspectiva analítica de las cosas.

6. ¿Considera relevante implementar estrategias didácticas basadas en la indagación en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, por qué?

Para mí es muy importante que simplemente en estrategias didácticas que se basan en indagación, primero las ciencias, pues a lo largo de muchos años las han tratado como algo memorístico como algo que hay que aprenderlo, por ejemplo la tabla periódica antes se la aprendían de memoria el orden de los elementos, ejemplo hidrogeno, helio, litio, berilio, pero con las herramientas, con la tecnología moderna no es necesario aprender ciertos conceptos de memoria sino analizar el comportamiento que tienen los elementos como se forman los compuestos y de esta forma, se puede hacer una construcción de conocimientos de tipo

deductivo partir desde lo más pequeño en este caso sería el átomo ir creciendo a la parte molecular, parte celular, parte de tejidos. Etc., hasta los seres vivos, es decir desde un conocimiento pequeño hasta un conocimiento general, entonces la indagación lo que hace es eso en los estudiantes generar un conocimiento para que por medio de preguntas se vaya avanzando por niveles, vaya respondiendo, pues una cosa lleve a la otra , es decir desde lo micro del universo ir respondiendo preguntas hasta lo macro el nivel general

7. ¿Qué papel juega la enseñanza de las ciencias en la educación ambiental?

Lo primero que se me viene a la mente El ser humano ha desentrañado muchos secretos, muchos conocimientos ha avanzado en la parte del conocimiento solo para toparse con la destrucción, la contaminación , un ejemplo de ello son las bombas, la energía nuclear , lo que han causado han sido muchos estragos o la revolución industrial lo que ha causado también es cierto que ha llevado al ser humano a una vida más simple pero asimismo a llevado a este planeta al borde de la catástrofe como son la contaminación de agua, de mares , del cielo, entonces, yo creo que así como el ser humano tiene la capacidad de destruir, también tiene la capacidad de construir por medio de las ciencias. Yo creo que la enseñanza de las ciencias en la educación ambiental es como esa deuda que tenemos con la naturaleza, esa deuda que tenemos al conocimiento para que lo que el ser humano destruyo por medio del conocimiento lo pueda remediar, yo creo que enseñar ciencias naturales con educación ambiental es una forma de reivindicarse con el conocimiento que el ser humano lo ha usado para cosas que no han sido provechosas.

Aplicó entrevista:

Entrevistado 6



Universidad de Nariño – Programa de Maestría en Educación

Instituto San Francisco de Asís – Pasto - Jornada diurna

Responsables:

Propósito: Identificar la percepción docente en la relación que se establece entre la aplicación de estrategias didácticas y el desarrollo de competencias científicas desde el área de Ciencias naturales y educación ambiental.

DATOS GENERALES

Ciudad y fecha:

PREGUNTAS

1. ¿Qué entiende usted por estrategia didáctica?

Desde lo que yo conozco y los aprendizajes que he adquirido durante mi experiencia como docente, una estrategia es una metodología, la cual es utilizada por nosotros los docentes para innovar lúdica y pedagógicamente en las aulas para la enseñanza de las ciencias naturales.

2. ¿Qué estrategias didácticas implementa en la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental?

proyectos murales ambientales, también elaboración de materas ecológicas, viveros orgánicos, exposición de modelos artísticos con residuos sólidos reciclables, ornamentación ambiental y el uso de herramientas del lenguaje como infografías para la enseñanza del cuidado de los recursos naturales. Para el desarrollo de mis clases de ciencias naturales yo implemento foros y charlas ambientales,

3. ¿Considera usted importante desarrollar competencias científicas en los estudiantes desde la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, por qué?

Considero que es de gran importancia porque fortalecen la capacidad para reconocer los diferentes eventos o sucesos de nuestro entorno a través de la formulación de preguntas y

posibles respuestas, además permite identificar, indagar y comunicar el trabajo cooperativo en los estudiantes.
<p>4. ¿Cuál es su percepción en relación a la implementación de estrategias didácticas para el desarrollo de competencias científicas?</p> <p>El implementar estrategias didácticas es positivo y práctico ya que posibilita que el estudiante desarrolle competencias teórico prácticas y se sienta relacionado con el entorno biológico, además se apropie del mismo, también pienso que permite mejorar la capacidad de razonamiento y su habilidad para pasar de conocimiento básicos a conocimientos complejos mediante la resolución de problemas en situaciones reales de nuestra vida cotidiana.</p>
<p>5. ¿Desde su experiencia ha tenido la posibilidad de trabajar con la estrategia didáctica basada en la indagación?</p> <p>Si claro que sí, mediante los proyectos transversales, donde se desarrolla el método del aprendizaje significativo y el método científico.</p>
<p>6. ¿Considera relevante implementar estrategias didácticas basadas en la indagación en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, por qué?</p> <p>Considero que es muy necesario para que los estudiantes fortalezcan sus capacidades deductivas y creativas, ya que producen estrategias y soluciones individuales y colectivas, además mejoran las relaciones intra e interpersonales.</p>
<p>7. ¿Qué papel juega la enseñanza de las ciencias en la educación ambiental?</p> <p>Pienso que esta permite dar a conocer los fundamentos básicos y los instrumentos para la investigación, evaluación y solución de diferentes problemas de nuestro entorno.</p>
Aplicó entrevista:



Universidad de Nariño – Programa de Maestría en Educación

Instituto San Francisco de Asís – Pasto - Jornada diurna

Responsables:

Propósito: Identificar la percepción docente en la relación que se establece entre la aplicación de estrategias didácticas y el desarrollo de competencias científicas desde el área de Ciencias naturales y educación ambiental.

DATOS GENERALES

Ciudad y fecha:

PREGUNTAS

1. ¿Qué entiende usted por estrategia didáctica?

La estrategia didáctica es una serie de acciones determinadas por el docente para que el desarrollo del proceso formativo en los estudiantes sea direccionado a generar las habilidades propias de las ciencias naturales y ambiental, lo quiero decir es que las actividades, los métodos y procedimientos hacen parte del conjunto de conceptos ligados a la estrategia didáctica, además de una planeación con el propósito de alcanzar los objetivos de aprendizaje.

2. ¿Qué estrategias didácticas implementa en la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental?

Las estrategias que uso en la enseñanza de las ciencias naturales y medio ambiente varían de acuerdo al propósito de aprendizaje unas de ellas son el uso de organizadores gráficos, aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en proyectos, estudio de casos, lluvia de ideas, exposición, aprendizaje basado en vídeos, entre otras estrategias que resultan de las necesidades de los estudiantes y de la misma institución.

3. ¿Considera usted importante desarrollar competencias científicas en los estudiantes desde la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, por qué?

Desarrollar competencias científicas en los estudiantes es indispensable, porque gracias a ellas los estudiantes tienen la capacidad de hacer uso del conjunto de conocimientos en contextos, dando respuestas a preguntas que implican realizar una investigación con relación a los fenómenos o conceptos de la naturaleza dándole un aspecto de científicidad, puesto que explicar la naturaleza y actuar en contextos de la vida real, permite generar espacios de reflexión, que llevan al estudiante a comprender, analizar y proponer la propuesta conceptual de las ciencias naturales.

4. ¿Cuál es su percepción en relación a la implementación de estrategias didácticas para el desarrollo de competencias científicas?

La articulación de las estrategias didácticas con relación a las competencias científicas permite generar espacios de aprendizaje que llevan al estudiante a generar como mencione anteriormente habilidades científicas cuyo fin es generar pensamiento crítico, pero el desarrollo de las mismas se han visto limitadas por un plan de desarrollo básico, el cual moviliza conceptos previos pero solidificados a quedarse en un aspecto memorístico o en algunas ocasiones pretendiendo involucrar habilidades de comprensión que generarían respuestas con un carácter más propositivo, de ahí partimos para darle importancia a generar las competencias científicas y así fortalecer el espíritu científico de los estudiantes a partir de aspectos teóricos más fuertes, pero con la condición de que esos conocimientos movilicen y den respuesta a la vida cotidiana.

5. ¿Desde su experiencia ha tenido la posibilidad de trabajar con la estrategia didáctica basada en la indagación?

En el proceso de aprendizaje se hace uso de la indagación de una manera indirecta, ya que dentro de las clases se permite a partir de interrogantes o situaciones que generar incertidumbres experimentar asombro como punto de partida y al mismo tiempo como punto de llegada para conocer y entender la naturaleza, así la indagación construye proposiciones que se pueden llegar a convertir dentro de las ciencias naturales en propuestas científicas.

6. ¿Considera relevante implementar estrategias didácticas basadas en la indagación en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, por qué?

Creo que sí, porque en esta época es importante preguntarse constantemente para poder construir a partir del análisis y la comprensión de la naturaleza un conocimiento y de este

modo mejorar la capacidad crítica frente a la realidad, las ciencias naturales de la mano de la indagación pueden generar espacios de investigación desde los más pequeños hasta los más grandes puesto que sus temas abordan realidades que se pueden pensar, pensar es lo que pretende la indagación que los niños sean capaces de generar conocimiento nuevo que pueda tener impacto en la sociedad.

7. ¿Qué papel juega la enseñanza de las ciencias en la educación ambiental?

Pienso que la enseñanza de las ciencias puede contribuir con la respuesta a la problemática del medio ambiente, es decir que puede dar respuesta o solución a una resolución eficaz para evitar los aspectos negativos que han distorsionado la relación entre el ser humano y la naturaleza, las ciencias naturales a través de su construcción teórica permite cambiar de visión con relación a lo que le sucede al mundo, es así que se articulan para dar inicio a una solución a ello que se está afectando.

Aplicó entrevista:

Entrevistado 8



Universidad de Nariño – Programa de Maestría en Educación

Instituto San Francisco de Asís – Pasto - Jornada diurna

Responsables:

Propósito: Identificar la percepción docente en la relación que se establece entre la aplicación de estrategias didácticas y el desarrollo de competencias científicas desde el área de Ciencias naturales y educación ambiental.

DATOS GENERALES

Ciudad y fecha:

PREGUNTAS

1. ¿Qué entiende usted por estrategia didáctica?

<p>Yo entiendo que la didáctica es una disciplina que implica todas las estrategias, métodos y técnicas del proceso de enseñanza dentro de las ciencias naturales y dentro de cualquier área.</p>
<p>2. ¿Qué estrategias didácticas implementa en la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental?</p> <p>Dentro de las actividades que aplico en la enseñanza de las ciencias en el aula de clase están las estrategias, métodos y técnicas para enseñar la ciencia de forma significativa</p>
<p>3. ¿Considera usted importante desarrollar competencias científicas en los estudiantes desde la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, por qué?</p> <p>Considero que es muy necesaria puesto que el objetivo principal de la enseñanza de las Ciencias Naturales es desarrollar las competencias propias del área como lo son desarrollo de conocimiento científico, la comprensión de fenómenos físicos, químicos y biológicos y las indagaciones de los mismos. El desarrollo de estas competencias es muy importante, puesto que, le permitirán al estudiante poder aplicar el conocimiento de la ciencia a cualquier contexto en el que se desenvuelva tanto en su vida cotidiana como en pruebas de tipo externo como saber e ICFES.</p>
<p>4. ¿Cuál es su percepción en relación a la implementación de estrategias didácticas para el desarrollo de competencias científicas?</p> <p>La implementación de la didáctica es muy importante para la enseñanza de las ciencias naturales en la búsqueda permanente de lograr el aprendizaje significativo en los estudiantes porque la didáctica se debe dar a lo largo del proceso y el contexto donde se desarrolle el proceso de enseñanza aprendizaje.</p>
<p>5. ¿Desde su experiencia ha tenido la posibilidad de trabajar con la estrategia didáctica basada en la indagación?</p> <p>La didáctica como disciplina es muy compleja, desde mi experiencia he implementado métodos, estrategias y diferentes técnicas de enseñanza de las ciencias naturales, entendiendo que cada grado es un universo totalmente diferente y haciendo lectura de las falencias o vacíos conceptuales que presente siendo la indagación parte del constructivismo cognitivo donde el estudiante va construyendo su conocimiento a partir de intentar dar respuestas basadas en su experiencia, así mismo la indagación y la mayéutica es una</p>

estrategia muy importante siempre y cuando las preguntas sean diseñadas para que el estudiante piense y le genere un problema o desafío por resolver.

6. ¿Considera relevante implementar estrategias didácticas basadas en la indagación en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, por qué?



Considero que es trascendental en el desarrollo de las competencias de las ciencias naturales es clave la indagación como estrategia de enseñanza. Es muy importante generar en los estudiantes inquietudes permanentemente como estrategia de lectura, consulta e investigación. Unido a lo anterior la indagación es parte fundamental del estandarte del conocimiento como lo es el método científico,

7. ¿Qué papel juega la enseñanza de las ciencias en la educación ambiental?

La enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental juega un papel fundamental en los estudiantes pues pienso que lograr en ellos la comprensión del mundo que les rodea es clave para su desarrollo cognitivo y socioafectivo como un ser natural parte de un mundo lleno de fenómenos que debe entender.

Aplicó entrevista:

Anexo D. Cuadernillo de preguntas tipo prueba saber final de competencias científicas grado tercero. Tomado de (ICFES, 2014)

	<p>Universidad de Nariño – Programa de Maestría en Educación Instituto San Francisco de Asís – Pasto - Jornada diurna</p> <p>Participación en proyecto de investigación: “Estrategia didáctica basada en la indagación para el desarrollo de competencias científicas en el Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental”</p>	
---	---	---

PRUEBA FINAL DEL NIVEL DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS TOMADA DE LA PRUEBA ESTANDARIZADA SABER DE CIENCIAS NATURALES - GRADO TERCERO

1.

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



Tomado de: "Mamíferos acuáticos & relacionados con el agua neotropicales Conservación internacional". Serie libretas de campo.

Las ballenas viajan a Colombia en busca de

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

2.

Estos dibujos muestran diferentes clases de aves.



Paloma



Gallo



Pato



Águila

La característica que todas estas aves comparten es

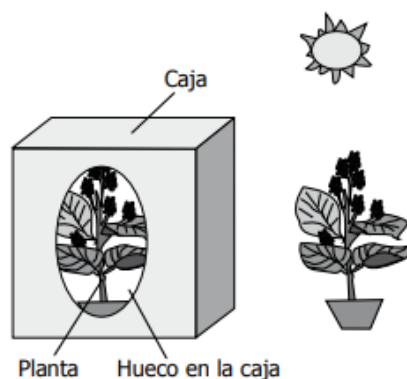
- A. la forma del pico.
- B. las plumas.
- C. la forma de las patas.
- D. el tipo de alimentación.

3. Pedro entrena a un mono lanzando al aire palos rojos, azules y blancos, todos de la misma forma y tamaño. El mono recibe un premio cada vez que recoge un palo rojo. Después de unos días, Pedro lanza al tiempo los tres palos de diferente color y observa que el mono recoge el palo de color rojo. Con este experimento se logra saber que el mono puede:

- A. jugar con palos rojos, azules y blancos.
- B. reconocer el color rojo.
- C. recoger objetos de colores.
- D. diferenciar el color azul del rojo y del blanco.

4.

Unos niños realizaron un experimento con dos plantas iguales. Una de ellas se tapó con una caja que tenía un hueco y la otra no se cubrió, como se muestra en la siguiente figura:



La pregunta que motivó a los niños a realizar este experimento fue

- A. ¿Qué efecto tiene el aire sobre la vida de la planta?
- B. ¿Qué efecto tiene la luz sobre la vida de la planta?
- C. ¿Qué efecto tiene el agua sobre la vida de la planta?
- D. ¿Qué efecto tiene el suelo sobre la vida de la planta?

5.

Juanita lee en la entrada de un zoológico el siguiente letrero

“Prohibido dar alimento a los animales”

En el zoológico está prohibido a los visitantes dar alimento a los animales, porque

- A. los visitantes les dan más comida a unos animales que a otros.
- B. los animales dejarían de comer la comida del zoológico.
- C. los visitantes pueden dar alimentos que les hacen daño a los animales.
- D. los animales podrían atacar a los visitantes del zoológico.

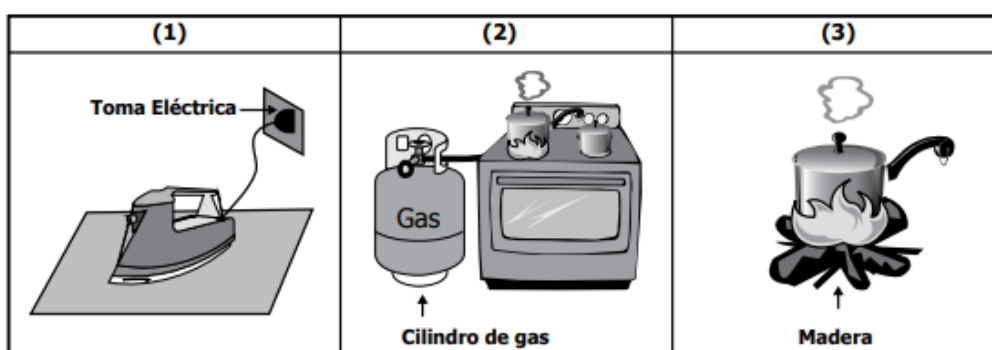
6.

Las plantas y los animales son recursos naturales

- A. renovables, porque a medida que mueren unas plantas y animales nacen otros.
- B. no renovables, porque no se pueden obtener las mismas plantas y animales.
- C. no renovables, porque tienen vida y se conservan a través del tiempo.
- D. renovables, porque se consumen por completo hasta agotarse en el planeta.

7.

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



¿Cuáles fuentes de energía están representadas en cada dibujo?

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

8.

La corriente eléctrica es una de las formas de energía que más utiliza el ser humano para llevar a cabo sus actividades cotidianas. Una de las situaciones en la que se usa la energía eléctrica es

- A. la comunicación por internet.
- B. el transporte en bicicleta.
- C. la digestión de alimentos.
- D. la fotosíntesis de la planta.

9.

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.

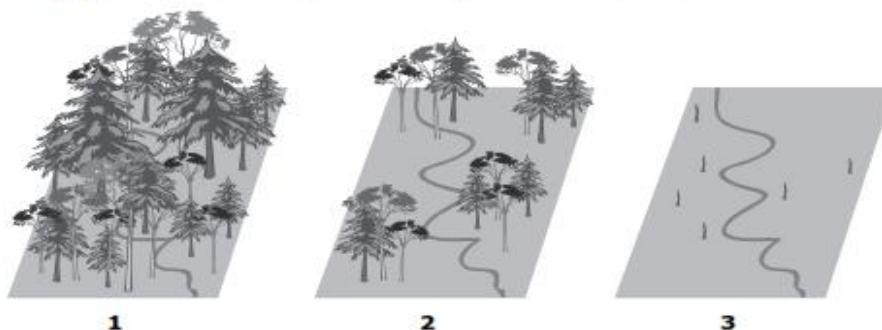
10.

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.

11.

El siguiente dibujo presenta un ecosistema de bosque en tres etapas diferentes.






De acuerdo con lo anterior, ¿qué actividad humana afectó al ecosistema?

- A. La tala de árboles.
- B. La agricultura.
- C. Las inundaciones.
- D. El uso de fertilizantes.

12.

A dos estudiantes se les entregan las siguientes imágenes de aves.

	1	2	3
			
Se alimenta de	Ratones	Peces	Granos

De acuerdo a las imágenes, los estudiantes podrían concluir:

- 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.

Resultados prueba final grado tercero

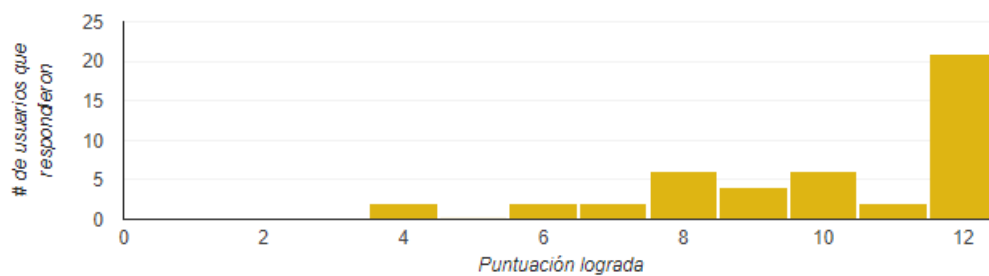
Estadística

Promedio
10.04 / 12 puntos

Mediana
11 / 12 puntos

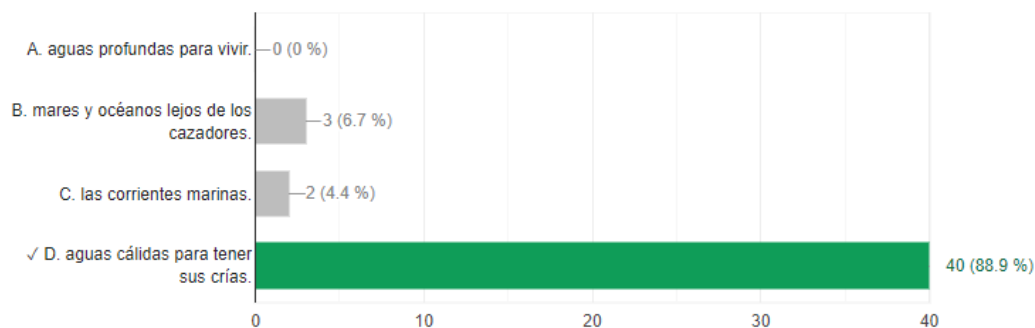
Rango
4 - 12 puntos

Distribución de puntos totales



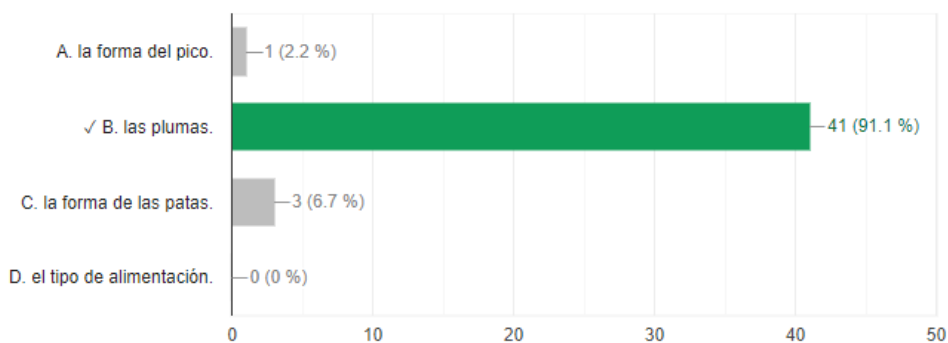
1. Las ballenas viajan a Colombia en busca de:

40/45 respuestas correctas



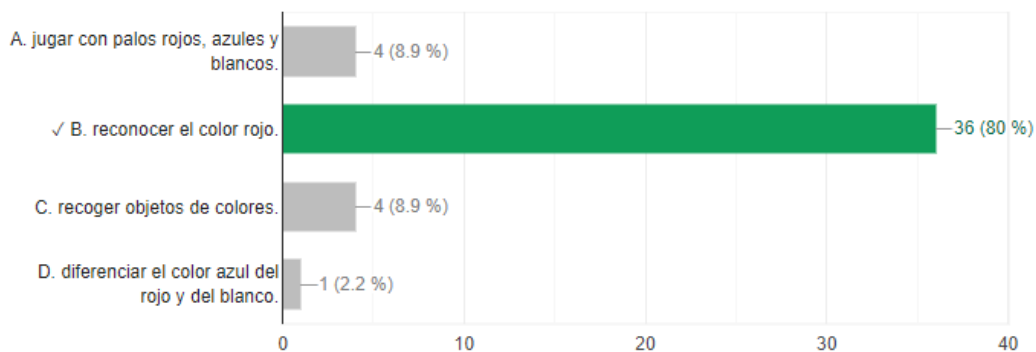
2. La característica que todas estas aves comparten es:

41/45 respuestas correctas



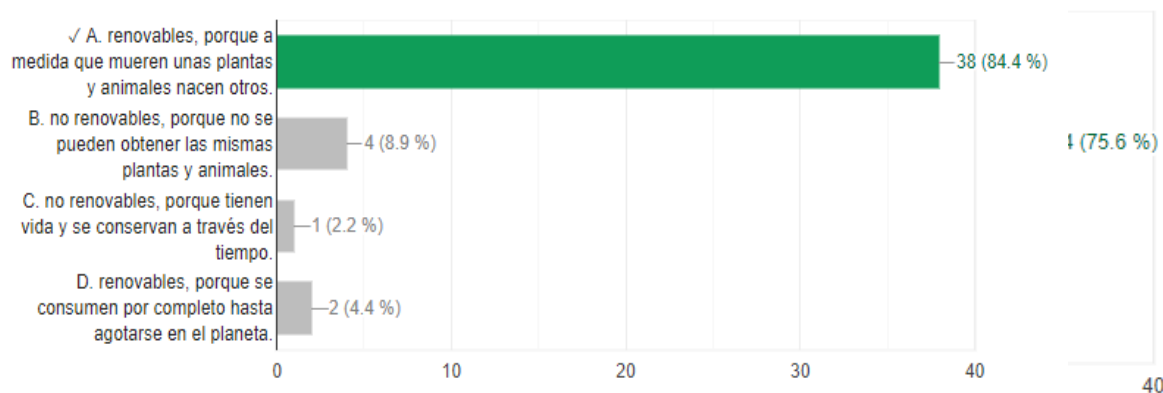
3. Pedro entrena a un mono lanzando al aire palos rojos, azules y blancos, todos de la misma forma y tamaño. El mono recibe un premio cada vez que recoge un palo rojo. Después de unos días, Pedro lanza al tiempo los tres palos de diferente color y observa que el mono recoge el palo de color rojo. Con este experimento se logra saber que el mono puede:

36/45 respuestas correctas



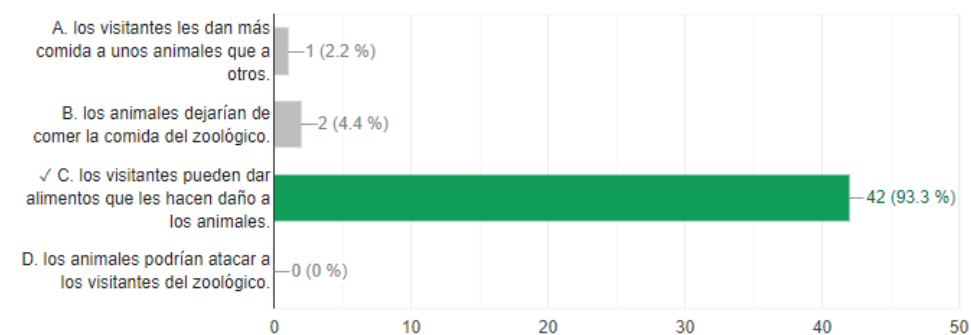
6. Las plantas y los animales son recursos naturales:

38/45 respuestas correctas



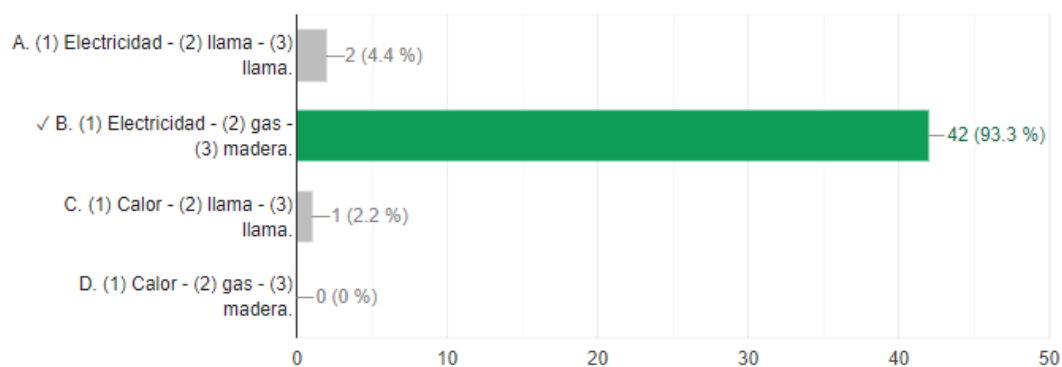
5. En el zoológico está prohibido a los visitantes dar alimento a los animales, porque:

42/45 respuestas correctas



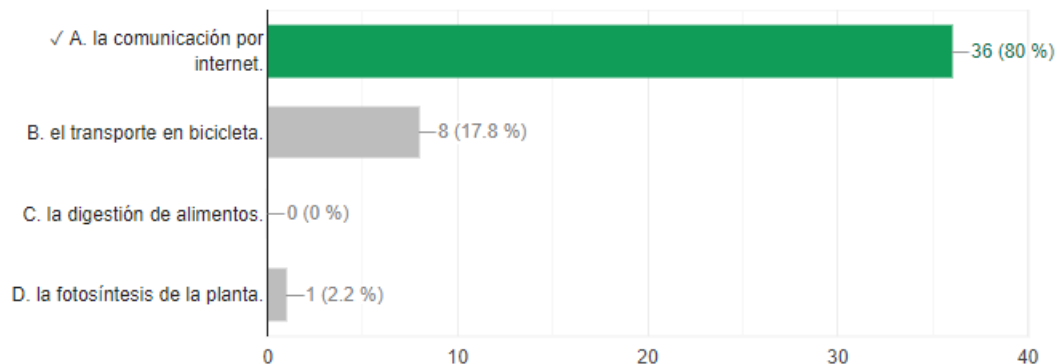
7. ¿Cuáles fuentes de energía están representadas en cada dibujo?

42/45 respuestas correctas



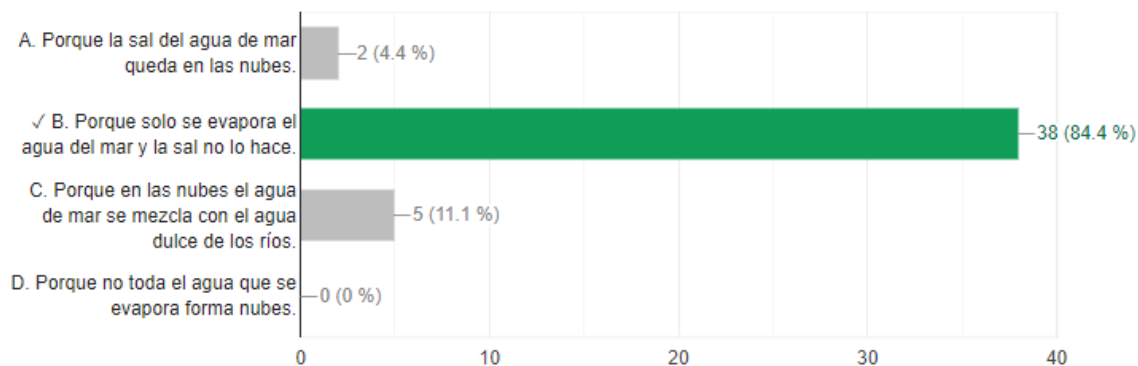
8. La corriente eléctrica es una de las formas de energía que más utiliza el ser humano para llevar acabo sus actividades cotidianas. Una de las situaciones en la que se usa la energía eléctrica es:

36/45 respuestas correctas



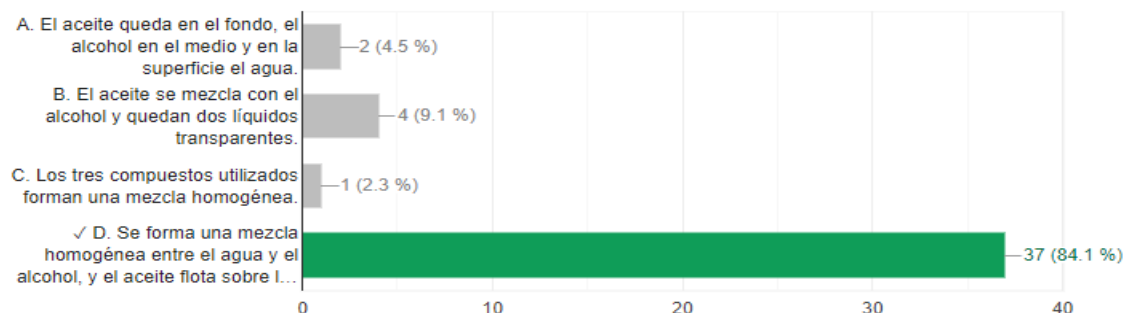
9. Gran parte del agua que se evapora para la formación de las nubes pertenece a los mares y océanos. ¿Por qué, cuando llueve, el agua que cae de las nubes no presenta un sabor salado como el agua de mar?

38/45 respuestas correctas



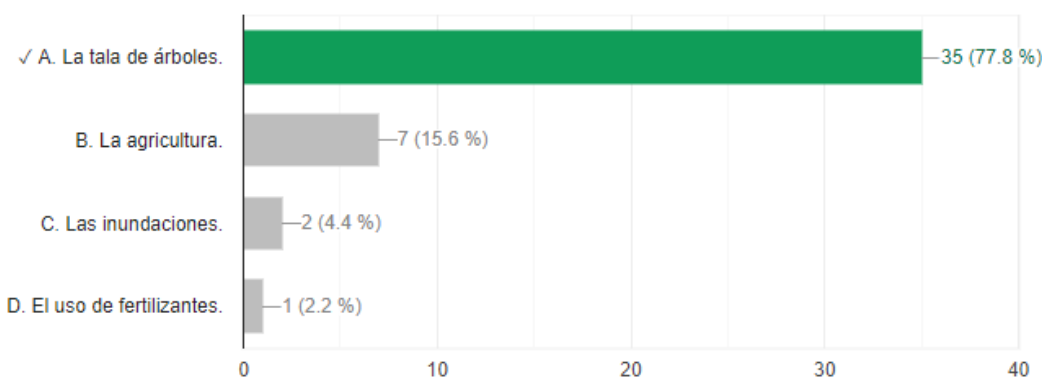
10. Juan agrega agua y aceite a un frasco transparente y observa que el aceite queda flotando sobre el agua sin mezclarse. En otro frasco agrega agua y alcohol y observa que los dos líquidos se mezclan, y forman una mezcla homogénea. Si Juan agrega, en otro frasco, agua, alcohol y aceite, ¿Qué podrá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

37/44 respuestas correctas



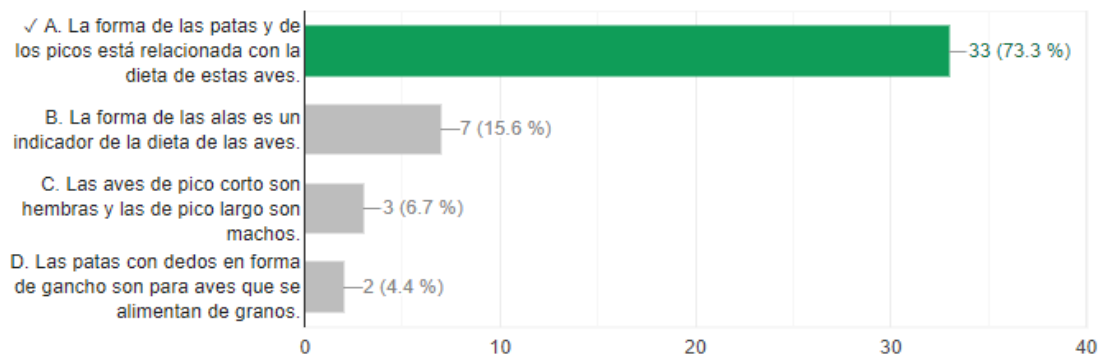
11. De acuerdo con lo anterior, ¿Qué actividad humana afectó al ecosistema?

35/45 respuestas correctas

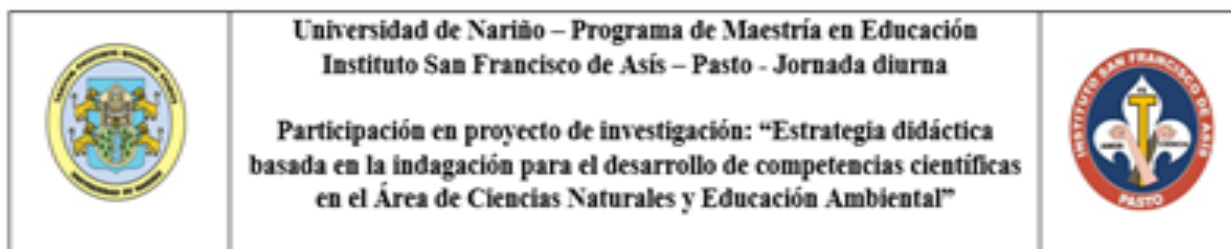


12. De acuerdo a las imágenes, los estudiantes podrían concluir:

33/45 respuestas correctas



Anexo E. Cuadernillo de preguntas tipo prueba saber final de competencias científicas grado quinto. Tomado de (ICFES, 2014)



PRUEBA FINAL DEL NIVEL DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS TOMADA DE LA PRUEBA ESTANDARIZADA SABER DE CIENCIAS NATURALES - GRADO QUINTO

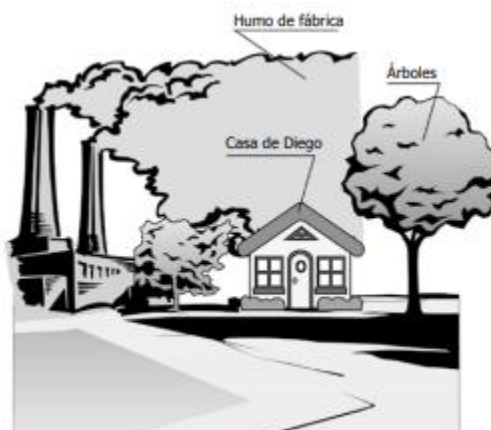
1. Durante el siglo XVII, un médico fabricó un microscopio con el cual descubrió en muestras de agua algunos seres vivos que fueron llamados animales unicelulares. Con el desarrollo de microscopios más potentes en el siglo XX, se logró caracterizar estos seres vivos y se cambió su ubicación a la de un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

- A. los protistos 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.

2. 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.

3. Diego vive en una zona que presenta un alto índice de contaminación atmosférica, como se ve en la siguiente imagen



Diego ha notado que al correr se cansa rápidamente. Posiblemente, Diego está enfermo de sus

- A. pulmones, porque los árboles le proporcionan mucho oxígeno.
- B. piernas, porque el humo afecta sus músculos.
- C. piernas, porque los árboles le impiden caminar libremente.
- D. pulmones, porque el humo afecta su respiración.

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

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

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

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

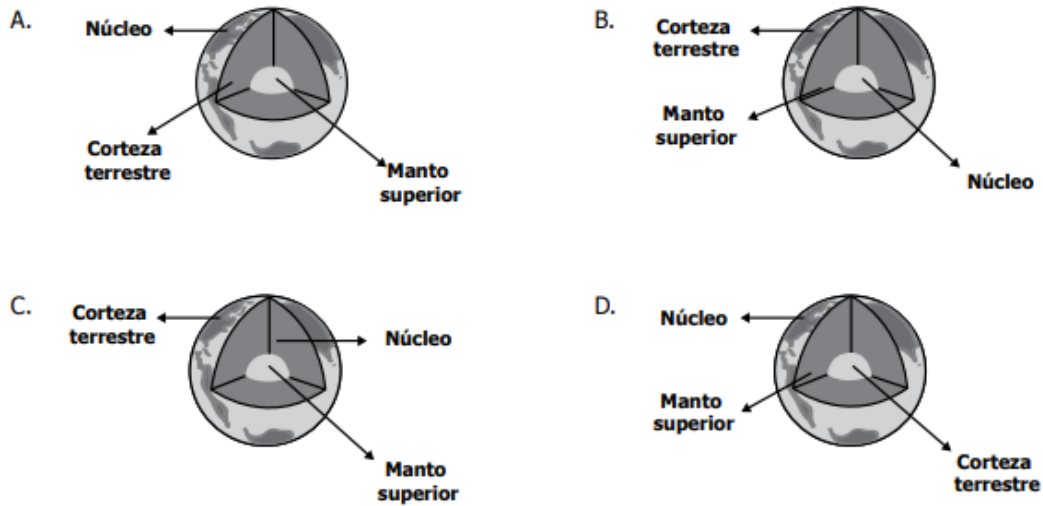
5. La tabla muestra las características de un conjunto de cables fabricados con diferentes materiales.

Material del cable	Color	¿Es metal?	Si se usa en un circuito, ¿enciende el bombillo?
Cobre	Brillante	Sí	Sí
Madera	Opaco	No	No
Bronce	Opaco	Sí	Sí
Caucho	Opaco	No	No
Aluminio	Brillante	Sí	Sí
Cuarzo	Brillante	No	No

De la información en la tabla, puede afirmarse que

- A. los metales conducen la electricidad.
- B. los materiales opacos no conducen la electricidad.
- C. los materiales no metálicos conducen la electricidad.
- D. los materiales brillantes conducen la electricidad

6. La Tierra está conformada por: El manto superior que es un conjunto rocoso; la corteza terrestre que es la capa más superficial y delgada; y el núcleo, que posee las más altas temperaturas. ¿Cuál de los siguientes diagramas representa correctamente la ubicación de las capas internas de la Tierra?



7. Cuando se queman juegos pirotécnicos a base de pólvora se producen luces de colores.

Estas luces se producen por

- A. un cambio químico de los componentes de la pólvora.
- B. un cambio físico de los componentes de la pólvora.
- C. la incidencia de la luz sobre los componentes de la pólvora.
- D. la mezcla del aire con los componentes de la pólvora.

8. Este dibujo muestra cuatro niños en diferentes situaciones.



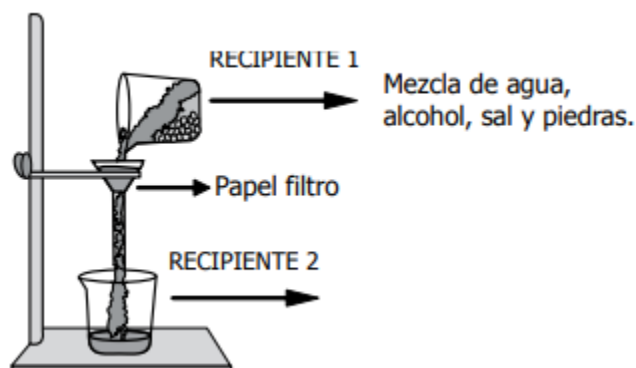
Teniendo en cuenta la situación en que se encuentra cada niño, ¿cuál de las siguientes preguntas puede ser respondida por todos estos niños?

- A. ¿Esa sopa tiene sal?
- B. ¿De qué color son esas flores?
- C. ¿Qué hora marca el reloj?
- D. ¿La ropa está mojada o seca?

9. Fernando quiere reciclar la basura que produce su colegio. La mejor forma de reciclar la basura que produce el colegio es separándola

- A. de acuerdo con el tamaño.
- B. según la función que cumple.
- C. en materiales renovables y no renovables.
- D. de acuerdo con el material del que está hecha.

10. Luis preparó una mezcla con agua, alcohol, sal y piedras pequeñas (recipiente 1). Luego, agitó y separó la mezcla con el montaje que se muestra en el siguiente dibujo.



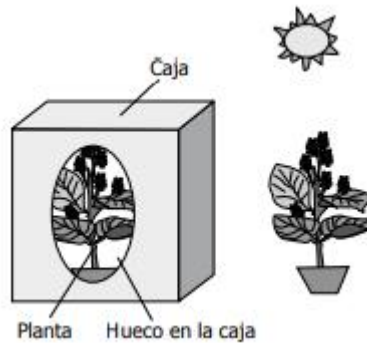
De acuerdo con el método de separación que Luis empleó, es correcto afirmar que el recipiente 2 contiene

- A. agua y piedras, porque el alcohol y la sal quedan en el filtro.
- B. alcohol y agua, porque sólo los líquidos pueden pasar a través del filtro.
- C. sal y agua, porque el alcohol y las piedras quedan en el filtro.
- D. agua, sal y alcohol, porque sólo las piedras quedan retenidas en el filtro.

11. Pedro entrena a un mono lanzando al aire palos rojos, azules y blancos, todos de la misma forma y tamaño. El mono recibe un premio cada vez que recoge un palo rojo. Después de unos días, Pedro lanza al tiempo los tres palos de diferente color y observa que el mono recoge el palo de color rojo. Con este experimento se logra saber que el mono puede

- A. jugar con palos rojos, azules y blancos.
- B. reconocer el color rojo.
- C. recoger objetos de colores.
- D. diferenciar el color azul del rojo y del blanco.

12. Unos niños realizaron un experimento con dos plantas iguales. Una de ellas se tapó con una caja que tenía un hueco y la otra no se cubrió, como se muestra en la siguiente figura:



La pregunta que motivó a los niños a realizar este experimento fue

- A. ¿Qué efecto tiene el aire sobre la vida de la planta?
- B. ¿Qué efecto tiene la luz sobre la vida de la planta?
- C. ¿Qué efecto tiene el agua sobre la vida de la planta?
- D. ¿Qué efecto tiene el suelo sobre la vida de la planta?

Resultados prueba final grado quinto

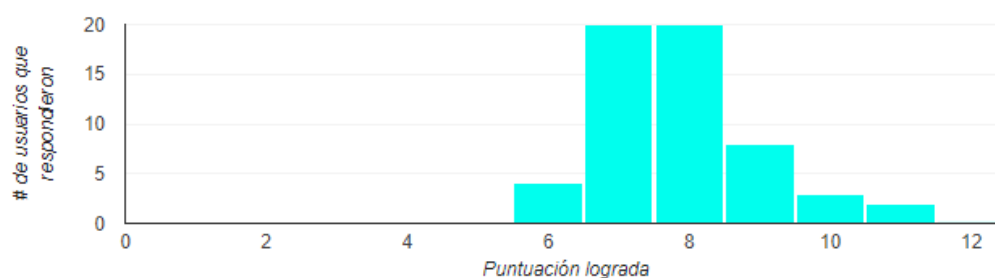
Estadística

Promedio
7.86 / 12 puntos

Mediana
8 / 12 puntos

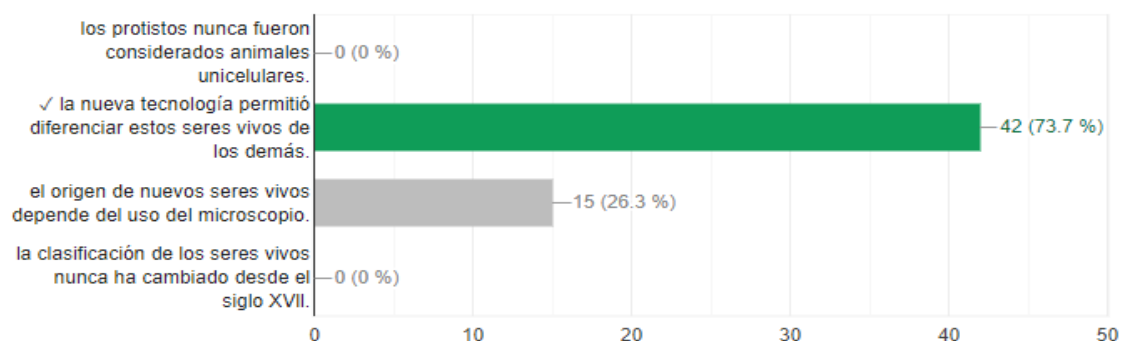
Rango
6 - 11 puntos

Distribución de puntos totales



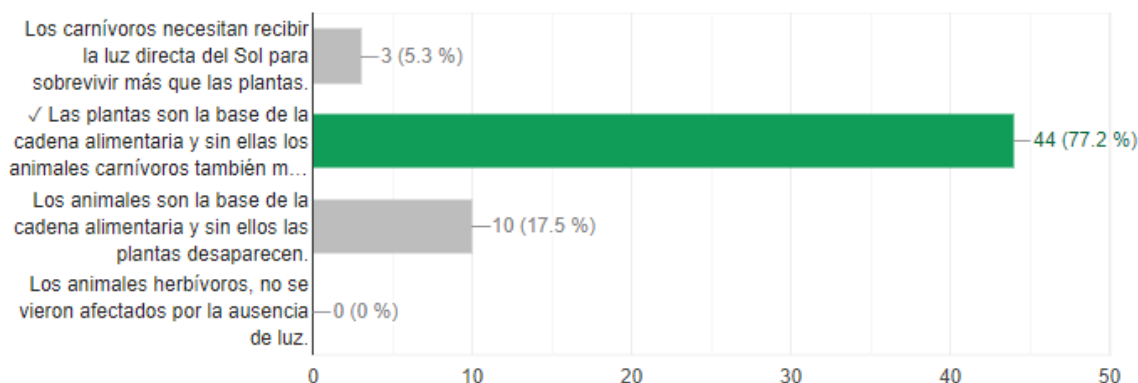
1. Durante el siglo XVII, un médico fabricó un microscopio con el cual descubrió en muestras de agua algunos seres vivos que fueron llamados animales unicelulares. Con el desarrollo de microscopios más potentes en el siglo XX, se logró caracterizar estos seres vivos y se cambió su ubicación a la de un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

42/57 respuestas correctas



2. 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?

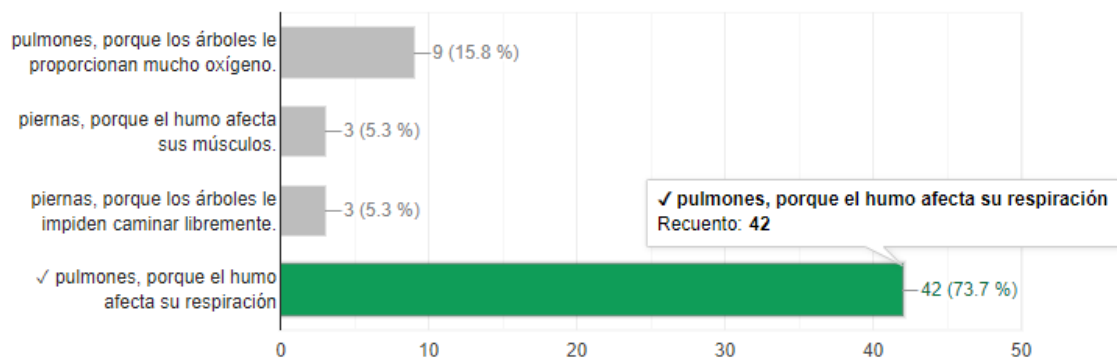
44/57 respuestas correctas



3. Diego vive en una zona que presenta un alto índice de contaminación atmosférica, como se ve en la siguiente imagen Diego ha notado que al correr se cansa rápidamente.

Posiblemente, Diego está enfermo de sus

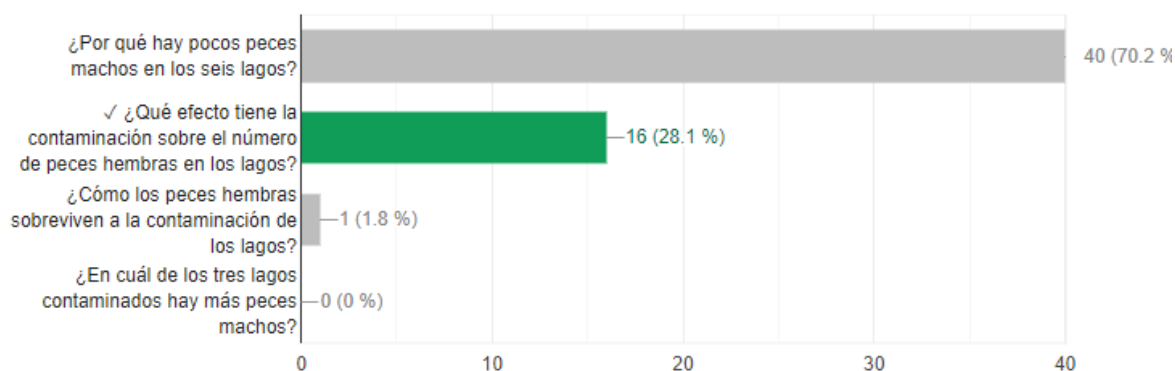
42/57 respuestas correctas



4. 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?

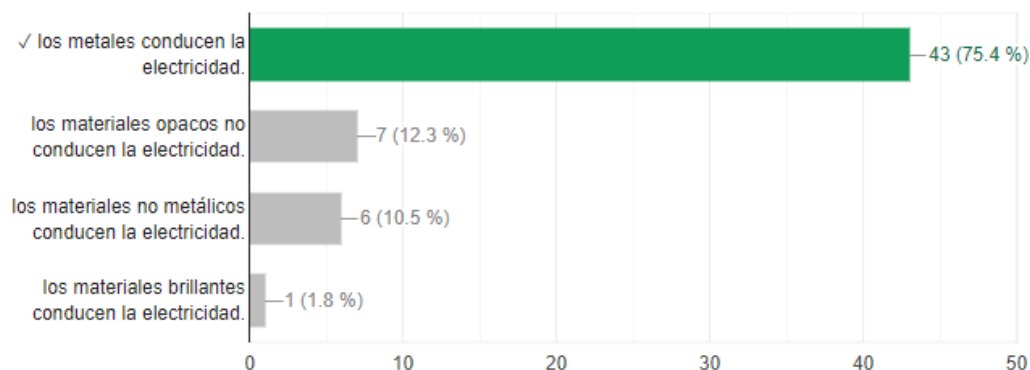


16/57 respuestas correctas



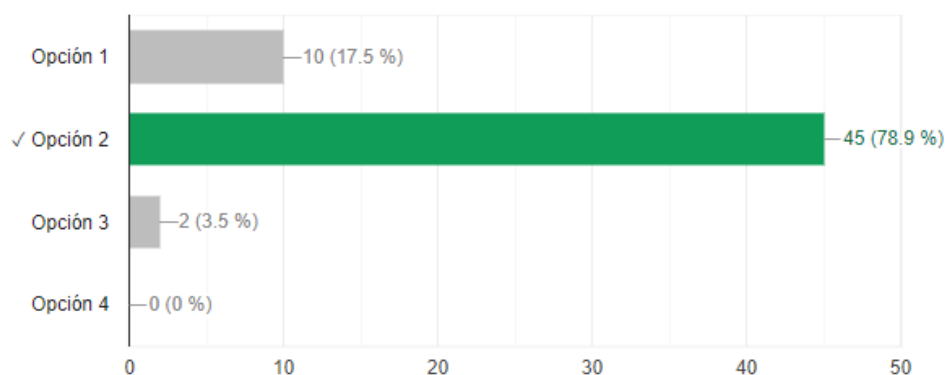
5. La tabla muestra las características de un conjunto de cables fabricados con diferentes materiales. De la información en la tabla, puede afirmarse que

43/57 respuestas correctas



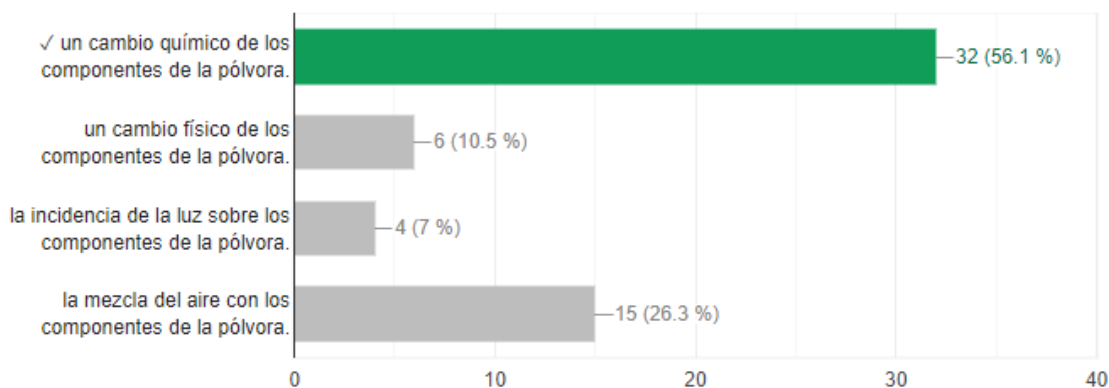
6. La Tierra está conformada por: El manto superior que es un conjunto rocoso; la corteza terrestre que es la capa más superficial y delgada; y el núcleo, que posee las más altas temperaturas. ¿Cuál de los siguientes diagramas representa correctamente la ubicación de las capas internas de la Tierra?

45/57 respuestas correctas



7. Cuando se queman juegos pirotécnicos a base de pólvora se producen luces de colores. Estas luces se producen por

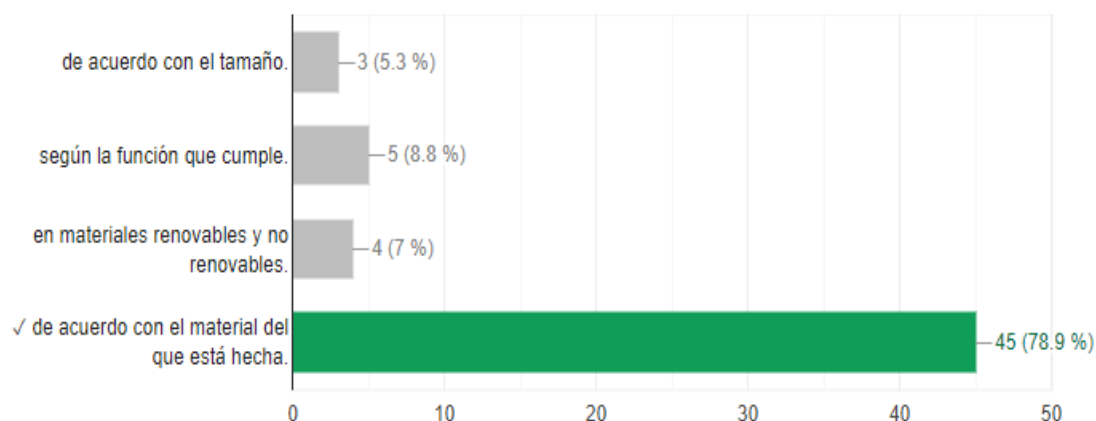
32/57 respuestas correctas



9. Fernando quiere reciclar la basura que produce su colegio. La mejor forma de reciclar la basura que produce el colegio es separándola



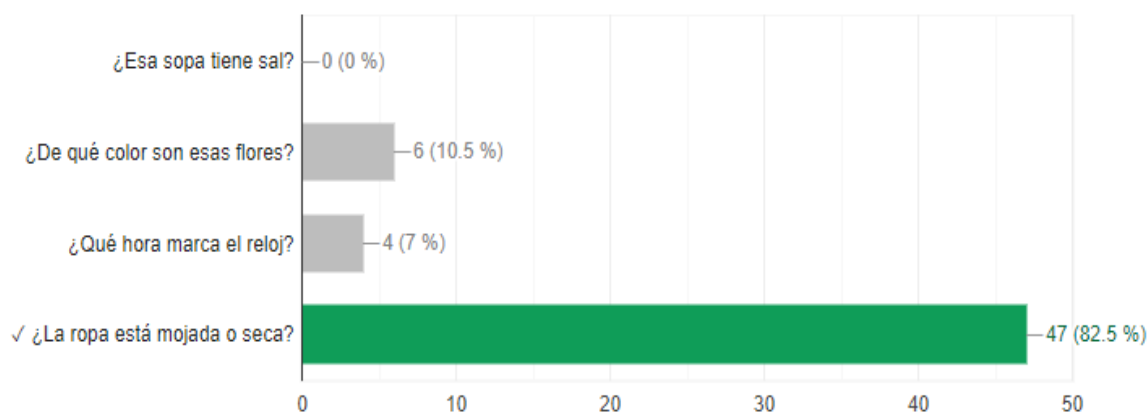
45/57 respuestas correctas



8. Este dibujo muestra cuatro niños en diferentes situaciones. Teniendo en cuenta la situación en que se encuentra cada niño, ¿Cuál de las siguientes preguntas puede ser respondida por todos estos niños?

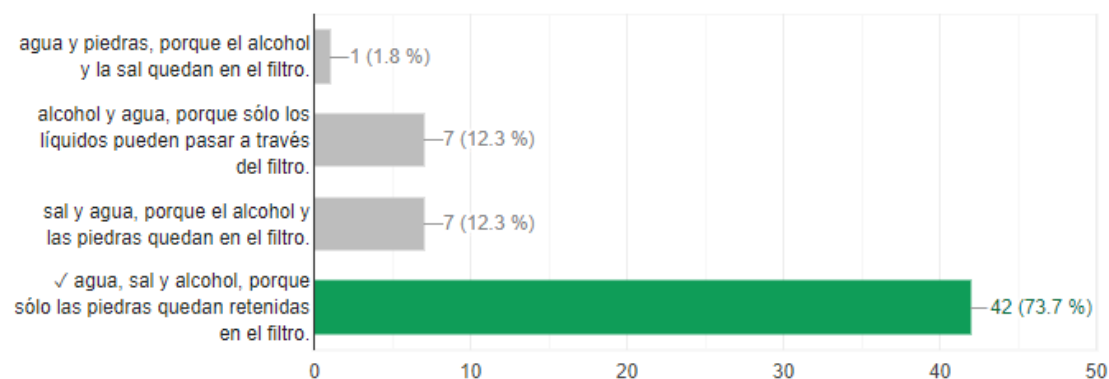


6/57 respuestas correctas



10. Luis preparó una mezcla con agua, alcohol, sal y piedras pequeñas (recipiente 1). Luego, agitó y separó la mezcla con el montaje que se muestra en el siguiente dibujo. De acuerdo con el método de separación que Luis empleó, es correcto afirmar que el recipiente 2 contiene

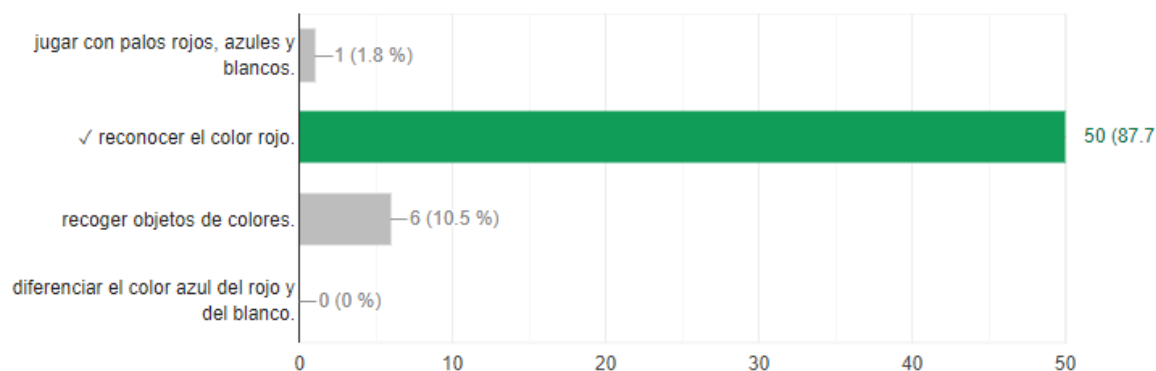
42/57 respuestas correctas



11. Pedro entrena a un mono lanzando al aire palos rojos, azules y blancos, todos de la misma forma y tamaño. El mono recibe un premio cada vez que recoge un palo rojo. Después de unos días, Pedro lanza al tiempo los tres palos de diferente color y observa que el mono recoge el palo de color rojo. Con este experimento se logra saber que el mono puede

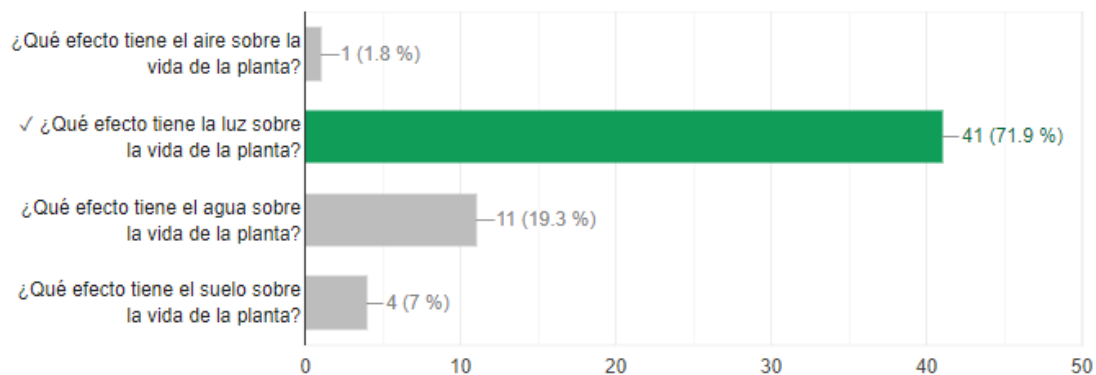


50/57 respuestas correctas




12. Unos niños realizaron un experimento con dos plantas iguales. Una de ellas se tapó con una caja que tenía un hueco y la otra no se cubrió, como se muestra en la siguiente figura: La pregunta que motivó a los niños a realizar este experimento fue

41/57 respuestas correctas



Anexo F. *Consentimiento informado de padres familia para participación de estudiantes en el proceso de investigación.*

	<p align="center">AUTORIZACIÓN DE USO DE IMÁGENES Y DATOS PERSONALES</p> <p align="center">Universidad de Nariño – Programa de Maestría en Educación Instituto San Francisco de Asís – Pasto - Jornada diurna</p> <p align="center">Participación y autorización en proyecto de investigación: “Estrategia didáctica basada en la indagación para el desarrollo de competencias científicas en el Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental”</p>	
---	--	---

San Juan de Pasto

A QUIEN CORRESPONDA

Quien suscribe (suscribimos) el presente documento, obrando como representante (s) del menor de edad _____, identificado(a) con tarjeta de identidad número _____ de _____, quien participara voluntariamente en el proceso de investigación titulado: “Estrategia didáctica basada en la indagación para el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales y educación ambiental”. Autorizo (autorizamos) con la suscripción de este documento al grupo de investigadores del programa de Maestría en Educación XIV promoción de la Universidad de Nariño, para:

1. Captar imágenes personales (total o parcialmente), tomar fotografías, realizar videos, audios o a través de cualquier otro medio conocido o por conocerse y similares del niño o niña mencionado anteriormente; a través de cualquier medio virtual (en adelante referidas como “Las Imágenes” que para efectos de este documento, se entiende por el nombre, seudónimo, voz, firma, iniciales, figura, fisionomía total o parcial del cuerpo y/o cualquier símbolo que se relacione con la identidad el niño o niña).
2. Grabar su voz, cualquier interpretación académica y pedagógica, su nombre e información recolectada en entrevistas sobre y/o de el o ella (en adelante referidas, también, como “Las Imágenes”)
3. Divulgar y publicar Las Imágenes a través de cualquier medio físico, electrónico, virtual o de cualquier otra naturaleza, pública o privada.
4. Hacer uso ilimitado de las imágenes.
5. Utilizar Las Imágenes en cualquier lugar de Colombia o el mundo, sin límite de tiempo.

6. Modificar, adaptar, arreglar, manipular y alterar Las Imágenes para uso académico, pedagógico y otros fines lícitos de cualquier forma, entendiéndose que lo anterior, en ningún momento, constituya una violación a los derechos morales del menor y de quienes suscriben este documento.

Las sesiones donde se captarán las imágenes serán realizadas bajo total consentimiento y en ningún momento se trasgredirá dignidad o se violará derecho alguno, en especial el de honor, intimidad, buena imagen y buen nombre del niño o niña.

La captación de la imagen e interpretación se hace con fines investigativos y académicos para el grupo de estudiantes investigadores del programa de Maestría en Educación de la Universidad de Nariño.

Esta investigación se extiende para la comunicación pública de todos los materiales realizados, su puesta a disposición en general, su exposición nacional e internacional y cualquier otro uso que no implique ánimo de lucro a favor del grupo de investigación por el termino establecido en la ley 23 de 1982.

Suscriben:

Firma

Padre, madre de familia o acudiente

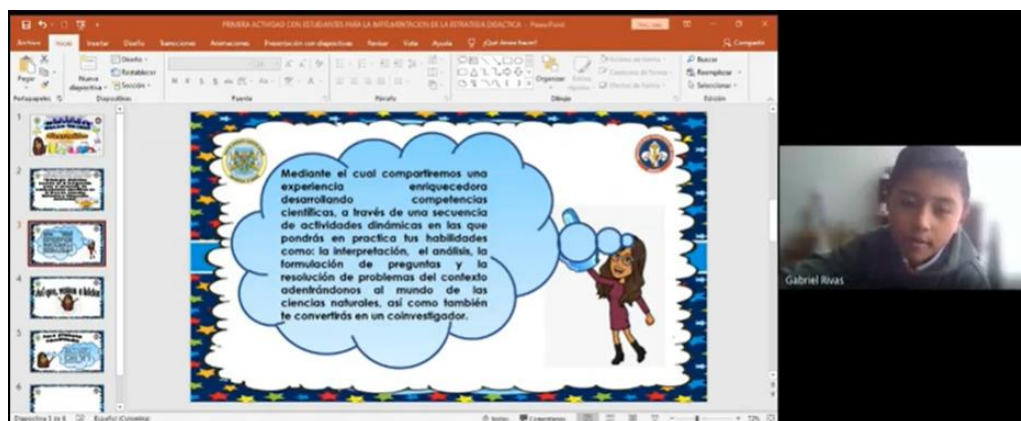
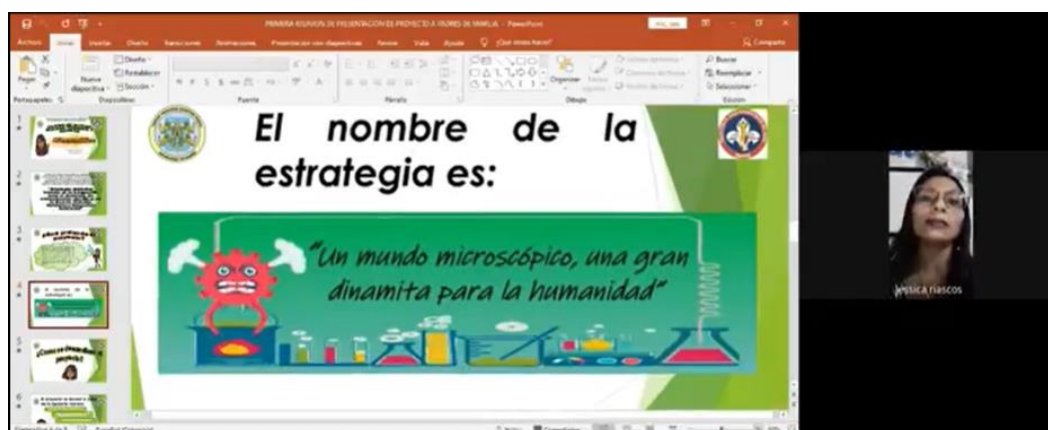
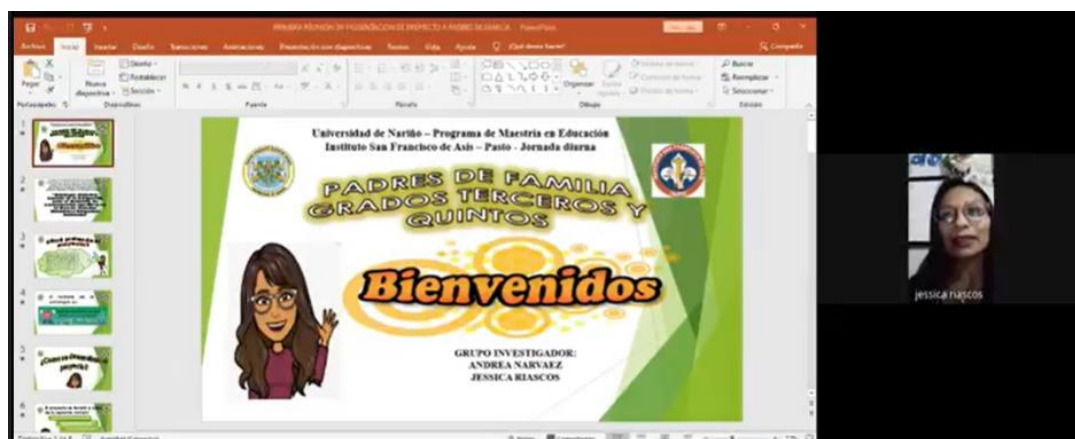
Cedula de ciudadanía

Grupo de investigadores responsables:

Andrea Elizabeth Narváez

Jessica Mayely Riascos

Anexo G. Registro fotográfico secuencia de actividades fundamentada en la estrategia didáctica basada en la indagación. Fuente (esta investigación 2021)





SESIÓN 1:
¿POR QUE SOY TAN
PEQUEÑO Y PUEDO LLEGAR
A SER TAN PELIGROSO?

jessica flascos

¡A EXPERIMENTAR! 🧪

"JABON A LA PIMIENTA"

¿Qué necesitaras?

- Un recipiente pequeño hondo.
- Agua
- Jabón líquido
- Pimienta

Katherine Pizarro

A DESCRUBIR 🕵️

Adivina, adivinador

"Más pequeño que un botón, que no te engaña su tamaño, ya que, aunque chiquito puede causar bastante daño, ¿quién es?"

Carolina Barrios

A COMPROBAR 🧪

Te invitamos a comprobarlo y cuéntanos lo que sucedió. Para lo cual utilizaremos los siguientes materiales:

¿Qué necesitaras?

- Un recipiente pequeño hondo.
- Agua
- Alcohol
- Pimienta

Wendy Paredes

¿Cómo Funciona el Jabón en los Virus?

LAS MOLÉCULAS DE JABÓN SE COMPONEN DE:



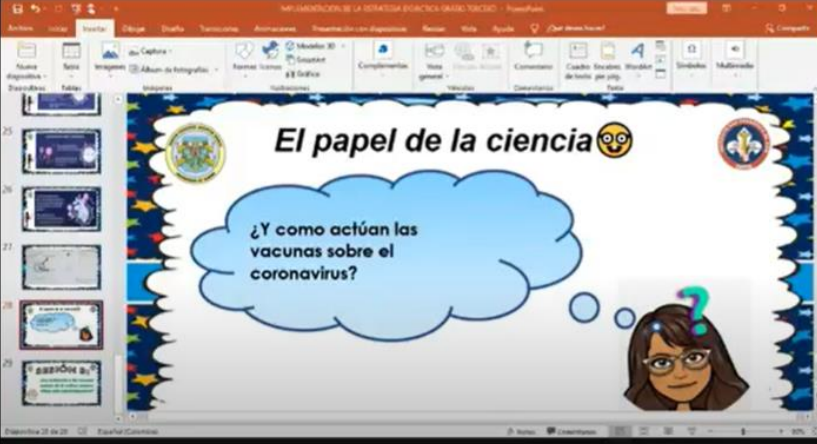
Una cabeza hidrófila que se adhiere al agua

Una cola hidrófoba que se adhiere al aceite y a la grasa

Jessica Muñoz

El papel de la ciencia 🤖

¿Y como actúan las vacunas sobre el coronavirus?



Juan Enriquez

Virus y bacterias 1 La célula, la unidad básica de los organismos vivos

Responde la pregunta. 2 aciertos 0 errores

2. Una bacteria es una célula.

☒ Verdadero ☐ Falso



Mycobacterium tuberculosis
Bacteria que provoca la tuberculosis

Las bacterias son microorganismos unicelulares muy abundantes en la Tierra. Su tamaño típico es de algunos micrómetros (entre 0.5 y 5 µm). Tienen varias formas: esferas, barras, espirales, etc. y pueden vivir en condiciones ambientales muy extremas. Son células procariontes (no tienen un núcleo definido) con una estructura sencilla. Tienen la capacidad de crecer, desarrollarse y reproducirse por sí mismas.

CONCLUSIONES 3...pdf

Jessica Muñoz

Anexo H. Matriz de interpretación operativa

ENTREVISTA ESTRUCTURADA A DOCENTES. NUMERO DE DOCENTES: 8 OBJETIVO: Identificar la percepción docente en la relación que se establece entre la aplicación de estrategias didácticas y el desarrollo de competencias científicas desde el área de Ciencias naturales y educación ambiental.			
Categoría	Pregunta orientadora	Categoría inductiva	Interpretación operativa por recurrencias
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	1. ¿Qué entiende usted por estrategia didáctica?	Concepto de estrategia didáctica	Los docentes de la institución presentan posiciones disimiles sobre el concepto de estrategia didáctica, se le asocia con actividades, de igual manera, se le relaciona con metodología, proyectos y técnicas, ya que los docentes no plantean a la estrategia como proceso, sino como acciones concretas. El otro punto en común para los docentes, es el aprendizaje significativo, para todos los profesionales, estas acciones concretas que se desarrollan en el aula, tienen como objetivo lograr aprendizajes significativos en los educandos.
	2. ¿Qué estrategias didácticas implementa en	Estrategias didácticas aplicadas por los docentes.	Como estrategias para el desarrollo de la educación en

	la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental?		ciencias naturales y educación ambiental, los docentes reivindican el trabajo de proyectos, estudio de casos, la práctica experimental en laboratorios, organizadores gráficos, aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en proyectos, estudio de casos, lluvia de ideas, exposición, aprendizaje basado en vídeos. Desde esta perspectiva se denota una confusión por parte de los docentes, ya que asocian acciones o recursos.
	3. ¿Considera usted importante desarrollar competencias científicas en los estudiantes desde la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, por qué?	Importancia de las estrategias didácticas para la formación en ciencias naturales.	Todos los docentes entrevistados reconocen y reivindican la importancia de las estrategias didácticas, establecen que los aprendizajes significativos se logran con la aplicación de estrategias, ya que las ciencias naturales, debido a sus características concretas, requieren del uso de estrategias que permitan a los estudiantes acceder al conocimiento y las competencias científicas.

	<p>4. ¿Cuál es su percepción en relación a la implementación de estrategias didácticas para el desarrollo de competencias científicas?</p>	<p>Relación entre estrategia didáctica y desarrollo de competencias en ciencias naturales</p>	<p>Los docentes son enfáticos en reconocer la relación entre estrategias y desarrollo de competencias, consideran que las estrategias forman a los estudiantes como científicos. No obstante, se evidencia otra tendencia interesante, y es que los docentes no plantean su concepto de competencias, enunciando el conocimiento y los contenidos temáticos, en este sentido, se puede percibir falta de claridad respecto al concepto de competencia, siendo confundido con desempeño en un contenido temático.</p>
	<p>5. ¿Desde su experiencia ha tenido la posibilidad de trabajar con la estrategia didáctica basada en la indagación?</p>	<p>Estrategias basadas en la indagación, conocimiento y relevancia</p>	<p>Para esta pregunta existe una disparidad, ya que la mitad de los entrevistados manifiestan no haber usado estrategias basadas en la indagación, por su parte, los docentes que manifiestan usar estrategias basadas en la indagación, solo</p>

			<p>plantean acciones concretas enfocadas a despertar la curiosidad del educando, la pedagogía de la pregunta, sin embargo, las bases conceptuales, o las competencias de indagación no son enunciadas por los educadores.</p> <p>Por otra parte, los maestros consideran fundamental la implementación de estrategias basadas en la indagación para el desarrollo de competencias en ciencias naturales, así los estudiantes pueden desarrollar sus capacidades deductivas, así mismo, la estrategia basada en la indagación permite superar el carácter memorístico de las ciencias naturales, y dar paso al pensamiento de los estudiantes, articulando teoría y práctica.</p> <p>Para los docentes entrevistados, la relación entre ciencias naturales y educación ambiental es de complementariedad, deben integrarse para desarrollar aprendizajes en los educandos,</p>
	<p>6. ¿Considera relevante implementar estrategias didácticas basadas en la indagación en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación</p>	<p>Relevancia de la educación ambiental, y su relación con las ciencias naturales</p>	

	<p>Ambiental, por qué?</p> <p>7. ¿Qué papel juega la enseñanza de las ciencias en la educación ambiental?</p>	<p>estableciendo las bases para la formación en el pensamiento científico, la comprensión de los fenómenos y los impactos de la acción humana en el medio ambiente.</p> <p>De igual manera, los educadores reconocen la importancia de la educación ambiental, toda cuenta que permite a los estudiantes comprender la crisis ambiental actual, y los exhorta a formar una conciencia ambiental, y la búsqueda de alternativas de solución y cambio a esta crisis ambiental.</p>
--	---	--