



**APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA PARA
FORTALECER LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN CIENCIAS
NATURALES EN ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO DE PRIMARIA EN LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO NARIÑO DEL MUNICIPIO DE SAN
JOSÉ DE CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER**

Lisbeth Karime Guerrero Flórez

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES HUMANIDADES Y ARTES
MAESTRIA EN EDUCACIÓN
Bucaramanga, Colombia
2018.**

Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia para fortalecer las competencias científicas en Ciencias Naturales en estudiantes de quinto grado de primaria en la Institución Educativa Antonio Nariño del municipio de San José de Cúcuta, Norte de Santander

Lisbeth Karime Guerrero Flórez

Trabajo de grado para optar el título de

Magister de Educación

Directora del proyecto

Dra. María Piedad Acuña Agudelo

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: EDUCACIÓN Y LENGUAJE

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

PROGRAMA BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE

BUCARAMANGA 2018

DEDICATORIA

A mi Nathy mi más grande amor,
A mis padres German y Belci por estar siempre conmigo en las buenas y no tan buenas.

AGRADECIMIENTOS

A mi Directora de Tesis la Dra. María Piedad Acuña Agudelo por ser el sustento de este proceso de investigación con su paciencia, colaboración y guía oportuna.

A la Universidad Autónoma de Bucaramanga por la oportunidad de ser guía en mi formación académica.

A mis compañeros de clase por permitir que estos años juntos fueran tan enriquecedores, de mucho apoyo y tantos buenos momentos.

A la Institución Educativa Antonio Nariño y toda su Comunidad Educativa, en especial las maestras y los estudiantes de la sede Nuestra Señora de Lourdes y con grato cariño a mis estudiantes del grado Quinto 02 de la promoción 2018, porque a través de ellos hago posible mi sueño de una educación social e incluyente.

Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia para fortalecer las competencias científicas en Ciencias Naturales en estudiantes de quinto grado de primaria en la Institución Educativa Antonio Nariño del municipio de San José de Cúcuta, Norte de Santander

Resumen

La presente investigación se realizó con estudiantes del grado quinto de primaria de la Institución Educativa Antonio Nariño. Se partió de la problemática presentada en torno a las dificultades en los resultados de la Prueba Saber 5° en el área de Ciencias Naturales. La propuesta tuvo como propósito fortalecer las competencias científicas evaluadas por el ICFES en el área, mediante la estrategia didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Estas competencias son: el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación. La metodología empleada fue la investigación acción bajo el enfoque cualitativo, proceso llevado a cabo mediante la presentación de una prueba de diagnóstico que arrojó resultados que sirvieron de base para la planeación de actividades en secuencias didácticas, su implementación en el aula mediante la estrategia didáctica del ABP y análisis de los resultados que llevan a una reflexión que permitió formular nuevas actividades para mejorar el proceso de aprendizaje. Se pudo concluir que las competencias científicas evaluadas por el ICFES se fortalecieron mediante la estrategia didáctica del ABP, ya que permitió desarrollar en los estudiantes el pensamiento científico, crítico y reflexivo, es decir, estudiantes integrales, creativos y propositivos encaminados al mejoramiento de su calidad de vida y de las comunidades.

Palabras claves: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), Estrategia Didáctica, Competencias Científicas, Ciencias Naturales, Secuencia Didáctica

Abstract

The present investigation was carried out with students of the fifth grade of the Antonio Nariño Educational Institution. It was based on the problems presented around the difficulties in the results of the Test Saber 5 ° in the area of natural sciences. The purpose of the proposal was to strengthen the scientific competences evaluated by the ICFES in the area, through the dialytic strategy of Problem Based Learning (ABP). These competences are: the comprehensive use of scientific knowledge, the explanation of phenomena and inquiry. The methodology used was action research under the qualitative approach, a process carried out by presenting a diagnostic test that yielded results that served as a basis for planning activities in didactic sequences, its implementation in the classroom through the didactic strategy of the ABP and analysis of the results that lead to a reflection that allowed to formulate new activities to improve the learning process. It was concluded that the scientific competences evaluated by the ICFES were strengthened through the teaching strategy of the PBL, since it allowed students to develop scientific, critical and reflective thinking, that is, comprehensive, creative and proactive students aimed at improving their quality of life and of the communities.

Key Words: *Problem Based Learning (PBL), Didactic Strategy, Scientific Competencies, Natural Sciences, Didactic Sequence*

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
CAPITULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
1.1 Descripción del problema	13
1.2 Formulación del problema	16
1.3 Objetivos	17
1.3.1 Objetivo general	17
1.3.2 Objetivos específicos	17
1.4 Justificación	17
1.5 Contextualización de la institución	19
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL	22
2.1 Antecedentes de la investigación	22
2.1.1 Antecedentes Internacionales	22
2.1.2 Antecedentes Nacionales	25
2.1.3 Antecedentes Regionales	27
2.2 Marco teórico	29
2.2.1 Las Ciencias Naturales	30
2.2.2 Pensamiento científico	32
2.2.3 Las competencias	33
2.2.3 Las Competencias generales básicas	34
2.2.4 Las Competencias científicas	35
2.2.5 Dimensiones de las competencias científicas en el área de Ciencias Naturales 36	
2.2.6 Las Competencias específicas en el área de Ciencias Naturales	37
2.2.8 Estrategias didácticas	41
2.2.9 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	41
2.2.10 Secuencia didáctica	53
2.3 Marco legal	60
2.3.1 Constitución Política de Colombia de 1991	60
2.3.2 Ley 115 de 1994. Ley General de Educación	61
2.3.3 Lineamientos Curriculares	61
2.3.4 Estándares básicos de Competencias en Ciencias Naturales	62
2.3.5 Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA)	62

CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO	64
3.1 Tipo de investigación	64
3.2 Método de Investigación Acción (IA)	67
3.3 Proceso de la investigación	70
3.4 Población y muestra	73
3.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información	74
3.6 Validación de los instrumentos	82
3.7 Categorización y triangulación	82
3.8 Resultados y discusión	87
3.8.1 Diagnóstico del nivel de competencias científicas Prueba Saber 5°	87
3.8.2 Diseño de secuencias didácticas mediante el ABP	90
3.8.3 Implementación de las actividades	92
3.9 Principios éticos	110
CAPÍTULO IV. PROPUESTA PEDAGÓGICA	111
4.1 Presentación de la propuesta	111
4.2 Justificación	111
4.3 Objetivo	112
4.4 Logros a desarrollar	112
4.5 Metodología	113
4.6 La evaluación formativa del ABP	115
4.7 Fundamento pedagógico:	115
4.8 Diseño de actividades	116
4.9 Desarrollo de las actividades propuestas	121
4.10 Experiencias exitosas	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	139
5.1 Conclusiones	139
5.2 Recomendaciones	142
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	143
ANEXOS	150

LISTAS DE TABLAS

Tabla 1. Competencias específicas en Ciencias Naturales evaluadas por el ICFES	39
Tabla 2. Competencias e indicadores que evalúa el ICFES	40
Tabla 3. Roles en el ABP.....	45
Tabla 4. Pasos previos a la sesión de trabajo de ABP con los estudiantes.....	48
Tabla 5. Pasos posteriores a la sesión de trabajo del ABP con los estudiantes.....	51
Tabla 6. Modelo de Secuencia Didáctica.	56
Tabla 7. Acciones dentro del aula.	58
Tabla 8. Muestra bajo estudio.....	74
Tabla 9. Niveles de las competencias científicas evaluadas por el ICFES.....	77
Tabla 10. Relación de las categorías y subcategorías con los instrumentos de recolección de datos.	82
Tabla 11. Secuencias Didácticas mediante ABP – Plan de clase por aprendizajes IEAN	124
Tabla 12 Efectividad de las actividades	136

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Resultados Pruebas Saber 5° 2012, 2104, 2016 Ciencias Naturales.	14
Gráfica 2. Reporte por establecimiento. Pruebas Saber 5° 2016 Ciencias Naturales.....	15
Gráfica 3. Competencias científicas. Pruebas Saber 5° 2016 Ciencias Naturales.....	16
Gráfica 4. Foto Sede Nuestra Señora de Lourdes.....	21
Gráfica 5 Las competencias.....	34
Gráfica 6. Pasos durante la sesión de trabajo del ABP con los estudiantes.	49
Gráfica 7. Modelo dinámico de planeación didáctica.	55
Gráfica 8. Espiral de ciclos de la investigación acción.	71
Gráfica 9. Triangulación de los datos.	86
Gráfica 10. Estructura de secuencia didáctica mediante el ABP.....	91
Gráfica 11. Evidencias fotograficas. Secuencia diadctica 1. Los cambios en la naturaleza	93
Gráfica 12. Saberes previos	94
Gráfica 13. Observa fenómenos, construye explicaciones y conocimiento.	94
Gráfica 14. Indagación	95
Gráfica 15. Explicación de fenómenos.....	95
Gráfica 16. Saberes previos	96

Gráfica 17. Organización y análisis de resultados.....	96
Gráfica 18. Uso comprensivo del conocimiento científico.	97
Gráfica 19. Explicación de fenómenos.....	98
Gráfica 20. Comunicar resultados.	99
Gráfica 21. Comprender y usar nociones, conceptos y teorías para la solución de problemas	100
Gráfica 22. Comprende argumentos y modelos que den razón a fenómenos.....	101
Gráfica 23. Explican cómo ocurren fenómenos.	102
Gráfica 24. Busca, selecciona, organiza e interpreta información	103
Gráfica 25. Plantear conclusiones y comunicar apropiadamente resultados.....	104
Gráfica 26. Derivan conclusiones para fenómenos de la naturaleza.	105
Gráfica 27. Uso comprensivo del conocimiento científico.	105
Gráfica 28. Construye explicaciones.....	106
Gráfica 29. Busca, selecciona, organiza e interpreta información.	107
Gráfica 30. Establece la validez de un argumento derivado de un problema.....	108
Gráfica 31. Estructura del ABP	116

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. Prueba de Diagnóstico	150
ANEXO 2. Preguntas y respuestas de cada competencia científica con su afirmación.	156
ANEXO 3. Esquema de diario pedagógico	158
ANEXO 4. Ejemplo de registro de diario pedagógico	159
ANEXO 5. Carta consentimiento informado del Rector.	160
ANEXO 6. Carta consentimiento informado padres de familia	161
ANEXO 7. Formato de plan de clase y secuencias didácticas IEAN.....	162
ANEXO 8. Formato de Evaluación Formativa ABP.....	163
ANEXO 9. Matriz de resultados.....	164

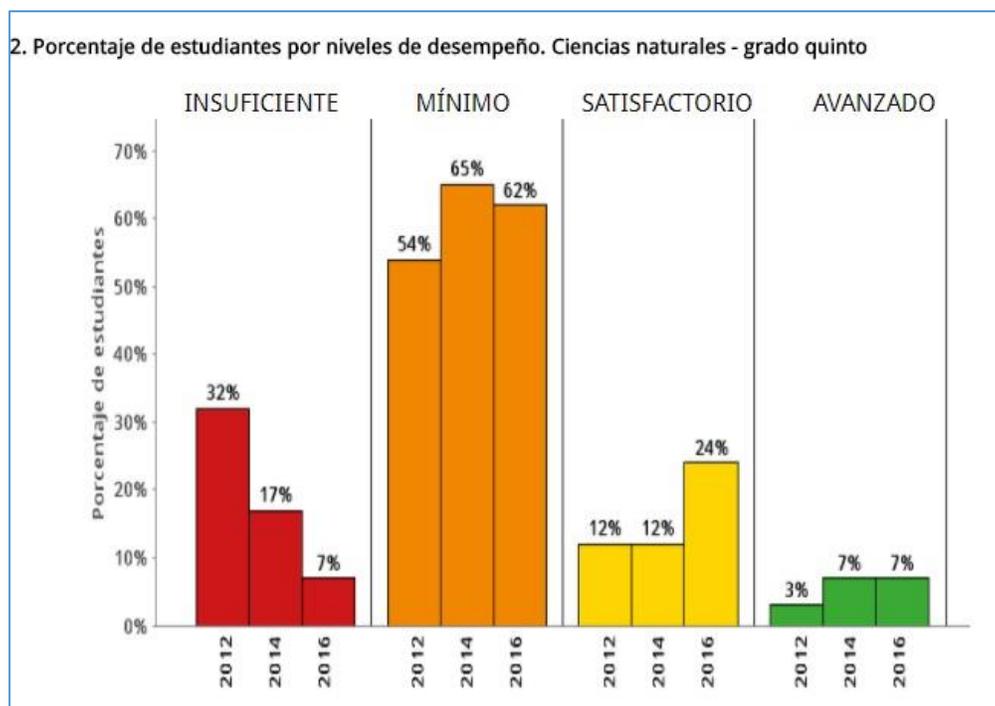
CAPITULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción del problema

La Institución Educativa Antonio Nariño (IEAN) en sus objetivos institucionales propende por “ofrecer una formación integral teniendo en cuenta los conocimientos científicos, tecnológicos, artísticos, y humanísticos, relacionados con la vida social y la naturaleza con el fin de conseguir que el educando desarrolle las competencias, las habilidades, destrezas y valores que le preparen para el trabajo y la vida social.” (PEI, IEAN, p.23), por lo tanto, cada una de las áreas del conocimiento y sus docentes en su quehacer diario deben aportar al desarrollo de competencias en sus educandos. Las Ciencias Naturales pretenden desarrollar en los estudiantes un pensamiento científico, es decir, estudiantes críticos y propositivos que utilicen los conocimientos adquiridos para enfrentar y superar los problemas cotidianos en pro del mejoramiento de su calidad de vida y el de su comunidad, mediante el fortalecimiento de las competencias científicas.

Al analizar el histórico de la Institución en las Pruebas Saber del grado quinto en el área de Ciencias Naturales de los años 2012, 2014 y 2016, arroja un mejoramiento significativo entre el puntaje promedio en 2016 y el puntaje promedio obtenido en 2012, teniendo en cuenta que en este lapso de tiempo se logró disminuir en un 25% el número de estudiante en el nivel Insuficiente y un aumento en el nivel satisfactorio y avanzado, ello muestra un progreso tanto en la Pruebas Saber cómo en el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE) como puede verse en la gráfica1.

Gráfica 1 Resultados Pruebas Saber 5° 2012, 2104, 2016 Ciencias Naturales.



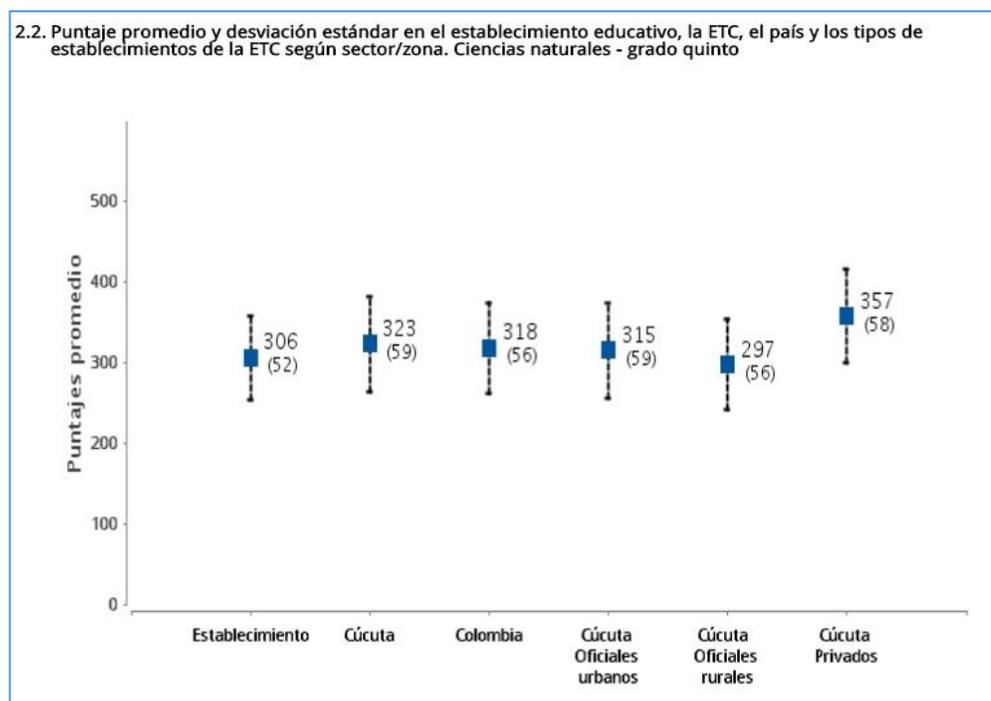
Fuente: Histórico Comparativo Pruebas Saber. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. ICFES.

A pesar de esto aún se presentan un 62% de estudiantes en el nivel Mínimo, es decir, estudiantes que tienen dificultades en las competencias específicas del área de Ciencias Naturales como identificar y explicar fenómenos de la naturaleza, utilizar conceptos propios del conocimiento científico, comparar, analizar, relacionar, y elaborar predicciones de acuerdo con datos, gráficas o información para solucionar una situación problema.

Al comparar el puntaje promedio de la Institución (306) en el área de Ciencias Naturales es inferior con relación a los establecimientos educativos de la Entidad Territorial Certificada de

Cúcuta (323) y Colombia (318). Así como al compararlo con los establecimientos oficiales ya sean rurales o urbanos y con los establecimientos privados como se observa en la gráfica 2.

Gráfica 2. Reporte por establecimiento. Pruebas Saber 5° 2016 Ciencias Naturales.

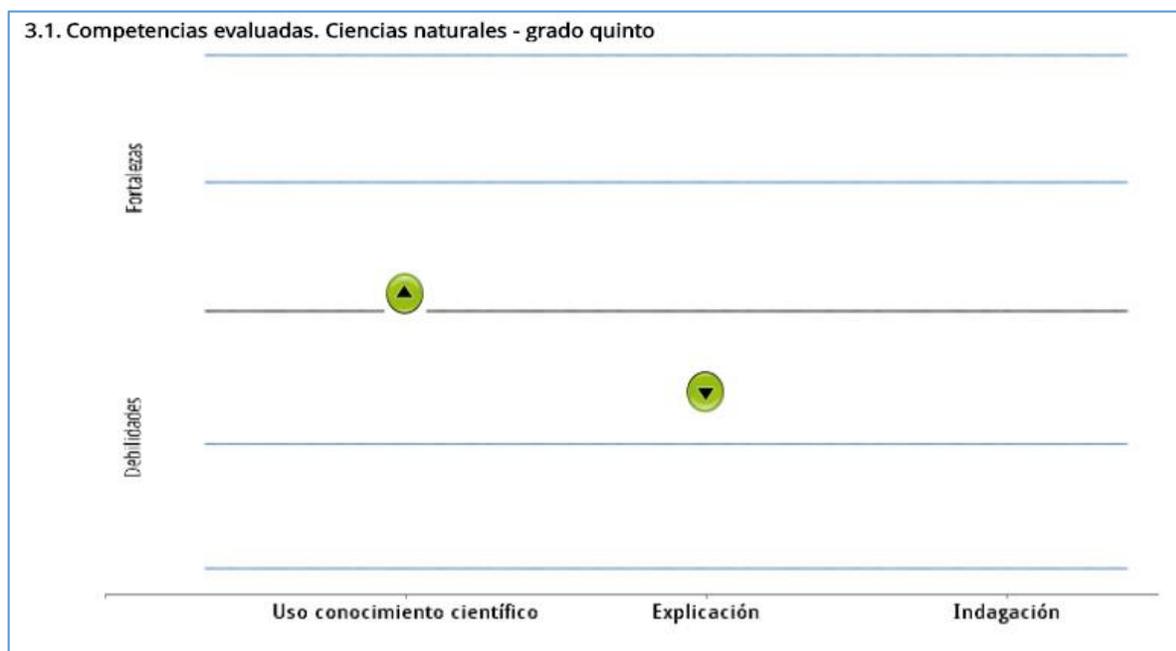


Fuente: Resultados Pruebas Saber 2016. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. ICFES.

Se evidencia que, en la gran mayoría de estudiantes al terminar la primaria en la IEAN, presentan debilidades en las competencias científicas que evalúa el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), como son el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación, y la Institución, aunque ha mejorado sigue débil frente a otros establecimientos que presentan un puntaje promedio similar en el área de Ciencias Naturales y el grado quinto que puede verse en la gráfica 3. Por consiguiente, no se cumple con las políticas de calidad propuestas con Ministerio de Educación Nacional (MEN) para mejorar la

calidad educativa, ni con el objetivo de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la básica primaria y tampoco con los objetivos institucionales propuestos en el Proyecto Educativo Institucional (PEI).

Gráfica 3. Competencias científicas. Pruebas Saber 5° 2016 Ciencias Naturales.



Fuente: Resultados Pruebas Saber 2016. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. ICFES.

1.2 Formulación del problema

Dados los anteriores planteamientos se formula la siguiente pregunta:

¿Cómo fortalecer las competencias científicas evaluadas por el ICFES en el área de Ciencias Naturales en estudiantes del grado quinto de primaria en la Institución Educativa Antonio Nariño?

1.3 Objetivos

A continuación, se presentan los objetivos: general y específicos del proyecto.

1.3.1 Objetivo general

Fortalecer las competencias científicas mediante la estrategia didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en los estudiantes de quinto grado de primaria en la Institución Educativa Antonio Nariño.

1.3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar el nivel de las competencias científicas evaluadas por el ICFES mediante la aplicación de una prueba de diagnóstica y el análisis de los históricos de la Prueba Saber en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Antonio Nariño.
- Diseñar secuencias didácticas para el fortalecimiento de las competencias científicas evaluadas por el ICFES, mediante la estrategia didáctica del ABP.
- Implementar las actividades de las secuencias didácticas diseñadas para el fortalecimiento de las competencias científicas evaluadas por el ICFES, mediante la estrategia didáctica del ABP.
- Analizar el alcance de logro de las secuencias didácticas para el fortalecimiento de las competencias científicas evaluadas por el ICFES y el ABP.

1.4 Justificación

Debido a que la enseñanza tradicional ha provocado en la mayoría de estudiantes desmotivación y carencia de habilidades de razonamiento y criticidad, esto ha llevado al MEN, a

plantear en el enfoque de la política de calidad “fortalecer una institución educativa abierta, incluyente, donde todos puedan aprender, desarrollar las competencias básicas y convivir pacíficamente” (MEN, 2011). Teniendo en cuenta la importancia de desarrollar las competencias generales y específicas propias de cada área, las Ciencias Naturales y los docentes en aspectos relacionados con su quehacer pedagógico se deben enfocar en fortalecer las competencias científicas que permitan el desarrollo eficaz del pensamiento científico en los estudiantes. Las competencias científicas hacen referencia a

La posibilidad que tienen los niños, niñas y jóvenes de utilizar el conjunto de conocimientos y la metodología que se aborda desde el pensamiento científico, para plantear preguntas, recorrer diversas rutas de indagación, analizar y contrastar diversas fuentes de información y construir conclusiones basadas en la relación que establecen con su entorno. Desarrollar competencias científicas entraña comprender los cambios causados por la actividad humana, reconocer puntos de vista divergentes, sustentar sus argumentos y asumir su rol como ciudadano desde una perspectiva ética y política. (Colombia Aprende, blog).

Todo esto para garantizar el cumplimiento de las políticas de calidad del MEN, el objetivo propio de la enseñanza de las Ciencias Naturales y los objetivos de PEI de la IEAN. Y de esta manera contribuir al mejoramiento de los resultados de las Pruebas Saber aplicadas por el ICFES, subir el ISCE de la Institución y principalmente formar estudiantes reflexivos, analíticos, autónomos, críticos, creativos, éticos, autónomos, responsables, que planteen preguntas y procedimientos para buscar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas, que escuchen y planteen puntos de vista, compartan conocimiento y trabajen en equipo. Todo enmarcado bajo la implementación del ABP, como estrategia, que en este proyecto

busca fortalecer las competencias científicas en Ciencias Naturales y permitir que los estudiantes desarrollen habilidades para la interpretación, análisis y solución de problemas; habilidades en las que los estudiantes de quinto grado presentan dificultades ya que el mayor porcentaje de estudiantes se encuentra en el nivel de desempeño Insuficiente y Mínimo según los resultados de las Pruebas Saber 2016, los estudiantes no superan las preguntas de menor complejidad de la prueba o superan las preguntas con las competencias generales básicas dejando atrás las específicas o científicas. De igual manera, el ABP como estrategia permite a los docentes desde el punto de vista pedagógico, ejercer un papel de mediadores, orientadores y facilitadores del aprendizaje, garantizando que los estudiantes consigan una mayor calidad de vida y equidad social.

1.5 Contextualización de la institución

La Institución Educativa Antonio Nariño, antes la Escuela Urbana de Varones No. 1 Antonio Nariño fue fundada aproximadamente, en el año 1929, se encuentra ubicada en la Avenida 1 #8-17 del barrio Callejón, comuna 1, municipio de San José de Cúcuta- Norte de Santander. Actualmente la Institución cuenta con 874 estudiante, distribuidos en 4 sedes: sede 1. Colegio Antonio Nariño, sede 2. Nuestra Señora de Lourdes, Sede 3. San José Obrero y sede 4. Mis Alegrías las cuales están ubicadas en los barrios Callejón, Pueblo Nuevo y los Alpes parte alta abordando los grados de transición, básica primaria, secundaria y media; en la actualidad el colegio cuenta con la modalidad Técnica Asistencia Administrativa en convenio con el SENA. Las sedes de preescolar y básica primaria cuentan con la modalidad de jornada única. La rectora de la Institución actualmente es la Magister Judith Margarita Villavicencio Galindo quien tiene

un apoyo de 36 docentes, 2 directivos y 3 administrativos en la dirección del colegio, la cual funciona bajo la Resolución: Licencia de Reconocimiento Oficial 1607 del 27 de Julio de 2016.

La Institución Educativa está conformada por estudiantes y familias de bajos recursos económicos, ubicados en estrato 1 y 2, con necesidades básicas insatisfechas. Los padres o acudientes se dedican en su mayoría al comercio informal; los hogares son disfuncionales siendo la madre la cabeza del hogar. El contexto del colegio está rodeado por diversos agentes contaminantes debido a su ubicación (central de transporte, gasolineras, talleres de mecánica, vendedores ambulantes, entre otros).

El colegio desde su visión y misión está comprometida con la formación integral y de calidad de niños, niñas, jóvenes y adultos mediante el desarrollo de competencias, habilidades, destrezas y valores humanísticos fundamentados en los requisitos emanados del Ministerio de Educación Nacional y principios institucionales de formación para la cultura, la ciencia y la tecnología, el cuidado del ambiente, la democracia, la ciudadanía, el respeto por la diversidad y la vida, y las competencias laborales que les permitan en justicia y libertad mejorar su calidad de vida y ser útiles a la sociedad.

El enfoque pedagógico hace énfasis en un acto educativo que garantice el desarrollo de un proceso para enseñarle al educando a conocer, hacer, ser y convivir, aplicando el modelo pedagógico humanista y constructivista desde el desarrollo de competencias habilidades, destrezas, métodos, procesos, hábitos y valores como elementos estructurantes de la persona. Finalmente, tiene como política de calidad garantizar la prestación del servicio educativo de manera efectiva, de conformidad con la normatividad legal vigente y a través del

acompañamiento de un personal docente y administrativo competente que busca el mejoramiento continuo y la excelencia de todos los procesos para cumplir con la formación integral de seres humanos comprometidos consigo mismos, con la sociedad y con el saber. (Tomado del Ideario IEAN, marzo 17 de 2016).

Gráfica 4. Foto Sede Nuestra Señora de Lourdes



Fuente: Adaptación propia

CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

En este apartado se presentan los antecedentes de investigación a nivel internacional, nacional y regional, el marco teórico y el marco legal.

2.1 Antecedentes de la investigación

En este apartado se muestra la revisión teórica relevante para el presente estudio, son investigaciones llevadas a cabo a nivel internacional, nacional, regional y local sobre el desarrollo de las competencias científicas en Ciencias Naturales, el ABP y la resolución de problemas como estrategias para el fortalecimiento de las competencias científicas.

2.1.1 Antecedentes Internacionales

A nivel internacional la investigación de González (2013) realizada en Chile titulada *Percepción sobre la metodología indagatoria y sus estrategias de implementación en la enseñanza de las ciencias naturales en el Liceo Experimental Manuel de Salas*, para optar al Grado de magíster en Educación, se desarrolla con los objetivos de conocer y comprender la percepción sobre la Metodología Indagatoria y sus estrategias de implementación en la enseñanza de la Ciencias Naturales, por parte de docentes y estudiantes de tercero básico en el Liceo Experimental Manuel de Salas en estudiantes de ciclo 2 (1° a 4° básico). La investigación también pretende dar un aporte para la comunidad educativa, que dedica sus esfuerzos a producir y probar innovaciones metodológicas en el área de la enseñanza de la ciencia, y que tiene como resultado el actual programa de Enseñanza de las Ciencias Basadas en la Indagación (ECBI). Así, el estudio se convirtió en un antecedente para las investigaciones que se propongan conocer el

aprendizaje de habilidades científicas y contenidos relativo a las Ciencias Naturales, por lo cual aporta a la presente investigación que la estrategia de aprendizaje por competencias es más favorable que la metodología tradicional, ya que favorece la motivación hacia el aprendizaje y con ello, el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales o valóricas y lingüísticas en los estudiantes.

En relación con la estrategia del ABP se encuentra la contribución de González, Figarella y Soto (2016) presentada en un artículo titulado *Aprendizaje basado en problemas para desarrollar alfabetización crítica y competencias ciudadanas en el nivel elemental* que muestra los hallazgos de una investigación-acción que se realizó en el tercer grado de una escuela pública en Puerto Rico en un curso que integra las disciplinas de Arte del Lenguaje y Ciencias Sociales. Este estudio cualitativo explora en qué medida el ABP facilita el desarrollo de la alfabetización crítica y las competencias científicas y concluye que su importancia consiste en facilitar una evolución progresiva del desarrollo de dichas competencias. Así mismo el análisis de los datos permite concluir que el ABP fomenta a través de sus distintos pasos la búsqueda de respuestas, la construcción del conocimiento, dialogo, la deliberación y la argumentación sobre posturas. Principalmente contribuye a posicionar a cada estudiante como actor central de la construcción del currículo (experiencias, contenidos, secuencia, profundidad, entre otros). Para la presente investigación aporta bases para materializar la construcción del currículo a través de la estrategia de ABP cuando descubren la pertinencia del problema, formulan las preguntas de investigación, establecen el procedimiento a seguir y crean el producto para presentar sus posibles soluciones. Y permite promover que los estudiantes investiguen una problemática real de su entorno mientras desarrollan conceptos, destrezas y actitudes de las distintas disciplinas.

En cuanto a las competencias científicas Zúñiga (2012), en su investigación para optar al título de doctor, titulada *Los contenidos procedimentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias*, desarrollada en una escuela en Mendoza Argentina, plantea los objetivos generales que en un primer momento son indagar y analizar la importancia que le otorgan y la forma en que los docentes abordan los contenidos procedimentales, desde sus planificaciones y prácticas de aula y en un segundo momento realizar intervenciones en el aula que favorezcan el aprendizaje de los contenidos procedimentales como elementos fundamentales para la adquisición de la competencias científica. Para la presente investigación aporta bases a tener en cuenta en la primera fase que los procesos de enseñanza habituales no han logrado el desarrollo adecuado de aprendizajes respecto a los contenidos procedimentales, porque considera que los docentes tienen importantes carencias formativas respecto a este tipo de contenidos de la ciencia. En la segunda fase acerca de las capacidades de los estudiantes en torno a los contenidos procedimentales, entendidos como el conjunto de destrezas y estrategias para dar solución a situaciones problemáticas (Sevilla, 1994), se presentan poco desarrolladas al inicio de la experiencia como son la resolución de ejercicios que exigen establecer relaciones, interpretar, argumentar y formular determinados procedimientos en un contexto de investigación. Debido a la falta del desarrollo de los aprendizajes en Ciencias Naturales, pero también a la falta de otras capacidades que se requieren como lingüísticas, de comprensión lectora, argumentativas, de redacción, matemática, entre otras que se deben poseer previa o paralelamente al desarrollo de aprendizaje de este tipo de contenidos.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

En el contexto nacional con relación a las competencias científicas se encuentra la investigación educativa realizada por Ayala (2010) donde se relaciona los principios de la enseñanza de las ciencias por investigación con los de la formación en competencias científicas para primaria. A partir de la aplicación de una estrategia para el aprendizaje de *El color* basado en la investigación y de un proceso de evaluación formativa, se colecta información de los procesos cognitivos de los estudiantes que dan cuenta de las habilidades científicas, para caracterizar los niveles de desempeño de las competencias específicas en ciencias: identificar, indagar y explicar. Para la presente investigación este trabajo tiene un valor agregado que radica en la utilidad de la evaluación como instrumento para el desarrollo de las capacidades para investigar que equilibra comprensión del mundo natural y del entendimiento de la actividad investigativa.

Continuando con las competencias científicas Rozo (2017) en su tesis de maestría titulada *Fortalecimiento competencias científicas en estudiantes de tercer grado, haciendo uso de herramientas tecnológicas* en la sede Lucero del municipio de Fusagasugá, donde propone utilizar las herramientas tecnológicas como las “Tablet” y diversas aplicaciones como principal medio para lograr la motivación y participación de los estudiantes; lo que permite fortalecer las competencias científicas específicas del área de Ciencias Naturales: identificar, indagar y explicar, para esto se tiene en cuenta los elementos del Método Científico en el desarrollo experiencias de laboratorio que potencian habilidades científicas como la elaboración de hipótesis, ejecución y análisis de procedimientos, redacción de conclusiones y socialización. Para la presente investigación el principal aporte es que con la aplicación de una propuesta diferente fue posible que los estudiantes fortalecieran conceptos y habilidades en cuanto a planteamiento

de hipótesis, seguimiento de procedimientos, verificación de resultados y uso de lenguaje científico.

Así mismo Narváez (2014) en su tesis titulada *La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales en grado tercero de básica primaria* cuyo propósito es desarrollar en los niños de tercer grado la competencia de indagación como estrategia de enseñanza aprendizaje, mediante la aplicación de una secuencia didáctica, en la Institución Educativa Regional Simón Bolívar del municipio de Florida (Valle del Cauca). La secuencia didáctica se diseñó con 14 actividades, cada secuencia retomaba la anterior y enfrentó a los estudiantes ante una nueva problemática, donde las actividades fueron cada vez más complejas, enriqueciendo así los aprendizajes. Para la presente investigación el aporte es muy importante porque permitió tener una visión de las actividades partiendo de sus saberes previos, hasta las actividades de consulta, experimentación en el aula, observaciones, exposiciones y trabajo colaborativo llevaron al niño a desempeñarse acorde a los estándares básicos del MEN colombiano acorde al grado. Al estar inmersos dentro de los desempeños propios de la ciencia, los estudiantes interiorizaron la ética y la forma de pensamiento de la ciencia; así como el significado de hacer ciencias, logrando avanzar en el desarrollo del pensamiento científico. También el aprendizaje colaborativo implicó que los niños trabajaran en grupo, con una meta en común y que se ayudaran mutuamente a aprender. Permitiendo que los estudiantes desarrollaran habilidades sociales y valores como el respeto a la opinión de los otros y la tolerancia, tan necesarios para hacer posible la convivencia dentro del aula.

En cuanto al ABP Marín (2016), en su investigación titulada *Desarrollo de la competencia comunicativa en las ciencias naturales, mediante el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) e estudiantes de quinto de primaria* pretende determinar cómo se favorece la competencia comunicativa utilizando la estrategia del ABP en la enseñanza de las ciencias naturales en estudiantes del grado quinto de educación básica primaria de la Institución Educativa La Concepción de la Localidad de Bosa en Bogotá. Los hallazgos permitieron a la presente investigación ver que la implementación de la estrategia ABP en la enseñanza de las ciencias naturales, demanda en los estudiantes planificación de su tiempo de estudio; es decir, que los procesos de autorregulación se hicieron presentes ya que el estudiante asume un rol dentro de la dinámica del grupo. Las propuestas de resolución evidenciaron que este tipo de estrategia desarrolla la creatividad, el pensamiento crítico, el dialogo, la toma de decisiones y las habilidades comunicativas para presentar tanto de forma individual como cooperativa los resultados. También permite despertar el interés de los estudiantes por los contenidos propios de ciencias naturales, involucrarse con la realidad de su contexto para adquirir aprendizajes de la vida real, y así permitir al estudiante dar soluciones sobre acontecimientos de su entorno social.

2.1.3 Antecedentes Regionales

En el contexto regional la investigación realizada por Barajas y Ortiz (2017) titulada *Desarrollo de competencias científicas en estudiantes de básica primaria mediante la estrategia pedagógica de resolución de problemas*. En esta investigación se observa el desarrollo de las competencias científicas en dos grupos de quinto grado de la Escuela normal Superior de Bucaramanga, en un grupo control se llevó a cabo la metodología tradicional y en el grupo experimental la estrategia de resolución de problemas. El ABP ofrece la posibilidad de que el

estudiante sea artífice en la construcción de su propio conocimiento, desarrollen habilidades y competencias científicas, promoviendo la autonomía y la conciencia sobre la importancia de los procesos de aprendizaje, y de esta manera potenciar en los estudiantes el desarrollo del pensamiento científico, siendo el principal aporte para la presente investigación.

Así mismo Rodríguez (2017) en el estudio *La resolución de problemas en el área de ciencias naturales como estrategia de aprendizaje en aula multigrado*. Desarrollada con estudiantes de segundo, cuarto y quinto de una Escuela Rural de Santander en el modelo educativo Escuela Nueva y una metodología aula multigrado, se basó en la implementación de la resolución de problemas como estrategia que permitiera potenciar el desarrollo de habilidades propias del pensamiento científico en el área de Ciencias Naturales. Se aplica en el aula una secuencia didáctica por grado definida con base en el trabajo como la propuesta de diseño curricular que facilita la organización de contenidos específicos por cada grado y transversales al conjunto de grados en el área de ciencias naturales, siguiendo los estándares del MEN y cuyo propósito educativo es promover la construcción colectiva del ABP. El principal aporte a la presente investigación es en cuanto a las habilidades que potencian el desarrollo del pensamiento científico en la población participante, concluyendo que están asociadas a la clasificación, la inferencia, la formulación de hipótesis, la planeación y la experimentación. Y que, implementando la resolución de problemas como estrategia y usando la estructura de secuencias didácticas se potencian el desarrollo de pensamiento científico y propiamente habilidades como clasificar, inferir, planear, formular hipótesis y verificar en el área de Ciencias Naturales.

En el contexto local Suárez (2015) en su proyecto titulado *Prácticas pedagógicas que desarrollan competencias científicas en estudiantes de quinto de primaria en la Institución*

Educativa Pablo Correa León sede Valle Esther en la ciudad de Cúcuta. Se potencian las competencias científicas aplicando conocimientos legales y normativos sobre un diseño experimental para desarrollar un sistema de seguridad electrónica y señalización de rutas de evacuación para el colegio que refuerzan la seguridad del plantel, así se muestra un aporte importante para el presente estudio ya que muestra un problema latente en nuestra sociedad, donde los estudiantes se involucran en su solución.

También Martínez (2017) en su investigación titulada *El aprendizaje basado en problemas como estrategia metodológica para el mejoramiento de las prácticas pedagógicas en ciencias naturales en la Institución Educativa Jorge Gaitán Durán de San José de Cúcuta*, Sede Jaime Cárdenas Moncada zona rural. El estudio tiene como propósito el mejoramiento de las prácticas pedagógicas a través de la implementación del ABP como estrategia metodológica con estudiantes de sexto grado. La investigación desde la metodología de la práctica pedagógica se desarrolla en tres etapas: la deconstrucción, la reconstrucción y la evaluación, permitiendo la visualización el saber pedagógico, al proponer el aprendizaje basado en problemas como estrategia pedagógica alternativa al método tradicional, generando mejorías sustanciales en las practicas pedagógicas, promoviendo el desarrollo de competencias, incrementando la motivación y la autonomía en los estudiantes, siendo este el principal aporte a esta investigación.

2.2 Marco teórico

Las Ciencias Naturales como área fundamental del conocimiento en el proceso de educación presenta dificultades en el desarrollo de las competencias científicas que a su vez se refleja en el desarrollo del pensamiento científico, las competencias específicas que evalúa el

ICFES en la IEAN, el ABP como estrategia didáctica para fortalecer dichas competencias y la secuencia didáctica como organizador o planeador del proceso de enseñanza, forman parte de las teorías, enfoques teóricos, investigaciones que se consideran válidos para la contextualización de la presente investigación.

2.2.1 Las Ciencias Naturales

A partir de los planteamientos del MEN en los Lineamientos Curriculares en Ciencias Naturales y Educación Ambiental (1998), citado en los Estándares Básicos de Competencias (2006), que define las Ciencias Naturales como

Cuerpos de conocimientos que se ocupan de los procesos que tienen lugar en el mundo de la vida. Se precisa que se trata de procesos naturales para referirse a todos aquellos procesos que, o bien no tienen que ver con el ser humano o, si lo tienen, es desde el punto de vista de especie biológica. (MEN, 2006)

Las Ciencias Naturales permiten un amplio mundo de posibilidades para maravillarse y asombrarse con el conocimiento del mundo de la vida, con la responsabilidad de llevar a cabo las principales tareas que son formar ciudadanos capaces de interpretar estos conocimientos disciplinares, es decir, propios de las Ciencias Naturales para actuar de forma reflexiva, crítica y responsable frente a los problemas personales y sociales para tener la posibilidad de una transformación, por lo cual recae sobre el área un gran compromiso social.

Igualmente, los Lineamientos Curriculares en Ciencias Naturales y Educación Ambiental (1998) establecen que:

El sentido del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental es precisamente el de ofrecerles a los estudiantes colombianos la posibilidad de conocer los procesos físicos, químicos y biológicos y su relación con los procesos culturales, en especial aquellos que tienen la capacidad de afectar el carácter armónico del ambiente. Este conocimiento debe darse en el estudiante de forma tal que pueda entender los procesos evolutivos que hicieron posible que hoy existamos como especie cultural y de apropiarse de ese acervo de conocimientos que le permiten ejercer un control sobre su entorno, siempre acompañado por una actitud de humildad que le haga ser consciente siempre de sus grandes limitaciones y de los peligros que un ejercicio irresponsable de este poder sobre la naturaleza puede tener. (p.10)

Entonces el propósito fundamental de las Ciencias Naturales radica en desarrollar en los estudiantes habilidades, competencias científicas y una actitud responsable frente al conjunto de conocimientos que se abordan desde un pensamiento científico y crítico, y a su vez les permita utilizarlos y relacionarlos para enfrentar y superar problemas cotidianos de su entorno, para mejorar su calidad de vida y el de su comunidad.

Además, Hernández (2005) expone en el Foro Educativo Nacional *¿Qué son las competencias científicas?* una idea sobre el sentido que tiene el aprendizaje de las ciencias naturales en la vida de los estudiantes que pasan por la escuela, así

Las ciencias como sistemas de conocimientos, sin ninguna duda, hacen habitable el mundo, esta expresión de que las ciencias hacen habitable el mundo hace referencia precisamente a la idea de habitación, a la idea de cómo nosotros nos movemos en un mundo conocido y

nos movemos seguros porque en la medida en que es conocido es un mundo nuestro.

(Hernández, 2005)

Por esto, la escuela a través de las ciencias naturales debe propender por proporcionar las herramientas que permitan la apropiación de los conceptos para conocer el mundo, hacerlo suyo y poder moverse en la comunidad como un ciudadano reflexivo, crítico, analítico, con valores y principalmente participativo en esta dinámica de la vida para su crecimiento personal y el de los que lo rodean

2.2.2 Pensamiento científico

El MEN (2006) en los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales, plantea: ha de ser meta de la formación en ciencias desarrollar el pensamiento científico y en consecuencia fomentar la capacidad de pensar analítica y críticamente. Solamente así, podremos contar con una generación que estará en capacidad de evaluar la calidad de la información a la que accede en términos de sus fuentes y la metodología utilizada. (p. 105)

El pensamiento científico es el horizonte de la formación en Ciencias Naturales que permite a los estudiantes comprender la realidad; dar ideas de forma objetiva, racional y metódica; incentivar la creatividad, imaginación, curiosidad y análisis y a su vez evaluar la pertinencia de la información que recibe. De esta manera se puede decir que el pensamiento científico se desarrolla mediante el fortalecimiento de las competencias científicas cuando los estudiantes se enfrentan a la solución de problemas.

2.2.3 Las competencias

Vasco (1998) citado por MEN (2007) define las competencias como “un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que determinan la realización de una acción en un contexto determinado; en dicho contexto el sujeto además debe mostrar un desempeño que se considera adecuado en la acción que realiza”. En efecto las competencias están relacionadas directamente con la capacidad de actuar frente a situaciones o problemas cotidianos tanto personales como sociales, aplicando los conocimientos adquiridos en las diferentes áreas del conocimiento de forma pertinente, adecuada y oportuna.

También para Rozo (2017) “una persona es competente cuando en la resolución de un problema usa conocimientos previos (pre saberes) facilitando la ejecución de tareas. Y posee la capacidad para trabajar en equipo, proponer, tener iniciativa, dominar un conjunto de procesos que permitan optimizar situaciones problema dándole solución, en definitiva, saber hacer”. Es la misión de la escuela, para mejorar la calidad educativa del país y en general de nuestra sociedad, propender que los estudiantes sean competentes para garantizar calidad de vida y conseguir mayor equidad social.

Así mismo los Estándares Básicos de Competencias (2006) plantean que “las competencias se desarrollan a lo largo de la vida, y es función del sistema educativo aportar a su desarrollo para alcanzar la calidad educativa deseada”. Por esto es deber y obligación del sistema educativo proveer a los estudiantes las herramientas para que puedan desarrollar las competencias generales comunes a todas las áreas del conocimiento y las específicas de cada área, así el resultado de la educación colombiana son personas competentes, con pensamiento científico y crítico, útiles a la sociedad. Las competencias se organizan según la gráfica 5.

Gráfica 5 Las competencias



Fuente: Adaptación propia

2.2.3 Las Competencias generales básicas

Para las pruebas SABER se establecen las competencias generales básicas.

Esas competencias son, en primer lugar, la *interpretación* que hace posible apropiarse representaciones del mundo y, en general, de la herencia cultural; en segundo lugar, la *argumentación* que permite construir explicaciones y establecer acuerdos y, en tercer lugar,

la *proposición* que permite construir nuevos significados y proponer acciones y asumirlas responsablemente previendo sus consecuencias posibles. (ICFES, 2007)

Estas competencias que son transversales a todas las áreas del conocimiento y se desarrollan a lo largo de toda la vida escolar, permiten comprender conocimientos y transformarlos para vivir en sociedad, por esto la escuela en todas sus áreas del conocimiento debe propender por fortalecerlas y potenciarlas como su principal objetivo.

2.2.4 Las Competencias científicas

Las competencias científicas siempre pensadas como el saber hacer en diferentes contextos aplicando los conocimientos adquiridos, las actitudes pertinentes y la capacidad para solucionar los problemas sociales y personales. Como lo expresa Hernández, Fernández y Baptista (2010) que “las competencias científicas son un conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes que permiten actuar e interactuar significativamente en contextos en los que se necesita "producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos." (p.21)

También se tiene en cuenta las situaciones o problemas de cada individuo y las que presenta la comunidad donde interactúa; así como los conocimientos previos y los conocimientos que le brinda la ciencia, pero enfatizar en los conocimientos que necesita saber para la vida y para moverse en el mundo de forma reflexiva, analítica, comprensiva y crítica. De esta manera las competencias científicas, acercándose al mundo de las Pruebas SABER 3°, 5°, 9° y 11° que realiza el ICFES, donde se evalúa a través de las competencias que se desarrollan de carácter disciplinar y metodológico, se definen como

El conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que, a través de acciones como la observación, la formulación de preguntas, el recorrido de diversas rutas de indagación, el análisis y contraste de información proveniente de distintas fuentes y la construcción de conclusiones, aportan al desarrollo de pensamiento científico y a la comprensión del mundo natural y social. (Colombia Aprende, blog)

Para efectos de la presente investigación, las competencias científicas son un conjunto de acciones que permiten actuar en un determinado contexto, aplicando los conocimientos adquiridos, las actitudes pertinentes y la capacidad para solucionar los problemas sociales y personales. De esta manera se fortalece el pensamiento científico, crítico y la comprensión de mundo social y natural.

2.2.5 Dimensiones de las competencias científicas en el área de Ciencias Naturales

Para Quintanilla (2005) hay tres dimensiones que integran una competencia científica que junto con el grupo de conocimientos que tienen que ver con los conceptos propios de la ciencia se constituye así la ciencia que se quiere construir y se debe enseñar. Las dimensiones son: conocimientos, habilidades y valores, es decir, saber, hacer y ser.

- *La dimensión saber- los conocimientos*, por ejemplo, comprender, identificar, conocer, se capaz de caracterizar tipologías e identificar teorías.
- *La dimensión saber- hacer las habilidades*, por ejemplo, adaptar, imaginar, desarrollar procesos prácticos, diseñar actividades experimentales, saber aplicar saber transferir en un contexto similar o distinto un conocimiento que es coherente con ese saber en este otro

contexto. Resolver tareas, procedimientos, trabajar con otros, trabajar en entornos diversos.

- *La dimensión del ser- los valores*, por ejemplo, tener creatividad, ser asertivos, tener sentido de la planificación del tiempo, del compromiso, de la solidaridad y de la responsabilidad.

2.2.6 Las Competencias específicas en el área de Ciencias Naturales

En el año 2007 el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) presenta el documento “Fundamentación conceptual para el área de ciencias naturales” que “contiene los principios teóricos y la estructura propuesta por la colegiatura de ciencias naturales, como base para el diseño y la elaboración de las pruebas SABER” (ICFES, 2007). Donde se hace énfasis evaluar en las pruebas SABER, en el área de ciencias naturales, las competencias científicas y no solo las competencias generales básicas que son transversales a todas las áreas del conocimiento para darle mayor peso e importancia al desarrollo del pensamiento científico y crítico de los estudiantes.

También señala la necesidad de definir competencias específicas que den cuenta de comprensión los fenómenos y del quehacer en el área y textualmente:

Se definen para el área de las ciencias naturales siete competencias específicas que corresponden a capacidades de acción que se han considerado relevantes; pero solo 3 de ellas, Identificar, Indagar y Explicar, son evaluadas. Las otras cuatro competencias: Comunicar, Trabajar en equipo, Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento deben

desarrollarse en el aula, aunque de momento no se puedan rastrear desde una evaluación externa. (ICFES, 2007).

Las siete competencias específicas que se deben desarrollar en el aula de clase (ICFES, 2007) son:

1. *Identificar*: Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos.
2. *Indagar*. Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas.
3. *Explicar*. Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.
4. *Comunicar*. Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento.
5. *Trabajar en equipo*. Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos.
6. *Disposición para aceptar la naturaleza parcial y cambiante del conocimiento*.
7. *Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente*. (ICFES, 2007, p 17)

De las siete competencias específicas que se deben desarrollar en el aula en el área de Ciencias Naturales, tres son las que evalúa el ICFES en la prueba Saber en el área, que son: el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación todas de tipo disciplinar y metodológico.

2.2.7 Competencias específicas que evalúa el ICFES

El ICFES, publicó un documento para ajustar las pruebas SABER 11° titulado *Alienación Examen SABER 11°* (2013) y otro para las Pruebas SABER 3°, 5° y 9° titulado *Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal Pruebas SABER 3°, 5° y 9°* (2014) donde, propone fusionar diferentes pruebas en torno a las competencias que se evalúan en común así Física, Química y Biología se fusionan en una sola prueba de Ciencias Naturales y también se enfoca en evaluar en la Prueba SABER 3°, 5°, 9° y 11° las competencias específicas del área de Ciencias Naturales para que cobre mayor importancia.

Aunque son siete las competencias específicas que se desarrollan en el aula de clases, desde el carácter disciplinar, metodológico y actitudinal; la prueba solo aborda las tres competencias de tipo disciplinar y metodológico que se relacionan en la tabla 1.

Tabla 1. Competencias específicas en ciencias naturales evaluadas por el ICFES

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	DEFINICIÓN
USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO	Capacidad para comprender y usar nociones, conceptos y teorías en la solución de problemas, así como establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos sobre fenómenos que observan con frecuencia.
EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS	Capacidad para construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos, así como para establecer la validez o coherencia de una afirmación o un argumento derivado de un fenómeno o problema científico.
INDAGACIÓN	Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas. Implica plantear preguntas, hacer predicciones, identificar variables, realizar mediciones, organizar y analizar resultados, plantear conclusiones y comunicar apropiadamente sus resultados.

Fuente ICFES 2013

Las competencias científicas que evalúa el ICFES en el área de Ciencias Naturales y sus definiciones se presentan en la tabla anterior y constituyen el eje central que se trabajará en el presente proyecto. En la tabla 2 se relacionan las competencias con el indicador que muestra el conocimiento, la habilidad y la actitud que se deben evaluar desde cada Entorno (Vivo y Físico) y Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Tabla 2. Competencias e indicadores que evalúa el ICFES

La prueba de ciencias naturales evalúa las competencias de 5º grado en...		 icfes saber 3º, 5º y 9º
1 Uso comprensivo del conocimiento científico	Componente ≈ Entorno vivo El estudiante... <ul style="list-style-type: none"> Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento e interacción de sus partes. Comprende que los seres vivos atraviesan diferentes etapas durante su ciclo de vida. Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno y que estos dependen de aquellas. 	En los componentes ≈ Entorno vivo y Entorno físico El estudiante... <ul style="list-style-type: none"> Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural. Utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones. Observa y relaciona patrones en los datos para evaluar las predicciones. Elabora y propone explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimiento científico y en la evidencia de su propia investigación y en la de otros.
	Componente ≈ Entorno físico El estudiante... <ul style="list-style-type: none"> Comprende que existe una gran diversidad de materiales que se pueden diferenciar a partir de sus propiedades. Comprende que existen diversas fuentes y formas de energía y que esta se transforma continuamente. Comprende la estructura básica y el funcionamiento de los circuitos eléctricos. Reconoce los principales elementos y características de la Tierra y del espacio. Comprende el funcionamiento de algunas máquinas simples y la relación fuerza-movimiento. 	
	Componente ≈ Ciencia, tecnología y sociedad El estudiante... <ul style="list-style-type: none"> Comprende el funcionamiento de diferentes objetos a partir de sus usos y propiedades. Comprende la diferencia entre varios o diversos tipos de máquinas. Valora y comprende la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno. 	
2 Explicación de fenómenos	Componente ≈ Entorno vivo El estudiante... <ul style="list-style-type: none"> Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento e interacción de sus partes. Comprende que los seres vivos atraviesan diferentes etapas durante su ciclo de vida. Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno y que estos dependen de aquellas. 	
	Componente ≈ Entorno físico El estudiante... <ul style="list-style-type: none"> Comprende que existe una gran diversidad de materiales que se pueden diferenciar a partir de sus propiedades. Comprende que existen diversas fuentes y formas de energía y que esta se transforma continuamente. Comprende la estructura básica y el funcionamiento de los circuitos eléctricos. Comprende y describe la ubicación y las características de la Tierra y algunos cuerpos celestes en nuestro sistema solar. Comprende el funcionamiento de algunas máquinas simples y la relación fuerza-movimiento. 	
	Componente ≈ Ciencia, tecnología y sociedad El estudiante... <ul style="list-style-type: none"> Comprende el funcionamiento de diferentes objetos a partir de sus usos y propiedades. Comprende la diferencia entre varios o diversos tipos de máquinas. Valora y comprende la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno. Comprende la importancia del desarrollo humano y su efecto sobre el entorno. 	
3 Indagación		

Fuente: ICFES 2013

Para efectos de la presente investigación se tienen en cuenta las competencias científicas que evalúa el ICFES, ya que permiten reconocer los aprendizajes alcanzados por los estudiantes al terminar el grado 5° de la básica primaria con relación al área de Ciencias Naturales y mejorar las Pruebas Saber 5° y a su vez el ICSE de la IEAN.

2.2.8 Estrategias didácticas

Feo (2010) define las estrategias didácticas 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 de enseñanza aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa. (p. 222)

La estrategia didáctica que se pretende aplicar en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales, es aquella que permita construir el conocimiento mediante el desarrollo de los aprendizajes y que a su vez le permitan el fortalecimiento de las competencias científicas, una de las estrategias que se puede implementar es el ABP, que se presenta a continuación.

2.2.9 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

La metodología de enseñanza tradicional, que se dedica a la transferencia o transmisión de conocimientos y conceptos, donde se percibe al estudiante como un frasco vacío que se debe llenar de los conocimientos que considere necesarios tanto el docente como el sistema educativo vigente y al docente como el proveedor de dichos conocimientos; debe quedar en el pasado. En la actualidad los nuevos desafíos que presenta la sociedad, la ciencia y la tecnología; exigen un

cambio en las estrategias de enseñanza-aprendizaje; requieren también calidad en el proceso educativo y como resultados de este, estudiantes convertidos en ciudadanos reflexivos, analíticos y críticos.

La escuela requiere formar estudiantes con un pensamiento científico consolidado por el oportuno desarrollo de las competencias científicas que se trabajan y se fortalecen en el aula de clase. Por lo que en el Foro de Educativo Nacional Quintanilla (2005) hace la siguiente pregunta *¿Cómo potenciar y consolidar el desarrollo de competencias científicas?* A la cual el mismo responde: “a través de la resolución de problemas”. Respondiendo de esta manera a una necesidad latente en las últimas décadas en el país, un cambio en las estrategias didácticas utilizadas en las aulas de clase.

Por lo cual en esta investigación se propone el ABP ya que es uno de los métodos que permite combinar la adquisición de conocimientos con el aprendizaje de competencias (Vizcarro y Juárez, 2006). El ABP es una estrategia con raíces en forma didáctica sintetizadas en Imideo Nerici (1985) citado por Restrepo (2005), con el nombre de Técnica Problémica y el Método de Solución de Problemas, que plantean la solución de problemas aplicando el método científico, parten de problemas, discuten hipótesis como alternativas de solución, verifican y plantean la solución definitiva.

El ABP es definido por Restrepo (2005) como “un método didáctico, que cae en el dominio de las pedagogías activas y más particularmente en el de la estrategia de enseñanza denominada aprendizaje por descubrimiento y construcción que se contrapone a la estrategia expositiva y magistral”. El ABP es una estrategia didáctica que permite a los estudiantes descubrir y construir

nuevos conocimientos, propios de una disciplina específica, mediante la resolución de situaciones o problemas de la vida real o ficticios, sin que el docente entre a presentar su clase tradicional.

Objetivos del ABP

De esta manera “el ABP busca un desarrollo integral en los alumnos y conjuga la adquisición de conocimientos propios de una especialidad de estudio, además de habilidades actitudes y valores”. Se pueden señalar los siguientes objetivos del ABP: (Tecnológico de Monterrey, 2005)

- Promover en el estudiante la responsabilidad de su propio aprendizaje.
- Desarrollar una base de conocimiento relevante caracterizada por profundidad y flexibilidad.
- Desarrollar habilidades para la evaluación crítica y la adquisición de nuevos conocimientos con un compromiso de aprendizaje de por vida.
- Desarrollar habilidades para las relaciones interpersonales.
- Involucrar al estudiante en un reto (problema, situación o tarea) con iniciativa y entusiasmo.
- Desarrollar el razonamiento eficaz y creativo de acuerdo a un área de conocimiento integrada y flexible.
- Monitorear la existencia de objetivos de aprendizaje adecuados al nivel de desarrollo de los alumnos.
- Orientar la falta de conocimiento y habilidades de manera eficiente y eficaz hacia la búsqueda de la mejora.

- Estimular el desarrollo del sentido de colaboración como un miembro de un equipo para alcanzar una meta común (p. 6).

La estrategia del ABP permite el desarrollo de habilidades comunicativas, de trabajo en equipo e interpersonales; de competencias básicas y científicas; de actitud positiva frente al aprendizaje y adicionalmente actitudes como el asombro, la curiosidad y la creatividad; de la capacidades de análisis, síntesis e investigación y de valores como la responsabilidad propia del aprendizaje; todo mediante el trabajo colaborativo con tareas y responsabilidades individuales y grupales, que conllevan a la solución del problema y elaboración de un producto final. La estrategia permite desarrollar en los estudiantes el pensamiento científico, crítico y reflexivo, es decir, estudiantes integrales, creativos y propositivos encaminados al mejoramiento de su calidad de vida y de las comunidades.

Características del ABP

Como características básicas del ABP se plantean las siguientes (Torp y Sage, 1998, p.37):

- Compromete activamente a los estudiantes como responsables de una situación problema.
- Organiza el currículo en torno a problemas holistas que generan en los estudiantes aprendizajes significativos e integrados.
- Crea un ambiente de aprendizaje en el que los docentes alientan a los estudiantes a pensar y los guían en su indagación, lo que les permite alcanzar niveles más profundos de comprensión.

El desarrollo de estas características permite en los estudiantes comprometerse y convertirse en protagonistas de su propio aprendizaje, trabajar en equipo de forma colaborativa, generar a través de las practicas pedagógicas basadas en el ABP aprendizajes significativos de los conocimientos propios de una disciplina específica, desarrollando así el pensamiento crítico, científico y reflexivo, mediante el fortalecimiento de las competencias básicas, científicas y comunicativas.

Roles en el ABP

Para la aplicación de la estrategia didáctica del ABP docentes y estudiantes, actores del proceso de enseñanza-aprendizaje, deben cambiar la postura, la actitud, el nivel de responsabilidad y la participación frente al alcance de los aprendizajes. La tarea de solucionar el problema con el objetivo de descubrir y construir conocimientos significativos. Los roles en el ABP se presentan en la tabla 3 bajo la mirada de diferentes autores.

Tabla 3. Roles en el ABP

Rol del docente o tutor	Rol del estudiante	El problema
Guía el proceso de aprendizaje del grupo. (Díaz, 2006)	Participante activo, comprometido y responsable. (Díaz, 2006)	Abierto no estructurado. (Díaz, 2006)
Plantea preguntas a los estudiantes que les ayude a cuestionarse y encontrar por ellos mismos la mejor ruta de entendimiento y manejo del problema. (Morales y Landa, 2004)	Constructor de significados. (Díaz, 2006)	El problema complejo no tiene una solución única, sino que demanda ensayar varias hipótesis, que deben documentarse y probarse. (Restrepo, 2005)
Estimula a los estudiantes a lograr un nivel cada vez más profundo en la comprensión de los problemas. (Díaz, 2006)	Integración responsable en torno al grupo y además una actitud entusiasta en la solución el problema. (Tecnológico de Monterrey, 2005)	Plantea la necesidad de un contexto de aprendizaje que promueva la indagación y el desarrollo del pensamiento. (Díaz, 2006)
Se asegura que todos los estudiantes participen de	Aporta información a la discusión grupal. (Tecnológico de Monterrey, 2005)	
	Búsqueda de información que consideren necearía para entender	El problema debe ser interesante y relevante para los estudiantes de manera que capte su atención

modo activo en el proceso del grupo. (Díaz, 2006)	y resolver el problema. (Tecnológico de Monterrey, 2005)	y la dirija a las involucradas por el mismo. (Vizcarro y Juárez, 2006)
Coordina las actividades de retroalimentación de los alumnos a lo largo del periodo de trabajo del grupo. (Tecnológico de Monterrey, 2005)	Analiza y sintetiza información y una visión crítica de la información obtenida. (Tecnológico de Monterrey, 2005)	Los problemas deben reflejar la complejidad de los problemas de la vida real (naturalidad del contexto). (Vizcarro y Juárez, 2006)
Flexibilidad frente al pensamiento crítico de los estudiantes. (Restrepo, 2005)	Estimular dentro del grupo el uso de las habilidades colaborativas. (Tecnológico de Monterrey, 2005)	El problema guíe a los estudiantes a buscar, descubrir y analizar la información que el curso, la unidad o tema objeto de estudio debe entregarles. (Restrepo, 2005)
Conoce diferentes estrategias y métodos para evaluar el aprendizaje y métodos para evaluar el aprendizaje de los alumnos. (Tecnológico de Monterrey, 2005)	Retroalimenta el proceso del grupo buscando que sea un grupo efectivo de aprendizaje. (Tecnológico de Monterrey, 2005)	El problema que conduzca o guíe a los estudiantes a buscar, estudiar y aplicar temática de interés. (Restrepo, 2005)
	Hacerse cargo del problema y de la indagación, y que se sientan personalmente comprometidos en la búsqueda de solución. (Torp y Sage, 1998)	

Fuente: Adaptación propia

El docente en el ABP

En la planeación y aplicación de la estrategia didáctica del ABP, el docente debe reformular su postura frente al proceso de enseñanza- aprendizaje ya que debe permitir que el estudiante sea protagonista de su propio aprendizaje, así “el profesor permanece como un recurso al margen de la actividad colectiva, con un perfil bajo e interviniendo solo si el grupo se desvía visiblemente del objetivo” (Restrepo, 2005). De esta manera se pretende que el maestro actúe como guía y tutor, ayudando a que los estudiantes reflexionen, identifiquen necesidades de información y se motiven a continuar con el proceso.

Para Restrepo (2005) “el docente es un orientador, un expositor de problemas o situaciones problemáticas, sugiere fuentes de información y está presto a colaborar con las necesidades del

aprendiz”. Es un guía activo del proceso de aprendizaje, que tiene como tarea que los estudiantes progresen y logren las metas. Y deje de lado el método transmisionista y memorístico convirtiendo el aprendizaje para el momento, en un aprendizaje para la vida, materializándose en una evaluación por procesos y de habilidades, más que en memorizar conceptos, datos y teorías.

El estudiante en el ABP

En la estrategia didáctica del ABP el estudiante es el protagonista del proceso de enseñanza- aprendizaje entonces “es el estudiante quien se apropia del proceso, busca la información, la selecciona, organiza e intenta resolver con ella los problemas enfrentados” (Restrepo, 2005). De esta manera los estudiantes deben poseer o desarrollar disposición para trabajar en equipo, tolerancia para enfrentarse a diversas situaciones, habilidades para la interacción personal tanto intelectual como emocional, habilidades para solución de problemas, habilidades de comunicación y habilidades de pensamiento crítico, reflexivo e imaginativo.

El problema

Para Barrows (1986) citado por (Morales & Landa, 2004, pág. 147) el ABP se define como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”. El principio de la estrategia didáctica ABP es utilizar el problema como detonante o punto de partida del proceso de aprendizaje, donde se construyen nuevos conocimientos.

“El problema es una situación simulada muy parecida a problemas que ya en la práctica profesional enfrentarán los futuros profesionales” (Restrepo, 2005). En el caso de la primaria los problemas se parecen a la vida real o a situaciones del contexto del estudiante. Por esto en la

elaboración del problema se debe tener en cuenta según Vizcarro y Juárez (2006) cuáles son los objetivos de aprendizaje que se persigue. Por lo que para Quintanilla (2005) “El problema está estructurado y tiene unas finalidades vinculadas a competencia científicas específicas”. Entonces se debe pensar y diseñar el problema teniendo como base el aprendizaje que se desea alcanzar que permita desarrollar las competencias específicas del área de interés.

Pasos en el proceso de interacción en el ABP

La estrategia del ABP no sigue un proceso riguroso para alcanzar sus objetivos. Pero es necesario tener en cuenta para esta investigación los pasos previos, durante y posteriores a las sesiones de trabajo con los estudiantes.

Los pasos previos a la sesión de trabajo con los estudiantes son: (Tecnológico de Monterrey, 2005). Permite diseñar el problema, planear las actividades, establecer las reglas y las características de los roles de los integrantes del grupo como se observa en la tabla 4.

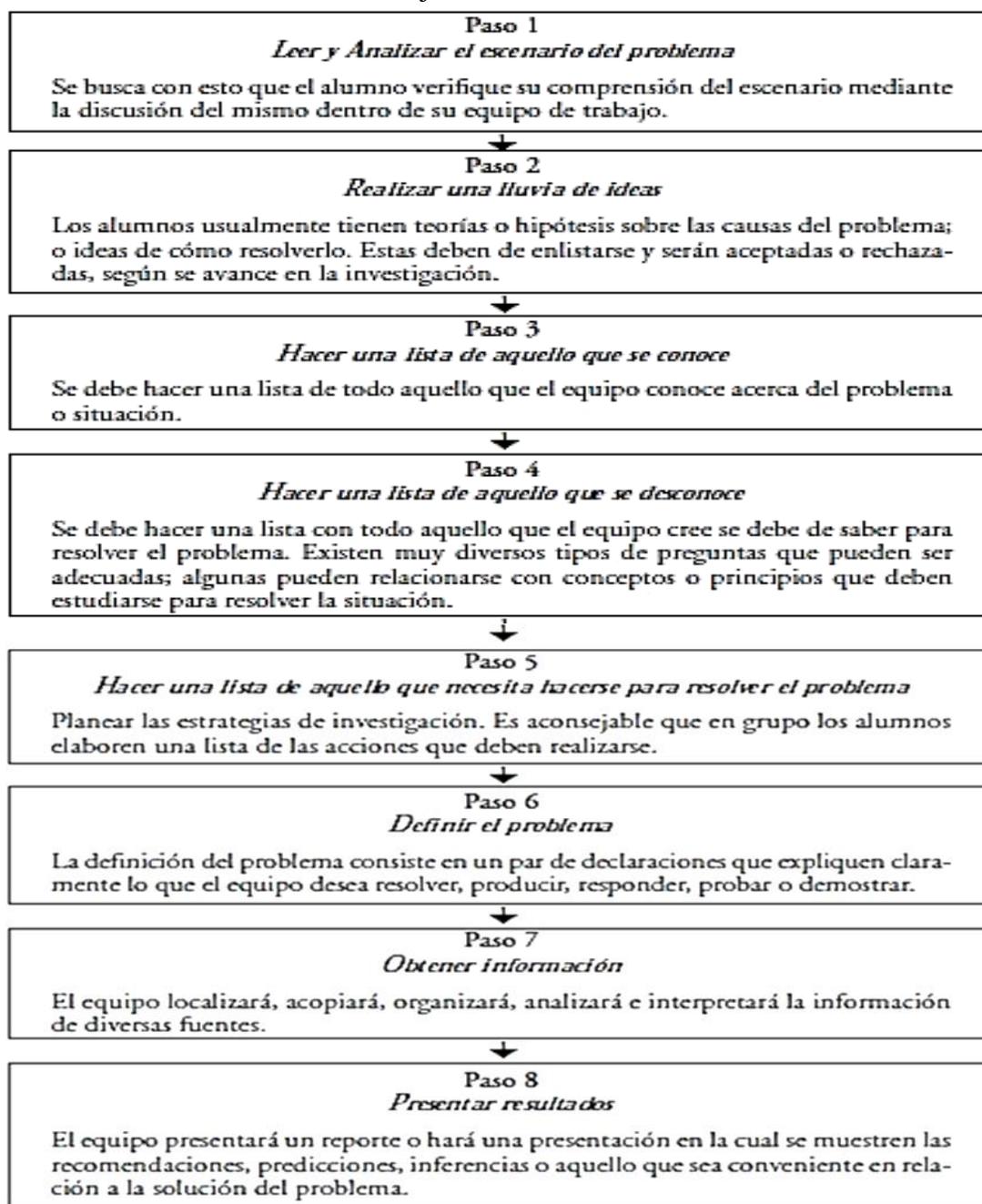
Tabla 4. Pasos previos a la sesión de trabajo de ABP con los estudiantes.

<p>1. Se diseñan problemas que permitan cubrir los objetivos de la materia planteados para cada nivel de desarrollo del programa del curso. Cada problema debe incluir claramente los objetivos de aprendizaje correspondientes al tema.</p>	<p>Algunas recomendaciones: El cambiar al sistema de ABP puede parecer riesgoso e incierto. Si los estudiantes son nuevos en el ABP, es recomendable lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se deben buscar asuntos de interés para los alumnos. • Propiciar un escenario dónde discutir las hipótesis de los alumnos. • Dar tiempo y motivación para investigar y para mostrar sus puntos de vista. • Evitar dar mucha información, variables o simplificación extrema de problemas. • Apoyar al grupo en la determinación de los diferentes roles.
<p>2. Las reglas de trabajo y las características de los roles deben ser establecidas con anticipación y deben ser compartidas y claras para todos los miembros del grupo.</p>	
<p>3. Se identifican los momentos más oportunos para aplicar los problemas y se determina el tiempo que deben invertir los alumnos en el trabajo de solución del problema.</p>	

Fuente: Tecnológico de Monterrey, 2005

Pasos durante la sesión de trabajo con los estudiantes se tiene en cuenta los establecidos por Morales y Landa (2004) donde plantean una ruta que siguen los estudiantes en el desarrollo del proceso ABP que se sintetizan como puede verse en la gráfica 6, así:

Gráfica 6. Pasos durante la sesión de trabajo del ABP con los estudiantes.



Fuente: Morales y Landa, 2004

Según Morales y Landa (2004) los pasos durante la sesión de trabajo con los estudiantes siguiendo la estrategia ABP:

Paso 1. *Leer y analizar el escenario del problema*, se inicia con la lectura y análisis del problema se busca que todos los estudiantes entiendan lo que se propone y solicita en el enunciado del problema.

Paso 2. *Realizar una lluvia de ideas*, todos tienen pre saberes de las teorías y conceptos de cómo resolver el problema, se hace una lista de las hipótesis y se van validando según avanza la investigación.

Paso 3. *Hacer una lista de lo que se conoce*, al hacer la lista de los detalles y causas del problema o situación facilita su consulta y profundización.

Paso 4. *Hacer una lista de aquello que se desconoce*, esta lista detallada hace conscientes a los estudiantes de los que necesitan saber para resolver el problema.

Paso 5. *Hacer una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema*, realizar un plan de trabajo con las estrategias que permitan seguir un orden y la designación de las tareas de cada estudiante en pro de resolver el problema.

Paso 6. *Definir el problema*, definir que se va a resolver y en que se va a centrar la investigación.

Paso 7. *Obtener información*. Aquí se debe cumplir con la tarea del trabajo individual que permita la posterior participación en las acciones y resultados del grupo. La información debe ser veraz, pertinente, necesaria para aportar a la solución del problema y de igual forma estructurada y comprendida por cada estudiante.

Paso 8. *Presentar resultados*. Con la información obtenida y comprendida anteriormente, se llega al grupo para hacer aportes y elaborar en conjunto la solución al problema y presentar los resultados con su respectiva justificación y sustentación.

Los pasos posteriores a la sesión de trabajo con los estudiantes son: (Tecnológico de Monterrey, 2005). Permiten plantear las tareas en caso que el proceso de solución del problema dure varias sesiones. Por lo tanto, este paso puede estar inmerso en los pasos durante la sesión de trabajo con los estudiantes como puede verse en la tabla 6.

Tabla 5. Pasos posteriores a la sesión de trabajo del ABP con los estudiantes.

<p>7. Al término de cada sesión los alumnos deben establecer los planes de su propio aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los temas a estudiar, identificar claramente los objetivos de aprendizaje por cubrir y establecer una lista de tareas para la próxima sesión. • Identificar y decidir cuáles temas serán abordados por todo el grupo y cuáles temas se estudiarán de manera individual. • Identificar funciones y tareas para la siguiente sesión señalando claramente sus necesidades de apoyo en las áreas donde consideren importante la participación del experto.
--

Fuente: Tecnológico de Monterrey, 2005

La evaluación en el ABP

“¿Qué se evalúa en el ABP? La respuesta, las competencias” (Bermejo y Pedraja, 2006).

Ya que el ABP es una estrategia didáctica que pretende fortalecer las competencias mediante la construcción y adquisición de conocimientos de un área en particular o mediante la integración de varias áreas de interés. Para Woolfolk (1999) la evaluación formativa ocurre antes o durante la instrucción y tiene dos propósitos, orientar al maestro en la planeación y ayudar a los estudiantes a identificar las áreas en que necesitan trabajar. La evaluación formativa contribuye a la planeación por parte del docente y al análisis por parte de estudiante de lo que debe mejorar. Entonces “El papel de la evaluación es formativo, que es mejorar lo que está siendo evaluado en

todo lo posible” (Bermejo y Pedraja, 2006). Durante el proceso de ABP la evaluación es integral, continua, de mejora y se enfoca en lo cualitativo; de esta manera la evaluación en esta estrategia es formativa. “El propósito de estas evaluaciones es proveer al alumno de retroalimentación específica de sus fortalezas y debilidades, de tal modo que pueda aprovechar posibilidades y rectificar las deficiencias identificadas.” (Tecnológico de Monterrey, 2005). Se debe evaluar para reconocer y analizar las fortalezas y debilidades tanto en el proceso de enseñanza como de aprendizaje, en el docente se debe reflexionar para mejorar las prácticas pedagógicas y en el estudiante debe propiciar en una reflexión para mejorar y encaminarse en su proceso de aprendizaje.

Para Bermejo y Pedraja (2006),

Para que la evaluación tenga un papel formativo, ha de retroalimentar al evaluado con valoraciones y opiniones que le hagan reflexionar sobre su actividad e introducir cambios en ella. Y, además, si no solo es el tutor, profesor, el que retroalimenta, sino también los compañeros y uno mismo, la evaluación es formativa, desarrolla nuevas capacidades en implicados. (p. 108)

La evaluación es formativa implica la evaluación del trabajo individual y en equipo, la autoevaluación, la coevaluación según las autoras Morales y Landa (2004)

Aporte individual es el trabajo, en forma de reporte, ensayo, etc., que un alumno genera como producto de sus actividades para la solución del problema y como parte de un equipo.

Aporte en equipo es semejante al trabajo o aporte individual, pero ahora como resultado del trabajo conjunto del equipo.

Autoevaluación es la evaluación que hace el alumno sobre sí mismo con base en una reflexión de lo que ha aprendido y su contraste con los objetivos del problema o curso.

Coevaluación es la evaluación que hace un alumno sobre a sus compañeros, en base a una tabla de características y nivel de desempeño. (p. 155)

Heteroevaluación es la evaluación que realiza el o la docente respecto de los logros, procesos, conductas y rendimiento de los estudiantes. (Gobierno de Canarias, 2014)

Para la evaluación formativa en la estrategia didáctica del ABP se tiene en cuenta los productos individuales y en grupo resultado de cada una de las actividades de la secuencia didáctica; la autoevaluación; la coevaluación de cada uno de los compañeros de equipo y la heteroevaluación por parte de docente teniendo en cuenta la presentación del informe final con la argumentación de la hipótesis más acertada para la solución del problema. Este tipo de evaluación permite la reflexión en torno al proceso, los recursos, la participación y al nuevo aprendizaje obtenido.

2.2.10 Secuencia didáctica

Para Díaz (2013),

La secuencia didáctica es el resultado de una serie de actividades de aprendizaje que tengan un orden interno entre sí, con ello se parte de la interacción 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. (p. 4)

La secuencia didáctica permite planear y organizar, al seguir un orden específico, las actividades que se desarrollan en la clase, se tiene en cuenta los conocimientos previos, se sumerge al estudiante en una situación problema contextualizada a su realidad, para que los contenidos se conviertan en aprendizajes significativos para el estudiante.

¿Cómo elaborar secuencias didácticas?

Al elaborar una secuencia didáctica se debe tener en cuenta los siguientes aspectos, según El Manual pedagógico: Secuencias Didácticas (Colombia Aprende, Blog).

- Definir cuáles serán los objetivos de la secuencia.
- Definir cuáles serán las competencias del MEN a desarrollar.
- Diseñar las actividades de inicio, en la que los alumnos ponen en juego sus conocimientos previos.
- Establecer las situaciones problemáticas que requieren de otros conocimientos para su resolución.
- Complejizar cada actividad para que el resultado sea una verdadera secuencia didáctica.
- Definir cuáles serán las consignas de trabajo.
- Diseñar las tareas individuales y grupales.
- Definir los nuevos obstáculos que deberán enfrentar los alumnos.
- Indicar por qué vía accederán los alumnos a sus nuevos conocimientos.
- Definir los recursos que se necesitan.
- Determinar cómo se evaluarán los aprendizajes y los productos asociados a la secuencia.

- Precisar que se evaluará. (p. 4)

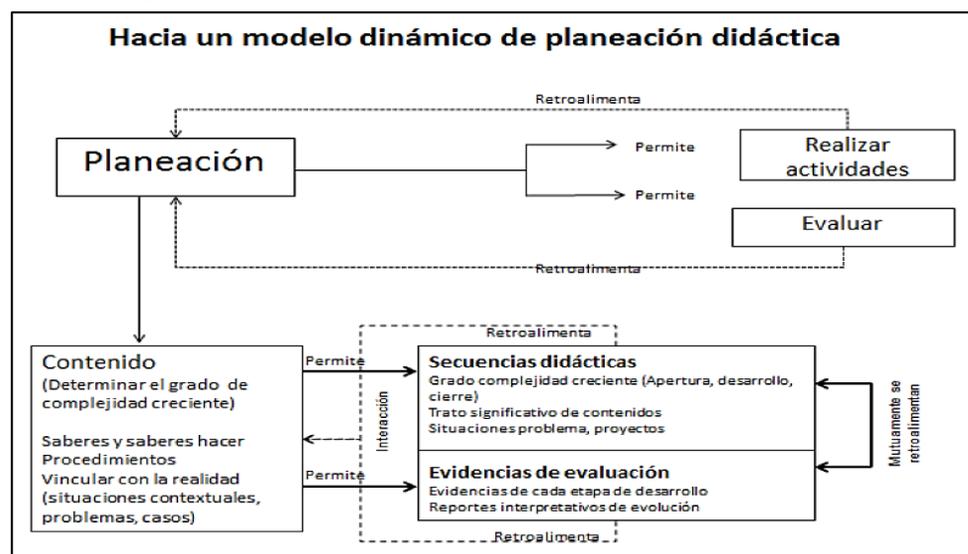
Tener en cuenta los anteriores aspectos, en la planeación y organización de las actividades de la secuencia didáctica, garantiza un proceso satisfactorio en el momento de la intervención en el aula y principalmente en la obtención de excelentes resultados en el alcance o logro de los aprendizajes esperados.

Estructura de una secuencia didáctica

La estructura de la secuencia se integra con dos elementos que se realizan de manera paralela: la secuencia de actividades para el aprendizaje y la evaluación para el aprendizaje inscrita en esas mismas actividades (Díaz, 2013). Las actividades presentan los contenidos, expresados en aprendizajes, que deben alcanzar los estudiantes, las cuales se organizan en la secuencia y los resultados o productos de las actividades son elementos de evaluación.

La construcción de una secuencia de aprendizaje y evaluación son elementos van de la mano y se influyen mutuamente (Díaz, 2013), como se puede observar en la siguiente gráfica 7.

Gráfica 7. Modelo dinámico de planeación didáctica.



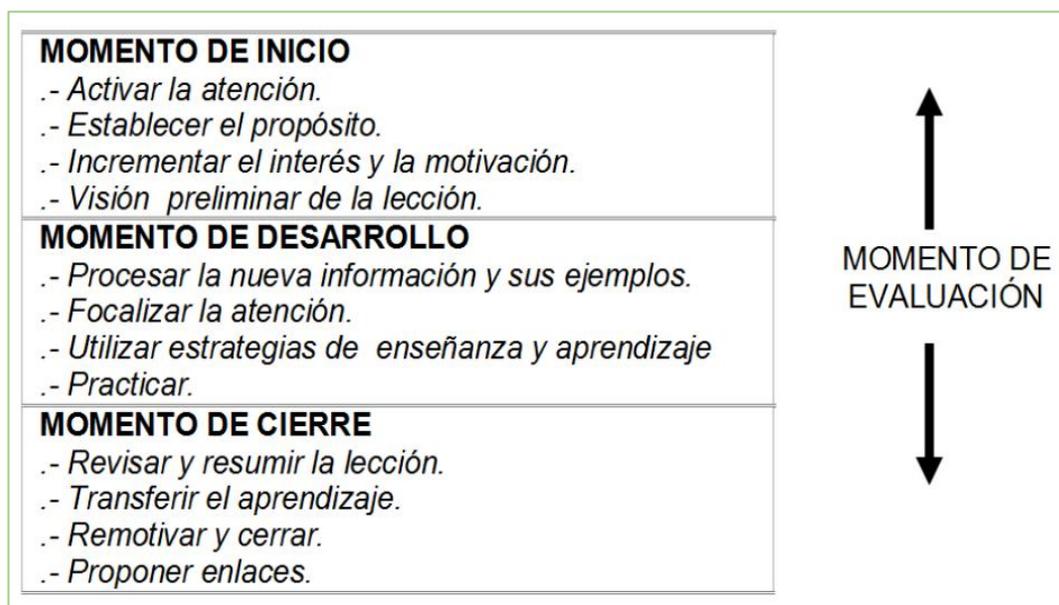
Fuente: Díaz 2013

La elaboración de una secuencia didáctica gira en torno a una planeación dinámica, donde los elementos se relacionan entre sí. Se inicia con la selección de los contenidos y la intención de aprendizaje de ese contenido, que se expresa en objetivos, finalidades o propósitos dependiendo de la visión del docente.

Línea de las secuencias didácticas

La línea de secuencias didácticas está integrada por tres tipos de actividades: apertura, desarrollo y cierre (Díaz, 2013). Para Alfonso (2003) citado por Feo (2010) se propone el modelo de secuencia didáctica en la siguiente tabla 6.

Tabla 6. Modelo de Secuencia Didáctica.



Fuente: Feo (2010)

Actividades del momento de inicio o apertura

Según Díaz (2013), las actividades de apertura permiten abrir el clima de aprendizaje, si el docente logra que trabajen con un problema de la realidad o abrir la discusión en pequeños

grupos sobre una pregunta que parta de interrogantes significativas para los estudiantes, estos reaccionan trayendo a su pensamiento informaciones que ya poseen de su formación escolar previa o su experiencia cotidiana (p 6). Las actividades de apertura permiten activar la atención en el nuevo aprendizaje y tener una visión de los conocimientos previos de los estudiantes. Estas actividades se pueden realizar de forma individual o grupal, pueden ser entrevistas, buscar información en internet, periódicos o revistas, los resultados de trabajan en alguna sesión de la clase. También discusiones dirigidas con preguntas propuestas por el docente, que permitan visionar los conocimientos previos de la clase.

Actividades del momento de desarrollo

“Las actividades de desarrollo tienen la finalidad de que el estudiante interaccione con una nueva información” (Díaz, 2013). Interacción entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos y si es posible un referente conceptual que de sentido actual. Se desarrollan actividades de apropiación, construcción e interacción de los nuevos conocimientos. Por ejemplo, se puede rodar videos educativos y hacer preguntas que guíen el aprendizaje, también el profesor puede ampliar los conceptos y teorías que soportan el nuevo conocimiento. Según Díaz (2013) hay dos momentos relevantes el trabajo intelectual con una información y el empleo de esa información en alguna situación problema, entonces es perfecto el momento para analizar en grupo los conocimientos que se necesitan para solucionar el problema y los que se tienen apropiados.

Actividades de cierre

Para Díaz (2013) “las actividades de cierre se realizan con la finalidad de lograr una integración del conjunto de tareas realizadas, permiten realizar una síntesis del proceso y del

aprendizaje desarrollado”. Estas actividades pueden constituir una parte del proceso de evaluación, donde el estudiante o equipo sintetiza lo aprendido, u organiza la información en forma de evidencia y es capaz de socializarla con su grupo de clase.

Los momentos descritos por Díaz (2103) y Feo (2010) los organiza el Proyecto Todos Aprender (PTA) del MEN, en un conjunto denominado Acciones dentro del aula, estructurados en momentos: de exploración, de estructuración, de práctica, de transferencia y de valoración. En la tabla 7 se presentan las acciones dentro del aula con la definición de los momentos y las respectivas actividades que los evidencian.

Tabla 7. Acciones dentro del aula.

ACCIONES DENTRO DEL AULA	
MOMENTOS	ACTIVIDAD
<p><i>Momento de exploración</i></p> <p>En este momento se motiva a los estudiantes hacia un nuevo aprendizaje reconociendo sus saberes previos frente a la temática a abordar y/o la actividad a realizar, la importancia y necesidad de dicho aprendizaje.</p>	<p>Plantear una o varias actividades para:</p> <p>Despertar el interés, motivación y enfocar la atención de los estudiantes por al aprendizaje.</p> <p>Reconocer los saberes previos y relacionarlas con el nuevo aprendizaje</p> <p>Responder las preguntas: ¿Qué van a aprender los estudiantes?, ¿Por qué los estudiantes necesitan dicho aprendizaje? ¿cómo el docente desarrollará la actividad?</p> <p>Fomentar un clima de aula positivo para el aprendizaje que genere y promueva altas expectativas.</p>
<p><i>Momento de Estructuración</i></p> <p>En este momento el docente realiza la conceptualización, enseñanza explícita y modelación en relación al objetivo de aprendizaje.</p>	<p>Proponer las estrategias de organización de los estudiantes, las temáticas, los recursos y los tiempos de conformidad con el contexto, el objetivo de aprendizaje y los productos esperados.</p> <p>Se relaciona el contenido de aprendizaje con experiencia de los estudiantes, se hace el aprendizaje en contexto.</p>

<p>Presenta el tema – hace la modelación y Verifica la comprensión del aprendizaje en los estudiantes.</p> <p>Plantea la secuencia de actividades a desarrollar teniendo en cuenta los tiempos, la organización de los estudiantes, el producto esperado, etc.</p> <p>Se contemplan para su construcción los EBC, los DBA y las evidencias de la matriz de referencia.</p>	<p>Se establece el paso a paso para el desarrollo de las actividades a través de las cuales los estudiantes pueden alcanzar el(los) aprendizaje(s) propuestos.</p> <p>Es el paso de saber al saber hacer.</p> <p>Plantear estrategias de gestión de aula que beneficien el proceso de aprendizaje de todos los estudiantes con trabajo individual, en pares y en grupos cooperativos.</p> <p>Plantear estrategias de evaluación formativa que permita realimentar oportunamente y hacer seguimiento al proceso de aprendizaje.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Momento de práctica Ejecución</i></p> <p>Acciones de aprendizaje según el uso de materiales educativos y el objetivo de aprendizaje. Relaciona el objetivo de aprendizaje con el contexto en el que se encuentran los estudiantes.</p>	<p>Establecer el proceso para la aplicación del aprendizaje en un contexto o escenario concreto de aprendizaje con el acompañamiento del docente.</p> <p>En el momento de práctica es útil, el uso de los centros de aprendizaje, para el caso de matemáticas y los retos y desafíos para el caso de lenguaje, así como la vivencia del aprendizaje en un escenario concreto.</p> <p>Es el paso de saber, al saber hacer y al hacer</p> <p>Plantea actividades acordes con la didáctica del contenido para la enseñanza de lenguaje y matemáticas de acuerdo con la edad y necesidades de sus estudiantes</p> <p>Plantear estrategias de gestión de aula que beneficien el proceso de aprendizaje de todos los estudiantes con trabajo individual, en pares y en grupos cooperativos.</p> <p>Plantear estrategias de evaluación formativa que permita realimentar oportunamente y hacer seguimiento al proceso de aprendizaje.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Momento de transferencia</i></p> <p>En este momento el docente planea cómo los estudiantes van a socializar y transferir lo comprendido durante la actividad con el fin de constatar si se logró el objetivo de aprendizaje.</p>	<p>Proponer actividades que permitan al estudiante relacionar el aprendizaje con otros aprendizajes, usar o aplicar el aprendizaje en diferentes contextos.</p> <p>Es validación y comprobación del saber hacer y el hacer.</p> <p>Plantear estrategias de evaluación formativa que permita realimentar oportunamente y hacer seguimiento al proceso de aprendizaje.</p>

<p style="text-align: center;"><i>Momento de valoración</i></p> <p>Evaluación formativa</p>	<p>Explicitar las actividades que permitan verificar el aprendizaje de los estudiantes a través de estrategias de socialización y Evaluación formativa.</p> <p>Realizar el cierre de la actividad y recoge apreciaciones, comentarios, observaciones de los estudiantes y establecer compromisos, acuerdos y conclusiones.</p> <p>Plantear estrategias de evaluación formativa que permita realimentar oportunamente y hacer seguimiento al proceso de aprendizaje</p>
--	--

Fuente: Instructivo insumo de apoyo plan de aula. Proyecto Todos Aprender PTA, MEN (2017)

Los momentos estructurados por PTA son los tomados por la IEAN como referencia para el plan de clases, por lo cual en la presente investigación también se toman como referencia para la organización y planeación de la secuencia didáctica de la propuesta pedagógica.

2.3 Marco legal

A continuación, se presentan la normatividad, es decir, los artículos relevantes que sustentan el proyecto:

2.3.1 Constitución Política de Colombia de 1991

El artículo 67 expresa que “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura”. Así, en Colombia se consagró la educación como un derecho fundamental y constitucional, es decir, un servicio público y gratuito desde los cinco hasta los quince años de vida, que permita a los estudiantes un acercamiento al conocimiento, a la ciencia y a la cultura.

2.3.2 Ley 115 de 1994. Ley General de Educación

En esta ley se reglamentan los fines de la educación, en el artículo 5, mencionando en el numeral 9 “el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y a progreso social y económico del país” (Ley General de Educación, 1994). Así se resalta la importancia de la educación, en los estudiantes, para fortalecer el pensamiento científico y crítico, habilidades culturales, actitudes positivas y valores éticos, que promuevan el desarrollo y progreso del núcleo familiar y social de los estudiantes.

2.3.3 Lineamientos Curriculares

Teniendo en cuenta los fines de la educación, reglamentados en la Ley General de Educación y en cumplimiento del artículo 78 de la ley 115, en relación con la regulación del currículo, el MEN diseñó los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, que expresa que estos “pretenden ofrecer orientaciones conceptuales, pedagógicas y didácticas para el diseño y desarrollo curricular en el área” (MEN, 1998). Los lineamientos permiten tener un horizonte en relación a los referentes teóricos, filosóficos, epistemológicos, sociológicos y los que más interesan en esta investigación los referentes psicocognitivos que se “ocupan del proceso de construcción del pensamiento científico, explicitan los procesos de pensamiento y acción, y se detienen en el análisis del papel que juega la creatividad en la construcción del pensamiento científico y en el tratamiento de problemas” (MEN, 1998). Estos expresan la necesidad de desarrollar y fortalecer en los estudiantes un pensamiento crítico y reflexivo frente al conocimiento abordado en el área, de tal modo que logren vincular a su

entorno social todo aquello que aprenden, para el mejoramiento de su calidad de vida y el de su comunidad.

2.3.4 Estándares básicos de Competencias en Ciencias Naturales

Con este documento, El MEN (2006) orientó el camino hacia la formación en el área de Ciencias Naturales, cuando expresa que

formar en ciencias significa contribuir a la consolidación de ciudadanos y ciudadanas capaces de asombrarse, observar y analizar lo que acontece a su alrededor y su propio ser; formularse preguntas, buscar explicaciones y recoger información; detenerse en sus hallazgos, analizarlos, establecer relaciones, hacerse nuevas preguntas y aventurar nuevas comprensiones; compartir y debatir con otros sus inquietudes, sus maneras de proceder, sus nuevas visiones del mundo; buscar soluciones a problemas determinados y hacer uso ético de los conocimientos científicos. (p. 96)

Los estándares dirigen el actuar del área hacia el desarrollo y fortalecimiento de las competencias, habilidades y actitudes científicas por parte de los estudiantes, tales como explorar hechos y fenómenos; analizar problemas; observar, recoger y organizar información relevante; utilizar diferentes métodos de análisis; evaluar los métodos y compartir los resultados.

2.3.5 Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA)

El MEN (2016) propuso los DBA “un conjunto de aprendizajes estructurantes que han de aprender los estudiantes en cada uno de los grados de educación escolar, desde transición a once, en un área particular”. Los DBA deben tener una coherencia con los Lineamientos curriculares y

Estándares básicos de competencias, para que los estudiantes desarrollen los aprendizajes propuestos en cada grupo de grados. Así, esta ruta de enseñanza articula los enfoques, metodologías, estrategias y contextos definidos en cada establecimiento educativo, en el PEI.

CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO

El presente capítulo muestra la información concerniente al tipo de la investigación propuesta, el enfoque, la población y muestra, los instrumentos para la recolección de la información, así como su respectiva validación, la categorización y triangulación que permiten presentar los resultados y la discusión.

3.1 Tipo de investigación

La investigación se define por Hernández, Fernández y Baptista (2010) como “un conjunto de procesos sistemáticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno” (p. 20). En la presente investigación se siguieron un conjunto de procesos para estudiar un fenómeno educativo.

Durante la presente investigación *Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia para fortalecer las competencias científicas en ciencias naturales en estudiantes de quinto grado de primaria*” en la Institución Educativa Antonio Nariño, se empleó el proceso cualitativo definido por Hernández, Fernández y Batista (2010), como “un proceso “en espiral” o circular, donde las etapas a realizar interactúan entre si y no siguen una secuencia rigurosa” (p. 20).

El enfoque cualitativo para Hernández, Fernández y Baptista (2010), se selecciona cuando se busca comprender la perspectiva de los participantes (individuos o grupos pequeños de personas a los que se investigará) acerca de los fenómenos que los rodean, profundizar en sus experiencias, perspectivas, opiniones y significados, es decir, la forma en que los participantes perciben subjetivamente su realidad (p. 364).

El enfoque cualitativo es fundamental para la presente propuesta, porque permitió identificar en los estudiantes, del grado 502 de la Sede Nuestra Señora de Lourdes, su respuesta ante la implementación de la estrategia didáctica ABP en el área de Ciencias Naturales y si los resultados respondían al desarrollo de las competencias científicas que evalúa el ICFES.

“Enfoque cualitativo utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 7), los datos se recogieron mediante la observación directa y los procesos de intervención pedagógica, que se registró en el diario pedagógico para posterior interpretación y análisis, que lleve a una reflexión que permita el mejoramiento del proceso de aprendizaje.

Las principales características del enfoque cualitativo presentadas por Hernández, Fernández y Baptista (2010), que son consideradas pertinentes en el desarrollo de la presente propuesta son:

1. “El investigador o investigadora plantea un problema” en la presente propuesta la investigadora plantea el problema con la siguiente pregunta: ¿Cómo fortalecer las competencias científicas evaluadas por el ICFES en el área de Ciencias Naturales en estudiantes del grado quinto de primaria en la Institución Educativa Antonio Nariño?
2. “Las investigaciones cualitativas se basan más en una lógica y proceso inductivo (explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas). Van de lo particular a lo general” (p. 9). En la presente investigación se analizó los resultados de la prueba Saber 5°, donde se presentaban dificultades en las competencias científicas del área de Ciencias Naturales, y el Índice

Sintético de Calidad Educativa (ISCE) del Colegio que muestra dificultades en general de la Institución.

3. “La recolección de los datos consiste en obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes (sus emociones, prioridades, experiencias, significados y otros aspectos subjetivos)” (p. 9). La recolección de los datos en esta investigación se obtuvo de las perspectivas y puntos de vista de los estudiantes del grado 502, teniendo en cuenta su comportamiento; actitudes; trabajo individual y en equipo; inquietudes; sentimientos y los diferentes tipos de lenguaje escrito, verbal, no verbal y visual mostrado por los estudiantes en las intervenciones de aula.
4. “El investigador cualitativo utiliza técnicas para recolectar datos, como la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, registro de historias de vida, e interacción e introspección con grupos o comunidades” (p. 9). Las técnicas de recolección de datos utilizadas en la propuesta son la observación no estructurada y diario pedagógico donde se plasmaron los datos cualitativos y que son definidos por Hernández, Fernández y Baptista (2010) como “descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones” (p. 9) así como la intervención en el aula, aplicando la estrategia didáctica ABP, planeada bajo los parámetros de una secuencia didáctica propuestos por Díaz (2013).
5. “La investigación cualitativa se fundamenta en una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de seres vivos, sobre todo de los humanos y sus instituciones (busca interpretar lo que va captando activamente)” (p.9), A medida que se va

observando y plasmando en el diario pedagógico se hace un análisis de las acciones de los partícipes de la propuesta, que permita la interpretación de los acontecimientos que favorecen o dificultan la estrategia didáctica ABP, para proponer y desarrollar mejoras.

6. “El investigador se introduce en las experiencias de los participantes y construye el conocimiento, siempre consciente de que es parte del fenómeno estudiado” (p. 10). En este caso el investigador es el docente que también está inmerso en el proceso enseñanza aprendizaje como guía y tutor, encargado planear y verificar la pertinencia de las actividades y concientizar a los estudiantes en el papel que desempeñan en el proceso.
7. El enfoque cualitativo es naturalista (porque estudia a los objetos y seres vivos en sus contextos o ambientes naturales y cotidianidad) e interpretativo (pues intenta encontrar sentido a los fenómenos en función de los significados que las personas les otorgan) (p. 10). En esta investigación el contexto del estudiante es importante y primordial ya que permite conocer los intereses sociales que mueven los comportamientos y actitudes en el proceso de aprendizaje.

3.2 Método de Investigación Acción (IA)

La presente investigación se basa en el método de Investigación Acción (IA). Kurt Lewin como padre de la Investigación Acción (IA) y referenciado por Martínez (2000), al referirse a la IA una vez aplicada en el aula, argumentaba que:

Mediante la IA, se podían lograr en forma simultánea avances teóricos y cambios sociales, conocimiento práctico y teórico. La IA, para Lewin, consistía en análisis-diagnóstico de

una situación problemática en la práctica, recolección de la información sobre la misma, conceptualización de la información, formulación de estrategias de acción para resolver el problema, su ejecución, y evaluación de resultados, pasos que luego se repetían en forma reiterativa y cíclica. (p. 29).

El método de investigación acción en esta propuesta, se encaminó principalmente en fortalecer las competencias científicas en el área de Ciencias Naturales que presentaban dificultades en los resultados de las pruebas Saber 5°, de la mano con la adquisición de nuevos conocimientos propios del área enmarcados en los aprendizajes esperados. Proceso llevado a cabo mediante la planeación de las actividades en las secuencias didácticas y su implementación en la intervención en el aula mediante la estrategia didáctica del ABP. Los resultados de lo anterior son analizados y llevan a una reflexión que permite formular nuevas estrategias para mejorar el proceso de aprendizaje.

Latorre (2005), plantea la investigación-acción como una forma de indagación realizada por el profesorado para mejorar sus acciones docentes o profesionales y que les posibilita revisar su práctica a la luz de evidencias obtenidas de los datos y de juicio crítico de otras personas. Permite al docente reflexionar sobre su práctica pedagógica y plantear nuevas acciones pedagógicas que permitan mejorar el aprendizaje de sus estudiantes.

La investigación acción educativa según Latorre (2005) presenta la idea de un docente investigador, reflexivo, crítico e innovador de su práctica educativa, así

El profesorado investigador asume la práctica educativa como un espacio que hay que indagar; se cuestiona el ser y hacer como docente; se interroga sobre sus funciones y sobre

su figura; se pregunta por su quehacer docente y por los objetivos de la enseñanza; revisa contenidos y métodos, así como las estrategias que utiliza; regula el trabajo didáctico, evalúa el proceso y los resultados. (p. 12)

El docente participa en el escenario de la investigación y en la reflexión de su propia práctica pedagógica para observar y reconocer dificultades que se presentan en el aula de clase, y así replantear las actividades pertinentes que le permitan a los estudiantes alcanzar los objetivos de aprendizaje.

Características de la investigación-acción

Kemmis y McTaggart (1998) citados por Latorre (2005), como rasgos más destacados de la investigación-acción reseña lo siguiente:

- *Es participativa.* Las personas trabajan con la intención de mejorar sus propias prácticas. La investigación sigue una espiral introspectiva: una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión.
- *Es colaborativa,* se realiza en grupo por las personas implicadas.
- *Crea comunidades autocríticas* de personas que participan y colaboran en todas las fases del proceso de investigación.
- Es un *proceso sistemático de aprendizaje,* orientado a la praxis (acción críticamente informada y comprometida).
- *Induce a teorizar* sobre la práctica.
- Somete a prueba las prácticas, las ideas y las suposiciones.

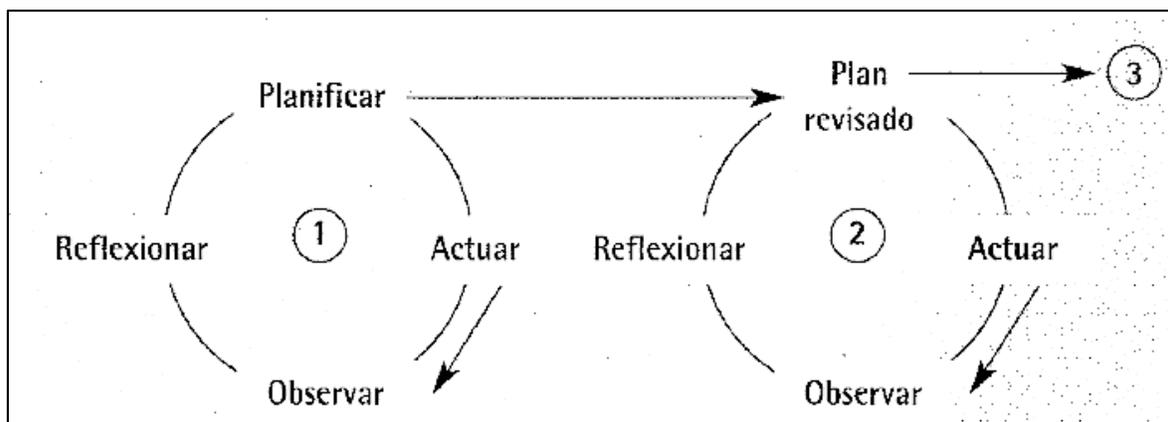
- *Implica registrar, recopilar, analizar* nuestros propios juicios, reacciones e impresiones en torno a lo que ocurre; exige llevar un diario personal en el que se registran nuestras reflexiones.
- Es un *proceso político* porque implica cambios que afectan a las personas.
- *Realiza análisis críticos* de las situaciones.
- *Procede progresivamente a cambios* más amplios.
- *Empieza con pequeños ciclos* de planificación, acción, observación y reflexión, avanzando hacia problemas de más envergadura; la inician pequeños grupos de colaboradores, expandiéndose gradualmente a un número mayor de personas. (p. 24)

La investigación acción permite en esta propuesta la reflexión de la práctica pedagógica donde intervienen los docentes y estudiantes. Se planean las actividades mediante la estrategia didáctica del ABP organizadas en una secuencia didáctica, se realizan las intervenciones en el aula, se observa las situaciones sociales presentadas en el proceso de implementación de la estrategia, para reflexionar y tomar decisiones que permitan plantear nuevas acciones pedagógicas mejorando el aprendizaje y repetir el proceso de forma espiral cíclica.

3.3 Proceso de la investigación

El proceso de investigación-acción fue ideado por Lewin (1946) y luego desarrollado por Carr y Kemmis (1998) citados por Latorre (2005). A modo de síntesis, la investigación acción es una espiral de ciclos de investigación y acción constituidos por las siguientes fases: planificar, actuar, observar y reflexionar como se observa en la siguiente gráfica 8.

Gráfica 8. Espiral de ciclos de la investigación acción.



Fuente: Latorre (2005)

El modelo de Kemmis (1989) citado por Latorre (2005), apoyándose en el modelo de Lewin, elabora un modelo para aplicarlo a la enseñanza. El proceso lo organiza sobre dos ejes: uno estratégico, constituido por la acción y la reflexión; y otro organizativo, constituido por planificación y la observación.

El proceso está integrado por cuatro fases o momentos interrelacionadas: planificación, acción, observación y reflexión. Y se representa en una espiral de ciclos, cada lo componen cuatro momentos: Latorre (2005)

- “El desarrollo de un plan de acción críticamente informado para mejorar aquello que ya está ocurriendo” (p. 36). La planificación es el momento en que se construye el plan de aula, mediante la organización de las actividades pertinentes para fortalecer las competencias científicas que evalúa el ICFES, en una secuencia didáctica mediante la estrategia didáctica el ABP.

La planeación de las actividades se basa en los lineamientos ministeriales, partiendo de la elaboración del plan de área de Ciencias Naturales de la IEAN, un proceso llevado a cabo en comunidades de los docentes pertenecientes a esta área, en primaria y secundaria, de la institución; donde se logró incluir el ABP como estrategia para alcanzar las competencias científicas del área. Posteriormente, se elaboró un plan de asignatura por grados, de transición a undécimo, proceso elaborado por los docentes del área de la Institución, teniendo como base los Estándares Básicos de Competencias e incluyendo los DBA. Finalmente, se diseñó un formato de plan de clase institucional, basado en la estructura de secuencia didáctica de Díaz (2013) y los momentos de clase, exploración, estructuración, práctica, transferencia y valoración, propuestos por el PTA del cual la Institución es beneficiaria. (Ver anexo 7)

- La acción corresponde al momento de intervención pedagógica en el aula, donde el docente e investigador implementa y pone en práctica la estrategia didáctica ABP de acuerdo con las actividades planeadas en la secuencia didáctica. “Un acuerdo para poner el plan en práctica”. (p. 36)
- La observación de los efectos de la acción en el contexto en el que tienen lugar (p. 36). En la presente investigación la observación se realiza simultáneamente al momento de la intervención pedagógica, allí se perciben y descubren los resultados, de la estrategia didáctica ABP, en las situaciones sociales mostradas por los estudiantes. Los datos observados se recopilan y se recogen de forma sistemática y rigurosa en el diario pedagógico.

- La reflexión en torno a esos efectos como base para una nueva planificación, una acción críticamente informada posterior, etc. a través de ciclos sucesivos (p. 36). Los resultados de la observación permiten, al docente investigador, interpretar y reflexionar sobre los aciertos y desaciertos de la puesta en marcha de la estrategia didáctica ABP en el aula. De esta manera se replantean las actividades generando cambios para iniciar el proceso nuevamente, permitiendo mejorar las prácticas pedagógicas del docente y el aprendizaje en los estudiantes.

3.4 Población y muestra

“Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (Selltiz et al., 1980) referenciado por Hernández, Fernández y Baptista (2010), así la población debe presentar las mismas características relacionadas con el contenido, el lugar y el tiempo, en el caso particular de este estudio estas características pueden ser el contexto sociocultural, el estrato socioeconómico, la edad, el grado escolar y el objetivo de la propuesta.

La población de la presente investigación está constituida por 85 estudiantes matriculados en los grados quinto de la IEAN, en todas las sedes que tienen primaria. Distribuidos así: 37 estudiantes en 5-01 de la sede Principal jornada de la tarde, 39 estudiantes en 5-02 de la sede Nuestra Señora de Lourdes y 9 estudiantes en 5-03 de la sede San José Obrero de jornada única.

“La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características llamado población”

(Hernández, Fernández y Baptista, 2010), la muestra representa una parte que refleja las características de la población de la cual se recolectan datos.

La muestra o participantes del presente estudio está conformada por 39 estudiantes, 19 niñas y 20 niños en un rango de edad entre los 9 y 13 años, del grado 5-02 de primaria de la Sede 2 Nuestra Señora de Lourdes en jornada única como se muestra en la tabla 8. Que para Hernández, Fernández y Baptista (2010) es una muestra no probabilística o dirigida, es decir que “la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra.” (P. 176). Ya que se trata de un estudio con un diseño de investigación acción y un enfoque netamente cualitativo que documenta algunas experiencias.

Tabla 8. Muestra bajo estudio.

GRADO	NIÑOS	NIÑAS	TOTAL
5-02	20	19	39

Fuente: Elaboración propia.

3.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

Para Hernández, Fernández y Baptista (2010) “La recolección de datos ocurre en los ambientes naturales y cotidianos de los participantes o unidades de análisis. En el caso de seres humanos, en su vida diaria: cómo hablan, en qué creen, qué sienten, cómo piensan, cómo interactúan, etcétera” (p. 409). En la presente propuesta la recolección de los datos se llevó a cabo la cotidianidad del aula de clase de la sede 2 Nuestra Señora de Lourdes de la IEAN ubicada, en

la Capital del Departamento Norte de Santander, San José de Cúcuta. Y la interacción se dio entre los estudiantes del grado 5-02 del año 2018 y la docente del área de Ciencias Naturales.

Al identificarse el ambiente, “el investigador es quien - mediante diversos métodos o técnicas - recoge los datos (él es quien observa, entrevista, revisa documentos, conduce sesiones, etc.). No sólo analiza, sino que es el medio de obtención de la información” (Hernández, Fernández y Baptista 2010, p. 409), en esta propuesta las técnicas que se utilizaron fueron la observación directa, la prueba diagnóstica, el diario de campo y la rúbrica.

La observación

Con respecto a esta técnica, Hernández, Fernández y Baptista (2010) manifiestan que “La Observación cualitativa. No es mera contemplación (“sentarse a ver el mundo y tomar notas”); implica adentrarnos en profundidad a situaciones sociales y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente. Estar atento a los detalles, sucesos, eventos e interacciones” (p.411). La observación fue una técnica pertinente en la propuesta, ya que permitía que el docente estuviera involucrado en el desarrollo de las actividades de la secuencia didáctica y muy atento a los detalles como el trabajo colaborativo, la actitud de los estudiantes en el momento del trabajo individual como en equipo, la participación activa para disipar dudas e inquietudes y demás aspectos que emergen en el momento de la intervención. Todo para hacer una reflexión permanente del proceso de enseñanza aprendizaje y permitir el mejoramiento continuo de la práctica pedagógica.

Para Hernández, Fernández y Baptista (2010), el papel del observador en investigaciones de tipo cualitativo (para este caso el docente), debe ser activo con el fin de que pueda estar atento y

participe en la mayoría de las actividades sin perder de vista su rol de observador, así mismo sugiere que “Un buen observador cualitativo. Necesita saber escuchar y utilizar todos los sentidos, poner atención a los detalles, poseer habilidades para descifrar y comprender conductas no verbales, ser reflexivo y disciplinado para escribir anotaciones, así como flexible para cambiar el centro de atención, si es necesario” (p. 418). El docente debe poseer la habilidad de observador desarrollada, ya que es activo en las actividades de las secuencias didácticas, pero atento a los acontecimientos que ocurran en torno a ella, debe desarrollar también su disciplina para hacer anotaciones que después le permitan reflexionar todo el proceso en la intervención de aula para hacer las mejoras necesarias.

Prueba de diagnóstico

Para Woolfolk (1999) en el proceso de la evaluación formativa se aplica una prueba a los estudiantes durante la instrucción para que ver qué áreas siguen sin dominar de modo que pueda ocuparse de ellas la enseñanza. Esta aplicación se conoce como prueba de diagnóstico. La prueba de diagnóstico para un salón de clases identifica las áreas de aprovechamiento y las carencias de un estudiante en una materia.

Para la presente investigación se revisaron las Pruebas Saber 5° propuestas por el ICFES (2012) liberadas y de uso público. De esta forma se utilizaron las primeras 25 preguntas del cuadernillo, se aplicó para evaluar las competencias científicas en el área de Ciencias Naturales (Ver Anexo 1). Con el objetivo de analizar y así conocer el nivel de desempeño en que se encuentran, los estudiantes de 502 de la Sede Nuestra Señora de Lourdes de la IEAN, con relación a estas competencias. (Ver Anexo 2)

Para el ICFES (2012)

Los niveles de desempeño que se reportan a partir de los datos obtenidos en las pruebas, muestran lo que **saben y saben hacer los estudiantes** en cada área y grado; así mismo, describen las exigencias conceptuales y cognitivas que se requieren para responder preguntas con diferentes grados de complejidad. (ICFES, 2012)

Según el ICFES, los niveles de desempeño tienen las siguientes características: son globales, definen la prueba en general; son jerárquicos, pues tienen complejidad creciente y son inclusivos, ya que los estudiantes ubicados en determinado nivel son aptos para cumplir los desempeños determinados en los niveles anteriores. Para el grado quinto en el área de Ciencias Naturales presentan los niveles con su respectiva descripción, como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9. Niveles de las competencias científicas evaluadas por el ICFES

NIVEL	DESCRIPCIÓN
AVANZADO	<p>En uso del conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diferencia materiales naturales de materiales fabricados por el hombre. • Identifica prácticas para el manejo adecuado de basuras y aguas residuales. • Reconoce los principales elementos, características y dinámica de la Tierra y el espacio. • Identifica algunas máquinas simples en contextos cotidianos. <p>En explicar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica las ventajas de algunas adaptaciones de las plantas en los ecosistemas. • Explica las funciones que cumplen las partes básicas de un circuito eléctrico. <p>En indagar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diferencia hipótesis, conclusiones y evidencias en experimentos sencillos en ciencias naturales. • Determina si los resultados de experimentos sencillos son suficientes para sacar conclusiones. • Propone algunos diseños experimentales sencillos para contestar preguntas. • Utiliza gráficas de barras para mostrar los datos derivados de experimentos sencillos. • Reconoce y relaciona las variables presentes en un experimento para

	<p>resolver preguntas de investigación en contextos cotidianos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica y compara datos presentados en tablas y diferentes tipos de gráficas que involucran más de dos variables.
SATISFACTORIO	<p>En uso del conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determina criterios propios de las ciencias naturales para clasificar seres vivos y materiales del entorno. • Reconoce la estructura básica de circuitos eléctricos sencillos. • Reconoce la función de las plantas, animales y otros organismos en una cadena alimentaria. • Reconoce que existen diversas formas y fuentes de energía. • Reconoce la importancia del ejercicio en la salud. • Reconoce algunas formas de contaminación ambiental. <p>En explicar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica algunos métodos adecuados para separar mezclas a partir de las características de sus componentes. • Explica el funcionamiento y las interacciones de algunos sistemas en los seres vivos. • Explica las interacciones entre algunos materiales y el entorno a partir de algunas propiedades físicas y químicas. • Explica, a partir de modelos sencillos, algunos fenómenos naturales. • Relaciona y explica el uso de objetos y materiales con sus propiedades físicas. • Explica la importancia de cada etapa en el desarrollo de un ser vivo. • Predice y da razón del comportamiento de algunas sustancias frente a variaciones de temperatura. <p>En indagar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpreta y compara datos presentados en tablas y diferentes tipos de gráficas que involucran una o dos variables. • Usa evidencias para identificar y explicar fenómenos naturales. • Presenta de forma apropiada el proceso y los resultados de experimentos sencillos en ciencias naturales. • Reconoce qué preguntas pueden ser contestadas a partir de la descripción de experimentos sencillos o de sus resultados.
MÍNIMO	<p>En uso del conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce relaciones entre los elementos bióticos y abióticos en un ecosistema. • Compara y clasifica seres vivos y materiales de su entorno cotidiano. • Reconoce algunos usos cotidianos de la energía. • Identifica prácticas cotidianas para el cuidado de la salud y del ambiente. • Reconoce algunas diferencias y semejanzas de las características de los seres vivos. • Relaciona algunos aspectos ambientales con el estilo de vida de diferentes comunidades. • Representa algunos fenómenos naturales a partir de modelos sencillos. • Identifica el uso de materiales a partir de algunas propiedades físicas. <p>En explicar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica las diferencias entre materiales a partir de algunas propiedades físicas. • Explica las relaciones entre la fuerza y el movimiento en situaciones de su entorno cotidiano.

	<ul style="list-style-type: none"> • Explica los efectos de la contaminación en la salud y el ambiente. • Explica el funcionamiento e interacción de algunos órganos en los seres vivos. <p>En indagar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elabora conclusiones a partir de información derivada de experimentos sencillos. • Reconoce el formato adecuado para registrar datos de un experimento sencillo. • Elige instrumentos adecuados para reunir datos. • Interpreta datos, gráficas de barras e información que aparece explícita en diversas situaciones.
INSUFICIENTE	El estudiante promedio ubicado en este nivel no supera las preguntas de menor complejidad de la prueba.

Fuente: ICFES, 2012

Diagnosticar en qué nivel de desempeño se encuentran los estudiantes del grado 502 permite además de “conocer la capacidad de los estudiantes para establecer relaciones entre nociones y conceptos provenientes de contextos propios de la ciencia y de otras áreas del conocimiento poniendo en ejercicio su capacidad crítica” (ICFES, 2012). Tener una base para iniciar el proceso de planeación de las actividades pertinentes, en las secuencias didácticas mediante la estrategia del ABP, que permitan el fortalecimiento de las competencias científicas que presentan dificultades o niveles mínimos e insuficientes.

Diario pedagógico

Para Porlán y Martín (1999), el diario del profesor “es una guía para la reflexión sobre la práctica, favoreciendo la toma de conciencia del profesor sobre su proceso de evolución y sobre sus modelos de referencia” (p.23). El diario permite recoger la información de lo que ocurre en la práctica pedagógica para reflexionar y tomar conciencia de los procesos más significativos al focalizarlos y así buscar soluciones a las futuras intervenciones teniendo en cuenta el contexto, el conocimiento práctico y disciplinar.

Porlán y Martín (1999) plantean el uso del diario como un instrumento útil para la descripción, análisis y la valoración de la realidad escolar. La orientación que en este sentido le hemos dado pretende iniciar un proceso de reflexión- investigación sobre la práctica. El diario pedagógico para la presente propuesta, fue un instrumento útil, valioso y central en la intervención en el aula, ya que en él se plasma detalladamente la participación, los comentarios, opiniones y el análisis de las dificultades que surgieron cuando se aplicaron y se desarrollaron las actividades de las secuencias didácticas; para reflexionar posteriormente y permitir el mejoramiento de la práctica pedagógica a nivel de la enseñanza por parte del docente y el aprendizaje por parte del estudiante. (Ver anexo 3)

Para la recolección de datos en investigaciones cualitativas, el diario de campo proporciona una ventaja que es “propicia el desarrollo de los niveles descriptivos, analítico-explicativos y valorativos del proceso de investigación y reflexión del profesor” (Porlán y Martín, 1999), en la presente propuesta estos niveles se relacionaron con el nivel de desempeño en las competencias científicas que evalúa el ICFES, mediante la estrategia didáctica del ABP.

Consejos para llevar un diario pedagógico

Porlán y Martín (1999), describen algunos consejos útiles sobre cómo llevar un diario de clase:

1. Registrar acontecimientos, situaciones, frases y comentarios del transcurrir de la clase, estas anotaciones deben recoger tanto lo significativo, como lo que no es tan evidente. Para construir una visión objetiva y compleja de la realidad.
2. Describir detalladamente los hechos o acontecimientos evitando que las interpretaciones o valoraciones que hacemos sustituyan el hecho mismo.

3. Procurar recoger los datos en el momento que se producen, si no es posible, utilizar palabras claves, frases significativas para construir luego las situaciones. También puedes grabar la clase y luego transcribir, aunque no sea literal.
4. Se debe centrar la discusión en aquellos aspectos de la realidad que nos resulten relevantes o problemáticos. Para pasar del relato simple y entrar en el análisis de las causas y consecuencias, analizando las ideas que tenemos sobre ello y delimitando bien los problemas.
5. Describir y mencionar los problemas que surgen en la intervención, pero no solo debe ir orientada a problematizar la práctica, sino también a buscar nuevas soluciones bien fundamentadas, elaborando hipótesis de intervención. Es decir, ir recogiendo las nuevas incorporaciones teóricas que se van a aplicar. (p. 75)

En general, el diario de campo es un instrumento de registro de experiencia en el aula, que incorpora los anteriores aspectos en el orden de lo particular a lo general y “permite hacer un seguimiento global, estructurado y sistemático de la nueva intervención” (Porlán y Martín 1999, p 82) (Ver anexo 4)

Rúbrica

Para definir el concepto de rúbrica se cita el concepto propuesto por López citado por Correa (2013). “La rúbrica es una opción viable para otorgar criterios evaluatorios -cualitativos, cuantitativos o mixtos-, que permiten conocer el desempeño del estudiante durante el desarrollo de un proyecto a lo largo del curso, en temas o actividades de carácter complejo” (p.3). De esta manera se utilizaron la rubricas para evidenciar el estado y el avance en las competencias

científicas que evalúa el ICFES, el trabajo individual, el trabajo colaborativo y el producto entregado por el equipo en los estudiantes del grado 502. (Ver Anexo 8)

3.6 Validación de los instrumentos

Se consultó en las páginas del ICFES pruebas existentes y liberadas para el grado 5, se escogió la prueba del ICFES (2012) y se aplicó como la prueba de diagnóstico para la presente investigación. Este instrumento es de uso público, por lo cual no requería la validación por expertos.

Los demás instrumentos utilizados para la recolección y análisis de la información fueron avalados por la directora del proyecto Dra. María Piedad Acuña.

3.7 Categorización y triangulación

En la codificación cualitativa, “las categorías son conceptos, experiencias, ideas, hechos relevantes y con significado” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010) de esta manera las categorías permiten tener una idea clara de la estructura global de la investigación, como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10. Relación de las categorías y subcategorías con los instrumentos de recolección de datos.

INSTRUMENTOS	CATEGORIAS	SUB CATEGORIAS	INDICADORES
PRUEBA SABER ICFES	Competencias científicas evaluadas por el ICFES (ICFES, 2013)	Uso comprensivo del conocimiento científico	Identifica las características de algunos fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico como primer paso en la

			<p>comprensión de sistemas físicos, químicos y biológicos.</p> <p>Asocia fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.</p>
		Explicación de fenómenos	<p>Modela fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas.</p> <p>Explica cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basándose en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico.</p>
		Indagación	<p>Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.</p> <p>Utiliza procedimientos para evaluar predicciones</p> <p>Observa y relaciona patrones en los datos para evaluar las predicciones.</p> <p>Deriva conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y de la de otros.</p>
SECUENCIA DIDÁCTICAS	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Estructura	<p>Presenta varias hipótesis buscando la más adecuada para solucionar el problema.</p> <p>Documenta las hipótesis para tener bases para argumentar la solución del problema.</p> <p>Argumenta y sustenta la hipótesis que da solución al problema.</p>

		Contenidos	Selecciona los contenidos pertinentes para dar solución al problema.
			Utiliza los contenidos necesarios para argumentar la solución al problema.
		Recursos	Utiliza de forma adecuada la bibliografía presentada por el docente para consultar conceptos propios del conocimiento científico.
			Utiliza las TIC en el momento necesario para buscar información pertinente sobre los conocimientos propios del conocimiento científico.
		Tiempo	Maneja adecuadamente el tiempo estipulado para cada actividad.
Organiza su trabajo individual y grupal de acuerdo con el tiempo establecido.			
Pertinencia	Analiza el problema para comprender los conceptos propios del conocimiento científico.		
	Comprende el propósito que tiene el problema para su vida cotidiana y social.		
Alcance	Descubre información pertinente de los conceptos propios del conocimiento científico guiado por el problema.		
	Busca información necesaria de los conceptos propios del conocimiento científico guiado por el problema.		
	Analiza la información de los conceptos propios del conocimiento científico que permite argumentar la solución al problema.		
Eficiencia	Identifica el punto de partida de un concepto propio del conocimiento científico partir del problema.		

			Argumenta la solución al problema a partir de los conceptos propios del conocimiento científico.
		Evaluación Formativa	Organiza y presenta los productos de cada uno de los momentos del proceso de aprendizaje.
			Se autoevalúa teniendo conciencia de su proceso y responsabilidades.
			Participa activamente y responsablemente en el trabajo colaborativo de su grupo.
			Presenta el informe final con la hipótesis argumentada de la solución al problema.
			Reconoce la valoración de sus compañeros de grupo para hacer procesos de mejoramiento.
			Reconoce la valoración del docente para mejorar.

Fuente: Elaboración propia

Para Latorre (2005), la triangulación tiene como principio básico el de recoger relatos, observaciones de una situación o de algún aspecto de la misma, desde diversos ángulos y perspectivas para compararlos o contrastarlos. De esta manera los datos se recogen a partir de la información obtenida de las técnicas e instrumentos de recolección: la observación, la prueba de diagnóstico y el diario pedagógico, se organizó la información obtenida en categorías y subcategorías de análisis. Luego se realizó una triangulación de los datos teniendo en cuenta la teoría, las actividades de las secuencias didácticas y los diferentes antecedentes a nivel internacional, nacional y regional o local revisados como se muestra en la gráfica 9.

Gráfica 9. Triangulación de los datos.



Fuente: Adaptación propia.

“Triangular la información con los datos obtenidos mediante los otros instrumentos y triangular la información con el marco teórico” Cisterna (2005). En la presente investigación la triangulación se realizó con los resultados de las actividades planeadas en la secuencia didáctica mediante la estrategia del ABP y el marco referencial descritos en el segundo capítulo, compuesto por los antecedentes internacionales, nacionales, regionales y locales de la investigación y el marco teórico.

3.8 Resultados y discusión

Los resultados se presentan siguiendo las líneas de trabajo directamente relacionadas con los objetivos propuestos: Diagnóstico del nivel de las competencias científicas evaluadas por el ICFES mediante la aplicación de la prueba de diagnóstica y el análisis de los históricos de la prueba saber en los estudiantes de quinto grado de la IEAN; diseño y posterior implementación de las secuencias didácticas que fortalecen las competencias científicas evaluadas por el ICFES, mediante la estrategia del ABP y el análisis del alcance de logro de dichas secuencias.

3.8.1 Diagnóstico del nivel de competencias científicas Prueba Saber 5°

Los resultados de la prueba de diagnóstico en los estudiantes del grado 502 arroja información relevante para iniciar el proceso de planeación, intervención y observación de las clases en el área de Ciencias Naturales, encaminadas a fortalecer las competencias científicas, uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación, que evalúa el ICFES en la Prueba Saber 5° en dicha área, por lo cual son las competencias que específicamente se analizaron con la prueba liberada por el ICFES, teniendo en cuenta la afirmación de cada competencia en la competencia evaluada (Ver Anexo 2).

Los estudiantes del grado 502 de la sede Nuestra Señora de Lourdes, se encuentran distribuidos en los niveles de competencias científicas insuficiente, mínimo, satisfactorio y avanzado, así:

En el **nivel insuficiente** se encuentra el 48.71% del grupo, lo que equivale a 19 estudiantes que no superan las preguntas de menor complejidad de la prueba, lo que indica que la mayoría de

estudiantes del grupo no posee las competencias científicas que evalúa el ICFES en el área de Ciencias Naturales.

En el **nivel mínimo** se encuentra el 41.02% del grupo, lo que equivale a 16 estudiantes, que

Reconocen características de los seres vivos y algunas de sus relaciones con el ambiente; representa, a través de modelos sencillos, algunos eventos naturales; identifica usos de la energía y prácticas cotidianas para el cuidado de la salud y del medio ambiente y explica cómo funcionan algunos órganos en plantas y animales y las relaciones de fuerza y movimiento. Asimismo, saca conclusiones de información derivada de experimentos sencillos e interpreta datos, graficas de barras e información que aparece explícita para solucionar una situación problema. (ICFES, 2012)

Los estudiantes en este nivel reconocen características de los seres vivos y explican algunos fenómenos, pero les hace falta relacionar estas características con las funciones de los seres vivos y aunque saca conclusiones de experimentos sencillos e interpreta los datos les falta elaborar predicciones a partir de estos datos.

En el **nivel satisfactorio** se encuentra el 7.69% del grupo, lo que equivale a 3 estudiantes que

Relacionan las estructuras con funciones en sistemas vivos y físicos; reconoce las diversas formas y fuentes de energía, la dinámica de una cadena alimentaria y la estructura de circuitos eléctricos sencillos; clasifica seres y materiales usando un lenguaje científico; identifica los beneficios el deporte en la salud y explica algunas interacciones entre

materiales y fenómenos naturales a partir de modelos sencillos. Asimismo, reconoce preguntas que se pueden contestar a partir de experimentos sencillos, compara, analiza, relaciona y elabora predicciones de acuerdo con datos, gráficas o información para solucionar una situación problema y utiliza evidencias para identificar y explicar fenómenos naturales. (ICFES, 2012)

Es poca la cantidad de estudiantes en este nivel, estudiantes que les falta fortalecer el proceso de diferenciar variables, hipótesis y conclusiones y proponer algunas prácticas experimentales sencillas para contestar preguntas o solucionar problemas.

En el **nivel avanzado** se encuentra el 2.56% de grupo, lo que equivale a 1 estudiante que tiene las competencias científicas en Ciencias Naturales, es decir,

Reconoce los elementos y características de la Tierra y el espacio y algunas máquinas simples en contextos cotidianos; diferencia entre materiales naturales y materiales fabricados por el hombre; explica las ventajas de adaptaciones de las plantas en los ecosistemas y las funciones de las partes básicas de un circuito eléctrico. Asimismo, diferencia variable, hipótesis y conclusiones y propone algunos diseños experimentales sencillos para contestar preguntas. (ICFES, 2012)

En el nivel avanzado se puede argumentar que están los estudiantes que cumplen con las metas de la calidad de la educación en el área de Ciencias Naturales ya que poseen las competencias científicas del área.

El análisis de los resultados de la prueba de diagnóstico permitió ubicar a los estudiantes del grado 502 en niveles de las competencias científicas del área de Ciencias Naturales y comprender la necesidad urgente de disminuir la cantidad de estudiantes en el nivel insuficiente y mínimo ya que representan casi el 90% del grupo, es decir estudiantes en los que se debe desarrollar las competencias científicas, uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación.

3.8.2 Diseño de secuencias didácticas mediante el ABP

El diseño secuencias didácticas, para el fortalecimiento de las competencias científicas evaluadas por el ICFES, mediante la estrategia del ABP, son el resultado de un proceso de estructuración del plan de área de Ciencias Naturales de la IEAN, un proceso llevado a cabo en comunidades de los docentes pertenecientes a esta área, en primaria y secundaria, de la institución; donde se logró incluir el ABP como estrategia para alcanzar las competencias científicas del área.

Posteriormente, se reestructuró el plan de asignatura por grados, de transición a undécimo, proceso elaborado por los docentes del área de la Institución, teniendo como base los Estándares Básicos de Competencias e incluyendo los DBA.

Finalmente, se diseñó un formato de plan de clase institucional (Ver Anexo 7), se elaboró teniendo en cuenta La guía para la elaboración de una secuencia didáctica de Díaz (2013); los aspectos de El Manual Pedagógico de secuencias didácticas del MEN; los momentos del desarrollo de la secuencia didáctica: inicio, desarrollo y finalización propuestos por Feo (2010);

los momentos Exploración, Estructuración, Práctica, Transferencia y Valoración dentro del aula del PTA y los pasos previos, durante y posteriores a la sesión de trabajo del ABP con los estudiantes, como se estructura en la gráfica 10.

Gráfica 10. Estructura de secuencia didáctica mediante el ABP



Fuente: Elaboración propia

Las secuencias didácticas diseñadas para el fortalecimiento de las competencias científicas que evalúa el ICEFES, mediante la estrategia didáctica del ABP, para el área de Ciencias Naturales en los estudiantes del grado 502 de la sede Nuestra Señora de Lourdes de la IEAN se encuentran estructuradas en el capítulo IV, titulado Propuesta Pedagógica, del presente documento.

3.8.3 Implementación de las actividades

La implementación de las actividades de las secuencias didácticas, permitieron obtener resultados en el fortalecimiento de las competencias científicas evaluadas por el ICFES, mediante la estrategia didáctica del ABP, así:

Secuencia didáctica 1. Los cambios en la naturaleza.

La actividad 1, **Somos 502 y los cambios de la materia**, donde el estudiante relacionó patrones con sus saberes previos para evaluar posibles predicciones, permitió el desarrollo de la competencia científica indagación, así como el trabajo colaborativo del equipo encaminado a la solución del problema.

La actividad 2 **Doblar, cortar y quemar un papel**, practica o experimentación donde los estudiantes modelaron fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas, permitió observar el desarrollo de la competencia explicación de fenómenos y de igual manera los hizo responsables de su propio aprendizaje, donde el docente hizo de guía.

La actividad 3 **Los cambios de la materia a mi alrededor**, donde identificaron las características de algunos fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico como primer paso en la comprensión de un proceso químico, en este caso los cambios de la materia, permitió observar el desarrollo de la competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico.

La actividad 4 **¿Cambios químicos o físicos?** Donde el estudiante busca, selecciona, organiza e interpreta información relevante para dar respuesta a preguntas, fenómenos o problemas, permitió desarrollar la competencia científica indagación, así como colaborar con su trabajo individual al equipo. Como se evidencia en las fotografías de la gráfica 11.

Gráfica 11. Evidencias fotograficas. Secuencia didáctica 1. Los cambios en la naturaleza

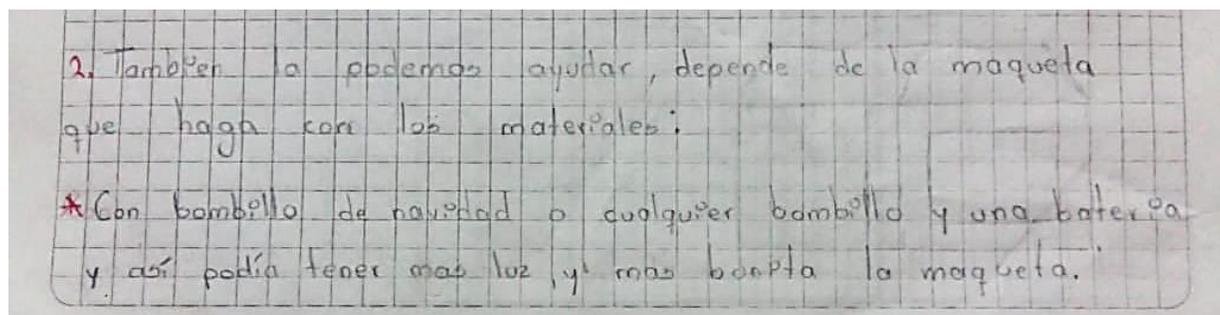


Fuente: adaptación propia.

Secuencia didáctica 2. ¿Conductores o aislantes!

La Actividad 1 **Catalina y su maqueta**, donde el estudiante relacionó patrones en sus saberes previos para evaluar posibles predicciones, permitió el desarrollo de la competencia científica indagación, en el proceso físico del Entorno Físico, de igual forma el trabajo individual encaminado al trabajo colaborativo con su equipo incentivando las relaciones interpersonales, como se muestra en la gráfica 12.

Gráfica 12. Saberes previos



Fuente: Equipo 6

La Actividad 2 **Mi circuito eléctrico**, donde el estudiante construyó explicaciones y comprende argumentos y modelos que den razón de fenómenos observados, aquí se fortaleció la competencia científica explicación de fenómenos, así como la construcción de su propio conocimiento mediante experiencia significativas, obsérvese la gráfica 13.

Gráfica 13. Observa fenómenos, construye explicaciones y conocimiento.



Fuente: Adaptación propia

La Actividad 3 **¿Es conductor o aislante?** El estudiante organizó y analizó resultados, planteó conclusiones y comunicó apropiadamente sus resultados lo que le permitió potenciar la competencia científica de indagación y a su vez establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos y construidos sobre fenómenos que observan con frecuencia. Como puede verse en la gráfica 14.

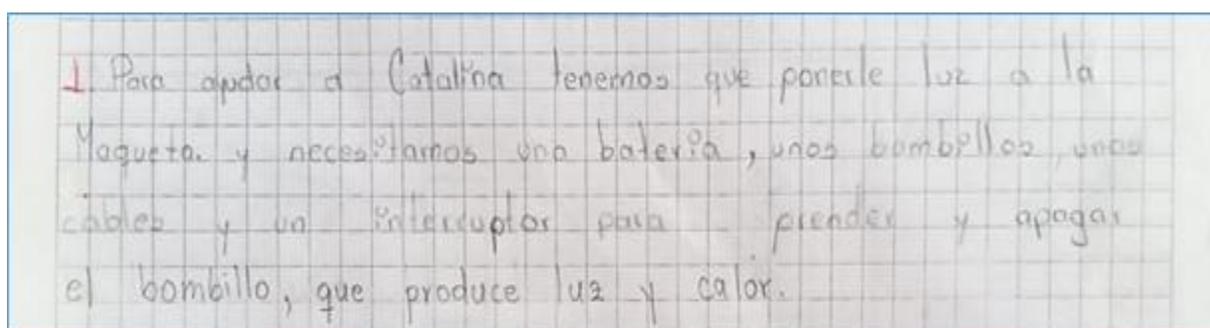
Gráfica 14. Indagación



Fuente: Adaptación propia

La Actividad 4 **Dibujo el circuito para Catalina**, donde se puso en práctica la capacidad para construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos, así como para establecer la validez o coherencia de una afirmación o un argumento derivado de un fenómeno o problema científico. Lo que permitió el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos y el trabajo colaborativo encaminado a dar solución al problema, como se observa en la gráfica 15.

Gráfica 15. Explicación de fenómenos

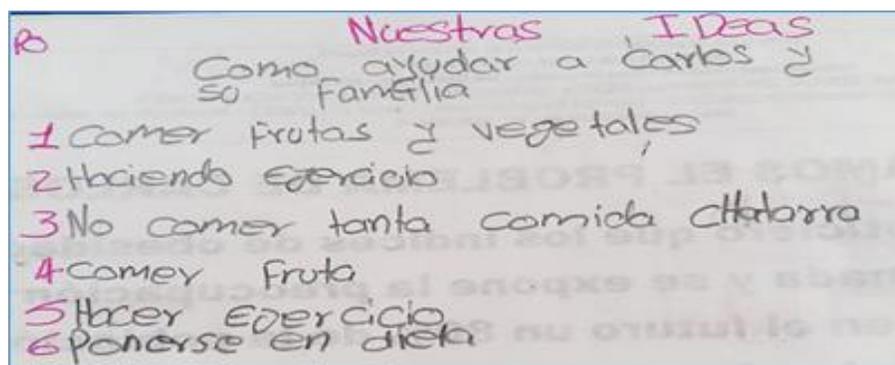


Fuente: Equipo 6

Secuencia didáctica 3 ;De los alimentos a los nutrientes!

La actividad 1 **El problema de Carlos**, donde el estudiante relacionó patrones en sus saberes previos para evaluar posibles predicciones, permitió el desarrollo de la competencia científica indagación, en el proceso biológico del Entorno Vivo, como se evidencia en la gráfica 16.

Gráfica 16. Saberes previos



Fuente: Equipo 3

La Actividad 2 **¿Qué son los alimentos?** Y la Actividad 3 **¿Cómo se transforman los alimentos?** Donde el estudiante planteó preguntas, hizo predicciones, organizó y analizó resultados, planteó conclusiones y comunicó apropiadamente sus resultados, de esta manera se potencia la competencia científica de indagación, como se observa en la gráfica 17.

Gráfica 17. Organización y análisis de resultados

TIPOS DE ALIMENTOS	EJEMPLOS	NUTRIENTES
ENERGETICOS	aceite, mermelada, miel, frutas secas, ideas	Grasas, carbohidratos, contienen hidratos de carbono y cantidad de energía
CONSTRUCTORES	mani, carne, leche, huevos, pollo, queso, carne, glóndea, pescada	contiene proteínas
REGULADORES	piña, mora, manzana, huevos, frutas secas, pescada	vitaminas, minerales, contiene vitamina B

Fuente: Grupo 1.

La Actividad 4 **¡Mi lonchera saludable!** Donde el estudiante desarrolló la capacidad para comprender y usar nociones, conceptos y teorías en la solución de problemas, así como estableció relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos sobre fenómenos que observan con frecuencia, así se fortaleció la competencia científica de uso comprensivo del conocimiento científico, como se evidencia en la gráfica 18.

Gráfica 18. Uso comprensivo del conocimiento científico.



Fuente: equipos 1 y 5

Secuencia didáctica 4. Los nutrientes circulan por el cuerpo, se mezclan con el oxígeno y se eliminan desechos.

La Actividad 1 **Creando mi Fábula**, le permitió al estudiante explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basándose en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico, de una manera creativa, donde fortaleció la competencia científica explicación de fenómenos y potenció las habilidades comunicativas, como se observa en la gráfica 19.

Gráfica 19. Explicación de fenómenos.



Fuente: Equipo 2.

La Actividad 2. **¿Cómo circulan los nutrientes?** Les permitió a los estudiantes buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a preguntas planteadas, de esta manera se desarrolló la competencia científica de indagación y así comunicó los resultados como producto del equipo, así se evidencia en la gráfica 20.

Gráfica 20. Comunicar resultados.

lunes 12 de marzo del 2018

6 El Recorrido del glóbulo rojo.

el glóbulo rojo hace un recorrido por el cuerpo humano entra al corazón por la vena cava superior llega a la aurícula derecha pasa por la válvula tricúspide llega al ventrículo derecho pasa por la válvula pulmonar llega a la arteria pulmonar entra a los pulmones entrega dióxido de carbono y recibe oxígeno y regresa por la vena pulmonar al corazón directamente a la aurícula izquierda pasa por la válvula mitral al ventrículo izquierdo después a la válvula aorta y por la arteria aorta se desplaza por los tejidos capilares de todo el cuerpo humano.

Laurian, lengs, Saray, Jethi, Jesús

Nombre: Drey, Emmanuel, Adriane, micha el

El Recorrido de los glóbulos rojos

Los glóbulos rojos entran al corazón por la vena cava superior con dióxido de carbono llega a la aurícula derecha y pasa por la válvula tricúspide al ventrículo derecho pasa por la válvula pulmonar a la arteria pulmonar llegando a los pulmones donde intercambia el dióxido de carbono por oxígeno y regresa por la vena pulmonar hasta el corazón y llega a la aurícula izquierda y pasa a la válvula mitral y llega a el ventrículo izquierdo y luego a la válvula aortica y llega a la arteria aorta repartiendo todas las partes del cuerpo humano.

Nombre: Jasbely, nicolás, Angely, cristian, julio

El Recorrido del glóbulo rojo

El glóbulo rojo entra al corazón por la vena cava superior llega a la aurícula derecha luego la válvula tricúspide y llega al ventrículo derecho y pasa después por la válvula pulmonar y llega a la arteria pulmonar y de ahí se dirige a los pulmones. El glóbulo rojo le entrega a los pulmones el dióxido de carbono y los pulmones le entrega el oxígeno y entra por la vena pulmonar al corazón, llega a la aurícula izquierda y pasa por la válvula mitral y entra al ventrículo izquierdo y pasa por la válvula aortica hasta la arteria aorta repartiendo el oxígeno en todo el cuerpo y vuelve hacer el mismo recorrido.

Fuente: Equipos 3, 4 y 5

La Actividad 3. **¿Cómo se mezclan los nutrientes con el oxígeno?** Desarrolló la capacidad para comprender y usar nociones, conceptos y teorías en la solución de problemas, mediante juegos, permitió el fortalecimiento de la competencia científica del uso comprensivo del conocimiento científico, así como se observa en la gráfica 21.

Gráfica 21. Comprender y usar nociones, conceptos y teorías para la solución de problemas



Fuente: Equipo 4 y 5.

La Actividad 4. **¿Cómo se eliminan desechos?** Les permitió a los estudiantes desarrollar la capacidad para construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos y así, fortaleció la competencia científica explicación de fenómenos, como vemos en la gráfica 22.

Gráfica 22. Comprende argumentos y modelos que den razón a fenómenos.

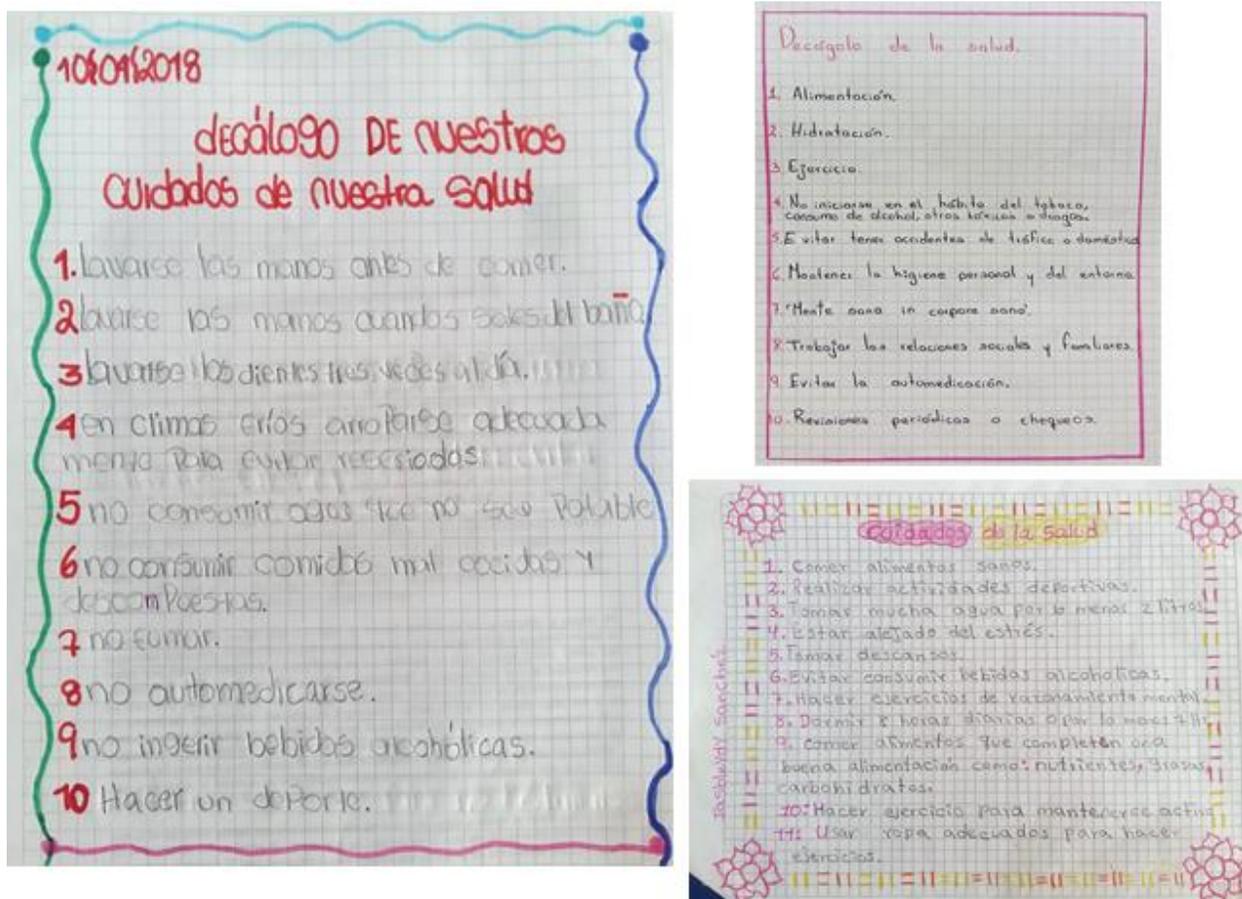


Fuente: Equipos de trabajo.

Secuencia didáctica 5. Prevenimos enfermedades.

La Actividad 1 Decálogo “Cuidados de la salud”, permitió dar explicación de cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basándose en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico y de esta manera potenciar la competencia científica explicación de fenómenos, así se observa en la gráfica 23.

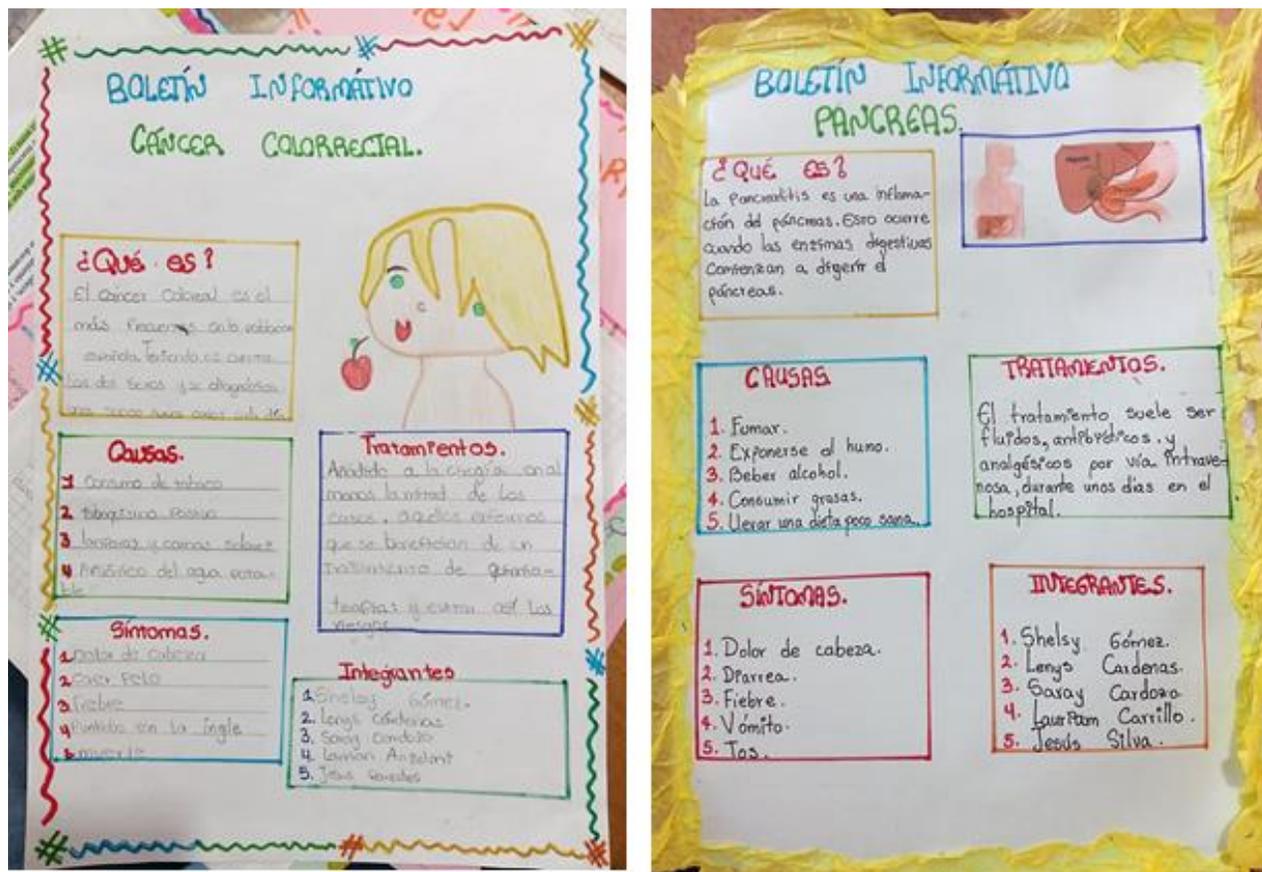
Gráfica 23. Explican cómo ocurren fenómenos.



Fuente: Estudiantes de 502

La Actividad 2 **¡Boletín informativo Antonio Nariño!** Desarrolló la capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas, lo que permitió el fortalecimiento de la competencia científica del uso comprensivo del conocimiento científico, como se puede evidenciar en la gráfica 24.

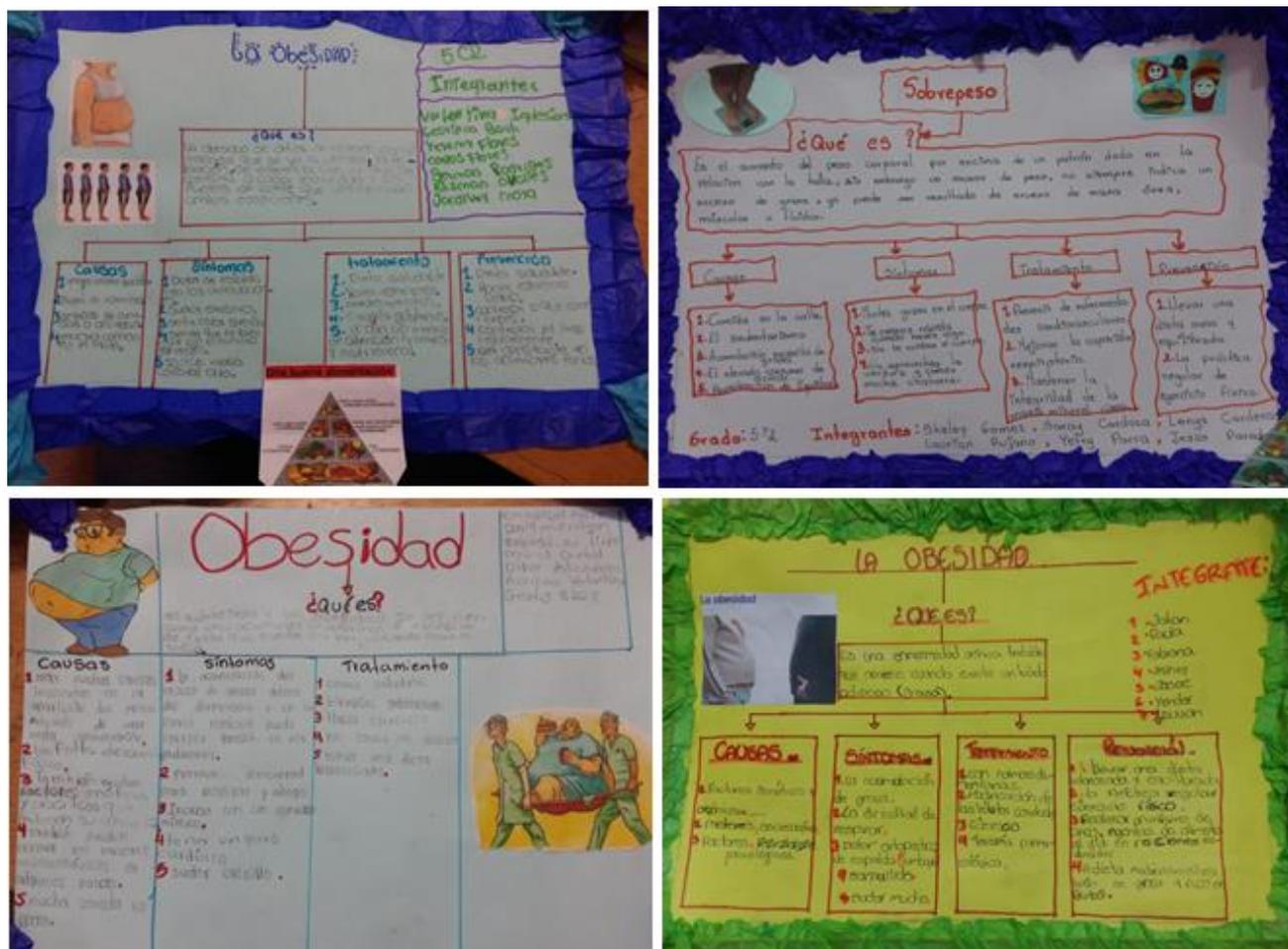
Gráfica 24. Busca, selecciona, organiza e interpreta información



Fuente: Equipo 3 y 4

La Actividad 3 **El sobrepeso y la obesidad**, implicó plantear preguntas, hacer predicciones, organizar y analizar resultados, plantear conclusiones y comunicar apropiadamente sus resultados, lo que permitió el fortalecimiento de la competencia científica de indagación, así se evidencia en la gráfica 25.

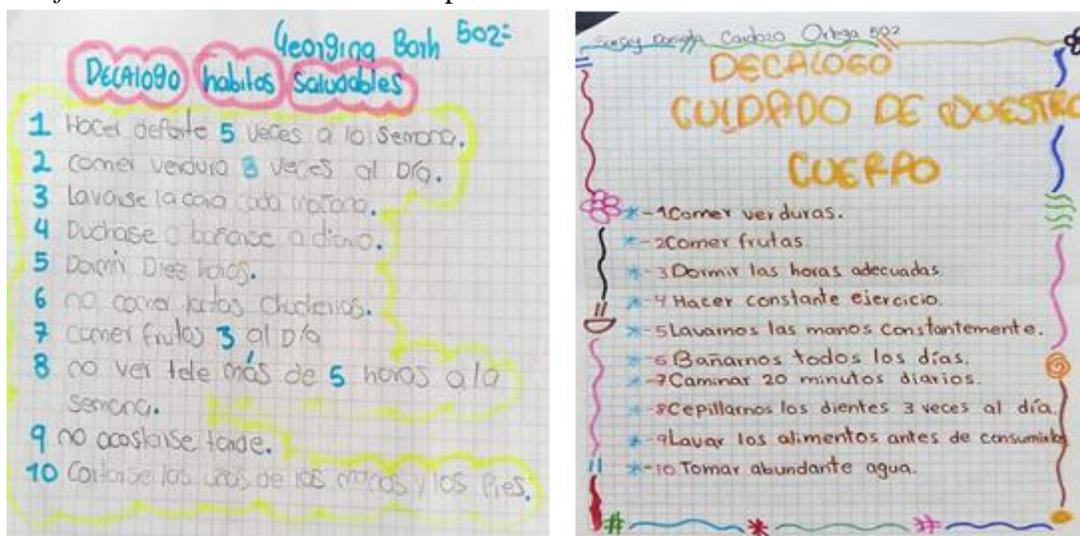
Gráfica 25. Plantear conclusiones y comunicar apropiadamente resultados.



Fuente: Equipo 1, 2, 4 y 5

La Actividad 4 **¡Decálogo para una vida saludable!** Permitió a los estudiantes derivar conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y de la de otros, lo cual se potenció la competencia científica de indagación, como se evidencia en la gráfica 26.

Gráfica 26. Derivan conclusiones para fenómenos de la naturaleza.

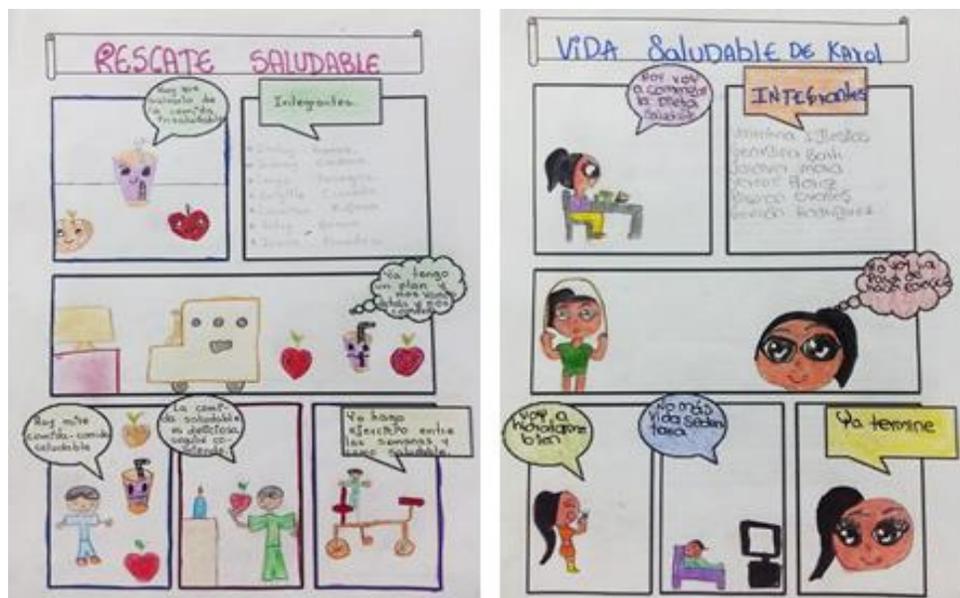


Fuente: Estudiantes grado 502

Secuencia didáctica 6. Cuidemos nuestro cuerpo.

La actividad 1 **El comic de la salud**, permitió a los estudiantes asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico y de esta manera desarrolló la competencia científica del uso comprensivo del conocimiento científico, como se observa en la gráfica 27.

Gráfica 27. Uso comprensivo del conocimiento científico.



Fuente: Equipo 1 y 5

La Actividad 2 **¿Las bebidas energizantes... me perjudican?** Desarrolló la capacidad para construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos, así como para establecer la validez o coherencia de una afirmación o un argumento derivado de un fenómeno o problema científico, de esta manera fortaleció la competencia científica de explicación de fenómenos, como se evidencia en la gráfica 28.

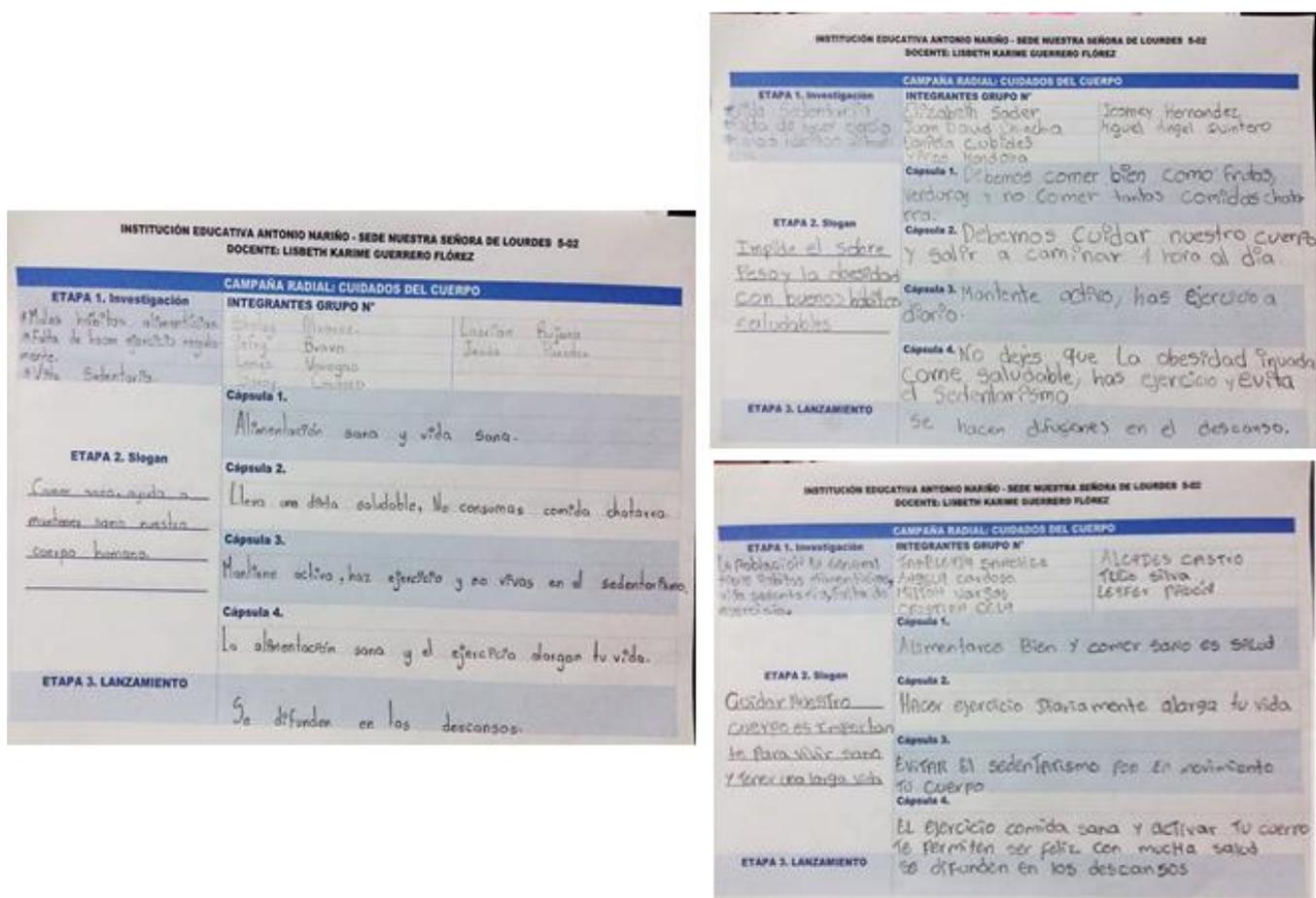
Gráfica 28. Construye explicaciones



Fuente: Equipos 1, 2 y 4

La Actividad 3 **Así cuidó mi cuerpo**, permitió a los estudiantes buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante, mediante la campaña radial, para dar respuesta a esas preguntas y desarrolló en ellos la competencia científica de indagación, como se observa en la gráfica 29.

Gráfica 29. Busca, selecciona, organiza e interpreta información.



Fuente: Equipo 3, 5 y 6

La Actividad 4 **Menú balanceado para Carlos y su familia**, permitió que los estudiantes desarrollen su capacidad para construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos, así como para establecer la validez o coherencia de una afirmación o un argumento derivado de un fenómeno o problema científico y de esta manera potenció la competencia científica de explicación de fenómenos, como se evidencia en la gráfica 30.

Gráfica 30. Establece la validez de un argumento derivado de un problema.



Fuentes: Equipos 1, 2, 5

Análisis del alcance de logro de las secuencias didácticas

Al analizar la efectividad de las secuencias didácticas para el fortalecimiento de las competencias científicas evaluadas por el ICFES y el ABP, se tiene en cuenta el proceso de categorización y triangulación de los datos hallados, las teorías y su respectivo análisis. De este análisis se obtuvo una selección de las actividades más efectivas en el fortalecimiento de dichas competencias, uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e

indagación, que evalúa el ICFES en la Prueba Saber 5° en estudiantes del grado 502 de la Sede Nuestra Señora de Lourdes de la IEAN. Se diseñó e implementó al finalizar cada secuencia didáctica una rejilla de evaluación formativa para el proceso de ABP y el logro de los aprendizajes esperados. (Ver anexo 8)

Competencia científica: Uso comprensivo del conocimiento científico

Las actividades más efectivas para fortalecer esta competencia, que se entiende por la capacidad para comprender y usar nociones, conceptos y teorías en la solución de problemas, así como establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos sobre fenómenos que observan con frecuencia, son: *Cambios de la materia a mi alrededor*, *¿Cómo se mezclan los nutrientes con el oxígeno?*, *¿Boletín informativo Antonio Nariño?* y *El comic de la salud* ya que permiten relacionar lo que se observa con los conceptos propios en Ciencias Naturales.

Competencia científica: Explicación de fenómenos

La competencia Explicación de fenómenos, expresa la capacidad para construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos, así como para establecer la validez o coherencia de una afirmación o un argumento derivado de un fenómeno o problema científico, las actividades más efectivas para fortalecer dicha competencia son: *La Práctica Doblar, cortar y quemar un papel*, *Dibujo el circuito para Catalina*, *Mi circuito eléctrico*, *Creando mi Fábula*, *Maqueta ¿Cómo se eliminan los desechos?* *Decálogo de los cuidados de la salud* y *Menú balanceado para Carlos y su familia*, que permiten a los estudiantes dar razón de los fenómenos naturales observados, usando conceptos, leyes o teorías pertinentes, así como interpretar, obtener y elaborar información textual, gráfica y modelos a escala.

Competencia científica: Indagación

La competencia indagación se define como la capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas, así las actividades más eficaces que permitieron fortalecer dicha competencia son: *¿Cambios químicos o físicos? Catalina y su maqueta, ¿Es conductor o aislante? El problema de Carlos, ¿Cómo circulan los nutrientes? El sobrepeso y la obesidad, Decálogo de la vida saludable y así cuidó mi cuerpo*, ya que implica plantear preguntas, hacer predicciones, identificar variables, realizar mediciones, organizar y analizar resultados, plantear conclusiones y comunicar apropiadamente sus resultados.

3.9 Principios éticos

La presente propuesta se desarrolló en medio de personas (estudiantes y docente) como protagonistas de la investigación, siendo estas una de las principales características de la investigación acción. Por lo cual se debía cuidar la forma como se obtenía y utilizaba la información de los participantes, sus observaciones, intervenciones y contexto, esto a nivel ético.

Por lo anterior, la rectora de la IEAN, escuela participe en la investigación, aceptó y aprobó el respectivo consentimiento informado para el desarrollo de la propuesta (Ver anexo 5).

De la misma manera los padres de familia, del grado 502 de la Sede Nuestra Señora de Lourdes, aceptaron el respectivo consentimiento informado (Ver anexo 6) para permitir la participación de sus hijos en el desarrollo de la propuesta.

CAPÍTULO IV. PROPUESTA PEDAGÓGICA

4.1 Presentación de la propuesta

La propuesta pedagógica titulada “**Las Ciencias Naturales en mi IEAN**” está diseñada con el fin de fortalecer las competencias científicas, que evalúa el ICFES del Área de Ciencias Naturales en la Prueba Saber 5°, en estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Antonio Nariño, sede Nuestra Señora de Lourdes. La propuesta contiene actividades pertinentes y organizadas en secuencias didácticas, mediante la estrategia didáctica del ABP, diseñadas por la docente autora de la propuesta.

4.2 Justificación

“**Las Ciencias Naturales en mi IEAN**” es una propuesta pedagógica diseñada para los estudiantes de grado 502 de básica primaria, este proyecto surge de la necesidad de mejorar la calidad de educativa Nacional, especialmente en el área de Ciencias Naturales, ya que la Institución presenta dificultades en las competencias científicas que evalúa el ICFES en las Pruebas Saber 5°. Y es objetivo de la institución “ofrecer una formación integral teniendo en cuenta los conocimientos científicos, tecnológicos, artísticos, y humanísticos, relacionados con la vida social y la naturaleza con el fin de conseguir que el educando desarrolle las competencias, las habilidades, destrezas y valores que le preparen para el trabajo y la vida social.” (PEI, IEAN, p.23). De esta manera la presente propuesta consta de secuencias didácticas mediante la estrategia del ABP, con actividades que permiten desarrollar el pensamiento científico de los estudiantes, mediante el fortalecimiento de las competencias científicas: uso comprensivo del conocimiento, explicación de fenómenos e indagación. Por tanto, se planean, organizan y emplean actividades pertinentes para el fortalecimiento de las competencias científicas, relacionadas con los

Estándares Básicos de Competencia y los DBA. Por último, la proyección de esta propuesta es incidir positivamente en el fortalecimiento de competencias científicas que le permitan al estudiante “saber hacer” con los conocimientos adquiridos en la escuela, para mejorar su calidad de vida y la de su comunidad.

4.3 Objetivo

Fortalecer las competencias científicas que evalúa el ICFES en el área de Ciencias Naturales, mediante la estrategia del ABP.

4.4 Logros a desarrollar

- Propone explicaciones provisionales para responder mis preguntas.
- Busca información de diversas fuentes (libros, Internet, experiencias y experimentos propios y de otros...) y da crédito correspondiente.
- Selecciona la información que le permite responder a sus preguntas y determina si es suficiente.
- Comunica, oralmente y por escrito, el proceso de indagación y los resultados que obtiene.
- Comprende que en los seres humanos (y en otros muchos animales) la nutrición involucra el funcionamiento integrado de un conjunto de sistemas de órganos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor.
- Comprende que algunos materiales son buenos conductores de la corriente eléctrica y otros no (denominados aislantes) y que el paso de la corriente siempre genera calor.
- Describe y verifica el efecto de la transferencia de energía térmica en los cambios de estado de algunas sustancias.

- Escucha activamente a sus compañeros y compañeras, reconoce puntos de vista diferentes y los compara con los suyos.
- Cumple su función cuando trabaja en grupo, respeta las funciones de los otros y contribuye a lograr productos comunes.

4.5 Metodología

Para la implementación de la estrategia del ABP no se sigue un proceso riguroso para alcanzar los objetivos. Pero se tiene en cuenta los pasos previos, durante y posteriores a las sesiones de trabajo con los estudiantes, así como la evaluación formativa, que se organizan en Secuencias Didácticas, bajo los criterios de Díaz (2013) y los momentos dentro del aula de clase propuestos por PTA (exploración, estructuración, practica, transferencia y valoración), que presentan las actividades pertinentes para el mejoramiento de las competencias científicas del área de Ciencias Naturales que permiten el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes.

Los pasos previos a la sesión de trabajo con los estudiantes (Tecnológico de Monterrey, 2005) **son:** Diseñar el problema, planear las actividades, establecer las reglas y las características de los roles de los integrantes del grupo.

Los pasos durante la sesión de trabajo con los estudiantes se tienen en cuenta los establecidos por Morales y Landa (2004) donde plantean la siguiente ruta, que siguen los estudiantes en el desarrollo del proceso ABP:

1. *Leer y analizar el escenario del problema*, se inicia con la lectura y análisis del problema se busca que todos los estudiantes entiendan lo que se propone y solicita en el enunciado del problema.
2. *Realizar una lluvia de ideas*, todos tienen pre saberes de las teorías y conceptos de cómo resolver el problema, se hace una lista de las hipótesis y se van validando según avanza la investigación.
3. *Hacer una lista de lo que se conoce*, al hacer la lista de los detalles y causas del problema o situación facilita su consulta y profundización.
4. *Hacer una lista de aquello que se desconoce*, esta lista detallada hace conscientes a los estudiantes de los que necesitan saber para resolver el problema.
5. *Hacer una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema*, realizar un plan de trabajo con las estrategias que permitan seguir un orden y la designación de las tareas de cada estudiante en pro de resolver el problema.
6. *Definir el problema*, definir que se va a resolver y en que se va a centrar la investigación.
7. *Obtener información*. Aquí se debe cumplir con la tarea del trabajo individual que permita la posterior participación en las acciones y resultados del grupo. La información debe ser veraz, pertinente, necesaria para aportar a la solución del problema y de igual forma estructurada y comprendida por cada estudiante.
8. *Presentar resultados*. Con la información obtenida y comprendida anteriormente, se llega al grupo para hacer aportes y elaborar en conjunto la solución al problema y presentar los resultados con su respectiva justificación y sustentación.

Los pasos posteriores a la sesión de trabajo con los estudiantes son: (Tecnológico de Monterrey, 2005). Permiten identificar los temas a estudiar y plantear las tareas, individuales o grupales, en caso que el proceso de solución del problema dure varias sesiones.

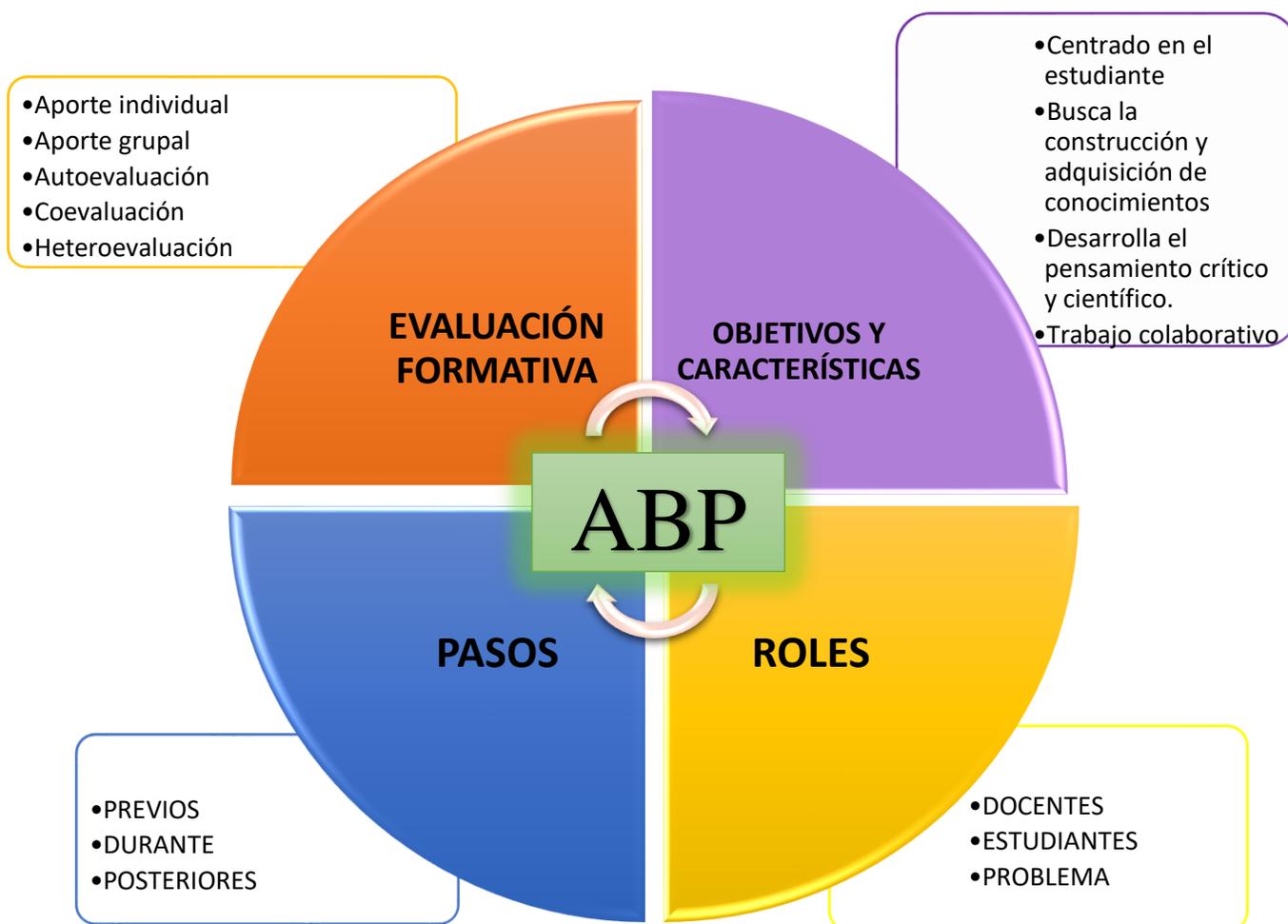
4.6 La evaluación formativa del ABP

Para la evaluación formativa en la estrategia didáctica del ABP se tiene en cuenta los productos individuales y en grupo resultado de cada una de las actividades de la secuencia didáctica, la autoevaluación, la coevaluación de cada uno de los compañeros de equipo y la heteroevaluación por parte de docente teniendo en cuenta la presentación del informe final, con la argumentación de la hipótesis más acertada, para la solución del problema. Este tipo de evaluación permite la reflexión en torno al proceso, los recursos, la participación y al nuevo aprendizaje obtenido.

4.7 Fundamento pedagógico:

El ABP es definido por Restrepo (2005) como “un método didáctico, que cae en el dominio de las pedagogías activas y más particularmente en el de la estrategia de enseñanza denominada aprendizaje por descubrimiento y construcción que se contrapone a la estrategia expositiva y magistral”. El ABP es una estrategia didáctica que permite a los estudiantes descubrir y construir nuevos conocimientos, propios de una disciplina específica, mediante la resolución de situaciones o problemas de la vida real o ficticios, sin que el docente entre a presentar su clase tradicional. El ABP tiene en cuenta diferentes aspectos que se muestran en la gráfica 31

Gráfica 31. Estructura del ABP



Fuente: Adaptación propia

4.8 Diseño de actividades

Se presenta en la tabla 12 una estructura que deja tener una visión general de las actividades organizadas por momentos según las acciones dentro del aula del PTA, en las estructuras de la secuencia didáctica definida por Díaz (2013) y Feo (2010), incluye el indicador, los recursos, el tiempo y el producto final o evidencia; que permite verificar los avances de los objetivos de aprendizaje y la reflexión de la práctica pedagógica.

Tabla 12. Diseño de actividades

Indicadores	Actividad	Recursos	Tiempo	Producción
Diagnosticar el nivel de desempeño de las competencias científicas que evalúa el ICFES.	Diagnóstico Pruebas Saber 5°	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Prueba impresa ✓ Lápiz, borrador y sacapuntas ✓ Tabla de indicadores por cada nivel de desempeño de las competencias científicas. (ICFES, 2013) ✓ Estudiantes 	2 horas	Hoja de respuestas.
SECUENCIA DIDÁCTICA 1. Los Cambios en la Naturaleza				
Describe y verifica el efecto de la transferencia de energía térmica en los cambios de estado de algunas sustancias.	<i>Actividad 1.</i> Somos 502 y los cambios de la materia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hoja con el problema. ✓ Hojas de block ✓ Lápiz ✓ Docente y estudiantes. 	2 horas	Lista de conjeturas.
	<i>Actividad 2.</i> Doblar, cortar y quemar un papel	<ul style="list-style-type: none"> ✓ hojas de papel usado ✓ Tijeras ✓ Un recipiente resistente al calor ✓ Fósforos ✓ Cronómetro ✓ Mechero. ✓ Cuaderno ✓ Docentes y estudiantes 	3 horas	Observaciones, conclusiones y construcción de la práctica.
	<i>Actividad 3.</i> Los cambios de la materia a mi alrededor.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diversos materiales para la práctica, maqueta o modelo explicativo. ✓ Papel Bond ✓ Marcadores y colores ✓ Docentes y estudiantes 	3 horas	Práctica, maqueta o modelo explicativo de los cambios.
	<i>Actividad 4.</i> ¿Es conductor o aislante?	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conectividad a Internet ✓ Portátiles o tablets ✓ Cartulina o Papel Bond ✓ Marcadores y colores ✓ Cuaderno ✓ Docente y estudiantes 	3 horas	Mapa conceptual y crucigrama cambios de la materia.
SECUENCIA DIDÁCTICA 2. ¿Conductores o aislantes!				
Identifica, en un conjunto de	<i>Actividad 1.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hoja con el problema. ✓ Hojas de block 	2 horas	Lista de conjeturas o

materiales dados, cuáles son buenos conductores de corriente y cuales son aislantes de acuerdo a su comportamiento dentro de un circuito eléctrico.	Catalina y su maqueta	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lápiz ✓ Docente y estudiantes. 		anticipaciones a la solución del problema.
	<i>Actividad 2.</i> Mi circuito eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Materiales como pilas, bombillos y cables. ✓ Hojas de block ✓ Lápiz ✓ Docente y estudiantes. 	3 horas	Circuito eléctrico simple
	<i>Actividad 3.</i> ¿Es conductor o aislante?	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conectividad a Internet ✓ Portátiles o tablets ✓ Papel Bond, marcadores y colores ✓ Docente y estudiantes 	3 horas	Paralelo entre materiales conductores y aislantes de la corriente eléctrica.
	<i>Actividad 4.</i> Dibujo el circuito para la maqueta de Catalina.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ circuito eléctrico sencillo ✓ materiales como el borrador, el sacapuntas, un trozo de foami, una cuchara de plástico y una de metal ✓ Docente y estudiantes 	3 horas	Dibujo del circuito eléctrico para Catalina.

SECUENCIA DIDÁCTICA 3. ¿DE LOS ALIMENTOS A LOS NUTRIENTES!

Explica la ruta y transformaciones de los alimentos en el organismo que tiene lugar en el proceso de digestión, desde que son ingeridos hasta que los nutrientes llegan a la célula, a través de organizadores gráficos y exposiciones.	<i>Actividad 1.</i> El problema de Carlos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hoja con el problema. ✓ Hojas de block ✓ Lápiz ✓ Docente y estudiantes. 	2 horas	Lista de conjeturas o anticipaciones a la solución del problema.
	<i>Actividad 2.</i> ¿Qué son los alimentos?	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alimentos que consumen habitualmente en el descanso ✓ Tabla de clasificación de los alimentos. ✓ Tabla tipos de alimentos según los nutrientes. ✓ Sopa de letras alimentos más consumidos en la ciudad. ✓ Docente y estudiantes. 	3 horas	Clasificación de los alimentos de según los nutrientes, consumidos en el descanso. Sopa de letras con los alimentos más consumidos en la ciudad.
	<i>Actividad 3.</i> ¿Cómo se	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Video Beam ✓ Computador 	3 horas	Preguntas y respuestas del

	transforman los alimentos?	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Video “Erase una vez el cuerpo humano La Digestión”. ✓ Preguntas para la comprensión de los tipos de digestión (bucal, gástrica e intestinal) ✓ Docente y estudiantes. 		<p>proceso de digestión.</p> <p>Mapa conceptual o mental de las etapas de la digestión.</p>
	<i>Actividad 4.</i> ¡Mi lonchera saludable!	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conectividad a internet ✓ Portátiles o tablets ✓ Imágenes de alimentos ✓ Papel Bond ✓ Colores, marcadores, tijeras, pegamento y regla. ✓ Docente y estudiantes. 	3 horas	Carteleras con menús de loncheras saludables.
	<i>Actividad 5.</i> Actividad en casa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hoja de block ✓ Video “Erase una vez el cuerpo humano la digestión”. ✓ Estudiantes y Padres de familia. 	2 horas	Lista de los órganos, sustancias y partes del cuerpo que participaron en la digestión vistos en el video.
SECUENCIA DIDÁCTICA 4. LOS NUTRIENTES CIRCULAN POR EL CUERPO, SE MEZCLAN CON EL OXÍGENO Y SE ELIMINAN DESECHOS				
Identifica los órganos del sistema digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor y los relaciona con su función mediante la solución de un problema.	<i>Actividad 1.</i> Creando Mi Fábula.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Imagen del sistema digestivo para colorear y señalas parte. ✓ Formato de Fábula (inicio, nudo, desenlace y moraleja) ✓ Hojas de block ✓ Cartuchera ✓ Docente y estudiantes. 	3 horas	<p>Imagen del sistema con los órganos y su función señalados y coloreada.</p> <p>Fábula de los órganos del sistema digestivo.</p>
	<i>Actividad 2.</i> ¿Cómo circulan los nutrientes?	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conectividad a Internet ✓ Portátiles o tablets ✓ Plastilina ✓ Papel Bond, marcadores y colores ✓ Celular ✓ Docente y estudiantes 	6 horas	Modelo de un glóbulo rojo en plastilina, video, guion del video y fotografías del

				recorrido del glóbulo rojo.
	<i>Actividad 3.</i> ¿Cómo se mezclan los nutrientes con el oxígeno?	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conectividad a Internet ✓ Portátiles o tablets ✓ Cartulina ✓ Papel Bond, marcadores y colores ✓ Reglas del juego ✓ Docente y estudiantes 	4 horas	<p>Cartelera del sistema respiratorio</p> <p>Carteles con los nombres de los órganos del sistema respiratorio.</p>
	<i>Actividad 4.</i> ¿Cómo se eliminan los desechos?	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diversos materiales: foami, icopor, plastilina, cartulina, cartón, cables, mangueras, tablas, potes. Etc. ✓ Conectividad a Internet. ✓ Portátiles o tablets. ✓ Docente y estudiante. 	6 horas	<p>Maqueta tridimensional del sistema excretor.</p> <p>Exposición creativa de la maqueta del sistema excretor.</p>
SECUENCIA DIDÁCTICA 5. PREVENIMOS ENFERMEDADES				
Explica algunas enfermedades, respiratorias, circulatorias y urinarias mediante la exposición de artículos científicos relacionados.	<i>Actividad 1.</i> Decálogo “Cuidados de la salud”	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conectividad a Internet ✓ Portátiles o tablets ✓ Papel Bond, marcadores y colores ✓ Recortes de salud ✓ Docente y estudiantes 	3 horas	Cartelera con Decálogo “Cuidados de la salud”
	<i>Actividad 2.</i> ¡Boletín informativo Antonio Nariño!	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conectividad a Internet ✓ Portátiles o tablets ✓ Octavo de cartulina, marcadores y colores ✓ Artículo científico de las enfermedades del sistema digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor. ✓ Docente y estudiantes 	3 horas	¡Boletín informativo: Antonio Nariño!
	<i>Actividad 3.</i> El sobrepeso y la obesidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conectividad a Internet ✓ Portátiles o tablets ✓ Octavo de cartulina, marcadores y colores ✓ Artículo científico del sobrepeso y la obesidad. 	3 horas	Exposición y Mapa conceptual del artículo científico sobrepeso y obesidad.

		✓ Docente y estudiantes		
	<i>Actividad 4.</i> ¡Decálogo para una vida saludable!	✓ Conectividad a Internet ✓ Portátiles o tablets ✓ Papel Bond, marcadores y colores ✓ Recortes de salud ✓ Docente y estudiantes	3 horas	Cartelera con Decálogo Vida saludable.
SECUENCIA DIDÁCTICA 6. CUIDEMOS NUESTRO CUERPO				
Determina la importancia de realizar acciones encaminadas al cuidado de tu cuerpo mediante publicidad.	<i>Actividad 1.</i> El comic de la salud	✓ Conectividad a Internet ✓ Portátiles o tablets ✓ Octavos de cartulina, marcadores y colores ✓ Recortes de salud ✓ Docente y estudiantes	3 horas	El Comic de la salud
	<i>Actividad 2.</i> ¿Las bebidas energizantes... me perjudican?	✓ Conectividad a Internet ✓ Portátiles o tablets ✓ Octavos de cartulina, marcadores y colores ✓ Imágenes de las etiquetas de las bebidas energizantes. ✓ Docente y estudiantes	3 horas	Diseño del Aviso publicitario del perjuicio de las bebidas energizantes.
	<i>Actividad 3.</i> Así cuido mi cuerpo	✓ Conectividad a Internet ✓ Portátiles o tablets ✓ Hojas de block, marcadores y colores ✓ Formato de guion radial. ✓ Docente y estudiantes	3 horas	Guion y audio de Campaña radial prevención de enfermedades.
	<i>Actividad 4.</i> Menú balanceado para Carlos y su familia	✓ Conectividad a Internet ✓ Portátiles o tablets ✓ Pliegos de cartulina, marcadores y colores ✓ Recortes de alimentos ✓ Docente y estudiante	3 horas	Cartelera del Menú para Carlos y su familia.

Fuente: Adaptación propia

4.9 Desarrollo de las actividades propuestas

Las actividades propuestas en las secuencias didácticas se desarrollaron en el tercer periodo del año lectivo 2017, con una duración de 9 semanas, incluyendo la prueba de diagnóstico y en el primer periodo del año lectivo 2018, con una duración de 16 semanas. Así la propuesta

pedagógica de la presente investigación duró un total de 25 semanas de intervención en el aula de clase, como se muestra en la tabla 13.

Tabla 13. Cronograma de aplicación de actividades

Semana 1			
Aplicación prueba de diagnóstico			
SECUENCIA DIDÁCTICA 1. Los Cambios en la Naturaleza			
Semana 2. Somos 502 y los cambios de la materia	Semana 3. Doblar, cortar y quemar un papel	Semana 4. Los cambios de la materia a mi alrededor.	Semana 5. ¿Es conductor o aislante?
SECUENCIA DIDÁCTICA 2. ¿Conductores o aislantes!			
Semana 6. Catalina y su maqueta	Semana 7. Mi circuito eléctrico	Semana 8. ¿Es conductor o aislante?	Semana 9. Dibujo el circuito para la maqueta de Catalina.
SECUENCIA DIDÁCTICA 3. ¿DE LOS ALIMENTOS A LOS NUTRIENTES!			
Semana 10. El problema de Carlos	Semana 11. ¿Qué son los alimentos?	Semana 12. ¿Cómo se transforman los alimentos?	Semana 13. ¿Mi lonchera saludable!
SECUENCIA DIDÁCTICA 4. LOS NUTRIENTES CIRCULAN POR EL CUERPO, SE MEZCLAN CON EL OXÍGENO Y SE ELIMINAN DESECHOS			
Semana 14. Creando Mi Fábula.	Semana 15. ¿Cómo circulan los nutrientes?	Semana 16. ¿Cómo se mezclan los nutrientes con el oxígeno?	Semana 17. ¿Cómo se eliminan los desechos?
SECUENCIA DIDÁCTICA 5. PREVENIMOS ENFERMEDADES			
Semana 18. Decálogo “Cuidados de la salud”	Semana 19. ¿Boletín informativo Antonio Nariño!	Semana 20. El sobrepeso y la obesidad	Semana 21. Decálogo para una vida saludable!
SECUENCIA DIDÁCTICA 6. CUIDEMOS NUESTRO CUERPO			
Semana 22. El comic de la salud	Semana 23. ¿Las bebidas energizantes... me perjudican?	Semana 24. Así cuido mi cuerpo	Semana 25. Menú balanceado para Carlos y su familia

Fuente: Elaboración propia.

En el tercer periodo del año lectivo 2017, se desarrollaron las actividades del Entorno Físico, en el proceso químico, en una secuencia didáctica llamada ¿Es un cambio? Y en el proceso físico en la secuencia didáctica llamada ¿Conductores o aislantes! En el primer periodo del año lectivo 2018, se desarrollaron las actividades del Entorno Vivo, en su proceso biológico, organizadas en cuatro secuencias didácticas llamadas ¿De los alimentos a los nutrientes!, Los nutrientes circulan por el cuerpo, se mezclan con el oxígeno y se eliminan desechos, Prevenimos enfermedades y Cuidemos nuestro cuerpo.

A continuación, se presenta el plan de clase por aprendizajes, en el formato institucional de la IEAN, diseñado bajo la guía para la elaboración de una secuencia didáctica de Díaz (2013) y los momentos dentro del aula que propone PTA, como se evidencia en la siguiente tabla 11.

Tabla 11. Secuencias Didácticas mediante ABP – Plan de clase por aprendizajes IEAN

PLAN DE CLASE POR APRENDIZAJES IEAN
--

GRADO	502	ÁREA / ASIGNATURA	CIENCIAS NATURALES	FECHA	Desde	18	9	2017	Hasta	13	10	2017
PROCESO	QUÍMICO	EDUCADOR	LISBETH KARIME GUERRERO	SEDE		NUESTRA SEÑORA DE LOURDES						
PRESENTACIÓN U OBJETIVO						PROBLEMA						
La siguiente secuencia didáctica presenta una serie articulada de actividades didácticas relacionadas los cambios de la materia. Las actividades están encaminadas a solucionar un problema posibilitando y construyendo el aprendizaje, es decir, recoger información, analizar, elaborar y generar nuevas propuestas, organizar e integrar los temas aprendidos, trabajar colaborativa y cooperativamente, desarrollar habilidades, competencias, actitudes y valores científicos que benefician el desarrollo del pensamiento crítico, el aprendizaje activo, que ayudan a pensar y mejorar la autonomía.						Los estudiantes del grado 502 de la sede Lourdes deben buscar una manera de demostrar mediante la elaboración de una cartelera, maqueta o infografía la mayor cantidad de cambios de la materia que se presenten en la naturaleza o en el cuerpo humano. Para este reto los estudiantes deben organizarse en equipos y cada equipo debe presentar un producto o evidencia. Los equipos deben responderse las siguientes preguntas: <i>¿Qué son los cambios o transformaciones de la materia? ¿Qué es un cambio químico y de ejemplos? ¿Qué es un cambio físico y de ejemplos?</i>						

SECUENCIAS DIDÁCTICAS

APRENDIZAJES	EVIDENCIAS DE FORMACIÓN INTEGRAL	ACTIVIDADES POR MOMENTOS		VALORACIÓN DE LA EVIDENCIA
		EXPLORACIÓN (Diagnóstico, motivación y disposición de los estudiantes frente al aprendizaje)	ESTRUCTURACIÓN, PRÁCTICA Y TRANSFERENCIA (Conceptualización, modelación, ejercitación, aplicación y socialización de los contenidos de aprendizaje)	
Describe y verifica el efecto de la transferencia de energía térmica en los cambios de estado de algunas sustancias. Acción1ESTANDARES	SD 1. Los Cambios en la naturaleza Comprende y explica en qué consisten los cambios físicos y los cambios	Act 1. Somos 502 y los cambios de la materia Se organizan los estudiantes en grupos de cinco que permanecerán durante esta	INICIO: Act. 2. Doblar, cortar y quemar un papel Se realiza una PRÁCTICA para que los estudiantes observen cambios físicos y químicos de la materia. PRACTICA: CAMBIOS FÍSICOS Y QUÍMICOS. Materiales: hojas de papel usado, tijeras, un recipiente resistente al calor, fósforos, cronometro y un mechero. Procedimiento: 1. Elabora con la hoja una figura en origami.	Se realiza la evaluación previa teniendo en cuenta la lista de conjeturas o anticipaciones del grupo. La evaluación Formativa se lleva a cabo durante

	<p>químicos a través de experimentos de laboratorio.</p>	<p>secuencia, cada grupo escoge su líder quien debe dar la palabra y mantener el orden y un secretario quien se encarga de recopilar la información relevante, a continuación se les entrega el problema en una hoja y en ella deben escribir las posibles conjeturas o anticipaciones dadas por el grupo como resultado de su socialización y discusión.</p>	<p>2. Corta trozos de papel de diferentes formas con ayuda de la tijera. 3. Introduce un trozo de papel en el recipiente y préndele fuego con el fósforo. 4. Registra tus observaciones. Se pregunta a los estudiantes ¿las propiedades del papel cambian cuando la hoja se transforma en la figura de origami? ¿Cambian las propiedades del papel cuando se corta con la tijera? ¿cambian las propiedades del papel cuando se quema la figura en origami? Se concluye y se construye en el tablero los conceptos de cambios químicos y físicos según el caso en cada proceso de la práctica. Se registra en el cuaderno y se complementa con imágenes.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Cambio Físico</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Cambio Químico</p> </div> </div> <p>DESARROLLO: Act. 3. Los cambios de la materia a mi alrededor. Se solicita a los grupos hacer una lista de cambios físicos y químicos que observen permanentemente en su cotidianidad. Por ejemplo, fenómenos como la lluvia, la cocción de los alimentos, secar el cabello con secador, helado derretido, sacar punta al lápiz, encender una vela, la respiración y la digestión, etc. Se socializan los resultados y se eligen los mejores fenómenos para realizar prácticas, maquetas o modelos explicativos de los mismos.</p> <p>FINALIZACIÓN: Act. 4. ¿Cambios químicos o físicos? Cada grupo organiza la información en un mapa conceptual o mental y elabora un crucigrama, con diez términos y su respectivo concepto, del tema cambios de la materia. Luego, el grupo reúne los demás crucigramas y</p>	<p>todo el proceso de la secuencia didáctica teniendo en cuenta los productos de cada actividad o experiencia desarrollada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lista de conjeturas. 2. Observaciones, conclusiones y construcción de la práctica. 3. Práctica, maqueta o modelo explicativo de los cambios. 4. Mapa conceptual y crucigrama cambios de la materia. 5. Exposición de ejemplos de cambios de la materia en la naturaleza. <p>Así como la autoevaluación de cada estudiante, la coevaluación de los compañeros del grupo y la heteroevaluación del docente. correspondiente al informe final con la solución al problema.</p>
--	--	---	---	--

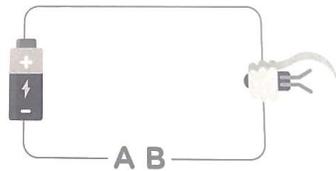
			<p>los resuelve. Se socializan los resultados de los crucigramas.</p> <p>Para complementar cada grupo organiza o se reparte la organización de carteleros en casa relacionadas con un cambio de la materia, ya sea químico o físico, que ocurra en la naturaleza, con ayuda de sus padres. Cada grupo organiza la socialización o exposición de las carteleros.</p>	
--	--	--	---	--

OBSERVACIONES

CONTROL DE EMISIÓN								
	ELABORÓ		REVISÓ			APROBÓ		
NOMBRE	<i>Lisbeth Karime Guerrero Flórez</i>		<i>HEYLEM J. GRIMALDO</i>			<i>JUDITH M. VILLAVICENCIO G.</i>		
CARGO	DOCENTE		COORDINADOR(A)			RECTORA		
FECHA								

GRADO	502	ÁREA / ASIGNATURA	CIENCIAS NATURALES	FECHA	Desde	16	10	2017	Hasta	10	11	2017
PROCESO	FÍSICO	EDUCADOR	LISBETH KARIME GUERRERO FLÓREZ	SEDE	NUESTRA SEÑORA DE LOURDES							
PRESENTACIÓN U OBJETIVO						PROBLEMA						
<p>La siguiente secuencia didáctica presenta una serie articulada de actividades didácticas relacionadas con la corriente eléctrica, el circuito eléctrico y los materiales conductores y aislantes de la corriente eléctrica. Las actividades están encaminadas a solucionar un problema posibilitando y construyendo el aprendizaje, es decir, recoger información, analizar, elaborar y generar nuevas propuestas, organizar e integrar los temas aprendidos, trabajar colaborativa y cooperativamente, desarrollar habilidades, competencias, actitudes y valores científicos que benefician el desarrollo del pensamiento crítico, el aprendizaje activo, que ayudan a pensar y mejorar la autonomía.</p>						<p>Catalina es una estudiante del grado 501 que debe elaborar una maqueta para su clase de ciencias sociales con el plano de su casa, ella con la ayuda de sus padres elaboró la maqueta con madera, cartón y plástico, al terminarla observa que quedó muy bonita, pero quiere que además tenga bombillos que iluminen su obra. Catalina no sabe cómo utilizar la corriente eléctrica y además no sabe que materiales debe utilizar. El grado 502 quiere ayudar a Catalina y para ello responderemos las siguientes preguntas: <i>¿Cómo está formado un circuito eléctrico? ¿Qué tipo de materiales debe usar para conducir la corriente eléctrica?</i></p>						

SECUENCIAS DIDÁCTICAS

APRENDIZAJES	EVIDENCIAS DE FORMACIÓN INTEGRAL	ACTIVIDADES POR MOMENTOS		VALORACIÓN DE LA EVIDENCIA
		EXPLORACIÓN (Diagnóstico, motivación y disposición de los estudiantes frente al aprendizaje)	ESTRUCTURACIÓN, PRÁCTICA Y TRANSFERENCIA (Conceptualización, modelación, ejercitación, aplicación y socialización de los contenidos de aprendizaje)	
<p>Comprende que algunos materiales son buenos conductores de la corriente eléctrica y otro no (denominados aislantes) y que el paso de la corriente siempre genera calor. DBA1</p>	<p>SD 2. ¡Conductores o aislantes! Identifica, en un conjunto de materiales dados, cuáles son buenos conductores de corriente y cuales son aislantes de acuerdo a su comportamiento dentro de un circuito eléctrico.</p>	<p>Act 1. Catalina y su maqueta Se organizan los estudiantes en grupos de cinco que permanecerán durante esta secuencia, cada grupo escoge su líder quien debe dar la palabra y mantener el orden y un secretario quien se encarga de recopilar la información relevante, a continuación se les entrega el problema en una hoja y en ella deben escribir las posibles conjeturas o anticipaciones dadas por el grupo</p>	<p>INICIO: Act 2. Mi circuito eléctrico Se pide a los estudiantes que por equipo traigan materiales como bombillo, cables y pilas haciendo que el bombillo se encienda. Se enumeran las partes que forman el circuito eléctrico con su función, lo que permite construir la definición un circuito eléctrico como un sistema completo en el que diferentes partes del circuito interactúan, esto quiere decir que un cambio en un lugar afecta a todo el circuito.</p>  <p>DESARROLLO: Act 3. ¿Es conductor o aislante? Se presenta a los estudiantes un circuito eléctrico sencillo que funcione, luego cada equipo utiliza diversos materiales como el borrador, el sacapuntas, un trozo de foami, una cuchara de plástico y una de metal; para colocarlos en donde debe ir el interruptor del circuito, para que identifiquen con cuál o cuáles materiales enciende el bombillo. A continuación, se elabora un paralelo entre objetos que enciendan el bombillo y los que no lo encienden. Se construye los conceptos de</p>	<p>Se realiza la evaluación previa teniendo en cuenta la lista de conjeturas o anticipaciones del grupo.</p> <p>La evaluación Formativa se lleva a cabo durante todo el proceso de la secuencia didáctica teniendo en cuenta los productos de cada actividad o experiencia desarrollada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Lista de conjeturas. 2.Montaje del circuito eléctrico simple. 3.Paralelo entre materiales conductores y aislantes de la corriente eléctrica. 4.Dibujo del circuito eléctrico para Catalina. <p>Así como la autoevaluación de cada estudiante, la coevaluación de los compañeros del grupo y la heteroevaluación del docente.</p>

GRADO	502	ÁREA / ASIGNATURA	CIENCIAS NATURALES	FECHA	Desde	22	01	2018	Hasta	13	05	2018
PROCESO	BIOLÓGICO	EDUCADOR	LISBETH KARIME GUERRERO FLÓREZ	SEDE	NUESTRA SEÑORA DE LOURDES							
PRESENTACIÓN U OBJETIVO						PROBLEMA						
<p>Las siguientes secuencias didácticas presentan una serie articulada de actividades didácticas relacionadas con la función de la nutrición del ser humano, enfatizando en los órganos que forman el conjunto de sistemas que trabajan en conjunto para que esta función vital se lleve a cabo. Así como la prevención de enfermedades de dichos sistemas propendiendo por el cuidado del cuerpo. Las actividades están encaminadas a solucionar un problema posibilitando y construyendo el aprendizaje, es decir, recoger información, analizar, elaborar y generar nuevas propuestas, organizar e integrar los temas aprendidos, trabajar colaborativa y cooperativamente, desarrollar habilidades, competencias, actitudes y valores científicos que benefician el desarrollo del pensamiento crítico, el aprendizaje activo, que ayudan a pensar y mejorar la autonomía.</p>						<p>Carlos escucha en el noticiero que los índices de obesidad están subiendo de forma alarmada y se expone la preocupación de los expertos que dicen que en el futuro un 80% de la población mundial sufrirá de sobrepeso, y más alarmante aún es el hecho que la obesidad infantil se incrementa más rápidamente debido a la vida sedentaria producto del uso excesivo de la tecnología. Carlos se preocupa ya que en su casa su mamá y su hermano son gorditos, él quiere ayudar a sus familiares por lo que a la hora de la cena les cuenta su preocupación, a lo cual todos deciden que van a poner de su parte a reducir la obesidad y sobrepeso en su casa. El reto es que el grupo de estudiantes debe ayudar a la familia de Carlos y para ello debe responder la siguiente pregunta <i>¿Cómo obtiene los nutrientes y la energía nuestro cuerpo?</i></p>						

SECUENCIAS DIDÁCTICAS

APRENDIZAJES	EVIDENCIAS DE FORMACIÓN INTEGRAL	ACTIVIDADES POR MOMENTOS		VALORACIÓN
		EXPLORACIÓN (Diagnóstico, motivación y disposición de los estudiantes frente al aprendizaje)	ESTRUCTURACIÓN, PRÁCTICA Y TRANSFERENCIA (Conceptualización, modelación, ejercitación, aplicación y socialización de los contenidos de aprendizaje)	
Comprende que en los seres humanos (y en otros muchos animales) la nutrición involucra el funcionamiento integrado de un conjunto de	SD 3. <i>¿De los alimentos a los nutrientes!</i> Explica la ruta y transformaciones de los alimentos en el organismo que tiene lugar en	Act 1. El problema de Carlos Se organizan los estudiantes en grupos de cinco que permanecerán	INICIO: Act. 2 ¿Qué son los alimentos? Para iniciar el tema, se pide a los estudiantes que lleven a clase alimentos que consuman habitualmente durante el descanso. Se pide que clasifiquen estos alimentos en constructores, reguladores o energéticos, de acuerdo con el tipo de nutriente que se encuentra en mayor cantidad. Para esto se ayudarán con la tabla de tipos de nutrientes. Se realiza una lista en común y concluye acerca del cual es el tipo de nutrientes más abundante en este tipo de alimentos y que	Se realiza la evaluación previa teniendo en cuenta la lista de conjeturas o anticipaciones del grupo. La evaluación

sistemas de órganos digestivo, respiratorio y circulatorio. DBA4

el proceso de digestión, desde que son ingeridos hasta que los nutrientes llegan a la célula través de organizadores gráficos y exposiciones.

durante esta secuencia, cada grupo escoge su líder quien debe dar la palabra y mantener el orden y un secretario quien se encarga de recopilar la información relevante, a continuación se les entrega el problema en una hoja y en ella deben escribir las posibles conjeturas o anticipaciones dadas por el grupo como resultado de su socialización y discusión.

beneficios obtenemos de él. Es muy probable que los nutrientes más abundantes sean los azúcares y los carbohidratos cuya función en el organismo es suministrar energía. Se destaca la importancia de no consumir en exceso ese tipo de alimentos, porque puede ocasionar problemas de sobrepeso. Se entrega a cada estudiante una sopa de letras para buscar el nombre de 12 alimentos más consumidos en nuestra ciudad y clasificarlos en una tabla según su función, podrán proponer otros alimentos que consideren hacen falta.

M	A	N	I	V	D	F	T	V	T	L	A	H	C	Z
C	P	I	Ñ	A	I	V	E	D	F	E	M	U	Q	V
V	A	S	C	E	A	Q	Ñ	F	O	C	C	E	U	R
G	W	S	Ñ	B	C	P	M	I	E	H	S	V	E	D
J	M	E	R	M	E	L	A	D	A	E	C	O	S	O
R	Q	C	P	O	I	M	N	E	Q	W	P	S	O	R
E	M	C	Q	R	T	B	Z	O	M	C	D	E	Y	A
D	Z	X	S	A	E	X	A	S	I	P	W	A	N	S
A	F	B	E	L	B	T	N	F	R	I	J	O	L	H
K	P	O	L	L	O	R	A	F	B	Y	O	P	N	E

NUTRIENTES	Nutrientes energéticos	Hidratos de carbono (glucosa, fructosa, almidón, sacarosa, etc. de absorción rápida)	carbohidratos, almidón, azúcar, etc.
	Grasas (Lípidos)	ácidos grasos saturados e insaturados	carne, huevos, lácteos, aceites, etc.
	Nutrientes plásticos (constructivos)	proteínas completas (origen animal) e incompletas (origen vegetal)	carne, pescado, huevos y lácteos
	Vitaminas	liposolubles: A, D, E, K	distribuidas en todos los alimentos, vegetales y animales
	Nutrientes reguladores (Hormonales)	hidrosolubles: grupo B y vitamina C	distribuidos en frutas, verduras, hortalizas, etc.

TIPOS DE ALIMENTOS	EJEMPLOS	NUTRIENTES
ENERGETICOS		
CONSTRUCTORES		
REGULADORES		

DESARROLLO: Act 3. ¿Cómo se transforman los alimentos?
 Los estudiantes observan el video “Érase una vez el cuerpo humano La Digestión” <https://www.youtube.com/watch?v=L9ZpQMptLNI> donde tendrán la oportunidad de observar el proceso de la digestión en el cuerpo humano, es decir, la transformación de los alimentos en nutrientes. Durante la transmisión del video se harán cortes en los cuales se proponen preguntas que inviten a los estudiantes a comprender los tipos de digestión (bucal, gástrica e intestinal) y también a formular sus propias preguntas y posibles respuestas. A continuación, se organizan los grupos y diseñan la manera de explicar las etapas de la digestión ya sea mapa conceptual o mental o la que

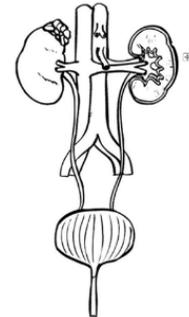
Formativa se lleva a cabo durante todo el proceso de la secuencia didáctica teniendo en cuenta los productos de cada actividad o experiencia desarrollada:

1. Lista de conjeturas.
2. Clasificación de los alimentos.
3. Sopa de letras y clasificación de los alimentos.
4. Mapa conceptual o mental etapas de la digestión.
5. Lonchera saludable.

Así como la autoevaluación de cada estudiante, la coevaluación de los compañeros del grupo y la heteroevaluación del docente. correspondiente al informe final con la solución al problema.

			<p>ellos propongan y la exponen a sus compañeros.</p> <p>FINALIZACIÓN: Act 4. ¡Mi lonchera saludable! Cada grupo organiza una lonchera teniendo en cuenta los requerimientos de cada nutriente en nuestro cuerpo y los tipos de alimentos que los poseen, para presentarle a Carlos y su hermano una lonchera escolar balanceada y saludable, cada grupo tendrá las tablets y la conexión a Internet disponible para buscar información que consideren relevante para organizar la lonchera de forma llamativa en una cartelera que se exhibirá en el patio de colegio.</p> <p>De tarea para casa, cada estudiante elabora una lista de los órganos, sustancias y partes del cuerpo que participaron en la digestión vistos en el video, ordenándolos desde el inicio hasta la finalización del proceso digestivo en el cuerpo humano.</p>	
	<p>SD 4. <i>Los nutrientes circulan por el cuerpo, se mezclan con el oxígeno y se eliminan desechos</i> Identifica los órganos del sistema digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor y los relaciona con su función mediante la solución de un problema.</p>	<p>Act 1. Creando Mi Fabula. Se entrega a los estudiantes una imagen del sistema digestivo para colorear y señalar los órganos que conforman este sistema con ayuda de la lista elaborada en casa. A continuación se pide a los estudiantes que inventen una fábula con los</p>	<p>INICIO: Act 2. ¿Cómo circulan los nutrientes? Se organizan los grupos y cada uno elabora un modelo de un glóbulo rojo en plastilina, no mayor a dos centímetros de diámetro. Luego se les solicita que consulten en la web el recorrido que este haría por el torrente sanguíneo. Se guía la búsqueda de la información con las siguientes preguntas: <i>¿Qué hace la sangre cuando sale del lado izquierdo del corazón? ¿Qué le dan los órganos a la sangre a medida que ellos los visita? ¿Qué le ocurre a la sangre en los pulmones?</i> Con la información y el modelo del glóbulo rojo recrean este recorrido el cual será grabado y presentado a sus compañeros, resaltando los órganos por los que pasa en el recorrido y su función en el proceso respiratorio.</p> <p>DESARROLLO: Act 3. ¿Cómo se mezclan los nutrientes con el oxígeno? Para que los estudiantes se familiaricen con los órganos del sistema respiratorio, se organiza a los niños en grupos de cinco estudiantes y se le pide a la mitad de los grupos que elaboren carteleras de este</p>	<p>Se realiza la evaluación previa teniendo en cuenta la lista de conjeturas o anticipaciones del grupo.</p> <p>La evaluación Formativa se lleva a cabo durante todo el proceso de la secuencia didáctica teniendo en cuenta los productos de cada actividad o experiencia desarrollada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mi fabula 2. Video y guion del

		<p>órganos del sistema digestivo teniendo en cuenta la función de cada órgano.</p>	<p>sistema, en medio pliego de cartulina. La otra mitad de los grupos elabora carteles de 10 cm x 20 cm con los nombres de cada parte de este sistema. Con estos materiales se realiza un concurso en el que compitan pares de equipos en los que a la señal de salida cada integrante corra un trayecto, bordee obstáculos y coloque uno de los nombres del sistema respiratorio en el lugar correspondiente. Ganará el equipo que logre ubicar primero correctamente los nombres. Si un nombre queda mal ubicado, se devolverá al grupo para que repita el procedimiento.</p> <p>FINALIZACIÓN: Act 4. ¿Cómo se eliminan los desechos?</p> <p>Se propone a los grupos que realicen, con plastilina, una maqueta del sistema excretor. En ella deben representar, con diferentes colores, cada uno de los órganos que forman este sistema. Es importante explicar a los niños que el objetivo de esta actividad es la realización de un modelo lo más parecido posible a la realidad. Por esto, se indican las formas tridimensionales de cada parte. Por ejemplo, que los riñones tienen forma de frijol, la vejiga tiene forma de esfera y los uréteres y los vasos sanguíneos tienen forma de tubo. Los niños elaboran estas formas tridimensionales, que en adelante les permitirán entender los procesos fisiológicos con facilidad. Cada grupo organiza la exposición creativa de su maqueta a los estudiantes de cuarto indicando el proceso de la eliminación de los desechos y su importancia en el balance del cuerpo, así como la función de sus órganos.</p>	<p>glóbulo rojo.</p> <p>3. Cartelera y carteles del sistema respiratorio.</p> <p>4. Maqueta y exposición del sistema excretor.</p> <p>Así como la autoevaluación de cada estudiante, la coevaluación de los compañeros del grupo y la heteroevaluación del docente correspondiente al informe final con la solución al problema.</p>
--	--	--	---	--



ÓRGANOS DEL SISTEMA EXCRETOR	FORMA

	<p>SD 5. Prevenimos enfermedades Explica algunas enfermedades, respiratorias, circulatorias y urinarias mediante la exposición de artículos científicos relacionados.</p>	<p>Act 1. Decálogo “Cuidados de la salud” Por grupos muestran una lista de las sustancias de desecho excretadas por el cuerpo. Y con base en la siguiente pregunta: ¿Qué crees que sucedería en nuestro cuerpo si no se eliminan las sustancias de desechos producidas por el organismo? Cada grupo propone un decálogo de cuidados para nuestra salud.</p>	<p>INICIO: Act 2. ¡Boletín informativo Antonio Nariño! Para acercar a los estudiantes al cuidado de su cuerpo, cada grupo elabora un boletín informativo consultando acerca de las enfermedades de los sistemas que conforman el proceso de nutrición. Se jugará a la ruleta para repartir el sistema que les corresponde, por ejemplo, las enfermedades del sistema digestivo indicando causas, síntomas y prevención, y así con los demás sistemas. El boletín se enriquece con consultas en la web, los niños presentan su producto para lo cual se organiza el salón a manera de sala de exposición para exhibirlos en las paredes del salón.</p> <p>DESARROLLO: Act 3. El sobrepeso y la obesidad Cada grupo busca en la web un artículo científico relacionado con el sobrepeso y la obesidad el cual lo deben representar en un organizador gráfico como mapa mental, conceptual, cuadro sinóptico, telaraña, mentefacto, mandala, pictograma, cuadro de resumen, etc. El que plasmarán en un pliego de cartulina, y se pegan en los pasillos del colegio para que Carlos y los demás niños se informen sobre los peligros de sufrir estos padecimientos.</p> <p>FINALIZACIÓN: Act 4. ¡Decálogo para una vida saludable! Teniendo en cuenta los artículos relacionados con el sobrepeso y la obesidad cada grupo redacta un decálogo para una vida saludable para prevenir estas y otras condiciones que afectan nuestra salud. A continuación, se socializa y se elabora uno solo en consenso, que posteriormente se publica en el periódico escolar.</p>	<p>Se realiza la evaluación previa teniendo en cuenta la lista de conjeturas o anticipaciones del grupo.</p> <p>La evaluación Formativa se lleva a cabo durante todo el proceso de la secuencia didáctica teniendo en cuenta los productos de cada actividad o experiencia desarrollada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Decálogo “Cuidados de la salud” 2. Boletín informativo 3. Mapa conceptual del artículo científico sobrepeso y obesidad. 4. Decálogo Vida saludable. <p>Así como la autoevaluación de cada estudiante, la coevaluación de los compañeros del grupo y la heteroevaluación del docente correspondiente al informe final con la solución al problema.</p>
--	--	---	--	--

			<p>Por grupos construyen un menú que implique desayuno, media mañana, almuerzo, media tarde y cena para un día, teniendo en cuenta la cantidad recomendada de nutrientes que se deben consumir diariamente, los alimentos que los contienen, la porción que se debe consumir más y cuales menos diariamente. Todo girando en torno a permitir que Carlos y su familia puedan seguir esta dieta rigurosa, balanceada y puedan tener en cuenta todas las recomendaciones.</p>	<p>compañeros del grupo y la heteroevaluación del docente. correspondiente al informe final con la solución al problema.</p>
OBSERVACIONES				

CONTROL DE EMISIÓN							
		ELABORÓ		REVISÓ		APROBÓ	
NOMBRE		<i>Lisbeth Karime Guerrero Flórez</i>		<i>HEYLEM J. GRIMALDO</i>		<i>JUDITH M. VILLAVICENCIO G.</i>	
CARGO		DOCENTE		COORDINADOR(A)		RECTORA	
FECHA							

Tabla 12 Efectividad de las actividades

SECUENCIA DIDÁCTICA	ACTIVIDAD	EFECTIVIDAD		OBSERVACIONES
		SI	NO	
LOS CAMBIOS EN LA NATURALEZA	Somos 502 y los cambios de la materia.	X		La elaboración de conjeturas permitió a los estudiantes enlazar los pre saberes con el problema.
	Doblar, cortar y quemar un papel.	X		La práctica y experimentación logró despertar la curiosidad, motivación y comunicar oralmente los procesos de indagación y la explicación de fenómenos comunicando los resultados que obtiene.
	Los cambios de la materia a mi alrededor.		X	La falta de apropiación de conceptos no permitió relacionar los conocimientos con su entorno.
	¿Cambios químicos o físicos?	X		Permitió la organizar la información en organizadores gráficos y apropiarse de los conocimientos esperados.
¿CONDUCTORES O AISLANTES!	Catalina y su maqueta.	X		La elaboración de conjeturas o predicciones permitió a los estudiantes enlazar los pre saberes con el problema.
	Mi circuito eléctrico.		X	Se les dificultó ya que no entendían la utilidad de los materiales que forman el circuito. Al buscar información pertinente les permitió organizar el circuito y construir una definición.
	¿Es conductor o aislante?	X		La actividad anterior permitió que esta actividad fuera pertinente y despertara la curiosidad de los estudiantes en esta actividad, ya que organizaron las partes del circuito y las cambiaron por otros materiales lo que les permitió descubrir cuáles eran los conductores o aislantes de la electricidad.
	Dibujo el circuito para Catalina.	X		Permitió organizar el diagrama con la información indagada y responder a las preguntas que solucionan el problema de Catalina.
¿DE LOS ALIMENTOS A LOS NUTRIENTES!	El problema de Carlos.	X		La elaboración de conjeturas permitió a los estudiantes enlazar los pre saberes con el problema.
	¿Qué son los alimentos?	X		Permitió usar la información para clasificar los alimentos y relacionarlos con el tipo de nutrientes. Lo que hace eficaz el uso del conocimiento científico.
	¿Cómo se transforman los alimentos?		X	Los estudiantes mantuvieron la atención hasta determinado tiempo, lo cual impidió que usaran la información correctamente en la elaboración del organizador gráfico y que respondieran sus interrogantes.
	¡Mi lonchera saludable!	X		Fue una de las actividades donde se observó mayor creatividad, motivación, trabajo colaborativo y el desarrollo de la competencia de indagación y uso comprensivo del conocimiento científico.

LOS NUTRIENTES CIRCULAN POR EL CUERPO, SE MEZCLAN CON EL ÓXIGENO Y SE ELIMINAN DESECHOS	Creando mi fábula.	X		Aunque los estudiantes comprendieron los conceptos básicos del sistema digestivo y utilizaron su creatividad, faltó apropiación en relación a la estructura de la fábula y la redacción de la misma.
	¿Cómo circulan los nutrientes?	X		Permitió que los estudiantes desarrollaran la capacidad de plantearse preguntas para seleccionar información relevante que les permitió organizar el guion para grabar el vídeo.
	¿Cómo se mezclan los nutrientes con el oxígeno?		X	Al inicio de la actividad donde los estudiantes buscaron la información necesaria para elaborar las fichas fue pertinente, pero, aunque se organizó la competencia, la actividad no permitió la apropiación de los conocimientos, ni se desarrollaron competencias científicas, ya que se volvió repetitiva y mecánica.
	¿Cómo se eliminan los desechos?	X		Esta actividad fue muy exitosa para los estudiantes ya que permitió buscar en diversas fuentes información para elaborar la maqueta con creatividad, motivación y manejo de dimensiones. También comunicar mediante la exposición la información que consideraron suficiente y los resultados del proceso de indagación.
PREVENIMOS ENFERMEDADES	Decálogo “Cuidados de la salud”	X		Permitió plantearse preguntas, organizar y analizar las respuestas, plantear las conclusiones y comunicarlas por escrito.
	¡Boletín informativo Antonio Nariño!	X		Permitió buscar información de diversas fuentes (libros, Internet, experiencias y experimentos propios y de otros...) y dar crédito correspondiente en la exposición.
	El sobrepeso y la obesidad	X		Permitió seleccionar la información, en el artículo científico, que le permitió responder a sus preguntas y determina si es suficiente para comunicarla por escrito.
	¡Decálogo para una vida saludable!		X	Esta actividad se confundió mucho con la del “ <i>decálogo de cuidados de la salud</i> ”, por lo cual no expresaron motivación, pero se logró evidenciar la capacidad de comprender y usar los conocimientos en la solución del problema.
CUIDEMOS NUESTRO CUERPO	El comic de la salud.	X		Esta actividad fue una de las más motivadoras ya que permitió que plasmarán de forma creativa sus conocimientos.
	¿Las bebidas energizantes... me perjudican?	X		Selecciona la información que le permite responder a sus preguntas y determina si es suficiente para comunicarlo por escrito en el aviso publicitario.
	Así cuido mi cuerpo.	X		La actividad despertó la curiosidad, creatividad y motivación por grabar la campaña radial y permitir que sus compañeros del colegio los escucharan en el descanso.
	Menú balanceado para Carlos y su familia.	X		La actividad permitió el trabajo colaborativo, la motivación, la creatividad y la comunicación

				gráfica del proceso de indagación y los resultados que obtuvieron durante todas las actividades.
--	--	--	--	--

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación, se presentan las conclusiones y las recomendaciones resultado de la investigación, son un balance del alcance y efectividad de la propuesta, el estado del problema abordado y los logros alcanzados desde cada objetivo propuesto, así surgen las respectivas recomendaciones.

5.1 Conclusiones

A partir de la pregunta de investigación planteada, se comprobó que la estrategia didáctica del ABP, cuando se aplica teniendo en cuenta sus objetivos, características, roles, pasos y la evaluación formativa; permite el fortalecimiento de las competencias científicas evaluadas por el ICFES en el área de Ciencias Naturales en los estudiantes del grado quinto de la IEAN.

La estrategia didáctica del ABP impactó a los estudiantes a quienes les permitió el desarrollo de habilidades comunicativas, de trabajo en equipo e interpersonales; de competencias básicas y científicas; de una actitud positiva frente al aprendizaje y adicionalmente; de actitudes como el asombro, la curiosidad y la creatividad; de la capacidad de análisis, síntesis e investigación y de valores como la responsabilidad propia del aprendizaje; todo mediante el trabajo colaborativo con tareas y responsabilidades individuales y grupales, que conllevan a la solución del problema y elaboración de un producto final.

El impacto de la investigación en la Institución Educativa Antonio Nariño se evidenció al lograr incluir, con el apoyo de los docentes y directivos, en el plan de Área de Ciencias Naturales el Aprendizaje Basado en Problemas ABP como estrategia pedagógica para fortalecer las competencias científicas en el área, de la misma manera se diseñó e institucionalizó el formato de plan de clase por aprendizajes organizado en secuencias didácticas.

A partir del primer objetivo específico, la aplicación y análisis de la prueba diagnóstica permitió conocer el nivel de las competencias científicas, evidenciando inicialmente un alto porcentaje de estudiantes en los niveles insuficiente, es decir, estudiantes que no superaban las preguntas de menor complejidad de la prueba, lo cual indica que la mayoría de estudiantes del grupo no poseía las competencias científicas que evalúa el ICFES en el área de Ciencias Naturales, situación que coincidió con el análisis de los históricos de la Prueba Saber 5° de la IEAN.

En relación con el segundo objetivo específico, se diseñaron las secuencias didácticas teniendo en cuenta actividades pertinentes y efectivas para el fortalecimiento de las competencias científicas evaluadas por el ICFES, uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación; así mismo, se tuvieron en cuenta aspectos estructurales presentados en los siguientes documentos: La guía de Díaz (2013); El Manual Pedagógico del MEN; los momentos inicio, desarrollo y finalización propuestos por Feo (2010); los momentos Exploración, Estructuración, Práctica, Transferencia y Valoración dentro del aula del PTA y los pasos previos, durante y posteriores a la sesión de trabajo con los estudiantes ABP.

Con respecto al tercer objetivo específico, implementar las actividades planeadas en las secuencias didácticas mediante el ABP, permitió evidenciar el fortalecimiento de las competencias científicas evaluadas por el ICFES en el área de Ciencias Naturales, el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación, cuando los estudiantes solucionan problemas relacionados con los cambios de la materia, los materiales conductores y aislantes de la electricidad y la función vital la nutrición.

En relación al cuarto objetivo específico, las actividades más efectivas fueron aquellas que permitieron a los estudiantes desarrollar y fortalecer las competencias científicas, las cuales se observaron cuando en los estudiantes se evidenció la capacidad de usar los conceptos propios de las Ciencias Naturales en la solución de problemas, a partir del conocimiento adquirido; la capacidad de construir explicaciones dando razón de los fenómenos, fomentando una actitud crítica y analítica y la capacidad de buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para responder preguntas o solucionar problemas. Así como la respuesta positiva y la motivación de los estudiantes, la pertinencia de los aportes del trabajo individual al trabajo en equipo, la calidad producto final y el trabajo colaborativo.

5.2 Recomendaciones

Al finalizar la propuesta surgen las siguientes recomendaciones para futuras investigaciones:

Diseñar las secuencias didácticas, con actividades que fortalezcan las competencias científicas mediante el ABP, de todos aprendizajes que se deben desarrollar en cada grado, según lo planteado en el plan de asignatura de la Institución y las indicaciones ministeriales; implementar las actividades; socializar los resultados en comunidades de docentes y replantearlas en planes de mejoramiento.

Integrar a las secuencias didácticas del área de Ciencias Naturales además de las actividades sobre competencias científicas del área, las competencias comunicativas del área de Lenguaje, las competencias lógico matemáticas del área de Matemáticas y las competencias ciudadanas del área de Ciencias Sociales, que permitan un proceso transversal de las áreas e integral de los estudiantes.

Las instituciones educativas deben tener las condiciones de infraestructura como laboratorios, bibliotecas y salas de informática, pero también conectividad a Internet, ya que el proceso de desarrollo de las competencias requiere realizar actividades que requieren estas condiciones tanto de infraestructura como de conectividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ayala Villalba, A. (2010). Las competencias científicas dentro de la investigación científica escolar en primaria. *TEA Tecné, Episteme y Didaxis*, 27, 130-153.

Barajas León, N. A. & Ortiz Alvarado, J. (2017). *Desarrollo de competencias científicas de estudiantes de básica primaria mediante la estrategia de resolución de problemas* (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia.

Bermejo, F. & Pedraja, M. J. (2006). La evaluación de competencias en el ABP y el papel del portafolio. En *La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas*.

Universidad de Murcia. España. Recuperado de:

http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf

Constitución Política de Colombia. (1991). Recuperado de:

<https://wsr.registraduria.gov.co/IMG/pdf/constitucio-politica-colombia-1991.pdf>

Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Revista Theoria*, Universidad del Bío – Bío. Vol. 14- 61-71

Colombia Aprende. *Manual pedagógico 1: Secuencias didácticas*. Diplomado para docentes en el uso pedagógico de las TIC con impacto en los estudiantes. Recuperado de:

[https://asesorantoniomontoya.jimdo.com/app/download/9770241252/Manual+pedag%C3%B3gico+1+Secuencias+did%C3%A1cticas+\(1\).pdf?t=1475680175](https://asesorantoniomontoya.jimdo.com/app/download/9770241252/Manual+pedag%C3%B3gico+1+Secuencias+did%C3%A1cticas+(1).pdf?t=1475680175)

Colombia aprende. Blog <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/w3-article-249280.html>

Correa, D (2013). Las rúbricas, renovación metodológica y cambio cultural en el trinomio enseñanza-aprendizaje-evaluación. Documento en línea. Recuperado de <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/NYN/article/view/2281/2146>

Díaz Barriga, A. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. Obtenido de: <http://bit.ly/2cOIhul>

Díaz Barriga, F., (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw Hill.

Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Revista Tendencias pedagógicas*, 16, 220-236.

Gobierno de Canarias. (2014). Blog recuperado de <https://www.mindomo.com/es/mindmap/diferencia-autoevaluacion-coevaluacion-heteroevaluacion-90f971c697ea47cd89e09960eb6ffde2>

González Allende, K. I., (2013). *Percepción sobre la metodología indagatoria y sus estrategias de implementación en la enseñanza de las ciencias naturales en el liceo experimental Manuel de Salas*. (Tesis de maestría, Universidad de Chile).
Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/129968/TESIS.pdf>

González Robles, A., & Figarella García, F., & Soto Sonera, J. (2016). Aprendizaje basado en problemas para desarrollar alfabetización crítica y competencias ciudadanas en el

- nivel elemental. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 16 (3), 1-34.
- Hernández, C. (11-13, octubre, 2005). ¿Qué son las competencias científicas? Foro Educativo Nacional. Universidad Nacional de Colombia. Mensaje publicado en http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-128237_archivo.pdf
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Editorial McGraw Hill.
- ICFES. (2007). *Fundamentación conceptual: Área Ciencias Naturales*. Bogotá: MEN.
- ICFES. (2012). *PRUEBA SABER. Guía para la lectura e interpretación de los reportes de resultados institucionales de la aplicación muestral 2011*. Bogotá: MEN.
- ICFES. (2012). *Saber 5° y 9°. Cuadernillo de resultados de prueba Ciencias Naturales, 5° grado, Calendario B*. Bogotá: MEN.
- ICFES. (2013). *Alineación Examen SABER 11°*. Bogotá, Colombia.
- ICFES. (2014). *Pruebas SABER 3°, 5° y 9° Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal*. Bogotá: MEN.
- Latorre, A., (2005). *La investigación-acción: conocer y cambiar la práctica educativa*. 3a ed. Barcelona: Editorial Graó.
- Ley General de Educación. 115 de 1994. Recuperado de: <http://www.mineduacion.gov.co>
- Marín García, E. E., (2016). *Desarrollo de la competencia comunicativa en las ciencias naturales, mediante el aprendizaje basado en problemas (ABP) es estudiantes de*

quinto de primaria (Tesis de maestría). Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Soacha – Bogotá, Colombia.

Martínez, M. (2000). La investigación-acción en el aula. *Agenda Académica. Volumen 7*, N° 1. P 27-39.

Martínez Sarmiento, M. A., (2017). *El aprendizaje basado en problemas como estrategia metodológica para el mejoramiento de las practicas pedagógicas en ciencias naturales en la Institución Educativa Jorge Gaitán Durán de San José de Cúcuta*. (Tesis de maestría). Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá: ICFES.

Ministerio de Educación Nacional. (2007). Fundamentación conceptual: Área Ciencias Naturales. Bogotá: ICFES.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá: MEN

Ministerio de Educación Nacional. (2011). Programas para el desarrollo de competencias.

Revolución educativa. Recuperado de:

<https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles->

[217596_archivo_pdf_desarrollocompetencias.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-217596_archivo_pdf_desarrollocompetencias.pdf)

Ministerio de Educación Nacional-MEN. (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje

Ciencias Naturales VI. Recuperado de: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co>

- Morales, P; Landa, V; (2004). APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS. *Theoria*, 13(3) 145-157. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29901314>
- Narváez, I. (2014). *La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales en grado tercero de básica primaria*. (Tesis maestría, Universidad Nacional de Colombia). Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/47042/1/38860365-Isabel.pdf>
- Proyecto Educativo Institucional. (2015). Institución Educativa Antonio Nariño. Cúcuta.
- Porlán, R y Martín J. (1999). *El diario del profesor*. Un recurso para la investigación en el aula. Serie Práctica Sevilla.
- Proyecto Todos Aprender 2.0. (2017). *Protocolo PTA: anexo: Instructivo insumo de apoyo plan de aula*. Bogotá: MEN.
- Quintanilla, M. (11, octubre, 2005). ¿Qué son las competencias científicas? Foro Educativo Nacional. Universidad Nacional de Colombia. Mensaje publicado en http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-128237_archivo.pdf
- Restrepo Gómez, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y Educadores*, 8. (9-19) Universidad de la Sabana Facultad de Educación. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/834/83400803.pdf>

- Rodríguez Gómez, J.A. (2017). *La resolución de problemas en el área de ciencias naturales como estrategia de aprendizaje en aula multigrado* (Tesis de maestría). Universidad autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia.
- Rozo Reyes, A. I., (2017). *Fortaleciendo competencias científicas en estudiantes de tercer grado, haciendo uso de herramientas tecnológicas* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Manizales-Caldas, Colombia.
- Sevilla, C., (1994). Los procedimientos en el aprendizaje de la Física. *Enseñanza de la Ciencias*, 12(3), pp.400-405.
- Suárez Rodríguez, D., (2015). *Prácticas pedagógicas que desarrollan competencias científicas en estudiantes de quinto de primaria Sede Valle Esther Colegio Pablo Correa León* (Tesis de maestría). Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia.
- Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (2005). *El Aprendizaje Basado en Problemas como Técnica Didáctica*. Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica
http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abp/abp.pdf
- Torp, L. & Sage, S., (1998). *El aprendizaje basado en problemas: desde el jardín de infantes hasta el final de la escuela secundaria*. Buenos Aires, Argentina: Amorrortu editores.
- Vizcarro, C. & Juárez, E. (2006). ¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas? En *La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas*. Universidad

de Murcia. España. Recuperado de:

http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf

Woolfolk, A. E., (1999). *Psicología Educativa*. 7a ed. México: Prentice Hall.

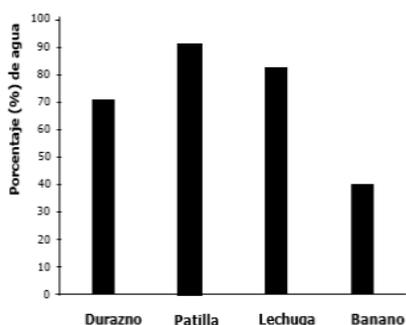
Zúñiga Meléndez, A., (2012). *Los contenidos procedimentales en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Ciencias*. Tesis doctoral, Universidad de Granada). Recuperado de <https://hera.ugr.es/tesisugr/21224225.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1. Prueba de Diagnóstico ICFES 2012

PRUEBA DE CIENCIAS NATURALES

1. 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

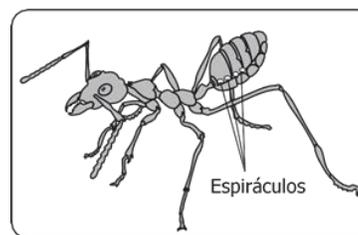
- la lechuga sí tiene más agua que las frutas.
 - la patilla tiene más agua que la lechuga.
 - el durazno tiene más agua que la lechuga.
 - el banano no tiene agua.
2. Aunque muchas personas recogen el agua de los nacederos de los ríos para beber, el Ministerio de Salud recomienda hervirla antes de consumirla. ¿Por qué es importante hervir el agua de cualquier quebrada o río, aunque ésta se vea muy cristalina y pura?
- Porque así es más nutritiva.
 - Para eliminar los sedimentos.
 - Porque el agua es muy fría y causaría catarros.
 - Porque el agua puede contener bacterias que causan diarrea.

RESPONDE LAS PREGUNTAS 3, 4, 5 Y 6 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Las hormigas son insectos que habitan en muchos ambientes y llaman la atención de niños y adultos



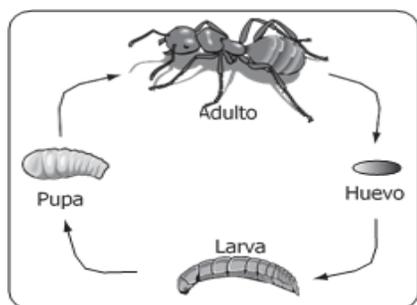
3. Julián y Paula ven pasar algunas hormigas frente a ellos y Julián dice lo siguiente: “Esos bichos nacen de la ropa vieja”. Paula no está de acuerdo con esta afirmación. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones le ayudaría a Paula a explicar de dónde nacen las hormigas?
- “Las hormigas nacen de las fibras de algodón”.
 - “Las hormigas nacen de otras hormigas”.
 - “Las hormigas nacen de la tierra donde viven”.
 - “Las hormigas nacen de los restos de comida”.
4. Las hormigas toman el aire por unos huecos pequeños llamados espiráculos, como lo muestra el dibujo.



En el sistema respiratorio de los seres humanos esta misma función la cumplen

- a. las branquias y la nariz.
 - b. el pulmón y la boca.
 - c. los poros de la piel y la nariz.
 - d. la nariz y la boca.
5. Las hormigas nacen de huevos, pasan a larvas, luego a pupas y por último se convierten en hormigas adultas, como lo muestra el dibujo.

Ciclo de vida de la hormiga



Julián está buscando otro ser vivo que cambie de forma tanto como las hormigas durante el ciclo. Este ser vivo es

- a. el perro, que pasa de cachorro a perro adulto.
 - b. la gallina, que pasa de huevo a pollito y luego a gallina adulta.
 - c. la rana, que pasa de huevo a renacuajo y luego a rana adulta.
 - d. el pez, que nace de un huevo y va creciendo hasta adulto.
6. Julián ha contado hormigas a diferentes horas obteniendo los siguientes datos:

7 hormigas a las 8 de la mañana durante tres minutos. 15 hormigas a las 10 a.m. durante 5 minutos. 20 hormigas a las 5 de la tarde durante 3 minutos. 13 hormigas a las 4 p.m. durante tres minutos.

22 hormigas a las 9 de la mañana durante tres minutos. 8 hormigas a la 1 de la tarde durante 5 minutos. 18 hormigas a las 5 de la mañana durante 5 minutos.

De las siguientes tablas, ¿cuál es la que debería usar Julián para ordenar los datos?

A.

Hora	Momento del día	Número de hormigas

B.

Tiempo de conteo	Hora	Número de hormigas
En tres minutos		
En cinco minutos		

C.

Número de hormigas	Tiempo de conteo	Hormiguero

D.

Momento	Hora	Tiempo de conteo
En la mañana		
En la tarde		

7. A continuación, se presentan los resultados que obtuvo un agricultor cuando experimentó con plantas a las que les agregó tres tipos de abono:

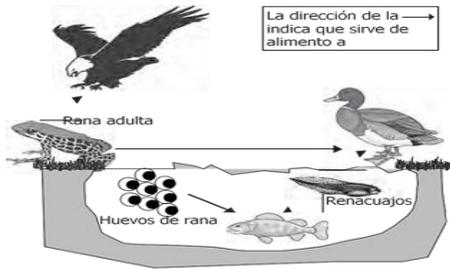
En el experimento se quería probar el efecto de tres tipos de abono en el crecimiento de las plantas. Sin embargo, se sembraron plantas sin abono. ¿Por qué?

	Abono A	Abono B	Abono C	Sin abono
Altura después de un mes	50 cm	50 cm	50 cm	50 cm

- a. Porque no se consiguió un cuarto abono.
- b. Porque se quería saber si el abono era útil.
- c. Porque era necesario comparar cuatro resultados.
- d. Porque no alcanzó el dinero para comprar más abonos.

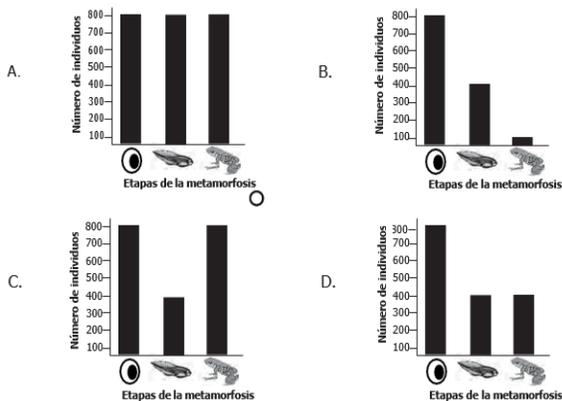
RESPONDE LAS PREGUNTAS 8 Y 9 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

El siguiente dibujo presenta una cadena alimentaria en la que se muestra que las ranas en sus diferentes etapas sirven de alimento a otros animales:



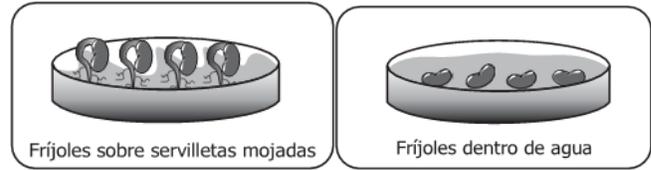
8. Estas ranas ponen alrededor de 800 huevos. ¿Para qué ponen tantos huevos?
 - a. Para alimentar a los renacuajos.
 - b. Para evolucionar rápidamente.
 - c. Para no reproducirse tantas veces durante el año.
 - d. Para asegurar que algunos de los huevos lleguen a adulto.

9. Teniendo en cuenta la cadena alimentaria anterior y si se sabe que las ranas ponen alrededor de 800 huevos, la gráfica que muestra el número de ranas que completan su metamorfosis es



10. Cecilia realizó el siguiente experimento: en un plato con una servilleta mojada puso cuatro frijoles y en otro plato lleno con agua puso otros cuatro frijoles, luego colocó los

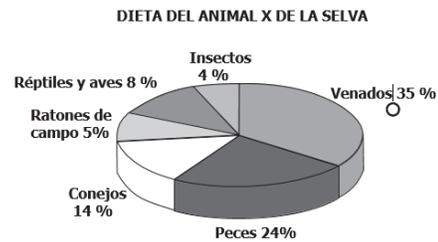
dos platos al borde de una ventana y observó lo que sucedía. Unos días después, Cecilia observó que en el plato con una servilleta mojada los frijoles germinaron, mientras que en el plato con agua no sucedió nada.



Lo que tiene que hacer Cecilia para comprobar los resultados de su experimento es

- a. repetir el experimento usando otro tipo de semillas.
- b. usar el plato con una servilleta húmeda.
- c. usar dos platos cada uno cubierto con agua.
- d. repetir exactamente el mismo experimento

11. Observa la siguiente gráfica.



La gráfica muestra lo que generalmente come un animal X de la selva. Con base en la gráfica puede establecerse que el animal X es

- a. herbívoro.
 - b. omnívoro.
 - c. carroñero.
 - d. carnívoro.
12. Un estudiante elaboró la siguiente tabla:

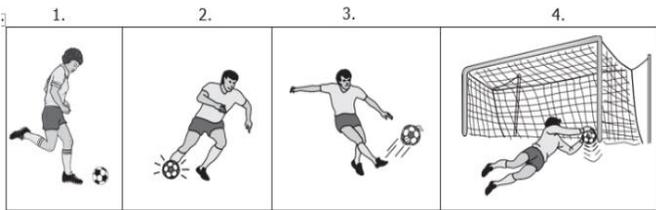
Materiales naturales	Materiales hechos por el hombre
Madera	Plástico
Algodón	Lana
Arena	Hule

¿Cuál de los materiales quedó mal clasificado?

- a. La arena.
- b. El hule.
- c. La lana.
- d. El algodón.

RESPONDE LAS PREGUNTAS 13 Y 14 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Juanito está jugando fútbol y patea un tiro libre. En el siguiente dibujo, se ve la secuencia de las posiciones del balón.



13. De acuerdo con lo observado en el dibujo, el balón se mueve porque
- a. Juanito le aplica una fuerza.
 - b. es un objeto muy liviano.
 - c. tiene forma redonda.
 - d. éste aplica fuerza sobre Juanito.

14. Juanito dice que en la posición 2 del balón hay una transferencia de energía. La afirmación de Juanito es:
- a. falsa, porque la energía siempre se conserva.
 - b. verdadera, porque el balón tiene movimiento propio.
 - c. falsa, porque el balón detendrá su movimiento.

- d. verdadera, porque parte de la energía de Juanito pasa al balón.

15. En el salón de clase se requiere mover el armario donde se guardan los materiales. La profesora le pide a Julián que lo haga, pero él no puede. Julián pide ayuda a dos amigos y entre todos logran correr el armario. La profesora pregunta por qué Julián no pudo mover el armario, pero entre los tres sí lo lograron y obtiene las siguientes respuestas:

- I. Julián no ejerció suficiente fuerza.
- II. Los tres aplicaron más fuerza.
- III. El armario no quería que lo movieran.

De las respuestas anteriores, pueden clasificarse como científicas

- a. I y II.
 - b. II solamente.
 - c. III solamente.
 - d. I y III.
16. Pedro tiene objetos de cuatro materiales distintos, los pesa y mide su volumen. Él cuenta con una hoja de papel para registrar los datos de las mediciones. La forma más adecuada de consignar los datos es

A.	B.	C.	D.																																																																											
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><th>Material</th><th>Peso</th><th>Volumen</th></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> </table>	Material	Peso	Volumen	1			2			3			4			<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><th>Peso</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr> <tr><td>Material</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Volumen</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Peso	1	2	3	4	Material					Volumen					<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><th colspan="5">Material</th></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><th>Peso</th><th colspan="4">Volumen</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Material					1	2	3	4							Peso	Volumen									<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><th>Material</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><th>Peso</th><th colspan="4">Volumen</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Material	1	2	3	4						Peso	Volumen								
Material	Peso	Volumen																																																																												
1																																																																														
2																																																																														
3																																																																														
4																																																																														
Peso	1	2	3	4																																																																										
Material																																																																														
Volumen																																																																														
Material																																																																														
1	2	3	4																																																																											
Peso	Volumen																																																																													
Material	1	2	3	4																																																																										
Peso	Volumen																																																																													

17. Un litro de agua es igual a la masa de un kilogramo. Al colocar cada una de las cajas en una balanza y equilibrarlas con recipientes llenos de agua, se obtiene la siguiente tabla de resultados

Caja	Litros
1	2
2	6
3	4

La masa de cada **caja** en **kilogramos** es

A.

Caja	Kilogramos
1	2
2	6
3	4

B.

Caja	Kilogramos
1	4
2	6
3	2

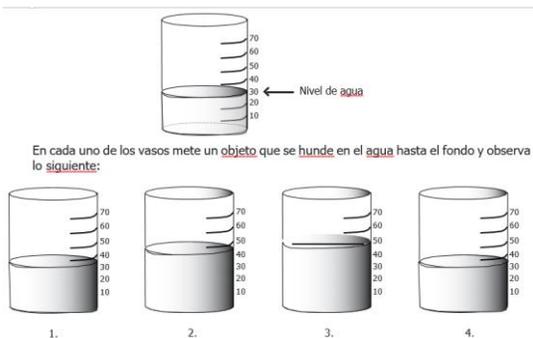
C.

Caja	Kilogramos
1	2
2	4
3	6

D.

Caja	Kilogramos
1	6
2	4
3	2

18. Juliana observa que una bombilla emite una luz muy brillante y se calienta mucho. De sus observaciones Juliana puede concluir que
- las bombillas emiten a la vez luz y calor.
 - la electricidad calienta todos los objetos.
 - el calor permite que la lámpara brille.
 - la luz de la bombilla es caliente.
19. Andrés vierte la misma cantidad de agua en cuatro vasos iguales, como se muestra en el dibujo



20. Cuatro compañeros proponen las siguientes actividades utilizando una hoja de papel:

Juan: mojar la hoja en una cubeta con agua.
Diego: cortar la hoja en varios pedazos más pequeños.
María: poner la hoja en la llama hasta quemarla.
Diana: arrugar la hoja varias veces hasta formar una bola.

El estudiante que propone una actividad apropiada para estudiar un cambio químico es

- Juan.
- Diego.
- María.
- Diana.

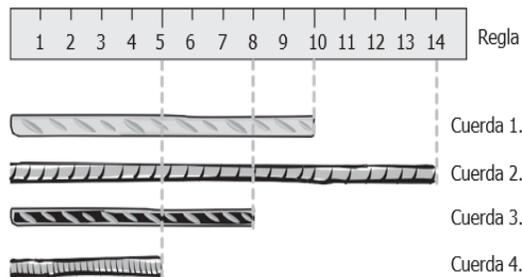
21. Andrés viajó con sus padres y compró un helado en cada uno de los siguientes ambientes:



Andrés puede afirmar que el helado se derretirá más lento en los ambientes

- 1 y 4.
- 2 y 3.
- 1 y 3.
- 2 y 4.

22. En el salón, la profesora les entregó a los estudiantes cuatro cuerdas elásticas de diferente material y de 5 cm de longitud. Los estudiantes miden con una regla el estiramiento máximo de cada cuerda al aplicar siempre la misma fuerza. Los resultados de la experiencia se observan a continuación.



De acuerdo con los resultados del experimento, la cuerda más elástica es la

- a. 1.
- b. 2.
- c. 3.
- d. 4.

23. Andrés sembró 4 plantas y las regó durante un mes con diferentes líquidos, tal como lo muestra la siguiente tabla.

Planta	Regada con
1	agua pura
2	agua con azúcar
3	agua de lluvia ácida
4	agua con orina

Después de un mes, la planta que más se ve afectada en su crecimiento normal, es la que fue regada con

- a. agua pura.
- b. agua con azúcar.
- c. agua de lluvia ácida.
- d. agua con orina.

24. El uso de protectores solares hoy es más frecuente y es recomendado por los médicos porque

- a. la contaminación aumenta la temperatura terrestre generando sequías.
- b. si los gases industriales se mezclan con el agua lluvia, generan lluvia ácida.
- c. si los rayos ultravioletas del sol llegan directamente a la piel, la dañan.
- d. con la polución en la atmósfera se producen daños en la piel y en las vías respiratorias.

25. La razón por la cual es necesario cepillarse los dientes varias veces durante el día es

- a. para que los dientes se vean más blancos.
- b. porque en la boca hay bacterias que producen caries.
- c. para evitar las enfermedades respiratorias.
- d. porque facilita la digestión.

ANEXO 2. Preguntas y respuestas de cada competencia científica con su afirmación.

POSICIÓN	COMPONENTE	COMPETENCIA	AFIRMACIÓN	CLAVE
1	ENTORNO VIVO	INDAGAR	Observa y relaciona patrones en los datos para evaluar las predicciones	B
2	CIENCIA TECNOLOGÍA SOCIEDAD	USO DE CONOCIMIENTO CIENTIFICO	Reconocer la utilidad de algunos objetos, técnicas desarrolladas por el ser humano para mantener la salud	D
3	ENTORNO VIVO	USO DE CONOCIMIENTO CIENTIFICO	Comprender que los seres vivos pasan por diferentes etapas durante su ciclo de vida	B
4	ENTORNO VIVO	USO DE CONOCIMIENTO CIENTIFICO	Analizar algunas diferencias y semejanzas de las características de los seres vivos	D
5	ENTORNO VIVO	USO DE CONOCIMIENTO CIENTIFICO	Comprender que los seres vivos pasan por diferentes etapas durante su ciclo de vida	C
6	ENTORNO VIVO	INDAGAR	Utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones	B
7	ENTORNO VIVO	INDAGAR	Utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones	B
8	ENTORNO VIVO	EXPLICAR	Analizar la importancia de cada etapa en el desarrollo del ser vivo	D
9	ENTORNO VIVO	EXPLICAR	Analizar la importancia de cada etapa en el desarrollo del ser vivo	B
10	ENTORNO VIVO	INDAGAR	Utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones	D
11	ENTORNO VIVO	INDAGAR	Observa y relaciona patrones en los datos para evaluar las predicciones	D
12	CIENCIA TECNOLOGÍA SOCIEDAD	USO DE CONOCIMIENTO CIENTIFICO	Reconocer la utilidad de algunos objetos, técnicas desarrolladas por el ser humano para mantener la salud	C
13	ENTORNO FÍSICO	EXPLICAR	Comprender el funcionamiento de algunas máquinas simples y la Relación fuerza- movimiento	A
14	ENTORNO FÍSICO	EXPLICAR	Comprender el funcionamiento de algunas máquinas simples y la Relación fuerza- movimiento	D
15	ENTORNO FÍSICO	EXPLICAR	Comprender el funcionamiento de algunas máquinas simples y la Relación fuerza- movimiento	A

16	ENTORNO FÍSICO	INDAGAR	Utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones	A
17	ENTORNO FÍSICO	INDAGAR	Elabora y propone explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basados en conocimiento científicos y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros	A
18	ENTORNO FÍSICO	INDAGAR	Elabora y propone explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basados en conocimiento científicos y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros	A
19	ENTORNO FÍSICO	INDAGAR	Observa y relaciona patrones en los datos para evaluar las predicciones	C
20	ENTORNO FÍSICO	INDAGAR	Utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones	C
21	ENTORNO FÍSICO	USO DE CONOCIMIENTO CIENTIFICO	Comprender que existe una gran diversidad de materiales que se pueden diferenciar a partir de sus propiedades	D
22	ENTORNO FÍSICO	USO DE CONOCIMIENTO CIENTIFICO	Comprender el funcionamiento de algunas máquinas simples y la relación fuerza- movimiento	B
23	CIENCIA TECNOLOGÍA SOCIEDAD	USO DE CONOCIMIENTO CIENTIFICO	Reconocer los efectos de la contaminación atmosférica en el clima y los cambios terrestres	C
24	CIENCIA TECNOLOGÍA SOCIEDAD	EXPLICAR	Comprender los efectos de la contaminación atmosférica en las transformaciones de la Tierra y el desarrollo tecnológico.	C
25	CIENCIA TECNOLOGÍA SOCIEDAD	USO DE CONOCIMIENTO CIENTIFICO	Reconocer la utilidad de algunos objetos, técnicas desarrolladas por el ser humano para mantener la salud	B

Fuente: ICFES, 2012

*ANEXO 3. Esquema de diario pedagógico***Formato de Diario Pedagógico****Secuencia didáctica:** _____

Grado:	Fecha:	Entorno	Proceso
Aprendizaje			
Evidencia		Competencias científicas	
Descripción de la clase:		Análisis y reflexión:	

ANEXO 4. Ejemplo de registro de diario pedagógico

Registro del docente

Secuencia didáctica: ¡DE LOS ALIMENTOS A LOS NUTRIENTES!

Grado:	Fecha:	Entorno	Proceso
5° 02	23 de enero de 2018	Vivo	Biológico
Aprendizaje			
Comprende que en los seres humanos (y en otros muchos animales) la nutrición involucra el funcionamiento integrado de un conjunto de sistemas de órganos digestivo, respiratorio y circulatorio. DBA4			
Evidencia		Competencias científicas	
Explica el camino que siguen los alimentos en el organismo y los cambios que sufre durante el proceso de digestión desde que son ingeridos hasta que los nutrientes llegan a las células través de organizadores gráficos y exposiciones.		Uso comprensivo del conocimiento científico Explicación de fenómenos Indagación	
Descripción de la clase:		Análisis y reflexión:	
<p>Actividad 1. Lluvia de ideas</p> <p>Al presentar el problema surge interrogantes en relación con ¿qué es sobrepeso, obesidad y la vida sedentaria?</p> <p>Al hacer la lista de hipótesis el grupo 1 relacionó la "gordura con la falta de hacer ejercicio y comer comida chatarra"</p> <p>El grupo 3 indica que casi todas las personas adultas son gordas porque no juegan y se la pasan en el televisor, computador o celular y por esa razón los niños van por el mismo camino, hacen lo que ven de los padres.</p> <p>El grupo 5 dice que "los papás trabajan, pero comen mucha grasa en la calle por eso son gordos"</p> <p>Luego en la lista de hipótesis para la solución del problema, entre las más destacadas se encuentra la del grupo 2 que relaciona la importancia de la alimentación con el sobrepeso y obesidad, al indicar que "Carlos y su familia debe comer sano, hacer deporte y respirar aire puro"</p>		<p>Se observa la capacidad de los estudiantes de utilizar los saberes previos frente a fenómenos o problemas científicos, para elaborar posibles hipótesis para su explicación o solución.</p> <p>Los estudiantes logran enumerar hipótesis comprendiendo lo que el problema de Carlos le explica, pero también en equipos de trabajo logran organizar listas de conceptos que deben consultar y conocimientos que tienen claros pero que necesitan asociar con la posible solución al problema.</p> <p>Los estudiantes se muestran expectantes de ante las posibles soluciones al problema de Carlos, ya que deben ser responsables de su propio aprendizaje, repartir el trabajo individual y aportar al trabajo en equipo, lo cual aún les cuesta.</p>	

*ANEXO 5. Carta consentimiento informado del Rector.***CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Mg. JUDITH MARGARITA VILLAVICENCIO GALINDO
INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO NARIÑO

Saludo cordial.

Atendiendo a la investigación educativa que se adelanta para fines académicos, bajo la dirección y coordinación de la Doctora María Piedad Acuña Agudelo, de la facultad de Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB y el Docente Investigador, postulante a Magister en Educación Lisbeth Karime Guerrero Flórez.

Solicitamos su consentimiento mediante el siguiente documento, que tiene como finalidad contar con su autorización en la aplicación de los instrumentos evaluativos para el proyecto de grado: **“Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia para fortalecer las competencias científicas en Ciencias Naturales en estudiantes de quinto grado de primaria en la Institución Educativa Antonio Nariño”**

Estos instrumentos nos permitirán conocer la manera como los niños y niñas de la Sede Nuestra Señora de Lourdes responden a la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el área de ciencias naturales, es de aclarar que la información proporcionada será empleada únicamente para fines investigativos.

Con la firma de este consentimiento solicitamos autorizar los procedimientos citados a continuación:

1. Aplicación de pruebas diagnósticas para establecer el nivel de las competencias científicas evaluadas por el ICFES mediante la aplicación de una prueba diagnóstica y el análisis de los históricos de la prueba saber en los estudiantes de quinto.
2. Implementación de la estrategia didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en las clases de ciencias naturales durante el III periodo de 2017 y I periodo de 2018.
3. Registro en el diario de campo del docente investigador las respuestas y observaciones que hacen los niños como producto de la implementación en el aula de la estrategia.

Las actividades realizadas contarán con total confidencialidad, sólo serán de conocimiento y manejo de la persona responsable del proyecto y utilizados como insumo para contribuir a un mejor manejo del mismo.

Agradecemos de antemano su respuesta positiva en el apoyo a la investigación educativa, considerando su firme propósito por una educación de calidad para todos.

Firma: _____

Lugar y Fecha: _____

ANEXO 6. Carta consentimiento informado padres de familia

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Cordial saludo,

El propósito del presente documento es brindar información acerca del proyecto: **“Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia para fortalecer las competencias científicas en Ciencias Naturales en estudiantes de quinto grado de primaria en la Institución Educativa Antonio Nariño”** y a su vez solicitar aprobación para que su hijo/a _____ participe en la implementación del mismo. El estudio estará bajo la dirección y coordinación de la Doctora María Piedad Acuña Agudelo, de la facultad de Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB y el Docente Investigador, postulante a Magister en Educación Lisbeth Karime Guerrero Flórez.

Durante el presente año se implementarán secuencias didácticas mediante la estrategia didáctica de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) con el propósito de fortalecer las competencias científicas que evalúa el ICFES.

Con la firma de este consentimiento Usted autoriza los procedimientos citados a continuación:

1. Implementación de las actividades de las secuencias didácticas diseñadas para el fortalecimiento de las competencias científicas evaluadas por el ICFES, mediante la estrategia didáctica del ABP.
2. Las fotografías tomadas de mi hijo(a) durante la realización de actividades escolares grupales o individuales puedan ser publicadas en informes o presentaciones del proyecto.

La aplicación de las pruebas y actividades contará con total confidencialidad, solo serán de conocimiento y manejo de la persona responsable del proyecto y utilizados como insumo para contribuir a un mejor desarrollo emocional, social y cognitivo de su hijo(a).

Me comprometo a:

Acompañar a mi hijo (a) en el proceso, apoyándolo en los compromisos escolares que adquiera para fortalecer las competencias científicas que evalúa el ICFES, mediante la aplicación de la estrategia didáctica del ABP en el área de Ciencias Naturales.

Participar en el proyecto no genera riesgos, costos, ni efectos indeseados para Usted ni para los niños y niñas, al contrario, obtendrá como beneficio acompañamiento para el fortalecimiento de las competencias científicas.

Si está de acuerdo con lo informado, por favor firmar y aportar los datos solicitados.

Nombre completo: _____

Teléfono de contacto: _____

Firma: _____

ANEXO 8. Formato de Evaluación Formativa ABP

EVALUACIÓN FORMÁTIVA ABP

SECUENCIA DIDÁCTICA: _____ **EQUIPO:** _____

AUTOEVALUACIÓN	Cumplimiento con responsabilidad, puntualidad y calidad las tareas individuales y aportes al equipo.	VALORACIÓN: _____
COEVALUACIÓN	NOMBRE DE MIS COMPAÑEROS DE EQUIPO	
Es responsable con las tareas individuales asignadas.		
Participa en las discusiones del equipo.		
Escucha activamente a sus compañeros.		
Acepta las opiniones de sus compañeros y demás equipos.		
Es respetuoso y no entorpece el trabajo del equipo.		
Anima, apoya y felicita al resto de compañeros.		
Colabora activamente en el la elaboración del producto final.		
Promedio		
HETEROEVALUACIÓN	El grupo cumple con responsabilidad, puntualidad y calidad el producto final de cada actividad. (Ver observaciones en el producto final)	VALORACIÓN: _____

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 9. Matriz de resultados

Pregunta problema	Objetivo general	Objetivos específicos	Instrumentos	Proceso	Resultado
¿Cómo fortalecer las competencias científicas evaluadas por el ICFES en el área de Ciencias Naturales en estudiantes del grado quinto de primaria en la Institución Educativa Antonio Nariño?	Fortalecer las competencias científicas mediante la estrategia didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en los estudiantes de quinto grado de primaria en la Institución Educativa Antonio Nariño.	Diagnosticar el nivel de las competencias científicas evaluadas por el ICFES mediante la aplicación de una prueba diagnóstica y el análisis de los históricos de la prueba saber en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Antonio Nariño.	*Prueba Saber 5° ICFES *Tabla 10. Niveles de competencias científicas evaluadas ICFES	Implementación, interpretación y análisis de los resultados de la Prueba Saber 5° ICFES	*Anexo 1. Prueba Saber 5° ICFES *Anexo 2. Preguntas y respuestas Prueba de diagnóstico
		Diseñar secuencias didácticas para el fortalecimiento de las competencias científicas evaluadas por el ICFES, mediante la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).	*Guía de una secuencia didáctica de Díaz (2013) *Acciones dentro del aula PTA *Pasos de ABP	*Diseño de Secuencia Didáctica mediante el ABP *Revisión *Rediseño	*Anexo 7. Formato del plan de clase por aprendizajes IEAN. *Tabla 12. Diseño de actividades. *Grafica 10. Estructura de Secuencia Didáctica mediante ABP *Gráfica. Estructura del ABP *Capítulo IV. Propuesta pedagógica. *Tabla 11. Secuencias Didácticas mediante ABP.
		Implementar las actividades de las secuencias didácticas diseñadas para el fortalecimiento de las competencias científicas evaluadas por el ICFES, mediante la estrategia didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).	*Secuencias Didácticas mediante ABP *Observación *Diario de campo	*Secuencia Didáctica mediante el ABP *Categorización *Triangulación	*Tabla 13. Cronograma de aplicación de actividades. *Tabla 10. Categorías y subcategorías. *Grafica 10. Triangulación de los datos.
		Analizar el alcance de logro de las secuencias didácticas para el fortalecimiento de las competencias científicas evaluadas por el ICFES y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	*Secuencias didácticas. *Diario de campo.	Análisis de las actividades más efectivas.	*Anexo 4. Diario Pedagógico *Tabla 10. Categorías e indicadores *Anexo 8. Formato de evaluación formativa

Fuente: Elaboración propia.