

**EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS APLICADO A LA
ELECTRICIDAD Y EL MAGNETISMO: INSTITUCIÓN EDUCATIVA
AGROPECUARIA LA FLORESTA**

FRANCISCO JAVIER CORTES JARAMILLO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
SAN JUAN DE PASTO**

2023

**APRENDIZAJE DE LA ELECTRICIDAD Y EL MAGNETISMO APLICANDO
EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
AGROPECUARIA LA FLORESTA**

FRANCISCO JAVIER CORTES JARAMILLO

ZULMA ESTELA MUÑOZ B

Asesora

Trabajo de grado para optar al título de
Magíster en Educación.

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
SAN JUAN DE PASTO**

2023

NOTA DE RESPONSABILIDAD

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad del autor”

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

Nota de Aceptación

Fecha de sustentación: 3 de noviembre 2023

Hora de sustentación: 3 p.m.

Puntaje: 96

DR. GERMAN ENRIQUE RAMOS ZAMBRANO
JURADO

MG. KARLA PATRICIA REYES SÁNCHEZ
JURADO

MG. MARÍA ALEJANDRA NARVÁEZ GÓMEZ
JURADO

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco sinceramente a mi asesora Dra. Zulma Estela Muñoz por su orientación, apoyo constante y valiosas sugerencias a lo largo de este proceso de investigación, sin su sabiduría no hubiese sido posible el éxito de este trabajo de grado.

A mi familia, quienes me brindaron su apoyo incondicional, paciencia y comprensión durante este desafiante viaje académico, les agradezco de todo corazón.

Mi reconocimiento a la Institución Educativa Agropecuaria La Floresta, docentes, directivos docentes y estudiantes por proporcionar los datos y la información necesarios para llevar a cabo este estudio.

Deseo expresar mi agradecimiento a la Universidad De Nariño por brindarme la oportunidad de realizar este programa de maestría y por su constante apoyo a lo largo de mi educación.

DEDICATORIA

A mis padres, Armida y Javier, por su apoyo incondicional. Cada logro que he alcanzado es un reflejo de la dedicación y sacrificio que ustedes han hecho por mí.

A mi querida esposa Dayana, por tu amor, paciencia y comprensión durante este arduo camino académico. Tu apoyo inquebrantable ha sido mi roca en momentos de duda y cansancio.

A mi hermano Jhonatan, por ser mi compañero de aventuras, mi confidente y mi fuente inagotable de ánimo. Tu apoyo constante me ha dado la fortaleza para superar los desafíos.

A la memoria de mis amados abuelos, aunque ya no estén físicamente a mi lado, su influencia y amor siguen vivos en mi corazón y en cada logro que he alcanzado.

A todos mis familiares, por su aliento, su confianza en mí y su presencia en cada paso de este viaje. Sus palabras de aliento y buenos deseos han sido un faro de luz en mi camino.

Este trabajo de grado está dedicado a todos ustedes, quienes han sido mi fuente de fuerza, mi razón de ser y mi mayor inspiración. Cada palabra escrita en estas páginas lleva consigo su amor y apoyo.

RESUMEN

Esta investigación propone una estrategia didáctica fundamentada en el aprendizaje basado en proyectos para el aprendizaje de la física en los grados décimo y once de la Institución Educativa Agropecuaria La Floresta. El estudio tiene como punto de partida un análisis exhaustivo de documentos oficiales e institucionales, encuestas y observaciones directas. Los resultados revelaron la falta de un plan de área de ciencias naturales que guíe la enseñanza de la física en la institución, así como la ausencia del componente de eventos electromagnéticos en las asignaturas de biología y física. Esto evidencia la necesidad de incluir el electromagnetismo en la enseñanza de la física, y así dar cumplimiento a los estándares de aprendizaje establecidos. Además, la investigación busca relacionar las asignaturas técnicas y el énfasis agropecuario de la institución, con los eventos electromagnéticos; la intención es que los estudiantes puedan aplicar estos conceptos en problemáticas de su entorno. Contextualizar el conocimiento, llevó a plantear el aprendizaje basado en proyectos como modelo de enseñanza, puesto que permite a los estudiantes ser participantes activos y autónomos en su aprendizaje, lo cual resuena en el enfoque constructivista de la institución. Esta investigación contribuye a la enseñanza de los eventos electromagnéticos, a través del diseño de guías de apoyo para el desarrollo de proyectos acordes al contexto de los estudiantes que buscan la aplicación del conocimiento teórico.

Palabras claves: Aprendizaje basado en proyectos, física, eventos electromagnéticos, contextualización.

ABSTRACT

This research proposes a didactic strategy based on project-based learning for the teaching of physics in tenth and eleventh grades at La Institucion Educativa Agropecuaria La Floresta. The study was based on a thorough analysis of official and institutional documents, surveys, and direct observations. The results revealed the lack of a natural science curriculum plan guiding the teaching of physics in the institution, as well as the absence of the electromagnetic events component in biology and physics subjects. This highlights the need to include electromagnetism in the teaching of physics to meet the established learning standards. Additionally, the research aims to relate technical subjects and the agricultural emphasis of the institution to topics related to electromagnetic events, intending that students can apply these concepts to issues in their environment. The purpose of contextualizing knowledge led to the proposal of project-based learning as a teaching model, which allows students to be active and autonomous participants in their learning and is in line with the constructivist approach of the institution. This research contributes to the teaching of electromagnetic events through the design of support guides for the development of contextually relevant projects that seek to apply theoretical knowledge.

Keywords: Project-based learning, physics, electromagnetic events, contextualization.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	15
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES.....	17
1.1. Planteamiento del problema	17
1.2. Descripción Del Problema.....	17
1.3. Pregunta de investigación.....	21
1.4. Preguntas subsidiarias.....	21
1.5. Objetivos.....	21
1.5.1. Objetivo general	21
1.5.2. Objetivos específicos.....	21
1.6. Justificación.....	22
CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL.....	25
2.1. Marco contextual	25
2.1.1. Macro contexto	25
2.1.2. Micro Contexto.....	27
2.2. Antecedentes.....	28
2.3. Marco Teórico.	31
2.3.1. Aprendizaje basado en proyectos ABP	32
2.3.2. Enseñanza de la física.....	35
2.3.3. Aprendizaje de la electricidad y el magnetismo.....	39
CAPITULO III: ASPECTOS METODOLÓGICOS	41
3.1. Paradigma cualitativo	41
3.2. Método: descriptiva.	42
3.3. Unidad de análisis.....	44
3.4. Técnicas para recolección de información	45

3.4.1. Encuesta cualitativa:	45
3.4.2. Análisis documental	46
3.4.3. Características de la unidad de análisis	47
CAPITULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	48
4.1. Enseñanza de la física.....	48
4.1.1. Currículo institucional	48
4.2. Enseñanza de la física.....	52
4.3. Enseñanza de los eventos electromagnéticos.	60
4.3.1. Enseñanza de los eventos electromagnéticos en grado decimo.....	60
4.3.2. Enseñanza de los eventos electromagnéticos en grado undécimo.....	65
CAPITULO V: PROPUESTA DE APRENDIZAJE DE EVENTOS ELECTROMAGNETICOS CON ABP.	73
5.1. Introducción.....	73
5.2. Identificación:	74
5.3. Presentación.....	74
5.4. Objetivos.....	75
5.4.1. Objetivo general	75
5.4.2. Objetivos específicos.....	75
5.5. Estructura general de la propuesta didáctica	75
5.6. Diseño estrategia didáctica basada en el ABP.....	78
5.7. Rol del docente	80
5.7.1. Etapa 1. Planificación.....	81
5.7.2. Etapa 2. Creación e implementación.	82
5.7.3. Etapa 3. Presentación pública.....	83
5.8. Rol del estudiante.	84

5.8.1. Etapa 1. Planificación.....	84
5.8.2. Etapa 2. Creación e implementación.....	85
5.8.3. Etapa 3. Publicación.....	85
1.1. 5.9. Plan de aula grado decimo	86
5.10. Plan de aula grado once.....	88
5.11. Evaluación.....	91
5.12. Guías didácticas para la aplicación en el aula.....	103
CONCLUSIONES.....	104
RECOMENDACIONES.....	107
BIBLIOGRAFÍA.....	109
ANEXOS.....	113

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Codificación población encuestada.	45
Tabla 2. Contenidos para física grado decimo	55
Tabla 3. Contenidos de física para grado once.	57
Tabla 4. Contenidos estipulados por la institución para grado decimo en eventos electromagnéticos.	62
Tabla 5. Contenidos estipulados por la institución para grado decimo en eventos electromagnéticos.	66
Tabla 6. Plan de aula grado decimo.	86
Tabla 7. Plan de aula grado once.	89
Tabla 8. Rubrica de evaluación grado decimo.	92
Tabla 9. Rubrica de evaluación grado once.	98

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Competencias del ABP.....	34
Figura 2. Respuestas de estudiantes sobre magnetismo	62
Figura 3. Respuestas estudiantes sobre concepto de electricidad.....	70
Figura 4. Semillas en campos magnéticos y electromagnéticos.....	77
Figura 5. Maqueta de uso de energía solar	78
Figura 6. Diagrama etapas necesaria para el ABP.....	79
Figura 7. Mapa mental roles del docente en el ABP	81
Figura 8. Mapa mental roles del estudiante en las etapas del ABP.	84

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Modelo de entrevista a estudiantes de grado undécimo.....	113
Anexo B. Encuesta a docentes asignatura de biología.	115
Anexo C. Rejilla de análisis documental.....	121
Anexo D. Tabulación encuesta estudiantes grado 11.	152
Anexo E. Rejillas análisis de información encuesta a estudiantes.	165
Anexo F. Rejilla de análisis encuesta a docentes de biología.	177

INTRODUCCIÓN

La educación desempeña un papel fundamental en el desarrollo de las sociedades, y el proceso de enseñanza-aprendizaje adquiere una importancia crucial en este contexto. Por ende, es vital fomentar estrategias didácticas que promuevan un aprendizaje significativo y motivador en el ámbito de la educación científica en entornos rurales, donde los estudiantes a menudo carecen de un proyecto de vida claro para su futuro.

La investigación se centra en el aprendizaje de la electricidad y el magnetismo en los grados decimo y undécimo de la Institución Educativa Agropecuaria La Floresta del municipio de Sapuyes. El objetivo principal es abordar las dificultades observadas en la enseñanza de estos conceptos a partir de una estrategia de aprendizaje basada en proyectos (ABP) que cumpla con el enfoque constructivista de la institución.

La pregunta de investigación fue: "¿Cómo contribuye el aprendizaje basado en proyectos al aprendizaje de la electricidad y el magnetismo en los estudiantes de grado 10° y 11° de la Institución Educativa Agropecuaria La Floresta?". Esta pregunta busca diseñar una estrategia que involucre la realización de pequeñas investigaciones en el entorno de los estudiantes, donde se relaciona la relevancia de la física con los problemas y desafíos que enfrentan.

Dado que la institución se encuentra en una comunidad rural y agropecuaria, es esencial vincular las áreas fundamentales con el contexto y el enfoque de la institución educativa, con el fin de promover un aprendizaje significativo y la participación activa de los estudiantes. En este sentido, se realizó un análisis del contexto a nivel municipal, de la vereda y de la institución educativa, con el propósito de comprender las problemáticas relacionadas con el electromagnetismo en estos entornos. Además, se revisaron investigaciones previas relacionadas con la física, los eventos electromagnéticos y la implementación de estrategias basadas en el aprendizaje basado en proyectos.

Para respaldar teóricamente la investigación, se presenta conceptos clave, como la conceptualización del aprendizaje basado en proyectos y la enseñanza de la física. Asimismo, se abordó la complejidad del aprendizaje de la electricidad y el magnetismo en la educación básica y media, y se destaca la ausencia de esos conceptos en los planes de trabajo del área de ciencias naturales y en la enseñanza de la física en la educación media.

La investigación se llevó a cabo con un enfoque cualitativo, basado en el análisis e interpretación de información recolectada a través de encuestas, análisis documental y observación directa. Se empleó un método descriptivo para analizar y describir la información

recopilada, lo cual permitió plantear una propuesta didáctica que aborde los problemas identificados. La propuesta incluye objetivos, una estructura general del ABP y el papel que deben desempeñar tanto el docente como el estudiante en cada etapa del desarrollo. También se proporciona planes de aula específicos para los grados decimo y undécimo, que contienen competencias, estándares de aprendizaje, temáticas y pasos a seguir. Además, se aborda la evaluación de la estrategia propuesta.

Como anexo, se incluirán guías para estos grados que servirán de apoyo tanto para el docente como para el estudiante durante la implementación del proyecto. Finalmente, se presentarán conclusiones y recomendaciones para futuros proyectos.

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Planteamiento del problema

El punto de partida de esta investigación radica en la dificultad (presente en la Institución Educativa Agropecuaria La Floresta) del aprendizaje de la electricidad y el magnetismo en el área de física; por tanto, se pretende investigar cómo el aprendizaje basado en proyectos contribuye a la incorporación de la electricidad y el magnetismo en de la Institución Educativa Agropecuaria La Floresta.

1.2. Descripción Del Problema

Las dificultades en la enseñanza y aprendizaje de la física son diversas, debido a la amplitud temática de la disciplina: pueden ser propias de la institución, es decir, particulares o también generales, si se repiten en otras instituciones; en algunos casos, a nivel de educación media, los estudiantes presentan dificultades parecidas a la hora de asimilar los contenidos de la física, dentro de las cuales cabe destacar, como lo enumera Chacón (2008):

“1. La falta de una didáctica acorde con la naturaleza de la física que facilite y optimice los procesos de enseñanza– aprendizaje significativo de las bases conceptuales. 2. La descontextualización del conocimiento adquirido respecto al marco histórico y al entorno de aplicación de los saberes aprendidos. 3. Las fallas reiterativas en el planteamiento y solución de problemas” (p. 132)

Es así como la labor teórica del docente no permite que el estudiante involucre esta área del conocimiento con su contexto, de manera que el aprendizaje se reduce a una didáctica teórica donde la clase magistral es la principal herramienta; la falta de prácticas de laboratorio y de un laboratorio para tal fin, así como la no inclusión del entorno rural en las temáticas, representan problemas particulares en el caso de la mencionada institución.

Otra dificultad particular que se puede evidenciar dentro de la institución educativa es la enseñanza general o básica de algunas ramas de la física, de las cuales la electricidad y el magnetismo son un caso ejemplar, dado que la extensión del programa, comparado con la intensidad horaria, no permite cubrir adecuadamente todos los contenidos. Todo lo anterior conduce a que no despierte en el estudiante el deseo de aprender, en otras palabras, el estudiante busca únicamente aprobar la asignatura, pues no encuentra una relación con su entorno o una motivación personal que despierte el amor por la física.

El plan de estudios para el área de física de la Institución Educativa Agropecuaria La Floresta (INEDAF) del municipio de Sapuyes, se funda en los estándares básicos de competencia,

en afinidad con los derechos básicos de aprendizaje, principalmente en los contenidos estipulados en el componente de entornos y procesos físicos, no obstante “la educación en ciencias tiene en ello un papel fundamental al aportar a la formación de seres humanos solidarios, capaces de pensar de manera autónoma, de actuar de manera propositiva y responsable en los diferentes contextos en los que se encuentran.” (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2002, p. 105)

Para cumplir este planteamiento desde la física se debe incluir los estándares básicos de competencias en tres tiempos: un primer momento que hace referencia a un acercamiento al conocimiento desde los fenómenos naturales del contexto, en segundo lugar, una apropiación de conocimientos de la ciencia y, por último, un desarrollo de compromisos personales en la ciencia. Todo esto conlleva a un correcto acercamiento al trabajo científico dentro de las diferentes temáticas de la disciplina. Sin embargo, en la institución educativa el plan de área de física se encuentra centrado en la transmisión de conocimientos, no se tiene en cuenta el componente de ciencia, tecnología y sociedad, dentro del cual se puede involucrar el primer y tercer momento, para que se haga posible ir más allá del conocimiento teórico, se relacione con los problemas observados y se permita al estudiante, por ende, plantear una solución a dichos problemas desde la física.

Es por tal motivo que el estudiante no encuentra relación contextual entre los conocimientos adquiridos en el área de física con su entorno o con el enfoque agrícola que maneja el colegio; si se abordaran de manera correcta los estándares “el proceso de formación para el trabajo se traduce en un desempeño personal y social de saber ser, saber actuar, saber decidir y saber hacer frente a su propio proyecto de realización personal dentro de un mundo en constante cambio.” (MEN, 1998, p. 91) puesto que “los estándares pretenden que las generaciones que estamos formando no se limiten a acumular conocimientos, sino que aprendan lo que es pertinente para su vida y puedan aplicarlo para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas. Se trata de ser competente no de competir.” (MEN, 2002, p.5)

Dentro de la INEDAF, se evidencia que este tipo de inconvenientes no son tan pronunciados en las áreas técnicas, dentro de las cuales se encuentran la pecuaria y la agrícola, donde se observa mayor entusiasmo y dedicación por parte del estudiante, debido a que están relacionadas directamente con el entorno rural y las labores que afrontan diariamente; por tanto, el rendimiento académico es superior en dichas áreas, aspecto contrario a las áreas de las ciencias naturales como la física y la química o el área de matemáticas. Esta problemática genera también bajo rendimiento en evaluaciones internas y externas, pues el estudiante aprende solamente para el momento o para aprobar la asignatura, dado que los docentes se apegan a la metodología de los

textos escolares de física, los cuales contienen secciones de ejercicios propuestos en muchos casos fuera de contexto, para que los estudiantes los desarrollen de forma mecánica, sin comprender en su totalidad el tema propuesto, como lo menciona. Chacón (2008):

Esta preponderancia ha llevado al abuso en la solución de ejercicios, convirtiéndose en la práctica en un factor que incentiva al aprendizaje memorístico. En lugar de actuar basados en razonamientos coherentes, los estudiantes memorizan procedimientos de resolución sin entender correctamente la estrategia utilizada, desarrollan una serie de problemas similares, pero son incapaces de utilizar dicha estrategia en un contexto distinto. (p.134)

Los enfoques teóricos planteados desde estas áreas no permiten que los estudiantes relacionen los contenidos con su vida en el entorno rural, por tanto, la enseñanza de las ciencias naturales, en este caso la física, debe trascender las fronteras de la descripción de fenómenos, experimentos y formas, es necesario que el estudiante busque su propio conocimiento y lo relacione con sus intereses. Ese debería ser el papel más importante de las ciencias naturales: buscar que el estudiante sea competente desde el saber, el saber hacer y el saber ser, complementado desde la investigación y el uso del método científico. Según Narváez (2014):

Formar a los estudiantes para las competencias científicas desde temprana edad, es una tarea que cada docente debe asumir; ya que es la manera de aproximar el niño a la ciencia. Esto significa que se debe generar estrategias de enseñanza aprendizaje que pongan a los estudiantes en contacto con fenómenos de la naturaleza, para que así se genere en ellos el deseo de indagar sobre estos y logren construir explicaciones desde esos aprendizajes, promoviendo cambios en la manera de como el niño concibe la ciencia, a partir de los modelos teóricos. (p.1)

Bajo tal perspectiva se comprende que el docente no puede simplemente formular una clase teórica de física para describir un fenómeno natural, es necesario, más bien, que se replantee la forma de enseñar, es decir que busque e innove en estrategias didácticas, que involucre la parte práctica y sobre todo incluya al estudiante como un sujeto activo en el proceso; es aquí donde se hace importante la investigación (y en general el método científico) como estrategia para que el estudiante logre comprender, aplicar y relacionar los fenómenos físicos con su contexto, y así despertar interés real por el saber.

Como se menciona al inicio,

“uno de los problemas a los que el profesor de Física se enfrenta día a día es la falta de interés que los estudiantes manifiestan en clase, lo que le lleva a la búsqueda de estrategias didácticas innovadoras que motiven al estudiante no sólo al estudio de su asignatura, sino que

también lo conviertan en un estudiante participativo” (Hernández & Villavicencio, 2016, p.2)

Problema causado por diferentes acciones como las estrategias de enseñanza-aprendizaje aplicadas en las temáticas tratadas; la falta de profundización o por no incluir dentro de la cátedra algunas temáticas de esta ciencia, como por ejemplo la física cuántica, la óptica, la electricidad y el magnetismo entre otras; en ocasiones, como es el caso de la INEDAF, la baja intensidad horaria destinada a la asignatura influye negativamente en el aprendizaje de la misma, pues a pesar de encontrarse planteados los temas en los planes de área oficiales, se deja criterio del docente el desarrollarlos o no.

Este es el caso del componente estipulado dentro de los estándares básicos de aprendizaje como eventos electromagnéticos, dentro de los cuales se debe incluir temas como:

Electricidad y magnetismo: El concepto de campo eléctrico y el de campo magnético.

Relaciones cuantitativas entre carga, corriente, voltaje y resistencia. Inducción electromagnética. Campos electromagnéticos creados por corrientes. La producción de energía eléctrica como una forma de transformación de energía. Fuentes energéticas y transformación de energía: Las máquinas como transformadores de energía. El principio de la conservación de la energía como gran principio integrador de las leyes físicas. La conservación de la energía y el origen y futuro del universo. (MEN, 1998, p. 83)

Para el momento tecnológico en el que se encuentra la sociedad, es de vital importancia incluir estas temáticas en la enseñanza de la física, aunque el aprendizaje puede ser más complejo para el estudiante, dado que

“la teoría electromagnética es una de las áreas de la física con mayor índice de reprobación en las asignaturas de física que se imparten en el nivel medio superior y superior. En buena medida, esto se debe a que el electromagnetismo se basa principalmente en conceptos abstractos y poco intuitivos que resultan un reto de aprendizaje para los alumnos” (Méndez y Villavicencio, 2017, p. 1),

Como se puede observar “son diversas las fuentes de esas dificultades, pero en base a nuestra observación formulamos la hipótesis de que parte del problema radica en la tradicionalidad estructuración de los contenidos” (Cudmani y Fontdevila, 1990, P. 1) esta problemática, sumada a las ya mencionadas conllevan a un reto mayor para el aprendizaje del estudiante, y para la enseñanza si se lleva como la gran mayoría del curso de física, de forma tradicional o teórica.

Por tanto, el problema de no incluir la investigación o la práctica experimental dentro del aula, deja al estudiante sin una herramienta importante en la adquisición de sus conocimientos,

puesto que “replicar procesos de investigación dirigida ya realizados por otros y abordar problemas que resultan de su curiosidad y su propia investigación, servirán además, para ejemplificar el largo y riguroso camino que es necesario recorrer en la construcción de los conocimientos científicos” (MEN, 2002, p.111) además, podrán relacionar las problemáticas y situaciones de su contexto, como ejemplo desde el electromagnetismo, en la parte de energías renovables, circuitos eléctricos, aprovechamiento de recursos, magnetismo, entre otros se podrían experimentar en diversas problemáticas fácilmente detectables dentro del contexto rural y las actividades del medio, en temas como medición de temperaturas o humedad de los cultivos, sistemas de riego automatizados, cercas eléctricas solares, entre otros problemas de funcionamiento en los cuales se puede ver involucrada la física para plantear una solución.

1.3. Pregunta de investigación.

¿Cómo el aprendizaje basado en proyectos contribuye al aprendizaje de la electricidad y el magnetismo en los estudiantes de grado 9° y 10° de la Institución Educativa Agropecuaria La Floresta?

1.4. Preguntas subsidiarias.

- ¿Qué temáticas se encuentran planteadas dentro del currículo institucional y cuales se aplican en la enseñanza dentro del aula?
- ¿Qué elementos didácticos se pueden aplicar a problemas contextualizados en el campo de la electricidad y el magnetismo?
- ¿Qué habilidades desarrollan los estudiantes de la INEDAF en el aprendizaje de eventos electromagnéticos con la aplicación del ABP?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Diseñar una estrategia para el aprendizaje de la electricidad y el magnetismo desde el Aprendizaje Basado en Proyectos para los estudiantes de grado 10° y 11° de la Institución Educativa Agropecuaria La Floresta.

1.5.2. Objetivos específicos

- Analizar el componente de eventos electromagnéticos estipulado en el currículo institucional y determinar qué temáticas fueron aplicadas en el aula con los estudiantes de grado decimo y once de la INEDAF.

- Identificar las problemáticas del contexto en las que se articule la electricidad y el magnetismo, y se facilite así el aprendizaje desde el ABP.
- Determinar las habilidades desarrolladas a través del ABP en la enseñanza del componente de eventos electromagnéticos, para los estudiantes de educación media de la INEDAF.

1.6. Justificación

La aplicación de una estrategia de enseñanza aprendizaje basado en proyectos en conjunto con las actividades didácticas ligadas a la física, principalmente: “situaciones problema, micro-proyectos y laboratorios; los cuales crean en el estudiante la capacidad de construir nuevas estructuras conceptuales para el aprendizaje del nuevo contenido y el significado del mismo” (Garzón y Flórez, 2006, p.2) puede justificar la necesidad de generar respuestas educativas asertivas ante las necesidades reales de involucrar algunas temáticas de la física, principalmente en electricidad y magnetismo dentro del contexto rural y del enfoque agropecuario que maneja la institución.

Este trabajo busca que los estudiantes formulen pequeñas investigaciones dentro de su entorno, las cuales encuentren solución desde las diferentes temáticas que se deben tratar en electricidad y magnetismo en el curso de física; con esto se logra la pertinencia y la transversalidad de la física en relación al enfoque que maneja el bachiller agropecuario egresado de la INEDAF. Además, se consigue acercar al estudiante al método científico de investigación y a un aprendizaje significativo de los conceptos propios del tema, lo cual produce una motivación o promoción del aprendizaje pues se “favorece la relación de los estudiantes con el medio que los rodea y fomenta en ellos una participación social competente. La motivación puede además llevar a que los alumnos desarrollen habilidades sociales” (Hernández, et al, p.2) las cuales se pueden ver aplicadas a favor de su aprendizaje individual y grupal.

Se pretende involucrar desde el área de física a los estudiantes de grado noveno y décimo de la Institución Educativa Agropecuaria La Floresta, en el desarrollo de mini proyectos investigativos asociados a problemáticas dentro del contexto rural, además aprovechar (de ser posible) la granja escolar con la que cuenta la institución, con el fin de que los conocimientos relacionados con electricidad y magnetismo sean apoderados por parte de los estudiantes involucrados en el proyecto; para ello se ve necesario acudir a estrategias como el aprendizaje basado en proyectos, puesto que este tipo de estrategias permiten que “los alumnos se convierten en protagonistas de su propio aprendizaje y desarrollan su autonomía y responsabilidad, ya que

son ellos los encargados de planificar, estructurar el trabajo y elaborar el producto para resolver la cuestión planteada” (aula planeta, 2015) es decir que la labor del docente es guiar y apoyar a lo largo del proceso; con este tipo de estrategias metodológicas los estudiantes aprenden haciendo, es decir desarrollan el saber hacer y también el saber ser, porque identifican las problemáticas de su entorno y buscan soluciones a sus propias observaciones.

La Institución Educativa La Floresta se encuentra ubicada en la vereda del mismo nombre en el municipio de Sapuyes, presta su servicio educativo a una comunidad rural, la cual depende económicamente de los productos agrícolas como la papa, hortalizas y verduras, la parte pecuaria de especies menores y principalmente de la ganadería de leche; por tal motivo el enfoque del bachiller egresado es agropecuario, y se brinda áreas técnicas dentro de la formación del estudiante, esto obliga a que las áreas fundamentales se transversalicen al contexto rural y al enfoque del colegio, situación que no ha sido trabajada o aplicada hasta el momento en el área de física.

Es aquí donde el docente puede aplicar otro tipo de metodologías como el aprendizaje basado en proyectos, con ayuda de investigaciones o mini proyectos dentro del aula para trabajarlos con los estudiantes de grado noveno y décimo; así, se incluyen problemáticas del entorno en conceptos físicos y se aplican a los proyectos planteados por la dupla estudiante docente. El desarrollo de los proyectos impulsa un aprendizaje significativo, pues como lo menciona Freire, la educación debe ser aprovechada para la vida y aplicada al contexto del educando, no se puede concebir al estudiante como vasija, puesto que en la educación tradicional “la narración los transforma en “vasijas”, en recipientes que deben ser llenados por el educador. Cuanto más se llenan los recipientes con sus “depósitos”, tanto mejor educador será. Cuanto más se dejen “llenar” dócilmente, tanto mejor educandos serán. (Freire, 1968, p. 51) este tipo de educación no es aplicable al momento y a la temática expuesta dentro de esta investigación.

Al realizar cambios en la forma tradicional de enseñar la física, inicialmente en la temática de magnetismo y electricidad, se puede contribuir en la búsqueda de ese estudiante del cual se habla en la visión institucional, esa en la que “el estudiante sea participe en la construcción de su propio proceso de aprendizaje” y que “este proceso se ve fortalecido mediante el conocimiento científico, el cual se comparte por los docentes en un dialogo de saberes lo que propicia la construcción de nuevos conocimientos de tipo significativo que permiten interpretar tanto su entorno como posibilitar su transformación” (PEI, 2022, P.308). Es claro que no se puede lograr lo propuesto desde la visión sin llevar a cabo los cambios pertinentes.

Desde la investigación se busca que los resultados obtenidos después de aplicar esta

estrategia de aprendizaje, puedan ser una base de trabajo aplicable a otras ramas de la física, o también, por qué no, para que otras áreas fundamentales y complementarias puedan involucrarse en estrategias similares y así relacionar el enfoque de bachiller de la institución con los contenidos estipulados en los estándares básicos por competencias. Además de que sea un punto de partida para posteriores investigaciones o para que sea evaluada con resultados a largo plazo dentro de la misma institución.

CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL

2.1. Marco contextual

la investigación tuvo como campo de acción la Institución Educativa Agropecuaria La Floresta (INEDAF), específicamente con los grados décimo y once de secundaria. La institución se encuentra ubicada dentro del municipio de Sapuyes, en una zona rural de difícil acceso; ofrece el servicio de educación en todos sus niveles, el enfoque de bachiller agropecuario ofertado está relacionado con el entorno rural de donde provienen el 100% de sus estudiantes. A pesar de ser una institución que cuenta con más de 40 años de funcionamiento, el bachillerato y el enfoque agropecuario entro en funcionamiento desde el año 1999. De los egresados, que cuentan con algunas oportunidades de educación superior debido a la cercanía con el municipio de Túquerres, son muy pocos los que continúan con estudios profesionales; no se cuenta, pues, con ningún tipo de educación profesional, tecnológica o técnica dentro del municipio, el estudiante promedio se conforma con sacar adelante su bachillerato y continuar su vida con las oportunidades que le ofrece el entorno. Además, se puede evidenciar que el estudiante no ve en la educación y en especial en áreas como las matemáticas o la física una forma de crecer personal y socialmente y por ende mejorar sus posibilidades laborales y económicas al aplicar esta ciencia en el desarrollo de su región.

2.1.1. Macro contexto

El municipio de Sapuyes se ubica a 7 km de la ciudad de Túquerres y a 84 km de la ciudad de Pasto, accesible por vía terrestre pavimentada. Se levanta dentro de la conocida subregión de la sabana de la que hacen parte los municipios de Túquerres, Sapuyes, Guaitarilla, Ospina e Imues, con una extensión según el plan de ordenamiento territorial del municipio aproximada de 11.304 hectáreas. Limita al nor-occidente con el municipio de Santa Cruz de Guachavez, al norte con el municipio de Túquerres, al oriente con el municipio de Ospina, al sur-oriente con el municipio de Pupiales, al sur con el municipio de Guachucal y al sur-occidente con el municipio de Mallama., con una altitud entre los 3600 a 4100 m.s.n.m, lo que lo hace un municipio de clima frio que oscilan entre los 6°c y los 13°c, según datos obtenidos del Plan de desarrollo de Sapuyes (2020-2023)

Según la proyección del DANE 2020 tomada en el plan de desarrollo municipal, Sapuyes cuenta con 7232 habitantes de los cuales 1395 pertenecen al casco urbano del municipio y 5837 a la zona rural, lo cual lo hace un municipio en su mayoría dedicado a las labores del campo y explotación de la tierra. El casco urbano cuenta con el centro de comercio de la población donde

se encuentran restaurantes, tiendas de víveres, papelerías, una iglesia, la edificación administrativa y la entidad de salud municipal; la zona rural está dividida en cuatro corregimientos, dentro de los cuales se encuentran las veredas del municipio, el corregimiento especial Sapuyes, donde se ubica el casco urbano y la vereda San Jorge, el corregimiento del Espino, el corregimiento de Los Monos y el corregimiento de Uribe-La Comunidad, donde se encuentra ubicada la vereda La Floresta

La actividad económica de Sapuyes se basa en el sector agropecuario donde se encuentra una diversidad de cultivos propios de clima frío, entre los que destaca la papa, la zanahoria, el repollo, la coliflor y la lechuga; también se cultivan cereales como la quinua, el trigo o la cebada, que se encuentran en menores proporciones. En cuanto al sector pecuario, el ganado de leche es el de mayor producción en la región, donde también se encuentra la transformación en productos como queso, yogurt, kumis y otros derivados que son parte de la agroindustria del municipio.

Según datos obtenidos del plan de desarrollo municipal (2020-2023) Sapuyes es un municipio proveniente del pueblo Quillacinga, pues se cuenta con datos que la tribu los Paguayos fue la primera en habitar esta zona, liderados por el cacique Sapuyana, desde ese entonces los cultivos de papa, ocas, ullucos y la caza de animales como venados, conejos o torcazas eran parte de la alimentación de estos territorios, en el año 1543 fue cuando Sebastián De Belalcazar funda lo que se conoce como Sapuyes y para el año 1849 es creado como municipio en la cámara Provincial de Túquerres.

Sapuyes es una población en su mayoría católica aunque existen otras religiones de importancia como la evangélica; dentro de las festividades religiosas del municipio se encuentran las fiestas al señor de las misericordias que se celebran en el mes de septiembre, y las fiestas de San Pedro y San Pablo en el mes de junio, donde se realizan concursos de música campesina; en las diferentes veredas celebran fiestas a cada patrón religioso; cuenta también con actividades culturales y deportivas donde se destacan juegos tradicionales como la chaza, y como cultura departamental se festeja también en el mes de enero el carnaval de Negros y Blancos entre los días 4 a 6.

En la actualidad se ha visto influenciado por la práctica deportiva del fútbol y microfútbol entre la juventud del municipio, las cuales son impulsadas por el ente deportivo del municipio con la creación de escuelas deportivas.

2.1.2. Micro Contexto

La Institución Educativa Agropecuaria La Floresta se encuentra ubicada en el sector rural, específicamente en el corregimiento de Uribe-La Comunidad en la vereda La Floresta. La vereda en mención se encuentra ubicada a 6 km de la cabecera municipal por vía terciaria, su economía al igual que la del municipio está basada en la agricultura, principalmente de papa y en la parte pecuaria la producción de ganado lechero; cuentan con una planta de frío en la cual se almacena la leche diariamente y esta es entregada a empresas como Alival S.A, Alpina o Colacteos, con una producción aproximada de 2000 litros diarios, según habitantes de la vereda, una pequeña parte de la producción lechera es transformada en productos lácteos en empresas familiares.

Se encuentra en menor proporción la crianza de especies menores como cuyes, conejos, gallinas, truchas y cerdos; según el PEI institucional en la zona de acción de la institución educativa se puede encontrar que una minoría son latifundistas o grandes productores los cuales tienen sus fincas al cuidado de mayordomos, también en mayor proporción, aproximadamente el 80% son minifundistas los cuales trabajan sus propias parcelas o la crianza de sus animales y los comercializan en mercados cercanos como Túquerres o Ipiales, y por último los jornaleros quienes trabajan a diario en los cultivos o granjas de los latifundistas o minifundistas.

Según datos obtenidos del PEI institución del año 2022, la primera institución educativa de la vereda surgió hacia el año 1968 con el nombre de escuela rural mixta La Floresta gracias a algunos subsidios de la Alianza Para El Progreso y el instituto colombiano de construcciones escolares; en el año 1996 gracias a un premio conseguido dentro de la escuela se logra remodelar la infraestructura, y mejorar con ello la prestación del servicio hasta el grado 5°. En el año 1997 se autoriza la ampliación y atención hasta el grado séptimo. En el año 1999 se autoriza el funcionamiento de la básica secundaria hasta el grado noveno y en el año 2000 la secretaria de Educación Departamental autorizó la media técnica y el cambio de nombre a Institución Educativa Agropecuaria La Floresta (INEDAF), de la cual han egresado como bachilleres agrícolas cerca de 200 estudiantes.

La población estudiantil según datos de matrícula del año lectivo 2022 está distribuida de la siguiente manera: 33 para básica primaria, 27 en básica secundaria, 20 en media, para un total de 80 estudiantes. La planta docente cuenta con 9 profesores en las diferentes áreas distribuidos así: 2 para primaria, 1 para el área de español, 1 para matemáticas y física, 2 de ciencias naturales, química y áreas técnicas, 1 para sociales y filosofía, 1 en educación física, 1 para informática, el rector y 3 administrativos entre celador, secretario, y servicios generales.

El servicio educativo que presta la institución es de manera inclusiva e intercultural, pues permite el ingreso a toda la población del municipio, en específico a los moradores de la vereda La Floresta, San Jorge, El Mirador, La Comunidad y algunos estudiantes de veredas cercanas pertenecientes a Guachucal, sin importar su procedencia, problemas socioculturales, cognitivos, motores, o situaciones de vulnerabilidad; en la actualidad maneja población que se encuentra dentro del programa de inclusión y estudiantes de los estratos 1 y 2 del sector rural. Su visión y misión institucional permiten formar seres humanos competentes académica, laboral e integralmente, orientados a la construcción de un proyecto de vida que contribuya con la comunidad. Esto se puede ver reflejado en la misión y visión institucional plasmados en el PEI del año 2022.

Misión: La Institución Educativa Agropecuaria La Floresta busca educar personas comprometidas, mediante una formación integral, inclusiva, con enfoque técnico - agropecuario, brindando una educación para niños, jóvenes y adultos, apoyada en principios éticos y morales, con proyección e impacto en la comunidad

Visión: La Institución Educativa Agropecuaria La Floresta formara ciudadanos autónomos, líderes, críticos, reflexivos, propositivos, con sentido humano, capaces de interpretar su realidad para dar solución a las problemáticas de su comunidad y les permita vincularse al mundo académico, laboral y productivo en la sociedad. (PEI, 2022, P.5)

2.2. Antecedentes.

En el aprendizaje investigativo y científico además de aprender a trabajar en equipo y de forma crítica, se genera en el estudiante un método valido de observar el contexto y los sistemas que lo rodean a través una incertidumbre que la investigación puede resolver; en este caso hablaremos del aprendizaje basado en proyectos como propuesta para inculcar lo anteriormente mencionado en los estudiantes de física de grado noveno y décimo, además de lograr la transversalización de la temática de electricidad y magnetismo con el contexto rural de la institución educativa. En este campo existen numerosas investigaciones a nivel mundial, nacional y local, en su mayoría enfocadas y aplicadas a carreras profesionales que involucran la física dentro de su currículo. En cuanto a la aplicabilidad en una institución de secundaria se pueden evidenciar algunas investigaciones internacionales, pero con enfoque agropecuario o aplicadas al contexto rural, desafortunadamente, no se han encontrado investigaciones.

algunos referentes actuales en investigación a nivel internacional vienen por ejemplo de La Universidad Internacional De La Rioja en España, en el trabajo de maestría denominado “**Una propuesta de la metodología de aprendizaje basado en proyectos con evaluación competencial en Física y Química**” autoría de Silvia Lavado Anguera (2021). Uno de los argumentos que plantea el autor es la necesidad de involucrar el ABP en las aulas de secundaria, ya que a nivel universitario se ha implementado en diferentes programas en distintas universidades, pero a nivel de bachillerato son escasas las aplicaciones de este tipo de estrategias. Por otro lado, esta es aplicada en el área de física y química en primero de bachillerato, donde menciona que los contenidos son extensos y por lo general son abarcados por el docente de forma tradicional, es decir, con transmisión de conceptos y conocimientos; lo mencionado por la autora tiene relación con el planteamiento del problema de esta investigación y, en parte, con el cumplimiento de los objetivos, pues se busca llegar al estudiante con conocimientos y aprendizajes a través de la investigación y aplicado en su contexto.

En España, específicamente en la universidad de Burgos se realizó la tesis doctoral titulada, **el aprendizaje basado en proyectos (ABPy) y su aporte al aprendizaje significativo de la electricidad desde una mirada crítica**. Con autoría de Christian Giraldo Macías (2019). El objetivo que persigue es implementar una estrategia emergente de enseñanza como es el aprendizaje basado en proyectos en algunos colegios de la ciudad de Medellín, Colombia. Con el fin de lograr mejores resultados en el aprendizaje de la física, específicamente en circuitos eléctricos, intenta que los estudiantes, mediante proyectos planteados y guiados por los docentes, en este caso practicantes de licenciatura en ciencias naturales, encuentren una relación contextual de dichas temáticas con su diario vivir, de forma que el aprendizaje sea significativo y con un enfoque constructivista. Este trabajo de grado será un aporte esencial en el desarrollo de la investigación planteada, pues tiene relación con el área de física y se concentra en que los estudiantes puedan relacionar su entorno con temáticas de la física, por tanto, el aporte teórico es más que evidente.

Otra referencia en cuanto a la idea del aprendizaje basado en proyectos se encuentra en la Universidad Cesar Vallejo en el Perú, donde Evelyn Pacheco plantea la tesis para maestría titulada: **Aprendizaje Basado en Proyectos y su influencia en el rendimiento académico en estudiantes de una institución educativa, Santo Domingo 2021**, presentada finalmente en el año 2022. Aquí la investigadora se propone realizar un análisis con docentes y estudiantes de una institución educativa que presta el servicio a personas con escolaridad inconclusa, es decir estudiantes adultos o retirados por un periodo prolongado del estudio en una región del Ecuador.

para ello se plantea recolectar datos mediante encuestas, analizar notas, medir rendimiento académico en relación al ABP y finalmente presentar unas conclusiones sobre los hallazgos encontrados. Dentro de sus conclusiones menciona que el aplicar este tipo de metodologías o estrategias de enseñanza influyen de manera positiva al aprendizaje y rendimiento académico pues se sale del tradicionalismo que se encuentra arraigado en la mayoría de instituciones y, por tanto, el estudiante se encuentra con mayor disposición al momento de aprender. Tal investigación es un aliciente a este proyecto pues se encuentra dentro del campo de estudio y permite observar que metodologías emergentes como el ABP son viables dentro de cualquier entorno educativo, además de ser aplicables y manejables con cualquier tipo de estudiantes, como es el caso de los alumnos que se involucraran en esta investigación dentro del área de física en relación con la granja agrícola institucional.

A nivel nacional se han realizado varias investigaciones acerca de la aplicación y la utilidad del ABP, pues al ser una herramienta innovadora para la educación del siglo XXI ha tenido un alto grado de aceptabilidad; una de estas investigaciones fue realizada en la Universidad Pedagógica Nacional, en la maestría en docencia de la química por Mónica Pachón en el año 2019, titulada: **Aprendizaje Basado en Proyectos: Una Estrategia Para El Desarrollo Del Pensamiento Crítico En Estudiantes De Primaria**. El objetivo planteado en esta investigación es fortalecer el pensamiento crítico en los estudiantes mediante el ABP en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental; presenta unas etapas donde se evalúa al estudiante antes y después de aplicar el ABP, allí se encontró como resultados positivos el mejor rendimiento de los estudiantes en la toma de decisiones ante un problema real y contextualizado en base a lo aprendido; es decir que el ABP no solo es una herramienta que facilita el aprendizaje significativo y aplicativo en el contexto sino que permite razonar y pensar de manera crítica ante un problema real, como los que se pretenden plantear en esta investigación, donde los estudiantes buscaran un problema dentro de la granja agrícola institucional que se pueda solucionar con ayuda de la física.

Otra investigación realizada en la Universidad Pedagógica Nacional, realizada en la maestría en educación, por Luis Martín Roldán, aplicada en un colegio público en el municipio de Mosquera en Cundinamarca, titulado: **“Aprendizaje basado en proyectos. Un modelo innovador para incentivar el aprendizaje de la química”**. Cabe destacar que esta investigación se aplica en el área de química a estudiantes del grado once, una edad similar a los estudiantes de la actual investigación y en una asignatura afín o complementaria a la física; en ella se menciona algunos problemas similares a los planteados en este trabajo, pues al estudiante se le dificulta el

aprendizaje de la química por la forma de enseñar con metodologías tradicionales y clases magistrales, así como la transmisión de conocimientos que no están contextualizados y relacionados con el estudiante. El objetivo es entonces analizar la influencia que tiene la implementación de un proyecto en el aprendizaje de la química, donde se observa que este tipo de estrategias genera cambios importantes que crean un puente entre los nuevos conocimientos y los que el estudiante tiene, pues reestructura y crea nuevas conceptualizaciones y, lo más importante, que están relacionadas o afincadas con su contexto. Es por tal motivo que esta investigación tiene un aliciente adicional: al implementar este tipo de estrategias en la Institución Educativa Agropecuaria La Floresta en el área de Física, se puede encontrar resultados positivos en los aprendizajes de diferentes temáticas.

Una investigación que se relaciona en gran medida con la propuesta actual, fue desarrollada a nivel nacional en la Universidad Nacional De Colombia, con sede en Medellín, dentro de la maestría en Enseñanza De Las Ciencias Exactas y Naturales por Jonatán Vélez en el año 2021: **“la construcción de dispositivos mecánicos: una propuesta de aprendizaje basado en proyectos (a.b.pr.) Para la enseñanza del movimiento bidimensional en el lanzamiento de proyectiles”** esta investigación tiene como objetivo diseñar una propuesta de enseñanza para las propiedades del movimiento bidimensional, como es el lanzamiento de proyectiles a partir de la creación por parte de los estudiantes de dispositivos mecánicos con la aplicación del ABP, según su autor la estrategia mejoró en el nivel de aprendizaje de los estudiantes, pues el aprendizaje desde el saber hacer permite al estudiante responder preguntas claves planteadas intencionalmente por el docente. Es entonces un punto de partida para esta propuesta, pues además de ser una investigación relacionada con el ABP y aplicada en un tema de física, la institución donde se aplicó tiene algunas características similares, ya se encuentra en un entorno rural; cabe resaltar que cada entorno y cultura tiene muchas diferencias, además la temática planteada para esta investigación debe ser relacionada con los problemas que el estudiante encuentra dentro de la granja escolar institucional, los cuales en su mayoría estarían relacionados con el tema de circuitos y energía eléctrica, otro tema que, como el de la investigación mencionada, es relegado por algunos docentes del área, pues su comprensión no es fácil si se lo trata con un aprendizaje memorístico o una clase magistral.

2.3. Marco Teórico.

Desde hace siglos el ser humano se ha visto intrigado por los fenómenos naturales que se

presentan dentro de su entorno, y ha buscado para ellos una respuesta lógica y científica: este es un principio de lo que hoy en día conocemos como física. Existen diferentes ramas de la física, en virtud del tipo de fenómenos estudiados, de manera que el magnetismo y la electricidad, son una de tantas ramas, una muy importante, pues en la actualidad casi todos los aparatos que usamos en el trabajo o en el hogar utilizan electricidad; por tal motivo este campo del saber es de vital importancia para los estudiantes de bachillerato; y es hacia donde se dirige la investigación al implementar la investigación basada en proyectos como estrategia de enseñanza aprendizaje, para que el estudiante adquiera los conocimientos relacionados con esta rama de la física y se vean aplicados a problemas relacionados con su entorno rural.

Se inicia entonces con la parte teórica del aprendizaje basado en proyectos.

2.3.1. Aprendizaje basado en proyectos ABP

El ABP como estrategia de enseñanza aprendizaje se puede remontar hasta filósofos como Sócrates o Aristóteles, pero en esta investigación tomaremos al pedagogo John Dewey como referente inicial, quien desde sus teorías basadas en la experiencia plantea el aprender haciendo, pues como lo menciona Ruiz “Dewey sostenía una visión dinámica de la experiencia ya que constituía un asunto referido al intercambio de un ser vivo con su medio ambiente físico y social y no solamente un asunto de conocimiento” (Ruiz, 2013 p. 106) es decir que para Dewey era supremamente importante la experiencia dentro del aprendizaje pues una persona “aprende por experiencia, mediante la educación por acción” (Ruiz, 2013 p. 106) Es aquí donde nace la escuela activa y el estudiante pasa a ser el eje central de la educación, mientras que el docente se convierte en un orientador o mediador entre el educando y el conocimiento. Lo que hace Dewey es adaptar el método científico a la educación mediante 5 pasos o etapas que mencionaremos a continuación.

Las etapas para aprender desde la experiencia planteadas por Dewey inician “como en toda investigación de una situación problemática de incertidumbre, dicha situación constituye el primer momento de la búsqueda y permitiría elucidar una idea o solución. Un segundo momento estaría dado por el desarrollo de esta conjetura o sugerencia, mediante la razón (intelectualización del problema). El tercer momento sería el de experimentación en el cual se ensayarían diferentes hipótesis para probar la adecuación o no de la solución propuesta. El cuarto momento de la investigación estaría dado por la reelaboración intelectual de las hipótesis originales. El quinto supondría la verificación que puede dar lugar a diversos recorridos ulteriores” (Ruiz, 2013, p. 107).

Lo que Dewey propone sobre su método de enseñanza, que además tiene relación con el ABP, es que el estudiante debe aplicar una investigación, partir desde sus conocimientos iniciales, ya que el estudiante no llega vacío a la etapa escolar, tiene experiencias que se pueden usar en favor del objetivo de aprendizaje si son bien conducidas por el profesor, y complementan, además, el aprendizaje al vincular el entorno, para que luego el estudiante plantee soluciones a problemas concretos, compruebe las soluciones y, de ser necesario, replantee los conocimientos iniciales. De manera que “Educar, más que reproducir conocimiento, implica incentivar a las personas para transformar algo” (Ruiz, 2013, p. 108).

Otro pedagogo a tener en cuenta al momento de definir el ABP es Kilpatrick, se podría decir que este discípulo de Dewey, fue quien planteó la teoría denominada el método del proyecto, donde argumenta que el aprendizaje debe estar basado en el estudiante, apoyado en sus intereses y en su entorno físico y social, en otras palabras, el aprendizaje debe centrarse en la vida real del alumno, parafraseando a Kilpatrick, la educación se debe considerar como la vida misma y no como una simple preparación para la vida posterior o futura del estudiante. Es entonces cuando cabe mencionar las palabras de Díaz (2005), cuando hace referencia a que Kilpatrick consideraba que por medio de un proyecto que motive al alumno que aprende es posible articular una enseñanza acorde a las leyes del aprendizaje, las cualidades éticas de la conducta, las actitudes individuales del alumno y la situación social en que vive. Dentro de las anteriores definiciones se puede evidenciar que un proyecto según Kilpatrick debe ser pensado desde y hacia la vida del alumno, ajustado a su entorno físico y social, para que este genere un aprendizaje significativo.

Debido a la amplitud del concepto y a las diversas finalidades del ABP en la actualidad no encontramos una definición universal sobre esta estrategia o método de enseñanza - aprendizaje, por tal motivo plantearemos algunas definiciones encontradas sobre lo que es el ABP.

Según Martí, Heydrich, Rojas y Hernández (2010) “un proyecto se puede definir como una estrategia de aprendizaje que permite alcanzar uno o varios objetivos a través de la puesta en práctica de una serie de acciones, interacciones y recursos.” P.14.

Según Larmer y Mergendoller (2010), “el Aprendizaje Basado en Proyectos es un método de enseñanza sistemático que permite a los alumnos adquirir conocimientos y habilidades a través de un proceso de investigación estructurado a través de cuestiones complejas y auténticas que se plasman en tareas y productos.” (Larmer y Mergendoller, citados en Pujol Cunill, 2017, p.12)

De acuerdo con Trujillo (2016) “es una metodología basada en la elaboración de proyectos relacionados con la vida real que permite a los alumnos adquirir conocimientos y competencias claves del siglo XXI.” P. 10.

Frida Díaz Barriga (2006) menciona que “el conocimiento es situado, es parte y producto de la actividad, del contexto y de la cultura en que se desarrolla y utiliza. El conocimiento es situado porque se genera y se recrea en determinadas situaciones.” P. 3

Entonces el ABP se caracteriza por generar un proyecto para el alumno desde el contexto cultural, físico y social con el que este interactúa diariamente; es el estudiante, en efecto, quien debe plantear un problema a partir de sus conocimientos iniciales y la lectura de su contexto, problema que se planea solucionar o atender a través del proyecto como tal, al tiempo que se entra en contacto con nuevos conocimientos en el hacer e interactuar con la realidad.

Este tipo de metodologías de enseñanza-aprendizaje generan en el estudiante beneficios a nivel académico, social y personal dado que “los estudiantes pasan por un largo proceso de investigación en el que tienen que dar respuesta a una pregunta compleja. Los proyectos tienen que pasar por un cuidadoso y riguroso proceso de planificación, gestión y evaluación que ayuda a los estudiantes a aprender contenido académico fundamental, habilidades y competencias” (Toledo y Sánchez, 2018, p.3) dentro de esas competencias que el estudiante logra desarrollar se pueden destacar las mencionadas en la figura 1. Que enmarcan dentro de ellas habilidades y competencias individuales y grupales, como, por ejemplo: capacidad crítica y autocrítica, el liderazgo, compromiso, la creatividad, la organización, el uso de las Tics, Comunicación escrita y oral entre otros.

Figura 1. Competencias del ABP



Tomado de: (Toledo y Sánchez, 2018, p.5)

Para desarrollar el ABP es necesario aplicar unas etapas, las cuales orientan el desarrollo de la investigación, como lo menciona Carolina Ciro, y aunque el planteamiento se puede hacer

de varias formas, fundamentalmente debe contener los siguientes elementos:

Situación o problema: Es el elemento encargado de describir el tema o problema que el proyecto busca atender o resolver, pues la propuesta surge a partir de la percepción individual o grupal de una necesidad que tiene la relevancia tanto académica como social para ser investigada y abordada por los estudiantes, el docente o la institución.

Descripción y propósito del proyecto: Es la encargada de explicar, de forma detallada lo que se pretende lograr con la ejecución de éste. Es una descripción precisa del objetivo global del proyecto y deja explícita la manera como la propuesta atiende la situación o el problema.

Especificaciones de desempeño: Indican los criterios de calidad que el proyecto debe cumplir, y las directrices básicas sobre las cuales se debe desarrollar. Son criterios claros y que deben ser socializados donde se establecen y permiten conocer el punto de referencia en cada aspecto del proyecto.

Cronograma: Guías o instrucciones para desarrollar el proyecto. Incluyen tiempo presupuestado por actividades o fases, metas a corto plazo, y tiempo total disponible para la ejecución, toma de datos y análisis de resultados. (Ciro, 2012, p. 19)

Al cumplir con estos elementos y los que se consideren necesarios adicionar por los investigadores (estudiantes) y el orientador (docente) se puede crear el producto final de forma idónea y generar con ello un aprendizaje significativo de los contenidos que se pretenden sean adquiridos por los estudiantes; el resultado final puede concretarse en un prototipo, maqueta o informe escrito, de acuerdo al tipo de investigación planteada.

Como segundo elemento de estudio se debe plantear el aprendizaje en el área de física y principalmente en la temática propuesta para la aplicación de este proyecto: la electricidad y el magnetismo.

2.3.2. Enseñanza de la física.

Para estudiar la enseñanza de la física se debe primero explorar desde cuándo esta disciplina se ha impartido en Colombia. El estudio de la física es relativamente nuevo, como lo menciona Virgilio Niño “la física como ciencia, es decir como disciplina del conocimiento fue establecida en Colombia hace relativamente poco, apenas en la segunda mitad de la década de los años 1850.” (Niño, V. 2012, Pág. 1) parafraseando Niño, se puede mencionar que antes de esto la educación estaba en manos de comunidades religiosas a quienes poco o nada importaba este tipo de educación; se puede decir que los primeros colombianos en involucrarse en temas

relacionados con la física fueron José Celestino Mutis y Francisco José De Caldas, con la expedición botánica y la creación del observatorio astronómico.

Más adelante se encuentran los trabajos de físicos como Julio Garavito que, sumados a la creación de la Universidad Nacional hacia el año 1868 y el consecuente ofrecimiento de programas de ciencias e ingenierías, impulsan el estudio de la física en Colombia: “Un grupo de ingenieros y profesores de secundaria que vieron la necesidad de mejorar la enseñanza de la física y de desarrollar investigación crearon en 1955 la Sociedad Colombiana de Física” (Niño, V. 2012 Pág. 9) esta sociedad fue la encargada de crear el departamento de física en la Universidad Nacional, desde ese entonces otras universidades iniciaron con la creación del programa de física y por ende la investigación en esta rama, a nivel local en la universidad de Nariño existe el programa de física desde el año 1992.

Cabe resaltar que en Colombia el programa de física se ofrece adscrito a la ciencias naturales, y en algunas universidades se ofrece también el programa de ingeniería física, pero es poco común y por ende son mínimas las universidades que ofrecen una licenciatura en física, entre ellas la universidad de los Andes, la universidad de Antioquia, la universidad de Sucre y la universidad Pedagógica Nacional; ahora, el no contar con una amplia oferta académica de licenciados en física, ha generado un retraso en la educación secundaria de esta ciencia.

La enseñanza de la física en Colombia a nivel de secundaria, tanto en educación básica como en educación media, hace parte de las ciencias naturales, como tal se debe impartir a los estudiantes de grados decimo y once, donde la biología da paso a las asignaturas o áreas de física y química; pero hasta grado noveno se deben integrar temas relacionados con la física dentro del área de ciencias naturales, como se menciona en los estándares básicos de aprendizaje de ciencias naturales y sociales. “Los procesos estudiados por las ciencias naturales pueden dividirse en tres grandes, categorías: procesos biológicos, procesos químicos y procesos físicos. No obstante, estos procesos no se dan de manera aislada” (MEN, 2001, p. 101) Y es en la práctica donde esas asignaturas no se relacionan entre sí y menos aún enlazan con el entorno de la institución educativa, por ende, se debe involucrar nuevas estrategias de enseñanza que busquen el fin estipulado en los estándares. Existen otros documentos oficiales que guían la formación de esta ciencia como por ejemplo los lineamientos curriculares o los derechos básicos de aprendizaje.

Según el artículo 23 de la ley 115 de 1994, se establece un grupo de áreas fundamentales que deben abarcar el 80% del plan de estudios de una institución educativa colombiana y son de obligatorio cumplimiento en la secundaria; dentro de este grupo de áreas encontramos las ciencias naturales y la educación ambiental; la física hace parte de esta área, tanto como la

biología y la química está regida por lineamientos curriculares para ciencias naturales y educación ambiental publicados en el año 2002 y, actualmente, por los estándares básicos de aprendizaje y derechos básicos de aprendizaje también estipulados por el MEN; en los lineamientos curriculares se hace énfasis en una educación que involucre la conciencia ambiental y el buen uso de los recursos, como menciona el documento se debe educar en cumplimiento a lo planteado en la constitución política sobre “el buen manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar el desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución” (Constitución Política de Colombia, 1991, art. 80) desde esta perspectiva se puede educar a partir de la física por medio de investigaciones como las que plantea este proyecto, pues se menciona que “la educación en ciencias y en tecnología tiene como finalidad central el desarrollo del pensamiento científico, como herramienta clave para desempeñarse con éxito en un mundo impregnado por la ciencia y tecnología” (MEN, 2002, p. 32) Y es aquí donde el papel del docente como mediador se torna vital, puesto que hace de puente o enlace entre el método científico y la solución de problemas dentro de su entorno.

En este orden de ideas, se menciona en los lineamientos curriculares la formación del pensamiento científico, pues el estudiante debe construir el pensamiento científico, donde pasa por tres periodos de aprendizaje “periodo pre teórico, periodo teórico restringido y periodo teórico holístico” (MEN, 2002, p. 32) en el primer momento mencionado el estudiante hace una “explicación subsuntiva” es decir encaja el suceso dentro de algo general, mientras que en una segunda etapa debe ser capaz de relacionar con algún concepto teórico que fundamente su explicación, para finalmente ser capaz de explicar el suceso desde diversas teorías que involucren (en este caso) la física, la química y la biología.

En la física, según los lineamientos curriculares para los grados de la educación media, el estudiante debe alcanzar “el ultimo nivel en los procesos de pensamiento y acción” es decir que el estudiante debe actuar de acuerdo a esa educación y ese pensamiento científico adquirido para lograr el conocimiento científico básico desde los pensamientos físicos y químicos, como por ejemplo los procesos relacionados con la “electricidad y el magnetismo” así como también “las fuentes energéticas y transformación de energía” donde no se debe únicamente dar a conocer la parte teórica de los procesos sino también su aplicación dentro del contexto y el papel actual y a futuro de los mismos, como es el caso de las fuentes energéticas renovables y la transformación y conservación de la energía.

Por ende, en los estándares se encuentran estipulados los tres componentes fundamentales de la física: primero, el de entornos y procesos físicos; el segundo, conocido como ciencia,

tecnología y sociedad; y el tercero llamado desarrollo de compromisos personales y sociales. Todos los docentes deberían aspirar a una formación que involucre y relacione los tres componentes mencionados; en la parte de entornos y procesos físicos se centran los conocimientos y competencias que tienen que ver con los modelos físicos y matemáticos que atraviesan todas las ramas de la física, como la cinética, mecánica, electromagnética entre otras; dentro del apartado de ciencia, tecnología y sociedad encontramos la relación de la física con el entorno y la aplicación con la vida cotidiana, la tecnología y la sociedad; y en el tercer elemento se debe enseñar los valores científicos, personales y sociales para que se pueda trabajar en equipo de forma responsable y respetar todos los planteamientos o puntos de vista sobre cualquier tema que involucre la física.

Para la investigación se planea incluir en el apartado de entornos físicos y procesos físicos, los siguientes estándares: “Establezco relaciones entre campo gravitacional y electrostático y entre campo eléctrico y magnético” (MEN, 2001, p. 141) donde se podrá involucrar la parte teórica y conceptual sobre un campo eléctrico y la relación con el campo magnético; el segundo estándar sería “Relaciono voltaje y corriente con los diferentes elementos de un circuito eléctrico complejo y para todo el sistema” (MEN, 2001, p. 141) donde se involucrara los circuitos eléctricos con la relación voltaje-corriente-resistencia y los tipos de energía eléctrica AC/DC. Para vincular dichos estándares con el componente de ciencia tecnología y sociedad se tendrá en cuenta el estándar que busca “Analizar el potencial de los recursos naturales en la obtención de energía para diferentes usos.” (MEN, 2001, p. 141) Finalmente, en el desarrollo de compromisos personales y sociales se trabajan aspectos como el trabajo en grupo, el respeto por planteamientos diferentes, el cumplimiento de la función en un trabajo grupal y la autoformación e investigación del estudiante.

Por otra parte, con los argumentos sobre la enseñanza de la ciencia fuera de los estipulados por el MEN encontramos el planteamiento de Chevallart (2015) sobre la enseñanza de las ciencias y las matemáticas, quien observa un estancamiento en la enseñanza que él denomina “la visita de monumentos”, porque el conocimiento es visto como tal “se presenta como un monumento con valor por sí mismo, que los estudiantes deben admirar y disfrutar, aunque no sepan casi nada sobre sus razones de ser, ni actuales ni del pasado” (p. 6) Esta definición es acertada en la enseñanza tradicionalista, donde el docente es quien maneja los contenidos y el estudiante es quien admira, aprende y aplicar los conocimientos aun sin conocer la relación con el contexto. Actualmente en física sucede esto, más aún en temas como el magnetismo y la electricidad, que es una temática dejada de lado o tratada como un simple

complemento.

Para cambiar esta “visita de monumentos” se deben entonces involucrar estrategias nuevas de aprendizaje como el ABP y aplicarlas a ciertas temáticas como las ya mencionadas en los estándares de aprendizaje; sin embargo, esto no es suficiente pues el conocimiento se debe relacionar con el entorno o el contexto de la comunidad educativa, más aún si el enfoque de la institución es agropecuario, por tanto, se plantea trabajar desde problemas relacionados con el contexto del estudiante.

2.3.3. Aprendizaje de la electricidad y el magnetismo

La física está conformada por diferentes ramas de estudio que pueden explicar algunos fenómenos o aplicarse en el desarrollo tecnológico mundial, como es el caso del magnetismo y la electricidad. El estudio de esta rama de la física tiene algunos inconvenientes puesto que su enseñanza y aprendizaje son un tanto complejos de asimilar, como lo mencionan Hernández y Villavicencio:

La enseñanza del electromagnetismo en el bachillerato presenta algunos problemas principalmente por el nivel de abstracción de los conceptos que involucra y las herramientas matemáticas que se necesitan para su estudio formal. Esto lleva a la renuencia y el rechazo de los alumnos para estudiar esta área de la física, a pesar de que se encuentra estrechamente ligada con la tecnología que usan cotidianamente. (Hernández y Villavicencio, 2017, p. 1)

La experiencia docente muestra que, en general, el aprendizaje del electromagnetismo tanto en el ciclo de enseñanza media como en los niveles básicos universitarios ofrece serias dificultades a los estudiantes. Estas dificultades se ponen de manifiesto fundamentalmente en los aspectos conceptuales de la disciplina. (Cudmani, 1990, P. 1)

La abstracción y el uso de las matemáticas pueden ser vistas como un tabú al momento de presentar estas temáticas, pues se sabe que las matemáticas tienen una visión de complejidad para el estudiante; a pesar de ser temáticas presentes en los diferentes aparatos electrónicos que usan en su cotidianidad, los alumnos no tienen esa curiosidad por indagar y aprender cómo funcionan, lo que genera en el docentes la necesidad de buscar estrategias didácticas diferentes y novedosas que logren despertar interés.

“los conceptos tanto de electricidad como de magnetismo se pueden tornar difíciles de explicar en un aula de clase cuando se desarrolla una clase tradicional de tipo magistral, debido a esto, un gran número de estudiantes presentan cierta resistencia al aprendizaje de

la física sin embargo esta no es la única causa, también la falta de estrategias didácticas, la aplicabilidad del tema es difícil de explicar dentro del contexto donde se encuentran los individuos y por último, estos temas están incorporados en el tercer y cuarto período de la malla curricular del grado undécimo; bien es cierto en este grado, a portas de ser egresados de la institución, le dan prioridad a otros temas” (Atehortua, 2019, p. 12)

Aunque la electricidad y el magnetismo deben iniciar su estudio dentro de las ciencias naturales desde grados sexto y séptimo, porque en los estándares básicos de aprendizaje existen dos lineamientos denominados entorno físico y ciencia tecnología y sociedad, donde se pueden encontrar estándares relacionados con el estudio de la temática propuesta como por ejemplo: “verifico la acción de fuerzas electrostáticas y magnética y explico su relación con la carga eléctrica” “Analizo el potencial de los recursos naturales de mi entorno para la obtención de energía e indico sus posibles usos” “Identifico recursos renovables y no renovables y los peligros a los que están expuestos debido al desarrollo de los grupos humanos” (MEN, p.137) los cuales están estipulados para grado séptimo, como el ejemplo anterior se pueden verificar estándares en grados octavo y noveno, la dificultad se presenta en la aplicación de los mismos por parte del docente, pues las ciencias naturales están centradas hacia el estudio de la biología y dejan de lado estos temas, por tanto el estudiante llega sin fundamentos al grado decimo y undécimo donde se debe iniciar desde cero la enseñanza de la electricidad y el magnetismo.

En la parte de electricidad las temáticas contempladas para su estudio según el plan de área institucional involucran la carga eléctrica de la materia, ionización y electrización, fuerzas eléctricas, campo eléctrico y potencial eléctrico, capacitación, ley de ohm, circuito serie y paralelo, leyes de Kirchhoff, circuitos RC, todos dentro del componente de entornos físicos, los cuales se deben relacionar con el componente de ciencia tecnología y sociedad con temáticas como los circuitos y sus aplicaciones, o tipos de energías renovables y no renovables.

Mientras que en el magnetismo se debe incluir para su estudio, temáticas como por ejemplo magnetismo, flujo magnético, campo magnético, intensidad de campo magnético y ley de Faraday, también relacionado con el componente de ciencia tecnología y sociedad; todo a lo largo de la educación media, es decir en grado decimo y undécimo.

CAPITULO III: ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1. Paradigma cualitativo

La presente investigación se construye en base al paradigma cualitativo, debido a que se concentra en analizar e interpretar información recabada por medio de observación directa, el análisis documental y la aplicación de encuestas sobre una temática definida para el área de física, puntualmente el aprendizaje de la electricidad y el magnetismo, donde se tiene como sujetos participantes a los estudiantes de grados décimo y undécimo de la INEDAF correspondiente al año 2022. Para formular una metodología fundamentada en el aprendizaje basada en proyectos, el enfoque cualitativo será utilizado tanto en el desarrollo como en el análisis de la información, puesto que dicho enfoque, como lo mencionan Taylor y Bogdan, “se refiere en su más amplio sentido a la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas y la conducta observable.” (Taylor & Bogman, 1992, p. 20) Esto permitirá al investigador obtener la información necesaria a partir de los diferentes instrumentos aplicados y de la observación directa.

En este sentido, lo que el proyecto pretende es diseñar una estrategia, basada en el ABP, que fortalezca el aprendizaje de la electricidad y el magnetismo en un grupo de estudiantes; al contextualizar los proyectos mediante los cuales se aplica el ABP en el entorno rural de la institución, se crearán nuevos ambientes de enseñanza-aprendizaje, donde el estudiante sea un sujeto activo y logre un aprendizaje significativo. Sin descartar, además, que estas herramientas puedan aplicarse a otras temáticas de la física, como lo menciona Sampieri, “la investigación cualitativa se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto” (Sampieri, 2014 p. 358) asimismo, “En el caso del enfoque cualitativo, la investigadora o el investigador reconoce su vínculo con la realidad estudiada. Además, su capacidad de acercarse a esa realidad y a los sujetos es clave para poder comprender sus perspectivas, los significados que le atribuyen y sus vivencias” (Valle, A. 2022, p. 12) Por tanto, es adecuado aplicar el enfoque cualitativo dentro de esta investigación.

Además, la investigación cualitativa permite recolectar información con técnicas abiertas, es decir, permite una interpretación amplia, dado que no se utilizan técnicas estructuradas, la cual puede ser intencional y depender de las necesidades de la investigación. En este caso particular se tendrá en cuenta estudiantes del grado décimo y once quienes están en el inicio del aprendizaje de la física, como una asignatura fundamental dentro del currículo institucional.

Para cumplir lo anterior es necesario implementar la investigación cualitativa, puesto que, según Álvarez y Jurgenson. (2009), permite que “el investigador vea al escenario y a las personas en una perspectiva holística; las personas, los escenarios o los grupos no son reducidos a variables, sino considerados como un todo” (p. 1), entonces permitirá contar con las claves para realizar un análisis y una reflexión pertinentes de la información recolectada y con ello generar un resultado acorde a los objetivos del trabajo, ya que “la investigación cualitativa se caracteriza por que sus resultados no pueden ser generalizados. No se busca llegar a conclusiones válidas para todos los casos, sino solo para esa realidad estudiada” (Valle, A. 2022. P.11), En este caso la problemática ya planteada.

Por otro lado, según Sandoval

“se asume que el conocimiento es una creación compartida a partir de la interacción entre el investigador y el investigado, en la cual, los valores median o influyen la generación del conocimiento; lo que hace necesario “meterse en la realidad”, objeto de análisis, para poder comprenderla tanto en su lógica interna como en su especificidad” (Sandoval, 2002, p. 25)

En consecuencia, se debe plantear una relación entre el investigador y el contexto, en éste caso, los estudiantes de educación media de la Institución Educativa Agropecuaria La Floresta, para lo cual es pertinente buscar respuestas a los interrogantes de la investigación con ayuda de la observación directa, con el fin de comprender la relación del contexto con la temática estipulada para la asignatura de física, con la exigencia de objetividad y el respeto por la información encontrada, pues se quiere aportar constructivamente a la enseñanza-aprendizaje de la electricidad y el magnetismo, para que sean cambios positivos en el desarrollo de las prácticas de aula.

3.2. Método: descriptiva.

La investigación descriptiva con enfoque cualitativo aplicada en educación permite al investigador “describir con detalle una realidad educativa acotada, una situación determinada, o la actuación, el sentir o las percepciones de un grupo de personas en un contexto puntual” Valle, A. 2022, p. 15) esto admitirá describir desde la perspectiva del investigador el problema con el aprendizaje de la electricidad y el magnetismo, y a partir de allí plantear una estrategia desde el ABP, pues la investigación descriptiva Según Tamayo y Tamayo (2006), comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o procesos de los fenómenos, con ello se pretende analizar e interpretar el problema del aprendizaje de la temática mencionada.

Al aplicar la investigación descriptiva dentro de la INEDAF, con los estudiantes de educación media, los cuales pertenecen a una zona rural del municipio de Sapuyes, se puede describir las problemáticas y las dificultades en el aprendizaje de los eventos electromagnéticos dentro de la asignatura de física, bajo la perspectiva del contexto propio de la institución educativa, con el fin de involucrar el conocimiento propio del entorno, las problemáticas y la temática de estos eventos en una estrategia de enseñanza aprendizaje desde el desarrollo de proyectos dentro del aula, como lo es el ABP.

Fidias Arias (2006) plantea la investigación descriptiva como “la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (p.24) esto permite realizar una caracterización del grupo de estudiantes involucrados en la investigación, el contexto rural a donde pertenecen y las posibilidades de mejorar el aprendizaje de la electricidad y magnetismo a partir de sus propias realidades, para ello se ve necesario utilizar unas herramientas de recolección planteadas en la investigación cualitativa descriptiva, específicamente, el caso de las encuestas y la observación directa.

Para la investigación es necesario estudiar las problemáticas que ocurren en torno al aprendizaje y la enseñanza de los fenómenos electromagnéticos estipulados por la malla curricular del área de física; se necesita entender los problemas actuales para buscar una solución, por tal motivo se aplicará “la investigación descriptiva o método descriptivo de investigación, porque es el procedimiento usado en ciencia para describir las características del fenómeno, sujeto o población a estudiar” (Martínez, P. 1) , no es necesario, entonces, identificar por qué ocurren tales problemáticas o qué las provocan, simplemente se requiere identificar cuáles son.

Dentro de la investigación cualitativa descriptiva se pueden encontrar diversos tipos, entre los principales tenemos: el método observacional, el estudio de casos y las encuestas, cada uno de ellos utilizado para diferentes tipos de investigación; en este caso se utiliza dos métodos de los mencionados. Por una parte “las encuestas son una serie de preguntas estandarizadas que se le plantea a un grupo de individuos, ya sea cara a cara, de forma telefónica, escrita o por Internet” (Martínez, p. 7) Que aplicadas a los estudiantes permiten determinar la problemática con el aprendizaje del tema planteado, pues al ser de tipo escrito y con preguntas abiertas, el estudiante puede desde su conocimiento responder cada interrogante, caso contrario de una entrevista cara a cara, que puede cohibir al estudiante al momento de dar una respuesta, además “las encuestas sirven para entender mejor las creencias, comportamientos y pensamientos del grupo de personas entrevistadas” (Martínez, p. 7). Se puede contrastar, además, la información al aplicar el método observacional, tanto directo, desde las propias vivencias del investigador como indirecto con el

estudio de la documentación existente referente a la asignatura de física.

Con la información obtenida desde las encuestas a estudiantes y docentes, lo observado directamente por el investigador y el análisis documental de los textos institucionales, se puede lograr una triangulación de información con lo planteado directamente por el ministerio de educación nacional para la temática expuesta y lo mencionado desde la teoría por diversos autores. Para la triangulación de información se vio necesario recurrir a las rejillas de análisis documental, tanto para los documentos oficiales como es el caso del PEI (proyecto educativo institucional), las mallas curriculares, los proyectos de área, las mallas de asignatura, entre otros, como para analizar la información de las encuestas a estudiantes y los docentes de la asignatura de biología. Con la información organizada, sintetizada y analizada se puede realizar la triangulación pertinente.

Finalmente, con la información recolectada por el método descriptivo se puede plantear una estrategia de aprendizaje sobre la electricidad y el magnetismo que use el ABP como estrategia didáctica y aterrizar su aplicación a problemáticas existentes dentro del contexto del estudiante.

3.3. Unidad de análisis.

La presente investigación se desarrollará en los grados décimo y once de la Institución Educativa Agropecuaria La Floresta, ubicada en la vereda La Floresta del municipio de Sapuyes.

Actualmente, el grado decimo cuenta con 10 estudiantes que se encuentran entre las edades de 15 a 17 años, de los cuales 6 son mujeres y 4 son hombres, el grado once, cuenta con 9 estudiantes con edades comprendidas entre los 16 a 18 años, de los cuales 7 son hombres y 2 son mujeres. La totalidad de estudiantes de los dos grados en mención provienen de la zona rural de la vereda la Floresta o veredas aledañas como es el caso de La Comunidad, San Jorge o Chillanquer (municipio de Guachucal). En secundaria se trabaja por áreas, donde algunas son de asignatura única y otras, como el área de ciencias naturales, con más de una. Para el caso de la educación media el área de ciencias naturales está comprendida por las asignaturas de física y química, dictadas por diferentes docentes, donde el docente de química es nombrado con este perfil, mientras que el docente de física viene del perfil específico o su área de nombramiento es las matemáticas, debido a la limitada planta docente con la que cuenta la institución educativa.

Como se ha mencionado anteriormente, la investigación se desarrollará con los estudiantes de grado décimo y once matriculados en el año lectivo 2022, de la Institución Educativa Agropecuaria La Floresta, la cual cuenta con 9 docentes que manejan la totalidad de

grados, desde preescolar hasta undécimo: son 7 docentes los encargados de todas las asignaturas de secundaria; para la recolección de información se aplicó la encuesta a dos docentes que se encargan de la asignatura de biología en los grados sexto a noveno. El docente P1. Encargado de biología de los grados sexto y séptimo, quien esta nombrado como docente del área de informática y su perfil es licenciado en educación básica con énfasis en informática; para el docente P2. Encargado para la asignatura de biología en los grados octavo y noveno, es licenciado en ingles francés, con perfil nombrado para el área de inglés.

Tabla 1. Codificación población encuestada.

INSTITUCIÓN	CÓDIGO	ESTAMENTO	CÓDIGO	GRADO
INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA LA FLORESTA	INEDAF	ESTUDIANTE	E1 E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19	10 11
		DOCENTE	P1, P2,	BIOLOGIA

Fuente: propia de esta investigación

3.4. Técnicas para recolección de información

3.4.1. Encuesta cualitativa:

las encuestas son un elemento clave dentro de la investigación en tanto logran acercar al investigador con los actores participantes, según Naresh K. Malhotra, “las encuestas son entrevistas con un gran número de personas utilizando un cuestionario prediseñado.” Para el autor, “el método de encuesta incluye un cuestionario estructurado que se da a los encuestados y que está diseñado para obtener información específica.” (Naresh, p.3), en éste caso se busca encontrar dentro del saber y el contexto de los estudiantes el nivel de conocimiento sobre las temáticas estipuladas; puesto que se presentó una encuesta con preguntas estructuradas con respuestas abiertas, con el ánimo de obtener mayor información y a detalle, donde el estudiante plantea desde sus palabras las respuestas a cada interrogante y también las problemáticas de su

contexto, como lo menciona Hernández " Las encuestas se les realizan a grupos de personas con características similares de las cuales se desea obtener información " (Hernández et al p.4).

Por otra parte se presentó una encuesta semiestructurada con respuestas abiertas a los docentes que tienen dentro de su carga académica la asignatura de biología de los grados sexto a noveno, puesto que si tenemos en cuenta lo mencionado por Tamayo y Tamayo, la encuesta "es aquella que permite dar respuestas a problemas en términos descriptivos como de relación de variables, tras la recogida sistemática de información según un diseño previamente establecido que asegure el rigor de la información obtenida" (2008. p 24) Por tanto, se presentó a los docentes P1 y P2 una encuesta individual con preguntas relativas a los contenidos estipulados en los estándares de aprendizaje, los cuales presentan relación a conceptos o bases teóricas de eventos electromagnéticos, lo cual busca información sobre el trabajo e implementación de estos contenidos en el aula, así como también se busca, desde la perspectiva del docente, ideas o problemáticas del entorno institucional las cuales se puedan implementar dentro de un estrategia como el ABP.

3.4.2. Análisis documental

Como herramienta de recolección de información es un complemento al trabajo realizado por la observación y las encuestas realizadas a estudiantes y docentes, pues con la información de los documentos institucionales es posible contrastar, complementar y consolidar información. Según Vicker (1962) el "análisis documental es la operación por la cual se extrae de un documento un conjunto de palabras que constituyen su representación condensada. Esta representación puede servir para identificar al documento, para facilitar su recuperación, para informar de su contenido o incluso para servir de sustituto" (p.15) en este caso se busca a partir de los documentos como el proyecto educativo institucional (PEI), planes de área, planes de asignatura, entre otros documentos oficiales analizar e investigar información concerniente a esta investigación con el fin de determinar un panorama institucional de lo planeado para trabajar los eventos electromagnéticos dentro del área de física, de acuerdo a la importancia que tiene esta ciencia en el currículo institucional, su intensidad horaria y el manejo que tiene en general. La información contenida en dichos materiales es valiosa en complemento con la información recogida desde la observación y las encuestas.

Para realizar el análisis se utilizó la triangulación de información, la cual permitió contrastar los datos obtenidos durante la etapa de recolección de información, tanto de los documentos institucionales mencionados, las encuestas a los docentes y a los estudiantes con la

información documental y con los documentos oficiales nacionales. Para ello fue necesario organizar las categorías de información: en primera instancia la enseñanza de la física, la enseñanza aprendizaje del magnetismo y la enseñanza aprendizaje de la electricidad. Cada categoría de análisis, contó con la información obtenida en los documentos institucionales, los cuales fueron comparados con las encuestas de los docentes y estudiantes, además se acudió a revisión bibliográfica de algunos autores para apoyar diferentes teorías.

Como instrumento para realizar los análisis antes descritos se diseñó rejillas y matrices acordes a esta investigación, las cuales fueron usadas en la revisión documental y estudio de las encuestas aplicadas a estudiantes y docentes, todo ello con el fin de filtrar la información más relevante e importante para los resultados de esta investigación.

3.4.3. Características de la unidad de análisis

Para hacer posible la investigación, se tomó como población a un grupo de estudiantes de la institución educativa agropecuaria La Floresta, los cuales pertenecen a los grados superiores, quienes tienen dentro de su currículo la asignatura de física. Además, por ser estudiantes de una institución pública se maneja un énfasis de bachillerato particular y autónomo, un modelo de aprendizaje con énfasis y por lo tanto se rigen bajo un sistema educativo institucional específico.

CAPITULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Para iniciar el análisis de la enseñanza y aprendizaje de los eventos electromagnéticos en los grados décimo y undécimo de la Institución Educativa Agropecuaria La Floresta del municipio de Sapuyes, se consideró los planteamientos pedagógicos y legales del Ministerio de Educación Nacional en relación a la enseñanza de la física. Además, se examinan las prácticas, documentos y el enfoque utilizado dentro de la institución educativa, así como la observación directa y de ser necesario las propuestas de otros investigadores en este campo. Este proceso de triangulación permite establecer un marco integral para el estudio de la enseñanza y aprendizaje del magnetismo y la electricidad en la educación media.

4.1. Enseñanza de la física

4.1.1. Currículo institucional

Antes de mencionar directamente lo establecido en los documentos gubernamentales sobre la enseñanza de la física, es importante destacar la autonomía de las instituciones educativas colombianas en la creación, formulación, adaptación y organización de las áreas obligatorias, así como la incorporación de áreas optativas en su currículo. Esto se basa en el principio establecido en la Ley 115 de 1994, más exactamente en el artículo 77. que permite a las instituciones educativas desarrollar un modelo pedagógico que aborde métodos, estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

Es necesario tener en cuenta que las decisiones institucionales deben cumplir con los lineamientos determinados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN). Por ejemplo, se requiere la creación de un plan o proyecto de estudio para cada área, que facilite la transferencia de estudiantes a otros centros educativos a nivel nacional y la comparación del aprendizaje con estudiantes de otros países a través de pruebas externas. Para esto, es fundamental orientarse por documentos como los Estándares Básicos de Aprendizaje o los Derechos Básicos de Aprendizaje.

Todo esto entra en mención porque dentro de la INEDAF, al realizar el análisis documental de los archivos institucionales se pueden evidenciar ciertas potencialidades y dificultades al momento de cumplir con lo estipulado por la ley. La institución educativa tiene su énfasis institucional planteado dentro del PEI (proyecto educativo institucional) caracterizado desde el contexto, al determinar una formación de bachiller agropecuario.

A lo largo del PEI se describe por qué se debe involucrar una educación basada en el contexto, especialmente en las actividades económicas de la región, por ende, el énfasis se encuentra definido como bachiller “Técnico - agropecuario, basado en el sector agrícola y

pecuario de la región” (PEI, 2022). Para el cumplimiento de la formación agropecuaria, la institución educativa debe incluir dentro de su currículo el área técnica, la cual tiene como asignaturas la formación agrícola: en la que se estudia lo relacionado con cultivos de la región y sus procesos de siembra y comercialización, y la formación pecuaria: que estudia el proceso de crianza y comercialización de productos provenientes de las especies animales de la región.

Aquí se evidencia que la institución adoptó el área técnica agropecuaria gracias a la autonomía institucional, con el fin de formar al estudiante hacia las necesidades de su contexto, como se plantea dentro de su misión: “busca educar personas comprometidas, mediante una formación integral, inclusiva, con enfoque técnico - agropecuario, apoyada en principios éticos y morales, con proyección e impacto en la comunidad.” (PEI, 2022). Al hablar de una formación integral, encontramos también la formación científica y crítica que el estudiante debe recibir, aspecto relacionado con el modelo pedagógico institucional.

El constructivismo es el modelo pedagógico que la INEDAF ha adoptado como eje central en la formación de sus estudiantes, y así alcanzar lo dicho en la misión institucional, pues como se plantea dentro del PEI, este modelo pedagógico “permite que el estudiante sea participe en la construcción de su propio conocimiento a partir de los conocimientos previos aportados por la tradición oral desde sus casas, el contacto previo y la interacción permanente con su entorno” (PEI, 2022) además se plantea como complemento un enfoque centrado en el aprendizaje significativo de Ausubel, donde se dice “que para llegar a un conocimiento significativo se debe tener en cuenta los siguientes elementos: respeto por los saberes previos, saber científico, conflicto cognitivo, conocimiento significativo, construcción permanente del conocimiento.” (PEI, 2022) Todo planteado desde diferentes teorías y autores. Sin embargo, en el análisis de otros documentos institucionales y en la observación directa se puede comprobar lo que menciona Carretero M. “cuando en las propuestas se habla de constructivismo, se hace en un sentido laxo y no en un sentido estricto” (2021, p. 20) dado que se estipula dentro de los documentos como exigencia a tener un modelo pedagógico dentro del PEI, mas no se lo concatena con los documentos de área y asignatura, es más, no se los lleva a la práctica dentro del aula, lo cual dificulta el aprendizaje del estudiante, sin obtener un aprendizaje practico y significativo, como lo mencionan los estándares básicos por competencias para las ciencias naturales y sociales.

Buscamos que estudiantes, maestros y maestras se acerquen al estudio de las ciencias como científicos y como investigadores, pues todo científico—grande o chico— se aproxima al conocimiento de una manera similar, partiendo de preguntas, conjeturas o

hipótesis que inicialmente surgen de su curiosidad ante la observación del entorno y de su capacidad para analizar lo que observa. (MEN, 2004, p.8)

Para determinar si lo mencionado se cumple dentro de la formación de ciencias naturales es necesario hablar sobre la distribución de áreas dentro de la institución educativa y la planta docente con la que cuenta para dichas áreas y asignaturas; dentro de los documentos institucionales se plantean diez áreas de formación para educación básica y media, entre obligatorias, complementarias y optativas, donde algunas de estas áreas son de única asignatura como el caso de matemáticas o educación física, y otras cuentan con dos o más asignaturas como es el caso del área de ciencias sociales, humanidades, el área técnica mencionada anteriormente o el área que concierne a este proyecto que es ciencias naturales.

El área de ciencias naturales es la que más cambios sufre al avanzar en los grados de formación, puesto que está compuesta dentro de la básica secundaria (sexto a noveno) por biología, agrícola y pecuaria, mientras que en educación media (decimo y undécimo) está conformada por física y química, desaparece biología y pasa agrícola y pecuaria al área técnica; este importante hallazgo relacionado con las asignaturas de agrícola y pecuaria que están estipuladas por el enfoque técnico. Hasta el año 2022 eran tomadas como parte de ciencias naturales, únicamente se convierten en área técnica para la educación media. Para el año lectivo 2023 se toma como área técnica desde grado noveno las asignaturas de pecuaria y agrícola y como área de ciencias naturales se toma biología, física y química, con el fin de realizar una nivelación conceptual previa de física y química antes de que el estudiante llegue a la educación media, esto debido a la falta de intensidad horaria en los grados decimo y undécimo para cumplir con las temáticas estipuladas, entre ellas el abandono de los eventos electromagnéticos.

Dicho esto se puede concluir que para la institución educativa las asignaturas técnicas están directamente relacionadas con el área de ciencias naturales, dado que para los grados sexto, séptimo y octavo pertenecen como tal a esta área, de manera que estas dos asignaturas optativas están ligadas a las ciencias naturales por su relación con el medio ambiente, con temáticas de la química, o simplemente por la carga académica de la planta docente; en este tema se puede evidenciar que la docente de química quien tiene perfil para trabajar esta asignatura, es quien maneja las áreas técnicas para grados superiores, mientras que las áreas técnicas y biología para grados sexto a noveno lo manejan docentes con perfiles diferentes a los afines a esta ciencia; esta carga esta asignada a los docentes con perfil de inglés e informática, así el docente de informática maneja agrícola y pecuaria de educación básica, además de biología de grados sexto y séptimo, mientras que el docente con perfil de inglés maneja biología de grados octavo y noveno.

Nunca se ha planteado la relación del área técnica con la física y menos aún con el electromagnetismo, ya que la física es trabajada por el docente titular de matemáticas, en razón de las dificultades en la planta docente de la institución; además, esta relación de la física con las matemáticas puede deberse a la necesidad de matematizar la física para su comprensión, como lo menciona Viscaino D. “la matematización de la física es definida como un proceso mediante el cual las metodologías de trabajo de los físicos se fueron interrelacionando cada vez más con los símbolos, conceptos y metodologías de trabajo de la matemática, para constituir explicaciones más complejas” (2015, p.99) Por tanto, la enseñanza de la física también se ve con la obligación de matematizar sus contenidos para que el estudiante la pueda comprender y aprender.

Específicamente, al hablar del área de ciencias naturales se observa como problema institucional principal, la falta de un documento guía para cada área, ya que la institución no cuenta con un plan que sea trabajado por el o los docentes involucrados, es el caso de ciencias naturales. Este proyecto debería ser trabajado por los docentes de agrícola y pecuaria de sexto a octavo, por los docentes de biología de sexto a noveno, por el docente de química y el docente de física, pues como lo menciona la ley general de educación 115 de 1994 en su artículo 76.

“el currículo es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto Educativo Institucional” (ley nacional de educación 115, 1994)

Entonces se debe subrayar la inexistencia de un plan de área institucional, entendido que en este se debe exponer “las razones por las cuales se realiza el plan de área. Estas razones o motivos deben resaltar la importancia y pertinencia del plan. La pertinencia se relaciona con qué tan adecuado y actual es el proyecto en el contexto de la institución educativa” (MEN, 2016, p.2) Además se debe estipular los criterios, planes de estudio, metodologías y evaluación del área y sobre todo la relación y transversalidad de los contenidos entre las diferentes asignaturas, así como el recurso físico y humano, pues en este planeamiento de área se deben esbozar unos objetivos, a partir del diagnóstico y las problemáticas que los docentes observan en los procesos de enseñanza-aprendizaje con el contexto estudiantil e institucional.

Este proyecto debe ser la carta de navegación para el área y todas sus asignaturas; la asignatura de física, por ejemplo, contempla su aplicación, según los estándares del ministerio, a partir del grado sexto. Existen, en efecto, estándares relacionados con la física el grupo sexto-séptimo así como también para octavo-noveno, algunos de los cuales están asociados con bases

de electricidad y magnetismo, que son puntos de inicio para la formación en la educación media, donde ya existe como tal la formación en física; es por esta carencia que se ha planteado desde año lectivo 2023 la enseñanza de la física con un intensidad mínima horaria desde grado noveno, con el fin de nivelar algunos de los contenidos no abarcados en los grados de educación básica.

Lo anterior conlleva a que el área sea únicamente tomada en cuenta al momento de realizar la evaluación cuantitativa de cada periodo académico, puesto que la evaluación institucional se basa en la aprobación de áreas acorde a la escala de valoración nacional. Y es que se evalúa la mayoría de áreas con estrategias tradicionales, en donde priman los exámenes escritos, los talleres en grupo o individuales, tareas extra clase, exposiciones y lecciones orales; desde la perspectiva del investigador se puede afirmar que los actores escolares convirtieron la evaluación a un número al final del periodo en el boletín informativo, dado que ni siquiera se incluye un concepto cualitativo o descriptivo del porqué la valoración numérica en dicha área o asignatura; los estudiantes se encuentran acostumbrados a realizar un simple promedio de notas cuantitativas para determinar la aprobación de una asignatura. No se tiene en cuenta en la mayoría de los casos el cumplimiento de los saberes, por ejemplo, para el saber ser, se delimita una autoevaluación en un formato institucional cada periodo.

Esto revela con mayor claridad la separación entre asignaturas de una misma área, lo cual se adiciona al problema de la no existencia de mallas curriculares institucionales para cada asignatura y para cada periodo académico, apenas para el 2023 se unificó un formato de mallas curriculares institucionales para que el docente encargado de la asignatura creara su malla curricular. Puesto que anterior a esto existían mallas para algunas asignaturas y para algunos periodos de forma desordenadas y personal, en el caso específico de la física ningún docente manejaba mallas en formatos individuales ni institucionales, y por tal motivo no se puede evidenciar si dentro de la formación planteada en física se contemplaban los eventos electromagnéticos.

4.2. Enseñanza de la física

La asignatura de física en la Institución Educativa Agropecuaria La Floresta (INEDAF) forma parte del área de ciencias naturales, como se mencionó anteriormente. Según los Estándares Básicos de Competencias del Ministerio de Educación Nacional (MEN), la educación media incluye la subdivisión de las ciencias naturales en procesos biológicos, procesos físicos y procesos químicos. Esta subdivisión tiene como objetivo facilitar la comprensión y diferenciación

de los problemas específicos relacionados con la biología, la química y la física.

El MEN (2004, p.13) establece que esta subdivisión busca que los estudiantes de los grados décimo y undécimo comprendan con mayor detalle las diferencias y el objeto de estudio de cada disciplina científica, permitiéndoles tomar decisiones más seguras sobre opciones de estudio o trabajo relacionadas con sus intereses. Por lo tanto, es necesario que la enseñanza de la física esté debidamente plasmada en los documentos institucionales, como los planes de área. Estos documentos deben reflejar la importancia y los objetivos específicos de la asignatura, así como los contenidos, metodologías y estrategias de enseñanza adecuadas para promover el aprendizaje de los estudiantes.

De esta manera, contar con planes de área claros y coherentes en el contexto de la INEDAF contribuye a una enseñanza de calidad en física, lo que permite a los estudiantes desarrollar habilidades y competencias científicas fundamentales, así como una comprensión sólida de los principios y fenómenos físicos que les servirán en su formación académica y en la toma de decisiones futuras.

En el plan de área es importante destacar la relación que la asignatura de física tiene con otras asignaturas dentro del mismo campo, como biología y química. Especialmente en el contexto de la Institución Educativa Agropecuaria La Floresta (INEDAF), también se debe considerar la relación con asignaturas técnicas como pecuaria y agrícola. Sin embargo, se ha identificado una dificultad para establecer esta conexión debido a la falta de un plan de área elaborado por los docentes de ciencias naturales en los documentos institucionales.

En el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la INEDAF se mencionan aspectos como la composición de cada área para primaria, educación básica y educación media, así como su intensidad horaria. Para el año 2023, se indica que la asignatura de “física cuenta con 1 hora semanal para el grado noveno y 3 horas semanales en educación media, correspondientes a los grados décimo y undécimo” (PEI, 2023, p.20). Esto representa un 3,3% de la intensidad horaria total semanal para el grado noveno y un 10% para los grados décimo y undécimo.

Sin embargo, es necesario ir más allá de la mera asignación horaria y considerar la necesidad de un plan de área que defina los contenidos, objetivos y metodologías de enseñanza de las ciencias naturales, así como la relación de sus asignaturas. Este plan de área permitiría una integración efectiva entre las distintas disciplinas, así como su vinculación con las asignaturas que tratan temas pecuarios y agrícolas propios de la INEDAF, pues como lo menciona Gimeno Sacristán, el objetivo de desarrollar un currículo situado en el contexto busca que “el supuesto beneficiario no es un niño genérico, ni siquiera una clase o tipo de niño extraído de la literatura

sociológica o psicología infantil. Los beneficiarios serán niños de un tipo muy local y, dentro de este, niños individuales” (Gimeno, J. 1989, P. 7) que relacionen sus aprendizajes con su entorno y las prácticas de su contexto.

Por tanto, la relación de la física con otras asignaturas del área o afines a este campo se percibe principalmente en términos de evaluación numérica al final de un período, para determinar la aprobación o reprobación del área. Estas asignaturas se consideran de forma independiente y tienen programaciones individuales, cada una es abordada por un docente específico, sin tomar en cuenta las observaciones y aportes del equipo de docentes del área de ciencias naturales, esto implica que no se considera de manera integral el diagnóstico, la justificación, los objetivos y planes curriculares que deberían estar presentes en un documento de área desarrollado de manera colaborativa y basados en los documentos gubernamentales y los marcos legales establecidos.

Así la física se encuentra planteada dentro de la INEDAF como si fuese una asignatura independiente tanto en su planeamiento, como en el proceso de enseñanza – aprendizaje; la malla curricular que se encuentra dentro del PEI, se diseñó en base a los documentos guías como los textos de la editorial *los tres editores* que cuenta con cartillas tituladas, estrategias de mejoramiento de componentes curriculares, las cuales presentan un documento individual para las áreas fundamentales, donde el docente puede guiarse para el planeamiento de la malla curricular con sus componentes como por ejemplo: estándares de aprendizaje, contenidos, desempeños, estrategias de evaluación entre otros aspectos. Es así como las mallas curriculares existentes para grados noveno, decimo y undécimo para 2023 están elaboradas en base a la cartilla de física y trabajadas de forma individual por el docente encargado de cada asignatura.

Cabe resaltar que dentro de los documentos institucionales del año 2021 y anteriores no se encontró una malla curricular institucional para la asignatura de física, es decir que el docente planeaba sus clases acorde a sus conocimientos y mallas curriculares personales.

En el análisis de las mallas curriculares de física para la INEDAF se encuentran cinco eventos, distribuidos con sus temáticas para los tres periodos académicos. Para el año 2023 se inicia la planeación de física en grado noveno, donde se traza una nivelación de conceptos matemáticos y teóricos sobre la física, como por ejemplo historia de la física, ramas de la física, físicos importantes en cada rama, el método científico, conversión de unidades, notación científica, cantidades escalares y vectoriales y operaciones con vectores; mientras que para el grado decimo y undécimo, al contar con mayor intensidad horaria se plantean contenidos por periodo los cuales se relacionan con un evento correspondiente, por ejemplo: el primer periodo maneja los eventos

relacionados con la mecánica clásica el cual tiene planteados los estándares de competencias y DBA en concordancia con los contenidos básicos, para mayor detalle en la tabla 2 se puede observar la relación entre los periodos académicos, los eventos trabajados y los contenidos para grado decimo.

Tabla 2. Contenidos para física grado decimo

Grado decimo		
Periodo	Eventos trabajados	Contenidos relacionados
Primero	mecánica clásica	<ul style="list-style-type: none"> • Método científico • Conversión de unidades fundamentales • Cantidad vectorial y escalar • Suma y resta de vectores • Magnitud directa e inversamente proporcional • MRU • MRUA • Caída libre
Segundo	mecánica clásica	<ul style="list-style-type: none"> • Dinámica • Magnitudes vectoriales y escalares • Leyes de Newton
	Termodinámica	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo • Concepto y generalidades • Energía • Energía cinética • Energía potencial • Teorema de la conservación de energías • Choques elásticos e inelásticos
Tercero	Eventos ondulatorios	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de campo y ley de gravitación universal. • Tipos de ondas • Ecuaciones de ondas
	Eventos electromagnéticos	<ul style="list-style-type: none"> • Campo magnético. • Campo gravitacional

		<ul style="list-style-type: none"> • campos electrostático, eléctrico y magnético • Naturaleza eléctrica de la materia • Cargas eléctricas • Ionización y electrización • Fuerzas eléctricas
--	--	---

Fuente: propia de esta investigación.

Como se puede observar en la tabla de grado decimo, cada periodo académico cuenta con un evento físico relacionado, el cual tiene unas temáticas acordes a tratar, cabe aclarar que dentro del INEDAF, el periodo académico cuenta con un total de 13 semanas y la asignatura de física tiene una intensidad horaria semanal de 3 horas, es decir que de trabajo neto se tendría 39 horas por periodo y 117 horas en el año escolar, sin contar las horas que se pueden perder por trabajos o actividades institucionales como capacitaciones, reuniones, fiestas, celebraciones especiales, visitas gubernamentales, entre otras actividades relacionadas con la institución, lo que disminuye la cantidad de horas trabajadas en la asignatura.

El primer componente que se estipula para trabajar con grado decimo es el de mecánica clásica el cual tiene trazados los DBA en concordancia con los contenidos básicos, sin embargo, se encuentra necesario trabajar inicialmente con una nivelación de temáticas o conceptos, puesto que los estudios en la física no se pueden iniciar con lo planeado, dado que los estudiantes no cuentan con las bases necesarias, tanto matemáticas como conceptuales, las cuales deberían tratarse en el área de biología de grados anteriores, por tal motivo el docente debe incluir una nivelación conceptual y matemática, en temas como la conversión de unidades, notación científica, ecuaciones, entre otros. Esto hace que los contenidos estipulados para el año escolar se vean limitados o retrasados en tiempos de ejecución, lo que afecta directamente a los eventos planteados para tercer periodo que en este caso son los eventos electromagnéticos.

Como ya se mencionó, el primer periodo aborda la física clásica con temas como movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, caída libre y temáticas de dinámica como leyes de Newton; para el segundo periodo se trabaja los eventos relacionados con termodinámica como trabajo, energía cinética, energía potencial, conservación de energía entre otros; y se finaliza el tercer periodo con eventos ondulatorios donde se debe trabajar modelos de campo, tipos de ondas y ecuaciones de ondas, pero además se debe encajar los eventos electromagnéticos enfocados en el magnetismo, campos magnético, eléctricos, y estática, principalmente.

Como puede verse, las temáticas para grado decimo son extensas, y sumado a esto las dificultades matemáticas o conceptuales de los estudiantes limitan el proceso dentro del aula para cumplir a cabalidad dichos contenidos; y además, están los métodos o estrategias de enseñanza arraigados en el tradicionalismo, que buscan únicamente la transmisión-recepción de contenidos.

De forma similar para el grado undécimo se encuentra establecido para cada periodo uno o dos eventos a trabajar con sus respectivas temáticas como se observan en la tabla 3.

Tabla 3. Contenidos de física para grado once.

Grado undécimo		
Periodo	Eventos trabajados	Contenidos relacionados
Primero	Mecánica clásica	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento parabólico • Movimiento circular uniforme • Sistemas dinámicos • Cantidad de movimiento • Equilibrio de cuerpos rígidos
	Termodinámica	<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de fluido • Mecánica de fluidos • Hidrostática • Fluidos • Densidad • Presión
Segundo	Termodinámica	<ul style="list-style-type: none"> • Principio de pascal y Arquímedes • Principio de Bernoulli • Teorema de Torricelli • Temperatura y calor • Dilatación de cuerpos • Leyes de la termodinámica
	Eventos ondulatorios	<ul style="list-style-type: none"> • Ondas estacionarias en una cuerda • Oscilaciones y ondas • El sonido • El efecto Doppler • Fenómenos ondulatorios • Tonos sonoros • Naturaleza de la luz

		<ul style="list-style-type: none"> • Métodos para la velocidad de propagación de la luz Reflexión y refracción
Tercero	Eventos electromagnéticos	<ul style="list-style-type: none"> • Corriente y resistencia potencial y condensador • Campo eléctrico y potencial eléctrico • Capacitación • Ley de ohm • Circuitos serie paralelo • Leyes de Kirchhoff • Circuitos RC

Fuente: propia de esta investigación.

En la tabla anterior, correspondiente a grado once, se puede observar una subdivisión de temáticas similar al grado decimo; de hecho, los contenidos de grado once son una continuidad a la física clásica iniciada en el grado decimo, puesto que el desempeño estipulado para este componente es igual al desempeño de grado decimo, “Establezco relaciones entre las diferentes fuerzas que actúan sobre los cuerpos en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme y establezco condiciones para conservar la energía mecánica.” (PEI, 2023) Pero las temáticas tratadas son extensas y más complejas para el estudiante, lo que retrasa en ocasiones el tiempo estipulado para ellas. Con una intensidad horaria igual a la de grado decimo, este componente continua con el movimiento parabólico y movimiento circular uniforme, luego da paso a los sistemas dinámicos, puede ser que se planteen temáticas repetidas a lo estipulado para grado decimo, como las magnitudes vectoriales y escalares pero la dificultad y aplicación es mayor, en la práctica estas temáticas consumen más tiempo del previsto.

En la segunda parte del primer periodo e inicios del segundo, en grado once se trabaja los eventos relacionados con la termodinámica con temáticas importantes dentro de la formación en física; pueden servir para que el estudiante comprenda algunos fenómenos físicos de su entorno, pues se facilita relacionarlos con la practica para una mejor comprensión. En la practica el docente toma estos temas de forma rápida, por la premura del tiempo o por el desinterés de los estudiantes al observar que es únicamente teoría de la física, de manera que si el docente es capaz de motivar al estudiante desde aplicaciones prácticas y laboratorios seguramente el aprendizaje seria mayor; por otro lado, los instrumentos con los que cuenta el laboratorio de física son escasos y algunos incluso obsoletos o no funcionales, por tanto, el docente debe ingeniarse las practicas desde los materiales existentes o que el estudiante pueda conseguir.

El segundo periodo se lo debe terminar según la malla curricular con los eventos

ondulatorios, donde se estudia lo relacionado con el sonido y luz, para finalmente en el tercer periodo trabajar o continuar con los eventos electromagnéticos iniciados en grados decimo, esta vez con temáticas relacionadas con la electricidad, como circuitos, ley de ohm, entre otros temas que se trataran más adelante.

Además de los eventos mencionados, los Estándares Básicos de Aprendizaje también plantean un componente esencial en la enseñanza de la física, conocido como "ciencia, tecnología y sociedad". En este enfoque, se espera que los docentes establezcan una conexión entre los contenidos de la física y temas relevantes como el medio ambiente, la salud y el contexto socioeconómico.

Dentro de ese marco, el docente tiene la responsabilidad de mostrar a los estudiantes cómo la física se relaciona con su entorno y cómo puede contribuir a solucionar problemas o mejorar la calidad de vida en aspectos concretos. Por ejemplo, se puede explorar la forma en que los principios electromagnéticos influyen en el desarrollo de tecnologías sostenibles, cómo la electricidad afecta la salud y la seguridad en el hogar, o cómo el magnetismo se utiliza en aplicaciones médicas.

Integrar estos temas relevantes en la enseñanza de la física no solo mejora la comprensión de los conceptos científicos, sino que también promueve la conciencia social y la capacidad de los estudiantes para aplicar los conocimientos adquiridos en su vida cotidiana. Es fundamental que los docentes consideren estos aspectos al diseñar sus estrategias de enseñanza y selección de contenidos, con el objetivo de formar ciudadanos informados y comprometidos con su entorno.

Como se puede evidenciar en el planeamiento de contenidos para los grados décimo y once, la programación de los temas de magnetismo y electricidad se ubican en el tercer periodo. En este punto del año escolar, los estudiantes de décimo grado pueden sentirse abrumados por la acumulación de trabajo y los estudiantes de once están cerca de su graduación. Esta situación puede dificultar el proceso de enseñanza y aprendizaje si se aborda de manera exclusivamente teórica en el aula.

Por lo tanto, es crucial que el docente busque estrategias innovadoras y flexibles para abordar estos temas y fomentar un aprendizaje más efectivo. Una opción viable es implementar el aprendizaje basado en proyectos. Esta metodología permite a los estudiantes involucrarse activamente en la exploración y resolución de problemas prácticos relacionados con el magnetismo y la electricidad. Al trabajar en proyectos significativos, los estudiantes pueden aplicar los conceptos teóricos en situaciones reales, lo que mejora su comprensión y motivación.

El aprendizaje basado en proyectos ofrece oportunidades para el trabajo colaborativo, la

investigación, la experimentación y la presentación de resultados, lo que enriquece el proceso educativo y estimula el interés de los estudiantes. Además, esta metodología fomenta el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la comunicación efectiva. En resumen, dada la carga académica y el contexto particular de los grados décimo y once, es necesario que el docente implemente estrategias didácticas flexibles, como el aprendizaje basado en proyectos, para promover un aprendizaje significativo y motivador en los temas de magnetismo y electricidad.

4.3. Enseñanza de los eventos electromagnéticos.

Como se mencionó previamente, la enseñanza de los eventos electromagnéticos se divide en dos componentes principales: el magnetismo, que se aborda en el grado décimo en su mayoría, y la electricidad, que se complementa en el grado once; es importante analizar la enseñanza de cada uno de estos temas de manera individual, pero también considerar su relación constante, dado que, si bien las temáticas están planteadas de esta forma se tiene siempre una relación bidireccional de conceptos, por tanto se analiza el contenido del grado decimo y grado undécimo de forma individual, lo que incluye las temáticas del magnetismo y la electricidad y la relación entre ellas.

4.3.1. Enseñanza de los eventos electromagnéticos en grado decimo

Como se mencionó anteriormente, el magnetismo se aborda de manera específica en el grado décimo. Sin embargo, esto no implica que solo se trabajen temas relacionados con él durante el tiempo estipulado para eventos electromagnéticos en la malla curricular institucional. Durante la mayoría del tercer periodo, que comprende aproximadamente de ocho a nueve semanas de los trece totales, se abordan también temáticas relacionadas con la electricidad. Por lo tanto, es necesario que los estudiantes se involucren en ambos temas.

Debido a la naturaleza de la educación técnica agropecuaria impartida por la INEDAF, el tiempo dedicado a enseñar en grado décimo es limitado, aproximadamente 24 a 27 horas netas en un lapso de 8 a 9 semanas. Este tiempo es insuficiente para cubrir todo el contenido planteado en el programa, ya que muchos estudiantes no cuentan con bases sobre esta temática que deben ser vistas en la asignatura de biología. Como lo señaló el docente 1, que trabaja los grados 6 y 7: "las clases de biología están enfocadas en el entorno vivo, y aunque se podrían abordar temas como la electricidad en la historia, carga eléctrica, electrización de un cuerpo, corriente eléctrica y circuito eléctrico." Al analizar lo mencionado por el docente se puede decir que estos temas no se relacionan directamente con el estándar de aprendizaje para grados 6 y 7, que busca "verificar la

acción de fuerzas electrostáticas y magnéticas y explicar su relación con la carga eléctrica".

Para cumplir con el estándar mencionado, es necesario abarcar temas como el concepto básico de carga eléctrica y sus propiedades, incluido la carga positiva y negativa, las fuerzas eléctricas y las interacciones entre cargas eléctricas, con lo que se puede demostrar cómo las cargas de signos opuestos se atraen mientras que las cargas del mismo signo se repelen. También es importante que los estudiantes comprendan el funcionamiento de un imán.

Es evidente que estos temas no son trabajados en grados 6 y 7, lo que confirma la falta de bases para el aprendizaje de la física en grado décimo y dificulta el cumplimiento de los objetivos establecidos en la malla curricular institucional.

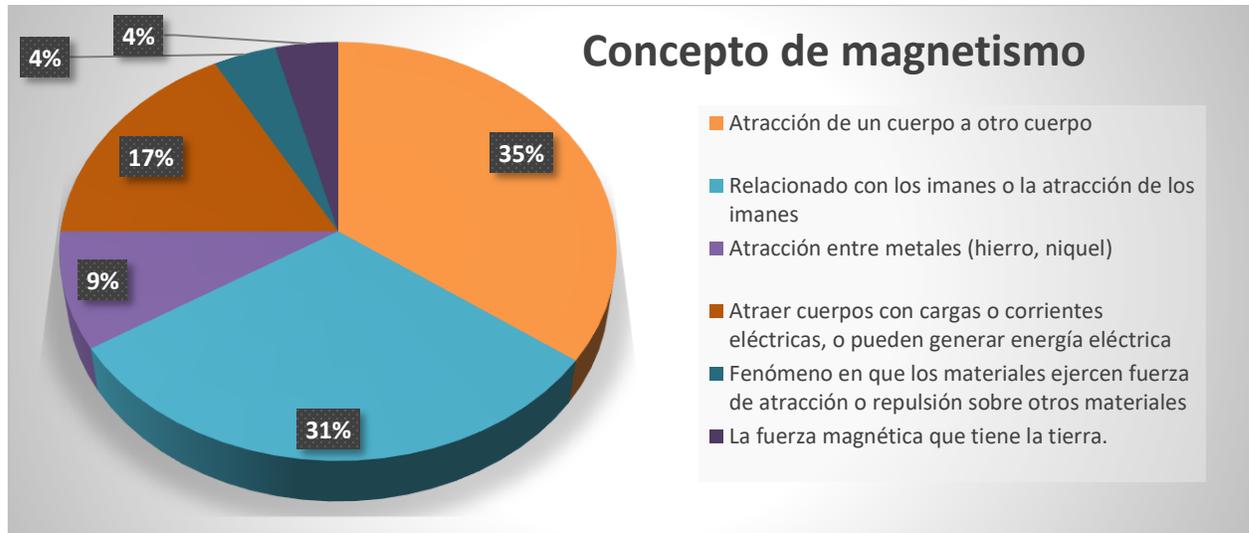
La información obtenida de las encuestas realizadas a los estudiantes de grado once sobre el magnetismo respalda el punto anterior. Se les preguntó sobre lo que recordaban de las clases de física y biología relacionadas con el magnetismo. Un 35% de los estudiantes mencionaron la "atracción de un cuerpo a otro cuerpo", mientras que un 31% mencionaron algo relacionado con los imanes o la atracción de los imanes. Estas respuestas indican que muchos estudiantes asocian el magnetismo con la propiedad de atracción, especialmente hacia los metales.

Sin embargo, es importante señalar que estas respuestas no profundizan en los conceptos de atracción y repulsión, ni hacen mención de los polos de un imán u ofrecen ejemplos adicionales. Es evidente que los estudiantes tienen una idea general del magnetismo, pero carecen de una comprensión completa y detallada del tema.

Por lo tanto, se reafirma la necesidad de abordar de manera adecuada los conceptos del magnetismo en el programa educativo, brindar a los estudiantes una comprensión más sólida y amplia de los fenómenos magnéticos, sus propiedades y aplicaciones.

En la figura 2. Se puede detallar las respuestas obtenidas por los estudiantes en cuanto al concepto de magnetismo.

Figura 2. Respuestas de estudiantes sobre magnetismo



Fuente: elaboración propia.

A partir del análisis realizado sobre la enseñanza y el aprendizaje del magnetismo y la electricidad en la INEDAF, se analizará los contenidos estipulados en la malla curricular institucional a ser trabajados en grado decimo, en la tabla 4. Tomada de la malla curricular de física se puede observar el evento electromagnético, el desempeño, el DBA, y el objeto de aprendizaje o temática.

Tabla 4. Contenidos estipulados por la institución para grado decimo en eventos electromagnéticos

Componente	desempeño	DBA	Objeto de aprendizaje
Eventos electromagnéticos	Establezco relación entre campo gravitacional y electrostático y entre campo eléctrico y magnético	Comprende que la interacción de las cargas en reposo genera fuerzas eléctricas y que cuando las cargas están en movimiento genera fuerzas magnéticas.	Campo magnético. <ul style="list-style-type: none"> • Campo gravitacional, • Campo electrostático, • Campo eléctrico y magnético Electricidad <ul style="list-style-type: none"> • Naturaleza eléctrica de la materia • Cargas eléctricas • Ionización y electrización • Fuerzas eléctricas

Fuente: propia de esta investigación.

En el curso de física de grado décimo para la INEDAF, se ha identificado que para el

evento de electromagnetismo se adscribe un estándar básico de aprendizaje establecido para ciencias naturales por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), pero definido como desempeño en la malla curricular, el cual dice lo siguiente: "Establezco relación entre campo gravitacional y electrostático y entre campo eléctrico y magnético" (MEN, 2006, p. 184).

El desempeño está alineado con el derecho básico de aprendizaje (DBA) que indica que el estudiante "Comprende que la interacción de las cargas en reposo genera fuerzas eléctricas y que cuando las cargas están en movimiento genera fuerzas magnéticas" (MEN, 2014, p.37). Estos dos componentes de la malla curricular, extraídos de los documentos oficiales del MEN, se vinculan estrechamente con el electromagnetismo. El documento de los DBA también menciona otros aspectos relevantes para el cumplimiento de este objetivo, como la identificación del tipo de carga eléctrica (positiva o negativa) que adquiere un material durante procedimientos de fricción o contacto, el reconocimiento de las fuerzas eléctricas y magnéticas de atracción y repulsión, y la capacidad de construir y explicar el funcionamiento de un electroimán.

Con el sustento teórico de fuentes oficiales como el MEN se define para el magnetismo, dentro de la malla curricular de la INEDAF, las temáticas a trabajar, las cuales se mencionan y analizan a continuación: inicialmente se sugiere el campo gravitacional, que se debe trabajar a partir de la ley de la gravitación universal, donde es fundamental comprender la ley enunciada por Isaac Newton, que establece la relación entre la fuerza gravitatoria, las masas de los objetos y la distancia que los separa, así como también la fuerza gravitatoria, y explorar en detalle su dirección y su relación con las masas de los objetos y la distancia entre ellos, asimismo es importante comprender que esta fuerza gravitatoria siempre es atractiva; también es importante estudiar el campo gravitacional, cómo se representa mediante líneas de campo, aprender a interpretar las líneas de campo y comprender la dirección y la intensidad de la fuerza gravitatoria en diferentes puntos del espacio.

Para trabajar con el campo magnético, es importante que los estudiantes tengan conocimientos previos adquiridos en años anteriores, especialmente en la asignatura de biología. A partir de ahí, se pueden abordar temas como: la definición de magnetismo con el fin de determinarlo como una propiedad que permite a ciertos minerales y materiales ser atraídos por imanes, explorar la composición de los imanes y comprender cómo los polos norte y sur están presentes en cualquier imán, incluso a nivel molecular. Así como también la ley de los signos, es decir que polos iguales se repelen mientras que polos opuestos se atraen.

Además, se debe tratar el campo magnético como una región en el espacio donde se ejerce una influencia magnética, destacar que todo imán crea un campo magnético alrededor de

sí, y que esta región es donde interactúan los polos magnéticos; finalmente trabajar la ley de Coulomb magnética para calcular la fuerza de atracción o repulsión entre dos polos magnéticos, esta ley permite cuantificar las fuerzas magnéticas que actúan entre imanes o polos magnéticos.

Para consolidar el aprendizaje sobre magnetismo y campo magnético, se pueden realizar prácticas sencillas como explorar la atracción de imanes hacia diferentes materiales, observar las líneas de campo magnético a través de limaduras de hierro, experimentar con brújulas para comprender el campo magnético terrestre y explorar la interacción entre imanes para comprender la ley de los signos. Estas prácticas complementan y refuerzan los conceptos relacionados, lo que permite una comprensión más sólida. La falta de prácticas en esta ciencia es evidente, puesto que, al indagar a los estudiantes si en las clases de electricidad y magnetismo se desarrollaron prácticas o laboratorios, el 100% de los estudiantes encuestados no recuerdan haber realizado algún tipo de laboratorio.

Para complementar las temáticas estipuladas para grado decimo es necesario adentrarse en los contenidos relacionados con electricidad: uno de los temas a trabajar se relaciona con el campo electrostático, pero antes de ello, el estudiante debe aprender una serie de conceptos básicos. Se da inicio entonces con el origen de las cargas eléctricas, donde se conceptualiza la composición atómica, que estudia la carga eléctrica de los electrones, protones y neutrones, así como su ubicación en el átomo, además de explicar la formación de un ion, cuándo se logra alterar el equilibrio entre cargas positivas y negativas en un átomo debido a la diferencia en las cantidades de electrones y protones.

También es importante abordar la ley de cargas, que se encuentra relacionada con lo visto en magnetismo en las polaridades del imán; en este caso se trata con cargas eléctricas, para finalmente trabajar la electrización de un cuerpo por frotamiento, por contacto o por influencia, donde se culmina con la ley de coulomb y campos eléctricos y electrostáticos, con ayuda de experimentos como el uso de un electroscopio, generador de Van de Graaff o placas de carga.

En resumen, al trabajar con el campo electrostático es fundamental dominar los conceptos de carga eléctrica, potencial eléctrico, ley de Coulomb y líneas de campo eléctrico. Además de campo magnético y su relación con el campo eléctrico.

Al analizar la malla curricular y las temáticas estipuladas en conjunto con las encuestas realizadas a los estudiantes que han cursado física de grado decimo y algunos de grado once se descubre falencias en la enseñanza y aprendizaje, pues al momento de preguntar sobre los conceptos de magnetismo y electricidad encontramos aspectos importantes, aunque ninguno de ellos mencionó un concepto sobre magnetismo completo o correcto; se evidencia que por sus

vivencias, clases o aprendizajes fuera del aula tienen una idea de este fenómeno, pues ninguno de ellos menciona, por ejemplo, aspectos de los imanes naturales y artificiales o permanentes y temporales o porque se dan las propiedades de atracción y repulsión de donde se concluye que la mayoría de estudiantes no tuvieron un aprendizaje idóneo: no se mencionan las leyes o conceptos claros, en su mayoría se limitan a respuestas cortas como por ejemplo “Relacionado con los imanes o la atracción de los imanes”- “atracción de un cuerpo a otro cuerpo” - “fenómeno en que los materiales ejercen fuerza de atracción o repulsión sobre otros materiales”- “La fuerza magnética que tiene la tierra.”

4.3.2. Enseñanza de los eventos electromagnéticos en grado undécimo.

El programa académico de grado undécimo contempla el estudio de los eventos electromagnéticos durante el tercer periodo académico, a diferencia de grado décimo. Teóricamente, se asignan un mayor número de horas, porque se trabaja a lo largo de las trece semanas que comprenden el periodo, con una carga horaria de 36 horas. Sin embargo, en la práctica, este tiempo se ve reducido debido a diversas actividades que los estudiantes de grado undécimo deben cumplir para concluir su bachillerato académico. La atención y el compromiso de los estudiantes también se ven afectados por el final del año escolar y el cierre de esta etapa educativa en la institución, lo que conlleva a mayores pérdidas de tiempo y dificultades para abordar de manera adecuada las temáticas.

En el ámbito curricular institucional, se establece que el estudio de los eventos electromagnéticos en este grado debe comenzar con la enseñanza de temas relacionados con la electricidad. Sin embargo, también es fundamental abordar conceptos vinculados al magnetismo. Para lograrlo, es necesario que los estudiantes lleguen con conocimientos básicos sólidos en electricidad y magnetismo, los cuales deben ser adquiridos a lo largo de su educación básica, desde los grados sexto hasta noveno, en la asignatura de biología.

Tras analizar las encuestas realizadas a los docentes de biología, se pueden identificar respuestas relevantes respecto al tratamiento de los temas mencionados. Por ejemplo, el docente 2, quien imparte clases a estudiantes de los grados octavo y noveno, al responder a la pregunta sobre qué temáticas del curso de biología de noveno grado se relacionan con la electricidad y el magnetismo, y al considerar el estándar básico establecido por el MEN que busca "identificar aplicaciones comerciales e industriales del transporte de energía y de las interacciones de la materia" (MEN, 2006, p.), menciona: "teoría cinética molecular, leyes de gases, energía térmica" (D2, 2023).

Asimismo, al consultar sobre las prácticas o laboratorios que se pueden desarrollar mediante la experimentación, se obtiene la respuesta: "Funcionamiento de transformadores a pequeña escala, compresión de aire en recipientes pequeños" (D2, 2023). Es importante destacar que estas respuestas no están relacionadas con los eventos electromagnéticos. Además, las prácticas mencionadas no guardan relación con los temas abordados en el curso, lo que confirma que los eventos electromagnéticos no son trabajados en la asignatura de biología, la cual se ha enfocado principalmente en el estudio del entorno vivo.

Para abordar las temáticas de eventos electromagnéticos en relación con el estándar mencionado, es posible explorar diversas áreas de estudio. En primer lugar, investigar las diferentes formas de transporte de energía, como la transmisión eléctrica a través de cables, el transporte de energía en forma de calor o el uso de energía en el transporte de vehículos. Además, es fundamental estudiar las diversas interacciones de la materia, como la atracción y repulsión electrostática, las fuerzas gravitacionales, magnéticas y nucleares.

Tales interacciones pueden ser analizadas en distintas industrias y sectores comerciales, como la construcción, la medicina, la electrónica y la industria alimentaria, entre otros. Se debe indagar cómo se aplican las interacciones y comprender cómo se utilizan distintas formas de energía en aplicaciones comerciales e industriales. Por ejemplo, es posible examinar cómo se emplea la energía eléctrica en la iluminación, los electrodomésticos, la industria manufacturera y la producción de alimentos. Asimismo, se puede explorar el uso de imanes en la industria automotriz y cómo las fuerzas gravitacionales son empleadas en la construcción de estructuras.

De esta manera, al estudiar y analizar las aplicaciones comerciales e industriales de la energía y las interacciones de la materia, se logra cumplir con el estándar propuesto y se fomenta una comprensión más amplia de los eventos electromagnéticos en diferentes contextos.

A continuación, se realiza el análisis de las temáticas estipuladas para grado once en cuanto a eventos electromagnéticos, presentados en la tabla 5.

Tabla 5. Contenidos estipulados por la institución para grado decimo en eventos electromagnéticos

Componente	desempeño	DBA	Objeto de aprendizaje
Eventos electromagnéticos	Relaciono voltajes y corrientes con los diferentes elementos de un circuito eléctrico complejo,	Comprende que la interacción de las cargas en reposo genera fuerzas eléctricas y que	Electricidad <ul style="list-style-type: none"> • Campo eléctrico y potencial eléctrico • Ley de ohm • Circuitos serie paralelo

	para todo sistema Establezco relaciones entre campo gravitacional y electrostático y entre campo eléctrico y magnéticos	cuando las cargas están en movimiento genera fuerzas magnéticas. comprende las relaciones entre corrientes y voltajes en circuitos resistivos sencillos en serie, en paralelo y mixtos	<ul style="list-style-type: none"> • Leyes de Kirchhoff • Circuitos RC Magnetismo <ul style="list-style-type: none"> • Flujo magnético • Campo magnético • Intensidad de campo magnético • Ley de Faraday
--	--	---	---

Fuente: propia de esta investigación.

Al Examinar el contenido programado para este grado en relación a eventos electromagnéticos, se evidencia un enfoque en el estudio de la electricidad. Para el desempeño se incluyen los estándares básicos de aprendizaje del MEN, el cual establece que el estudiante debe ser capaz de "Relacionar voltajes y corrientes con los diferentes elementos de un circuito eléctrico complejo, para todo sistema" (MEN, 2006, p.141), Apartado en el que se retoma el estándar estipulado para grado décimo que incluye temáticas de magnetismo. En concordancia con esta competencia, los DBA establecen que el estudiante debe comprender "las relaciones entre corrientes y voltajes en circuitos resistivos sencillos en serie, en paralelo y mixtos" (MEN, 2014, p.38). Para cumplir con estos DBA, se especifica que el estudiante debe ser capaz de:

“Determinar corrientes y voltajes en elementos resistivos de un circuito eléctrico utilizando la ley de Ohm. Identificar configuraciones en serie, en paralelo y mixtas en diferentes circuitos representados en esquemas. Identificar características de circuitos en serie y paralelo a partir de la construcción de circuitos con resistencias. Predecir cambios en la iluminación de bombillos resistivos en un circuito al modificarlo (eliminando o agregando componentes en diferentes lugares)” (MEN, 2014, p.38).

Estas bases legales proporcionan el marco curricular necesario para abordar los contenidos de grado once, lo que permite construir sobre los conocimientos previos adquiridos en grado décimo y años anteriores. En este sentido, es fundamental comenzar con la introducción del concepto de campo eléctrico y potencial eléctrico.

El concepto de campo eléctrico, previamente trabajado en grado décimo, se aborda con mayor profundidad. Se enfatiza que el campo eléctrico es una propiedad física inherente a las cargas eléctricas, y que ejerce una influencia en otras cargas que se encuentran en su entorno. Además, se retoma la ley de Coulomb y se profundiza en el concepto de carga eléctrica, para

establecer una relación clara entre el campo eléctrico y las fuerzas eléctricas resultantes.

También se debe tratar el concepto de potencial eléctrico, que es una idea importante en el estudio de la electricidad. El potencial eléctrico se refiere a la cantidad de energía eléctrica por unidad de carga en un lugar específico. Está directamente relacionado con el campo eléctrico y ayuda a entender cómo se distribuye la energía en un sistema eléctrico. Se puede además explorar cómo se aplica el concepto de potencial eléctrico en diferentes situaciones con cargas eléctricas o cómo se comporta en distintas configuraciones y cómo se puede aprovecharlo en aplicaciones prácticas. Esto nos permite comprender mejor cómo funciona la electricidad y cómo se la utiliza en nuestra vida cotidiana.

Para continuar con las temáticas estipuladas en la malla curricular institucional, se debe abordar la ley de Ohm, estipulada en la malla curricular, ya que para trabajar con ella es necesario que el estudiante tenga claro conceptos como la intensidad eléctrica, el voltaje o potencial eléctrico y la resistividad de los materiales, es decir debe saber diferenciar entre un material conductor y un no conductor. Una vez establecidos los conceptos básicos, se introduce la Ley de Ohm como una relación fundamental entre la corriente eléctrica, el voltaje y la resistencia. Se explica cómo la corriente eléctrica es proporcional al voltaje y cómo la resistencia afecta el flujo de corriente en un circuito.

Es importante realizar ejercicios prácticos donde los estudiantes calculen el valor de la corriente, el voltaje o la resistencia, lo que permite aplicar la fórmula de la Ley de Ohm. Se pueden utilizar circuitos simples con resistencias conocidas para aplicar la fórmula y verificar los resultados experimentalmente. Para reforzar la comprensión, se pueden realizar actividades prácticas como la construcción de circuitos simples, la medición de corriente y voltaje en diferentes puntos, así como la variación de la resistencia para observar cómo afecta el flujo de corriente.

Una vez que los conceptos fundamentales relacionados con la Ley de Ohm han sido estudiados y comprendidos, es posible avanzar hacia el tema de los circuitos eléctricos. En este sentido, se aborda el estudio de los circuitos resistivos en configuraciones serie y paralelo, donde los estudiantes exploran cómo varían la corriente y el voltaje en función de la disposición de los elementos resistivos. Se hace hincapié en la aplicación de las leyes de nodos y mallas de Kirchhoff para realizar cálculos precisos y analizar el comportamiento de dichos circuitos.

En el caso de los circuitos en serie, los estudiantes aprenden cómo la corriente es la misma en todos los elementos resistivos, mientras que el voltaje total se divide entre ellos según sus valores de resistencia. Deben aplicar la ley de nodos y las fórmulas correspondientes para

determinar las corrientes y los voltajes en cada elemento resistivo.

Por otro lado, se exploran los circuitos en paralelo, donde los estudiantes descubren que el voltaje es el mismo en todos los elementos resistivos, mientras que la corriente se divide según sus valores de resistencia. Mediante el uso de la ley de mallas y las ecuaciones correspondientes, los estudiantes calculan las corrientes y los voltajes en cada rama del circuito. Además, se presentan casos mixtos, donde los circuitos contienen combinaciones de resistencias en serie y paralelo. Los estudiantes aprenden a descomponer el circuito en partes más simples y aplicar las leyes de nodos y mallas para resolverlos.

Por último, es importante introducir de manera básica los circuitos resistivos-capacitivos (RC) para que los estudiantes adquieran comprensión sobre conceptos como la capacitancia, su medición y las fórmulas utilizadas para calcular su uso en el contexto de los condensadores. También se exploran los diferentes tipos de condensadores disponibles y su aplicación en circuitos RC. Esta etapa del aprendizaje permite a los estudiantes familiarizarse con los aspectos fundamentales de los circuitos RC y cómo se integran los componentes capacitivos en los sistemas eléctricos.

Así mismo, en el grado once se abordan temas relacionados con el magnetismo que amplían y complementan lo estudiado en el grado décimo. Se profundiza en conceptos como el campo magnético, el flujo magnético y la ley de Faraday. Estos conocimientos permiten comprender mejor la interacción entre el magnetismo y la electricidad. Para reforzar esta conexión, se exploran los generadores eléctricos que utilizan bobinas, lo que brinda una visión más completa de los diferentes métodos de generación de energía eléctrica. De esta manera, los estudiantes adquirieron una comprensión más profunda de los fenómenos magnéticos y su aplicación en la producción de electricidad.

Con este análisis realizado a la malla curricular institucional tanto para grado decimo como grado once, se puede realizar un comparativo con lo encontrado tanto en la observación directa con las encuestas realizadas a los docentes de biología y a los estudiantes de grado once del año 2022 y a los actuales estudiantes de grado once del año lectivo 2023, en cuanto a temáticas de electromagnetismo y practicas realizadas en este evento de la física.

En el análisis realizado en el grado once sobre el magnetismo y la enseñanza de los conceptos relacionados con la electricidad, se observa una situación similar a la encontrada en el décimo grado. Al consultar a los estudiantes sobre el concepto de electricidad, se evidencia un mayor desconocimiento por parte de los estudiantes. Las respuestas más acertadas hacen referencia al flujo de cargas eléctricas, pero suelen ser respuestas breves que no profundizan en el

porqué de la electricidad. Además, se encontraron respuestas erradas o incoherentes, como mencionar que la electricidad es una rama de estudio o simplemente un fenómeno físico. Esto señala una carencia en la enseñanza de la temática en el componente de eventos electromagnéticos y sugiere que las respuestas de los estudiantes se basan en pequeñas referencias, clases aisladas de biología que recuerdan o relaciones que observan en su entorno. Por ejemplo, el 21% de los estudiantes encuestados mencionaron que la electricidad "se genera por muchos medios (agua, viento, sol)", mientras que un 16% la relacionó con la presencia de cargas positivas o negativas y el flujo de cargas. Otro 16% afirmó que la electricidad "es la encargada de hacer funcionar aparatos eléctricos, la luz del bombillo y producir energía".

Al preguntar sobre la relación del magnetismo con la electricidad, se encontraron respuestas como "relación con un electroimán, y también se menciona que, al suspender la corriente, el campo magnético se detiene" con un 31% de estudiantes que mencionan esta respuesta o similares. Además, un 26% de las respuestas afirmaron que "con el magnetismo se genera electricidad".

Figura 3. Respuestas estudiantes sobre concepto de electricidad.



Fuente: elaboración propia

En la figura 3. se puede observar que no existe un concepto apropiado, los que hay son muy variados y algunos presentan partes del concepto de electricidad. Al preguntar a los estudiantes sobre las practicas o laboratorios relacionados con magnetismo se puede concluir que

la respuesta fue 100% que no se realizaron dichas prácticas o laboratorios.

Este tipo de respuestas son acordes a lo analizado en las estrategias de enseñanza y aprendizaje de la asignatura: a pesar de que se menciona dentro del PEI que la institución tiene un modelo pedagógico constructivista, con aprendizaje significativo, el rol del docente y el estudiante en el aula no es acorde a dicho modelo: impera la clase magistral y en una asignatura practica como la física no tiene practicas o laboratorios, por tanto las estrategias que se deben aplicar han de ser coherentes y buscar los roles acordes al modelo pedagógico institucional, donde el estudiante debe ser un sujeto activo y el docente debe ser un mediador entre el conocimiento y el estudiante.

Según las respuestas obtenidas por los docentes de biología, se evidencia que la enseñanza de la electricidad en la educación básica no se aborda de manera adecuada. Al igual que el magnetismo, la electricidad no se tiene en cuenta en el currículo, ya que los docentes, al no tener formación específica en el área de la biología, se enfocan en documentos relacionados con el entorno vivo. Como resultado, no se tocan temas relacionados con el electromagnetismo que cumplan con los estándares o los DBA.

Por ejemplo, el Docente 1 menciona algunas temáticas que podrían trabajarse, como "la electricidad en la historia, carga eléctrica, electrización de un cuerpo, corriente eléctrica y circuito eléctrico" (D1, 2023). Además, sugiere complementar con prácticas sobre "electrización de un cuerpo, frotamiento, inducción y tipos de energía de su entorno"(D1, 2023). Sin embargo, al preguntarle si trabaja en base al DBA establecido para el grado séptimo, que incluye "el análisis del potencial de los recursos naturales para la obtención de energía y la identificación de recursos renovables y no renovables, así como los peligros asociados al desarrollo humano" (DBA, 2014), el Docente 1 argumenta que aunque estas temáticas no se trabajan actualmente, podrían ser abordadas en años posteriores, además incluir contenidos sobre "energía eléctrica, centrales eólicas, campo de celdas, plantas hidroeléctricas, centrales nucleares y energía geotérmica" (D1, 2023).

A pesar de que algunas de las temáticas podrían abordarse como respuesta a los estándares o DBA, se comprende la dificultad que enfrenta el docente para plantear contenidos adecuados para el rango de edad de los estudiantes de sexto y séptimo grado en relación a eventos electromagnéticos. Existe una falta de enfoque y preparación en este aspecto, lo que limita la enseñanza de la electricidad en la educación media, ya que no se cuenta con las bases necesarias para tal fin. Es necesario realizar esfuerzos adicionales para proporcionar a los docentes los recursos y la formación adecuada para abordar estos saberes.

El docente 2 que maneja los grados octavo y noveno en biología, al realizarle preguntas sobre las temáticas relacionadas para cumplir con el DBA “comprende el funcionamiento de máquinas térmicas (motores de combustión, refrigeración) por medio de las leyes de la termodinámica (primera y segunda ley” (MEN,2014,p.1) y el estándar “identificar aplicaciones comerciales e industriales del transporte de energía y de las interacciones de la materia” (MEN,2006,p.) menciona respuestas como: “Funcionamiento de motores de 2 y 4 tiempos, motores a vapor, sistemas herméticos, principios de fricción, evolución de motores” (D2,2023) relacionados a su vez con prácticas en “funcionamiento de olla a presión, experimentos con globos, experimentos con agua, fuego y hielo” (D2,2023) esto para cumplir con el DBA y para el estándar menciona “teoría cinética molecular, leyes de gases, energía térmica” (D2,2023) con prácticas asociadas al “Funcionamiento de transformadores a pequeña escala, compresión de aire en recipientes pequeños”.

Al analizar las respuestas proporcionadas por los docentes en relación a los contenidos y posibles prácticas, se detalla una falta de coherencia entre la teoría y la práctica. Además, es importante destacar que cualquier concepto en física requiere de bases sólidas para su comprensión y aplicación. Por lo tanto, es fundamental comenzar desde una conceptualización básica antes de abordar prácticas específicas.

Un ejemplo de esta desconexión se evidencia al plantear la posibilidad de realizar una práctica con transformador sin haber estudiado previamente su funcionamiento y sin haber desarrollado conceptos fundamentales, como el magnetismo, la electricidad y los campos magnéticos y eléctricos. Es claro que existe una falta de cumplimiento de estos estándares por parte de la programación del docente.

Con base en el análisis realizado hasta el momento en el área de física, y particularmente en los eventos electromagnéticos, así como en las estrategias de enseñanza y las respuestas obtenidas tanto por los estudiantes como por los docentes, esta investigación tiene como objetivo diseñar una propuesta didáctica que relacione algunas temáticas de magnetismo y electricidad con problemas del entorno. Para lograr esto, se utilizará el enfoque del aprendizaje basado en proyectos, el cual permitirá que el estudiante sea el protagonista activo en la construcción del conocimiento. Esta propuesta se alinea con el modelo pedagógico constructivista y busca promover un aprendizaje significativo, tal como se establece en el proyecto educativo institucional que sirva como referencia para trabar con otras temáticas del área.

CAPITULO V: PROPUESTA DE APRENDIZAJE DE EVENTOS ELECTROMAGNETICOS CON ABP.

5.1. Introducción

El electromagnetismo es un área fundamental de la física que tiene aplicaciones prácticas en la vida diaria y en numerosos campos de la ciencia y la tecnología. Con el objetivo de promover un aprendizaje significativo y aplicado, se propone utilizar el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para la enseñanza de electromagnetismo en los grados décimo y once. Esta propuesta busca fomentar la participación activa de los estudiantes, el trabajo en equipo y la aplicación práctica de los conceptos teóricos, a través de la realización de proyectos relacionados con el electromagnetismo.

Si se considera las problemáticas que existen en la enseñanza y aprendizaje de los eventos electromagnéticos en la educación media, resulta necesario abordar el tema y aplicar de manera efectiva el modelo curricular constructivista propuesto por la INEDAF; en esta estrategia, se busca fomentar una participación activa por parte de los estudiantes, donde el docente actúa como guía y acompañante en el proceso de aprendizaje.

Para lograrlo, se utilizará como herramienta de aprendizaje el ABP. Para lo cual, se plantea problemas relacionados con las dificultades del entorno de los estudiantes, con ideas generadas por ellos mismos a través de la información suministrada en la aplicación de los instrumentos de recolección de información. También se debe tener en cuenta los aportes hechos por los docentes encuestados, todo esto en concordancia con los estándares y los DBA establecidos en la malla curricular.

El ABP permitirá que los estudiantes se involucren de manera activa en la resolución de problemas relacionados con los eventos electromagnéticos. A través de la investigación, la colaboración y la aplicación práctica de los conceptos teóricos, los estudiantes desarrollarán habilidades cognitivas y competencias relacionadas con el tema.

El docente jugará un papel fundamental en este proceso, porque brinda orientación, facilita recursos y evalúa los avances de los estudiantes. La idea es que los estudiantes sean protagonistas de su propio aprendizaje, y construyan su conocimiento de manera significativa a través de la resolución de problemas reales y contextualizados.

La INEDAF es reconocida por su énfasis en bachillerato agropecuario, ya que se encuentra ubicada en una zona rural donde las actividades agrícolas y pecuarias son fundamentales para la comunidad. En este contexto, las áreas técnicas del bachillerato agrícola

brindan a los estudiantes aprendizajes relacionados con temas agrícolas como el cultivo y la comercialización de productos: papa, verduras u hortalizas, así como la producción y el comercio de especies menores como pollos, cuyes y conejos, y la producción, transformación y comercialización de productos lácteos. Por lo tanto, se hace necesario realizar una transversalización de todas las asignaturas, incluida la física, con este énfasis institucional.

En este sentido, se propone utilizar el ABP como estrategia, aplicar temáticas relacionadas con los eventos electromagnéticos en los grados décimo y undécimo sobre problemáticas o necesidades del entorno, tanto en el ámbito agrícola como en el pecuario. El objetivo es que los estudiantes encuentren una conexión entre la física y su entorno, y sean participantes activos en la búsqueda de soluciones. El ABP les permitirá llevar a cabo investigaciones y construir prototipos a pequeña escala para abordar dichas problemáticas, lo que resultará en un aprendizaje significativo de los temas tratados.

De esta manera, a través del ABP, los estudiantes no solo adquirirán conocimientos teóricos sobre los eventos electromagnéticos, sino que también desarrollarán habilidades de investigación, resolución de problemas y aplicarán la física de manera práctica en situaciones reales relacionadas con temáticas agrícolas y pecuarias. Con lo que se fomenta un aprendizaje significativo y contextualizado, donde los estudiantes puedan percibir la relevancia de la física en su entorno y adquieran competencias que les serán útiles en su futuro desempeño profesional en el ámbito agropecuario.

5.2. Identificación:

Área de conocimiento: Ciencias naturales - Física

Nivel de educación: media.

Tiempo: 39 horas

Propuesta pedagógica: Didáctica

5.3. Presentación

La siguiente propuesta tiene como enfoque principal el aprendizaje basado en proyectos, como recurso didáctico que fomente el desarrollo de competencias científicas. El objetivo es guiar a los estudiantes a través de un proceso investigativo, bajo la orientación del docente y con el apoyo de guías didácticas. De manera que se despierte en los estudiantes un interés genuino por la investigación y se promueva el aprendizaje autónomo, a través de la aplicación y la resolución de un problema relevante en su entorno.

5.4. Objetivos

5.4.1. *Objetivo general*

Diseñar guías prácticas basadas en el ABP que garanticen el aprendizaje de los eventos electromagnéticos en los grados décimo y undécimo, orientadas a la resolución de problemáticas del contexto.

5.4.2. *Objetivos específicos.*

- Elaborar un documento guía que aporte la conceptualización del ABP, los pasos necesarios para el desarrollo de la estrategia en el aula y la evaluación de los proyectos generados por el estudiante.
- Plantear recursos de aprendizaje orientado a los estudiantes de grado décimo, enfocados en el campo magnético y su relación con el tiempo de germinación de semillas.
- Construir recursos de aprendizaje para los estudiantes de grado undécimo, que involucren los circuitos eléctricos y sus configuraciones, aplicados al diseño e instalación de sistemas de iluminación, ventilación o uso de maquinarias en establos de ganado.

5.5. Estructura general de la propuesta didáctica

La metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) se centra en brindar a los estudiantes la oportunidad de trabajar en un tema específico, donde son ellos quienes, en grupos, se organizan, asumen roles, buscan y manejan información, desarrollan y ejecutan el proyecto, y finalmente exponen y evalúan los resultados.

El ABP es un enfoque educativo que fomenta el aprendizaje activo y práctico; sumerge a los estudiantes de manera más profunda en su proceso de aprendizaje. En lugar de simplemente recibir información, los estudiantes se posicionan automáticamente como agentes activos al enfrentar un desafío real o una pregunta problema que deben resolver a través del proyecto.

Al utilizar el ABP, se estimula el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración y el desarrollo de habilidades prácticas en los estudiantes. Además, promueve la autonomía y la responsabilidad, ya que los estudiantes tienen la libertad de tomar decisiones y llevar a cabo su propio proyecto, bajo la guía y supervisión del profesor.

A partir del análisis realizado en el capítulo anterior, se ha decidido tomar una temática para grado decimo y otra para grado once, donde se pueda desarrollar la aplicación de la estrategia; para el grado decimo se trabajará desde el campo magnético como unidad de estudio.

Este concepto engloba diversas temáticas que los estudiantes deben investigar como parte de su proyecto.

Dado que el objetivo principal de este trabajo es la transversalización de las temáticas del electromagnetismo con el énfasis agropecuario del colegio, se busca relacionar el campo magnético con un problema del contexto. Para esto, se tomarán en cuenta los planteamientos de los estudiantes y docentes encuestados.

En cuanto a los problemas que se pueden identificar desde los conocimientos de los estudiantes que se pueden resolver con la aplicación del magnetismo, se identificaron algunas ideas macro. Por ejemplo, los estudiantes mencionan “la comunicación y telefonía”, “el transporte de productos con motores”, “el uso de sensores para medir la calidad de la leche”, así como “la influencia de los imanes en las siembras y la calidad de la tierra para los cultivos”.

Por parte de los docentes también se pueden encontrar algunas propuestas viables a trabajar con la temática definida, pues uno de los docentes.

“Considera importante la enseñanza de estos temas pensando en una proyección que encamine a la comunidad a industrializar directamente los productos que producen (agrícolas y pecuarios) además, conocimientos en el manejo de máquinas de diferentes índoles están relacionados con conceptos básicos de electricidad y magnetismo”. (D2, 2023)

En base a las respuestas obtenidas de los estudiantes y docentes, se propone como proyecto de investigación relacionar el campo magnético con la germinación de semillas y su influencia en el tiempo, específicamente semillas de pasto, verduras u hortalizas, cuando son expuestas a campos magnéticos, dado que existen investigaciones avanzadas donde se plantea que ciertas semillas al ser expuestas en su etapa de germinación y crecimiento a diversos campos magnéticos, electromagnéticos o eléctricos, suscitan cambios en el tiempo de germinación y en la calidad del cultivo.

Por tanto, en la agricultura del contexto institucional se pueden encontrar semilleros de algunas verduras como el repollo, la coliflor o el brócoli y algunas plantaciones que son usadas para ganadería como pastos, avena o alfalfa, en las cuales los grupos de investigación pueden experimentar, al exponer su germinación a campos magnéticos y electromagnéticos y compararlos con la germinación sin exposición a ningún campo, y así verificar qué plantas pueden obtener beneficios o limitaciones en este proceso; en la figura 4 se puede observar la exposición de semillas a campos magnéticos y electromagnéticos.

Figura 4. Semillas en campos magnéticos y electromagnéticos.



Fuente: Carbonell Padrino, María Victoria; Martínez Ramírez, Elvira; Flórez García, Mercedes TRATAMIENTO MAGNÉTICO COMO TÉCNICA ESTIMULANTE DE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE SOJA Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente, núm. 12, enero-diciembre, 2013, pp. 119-127 Universidad del Valle Cali, Colombia.

En cuanto al grado once, con el análisis realizado a las temáticas sobre electricidad, el tema a involucrar inicialmente con el ABP son los circuitos eléctricos. Ya que se encuentra relación con temas planteados en la malla curricular: la ley de Ohm, circuitos en serie y paralelo y las leyes de Kirchoff. Además, al hablar de circuitos eléctricos se puede trabajar con fuentes de energía renovable.

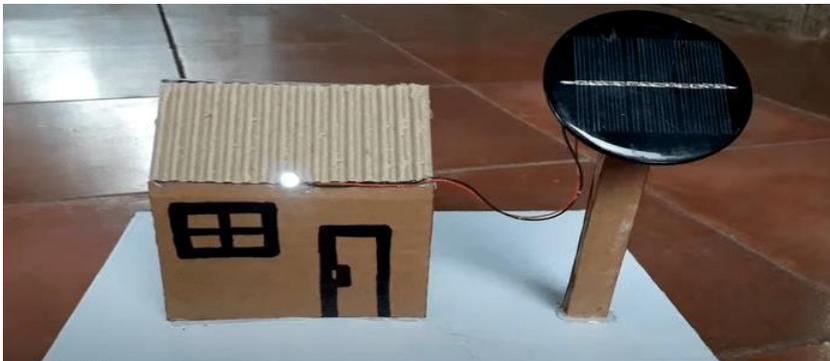
Con el propósito de relacionar estas temáticas con problemas pecuarios, se tomarán en cuenta las ideas planteadas por los docentes y estudiantes en la información recolectada. Los estudiantes mencionan diversas problemáticas, y aquellas que están más relacionadas con el contexto incluyen "el uso de la energía solar como fuente para cercas eléctricas, redes de iluminación, ventilación o refrigeración de productos de la región". Los docentes también sugieren la necesidad de trabajar en diferentes fuentes de energía. Por ejemplo, el docente 1 resalta la importancia de "aprovechar los recursos naturales y hacer un uso adecuado de ellos, así como las ventajas de las energías limpias y el aprovechamiento de recursos renovables" (D1, 2023). Por su parte, el docente 2 menciona que "se evidencia falta de conocimientos sobre energías renovables, como por ejemplo el aprovechamiento de la luz solar mediante paneles solares o del viento a través de turbinas eólicas"

En base a esto, es posible vincular los circuitos eléctricos con la fuente de alimentación, la configuración y la medición de parámetros como voltajes, corrientes y resistencias en sistemas de iluminación, ventilación o redes para la conexión de maquinarias empleadas en un establo o galpón ganadero o de crianza de especies menores, como cercas eléctricas, motobombas para

agua o máquinas de ordeño. Al elegir este tema como principal fuente de investigación, los estudiantes podrán establecer la conexión entre una de las principales actividades de su sector y los conceptos de electricidad estudiados en física. Esto contribuirá a un aprendizaje significativo y aplicado, donde podrá construir maquetas a pequeña escala para verificar lo investigado.

En el contexto de la institución educativa, incluida la granja, se encuentran galpones de crianza de especies menores como por ejemplo: pollos, cuyes, conejos y cerdos, o establos de ordeño, donde es necesario contar con una iluminación eficiente tanto para los animales como para los operarios, además se requiere ventilación o conexión de equipos agrícolas que hacen uso de energía eléctrica; por tanto, el proyecto consiste en que el estudiante realice una maqueta de un galpón o establo donde se utilicen circuitos de iluminación y ventilación o conexión de equipos, para que sea el grupo de estudiantes quienes diseñe y construya a pequeña escala dichos circuitos de forma eficiente y con el uso de energías limpias como la energía solar a través de baterías y paneles solares. En la figura

Figura 5. Maqueta de uso de energía solar



Fuente: SUNEDISON.ES 2023, <https://sunedison.es/paneles-solares-maqueta/>

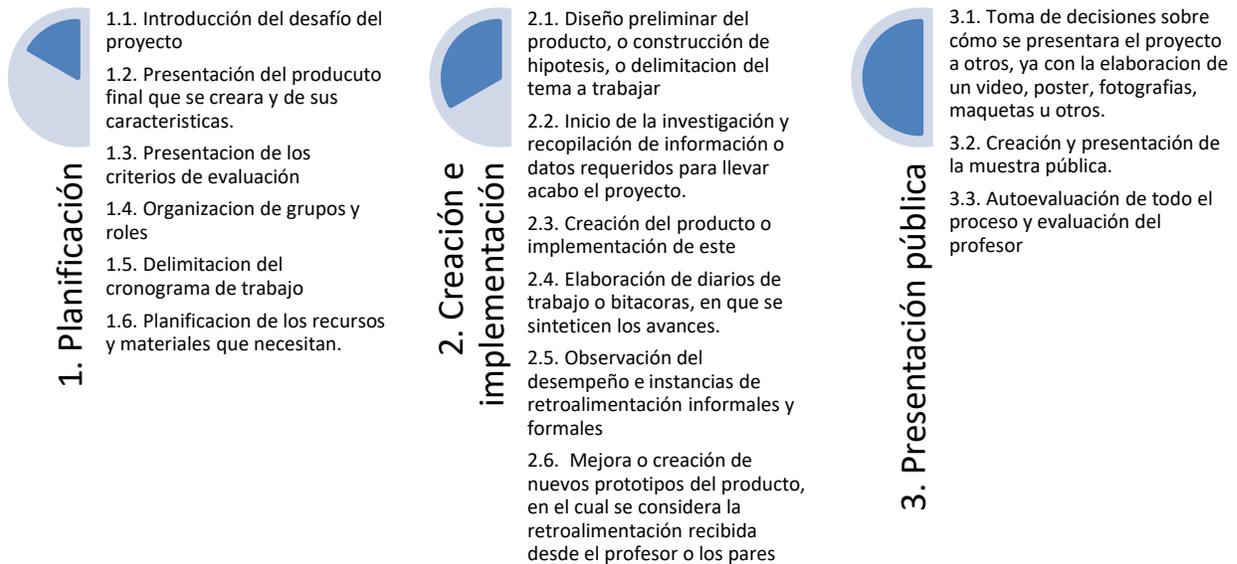
5.6. Diseño estrategia didáctica basada en el ABP

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es un enfoque educativo que fomenta el aprendizaje activo y significativo a través de la realización de proyectos. Como lo menciona Díaz Barriga (2006) “el proyecto es un aprendizaje eminentemente experiencial en tanto se aprende haciendo y a partir de la reflexión sobre ese «hacer» dentro de prácticas situadas y auténticas” p. 30. Por tanto, el estudiante con el acompañamiento del docente debe abordar algunas etapas para conseguir un producto final adecuado.

Como lo menciona la organización para la educación, concejo de curso (2021), el ABP está formado por tres etapas necesarias, “esta metodología se organiza en una secuencia didáctica planificada previamente por el profesor, que involucra: i) diseño y planificación del proyecto, ii) creación e implementación y iii) presentación pública” de acuerdo a estas etapas principales se

desprenden pasos para cada uno de ellos los cuales se detallan en el organigrama siguiente:

Figura 6. Diagrama etapas necesaria para el ABP.



Fuente: adaptado de aula 42.org, fundación educacional consejo de curso.

Al considerar los tres pasos, junto con sus respectivas subetapas, es posible identificar los roles y el tratamiento que tanto el docente como los estudiantes deben asumir en cada momento. Esta información resulta fundamental para la planificación de las guías didácticas, la cual detalla las actividades que deben llevarse a cabo, con énfasis en la etapa de planificación para el docente y las etapas creación e implementación, así como presentación pública para el estudiante.

En la primera etapa, el docente tiene la responsabilidad de abordar las temáticas de acercamiento a la investigación tales como el método científico y las principales características de una investigación donde se aplica el ABP. Es esencial establecer la relación de las temáticas con el producto final que se espera que los estudiantes logren al concluir la investigación. Asimismo, se debe considerar la forma en que se evaluarán los proyectos y la organización de los grupos de trabajo, para asegurar una distribución equitativa y participativa de los roles entre todos los estudiantes.

Esta etapa se enfoca principalmente en un sustento teórico, ya que, según lo menciona el autor, "se espera que el profesor presente a los estudiantes el proyecto en el que van a trabajar y los resultados esperados" (Fundación Educacional Consejo en Curso, 2020)

Después de organizar los grupos de trabajo, se asigna las temáticas correspondientes a cada grado de educación media, donde los estudiantes son conscientes de la investigación y proyecto a desarrollar; se inicia entonces la etapa de creación e implementación. En esta etapa, el

enfoque principal recae en el trabajo realizado por cada grupo, bajo la guía constante del docente, quien desempeña un rol fundamental como "monitor y guía de todo el proceso de avance de sus estudiantes"(Consejo en curso, 2020).

Los estudiantes deben comenzar por delimitar su investigación a través de la justificación y planteamiento del problema, así como la definición de objetivos e hipótesis a desarrollar. Una vez que el grupo de estudiantes tenga claridad sobre su objetivo y haya planteado su hipótesis inicial, se les debe involucrar en la búsqueda de información en fuentes confiables. A partir de esta investigación, formularán su marco teórico, deben recopilar la información relevante y pertinente para su estudio. Es importante que los estudiantes se enfoquen en utilizar fuentes confiables para garantizar la calidad de su marco teórico y la fundamentación de su investigación.

El trabajo continúa con la puesta en marcha del producto, experimento o diseño del prototipo correspondiente. En el caso del grado décimo, se realizará un experimento, mientras que en el grado once se llevará a cabo el diseño de los circuitos eléctricos necesarios. Durante esta fase, es fundamental recopilar la información en una bitácora o diario de campo, donde se registrarán los avances y logros del proyecto. El estudiante debe iniciar el análisis necesario con el apoyo y la retroalimentación constante del docente durante el tiempo que sea necesario.

Además del montaje del experimento o maqueta, el estudiante debe consignar y teorizar su análisis, resultados y conclusiones en un informe final. Desde el inicio de la estrategia, el docente debe establecer las pautas para la elaboración del informe, documento que será clave para plasmar de manera completa y estructurada los hallazgos y aprendizajes obtenidos.

Finalmente, se llevará a cabo una exposición de los resultados ante la comunidad educativa. Esto se realiza a través de presentaciones que contarán con el apoyo de maquetas o productos finales, así como de carteleras o presentaciones digitales. Esta exposición permitirá compartir los logros alcanzados y brindar una visión general del proyecto a la comunidad educativa.

5.7. Rol del docente

Cada uno de los actores involucrados en el proyecto cuenta con un papel clave en las etapas del desarrollo del proyecto; el docente en su labor de orientador tiene las funciones que se muestran en la figura 7, las cuales se describen con mayor detalle a continuación.

Figura 7. Mapa mental roles del docente en el ABP



Fuente: elaboración propia.

5.7.1. Etapa 1. Planificación

En el enfoque del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el docente desempeña el papel de facilitador, y en cada una de las tres etapas planteadas debe actuar como tal. En la fase de planificación, el docente inicia el proceso de aprendizaje con la preparación de los estudiantes para la investigación, brindándoles una comprensión teórica sobre cómo llevarla a cabo y los pasos necesarios para su aplicación.

Una de las funciones principales del docente en esta etapa es la de diseñador del proyecto: es responsable de proponer un proyecto significativo y desafiante que promueva el aprendizaje profundo y la aplicación de habilidades y conocimientos en contextos reales. El docente identifica temáticas relevantes y vincula el proyecto con los contenidos curriculares y los objetivos de aprendizaje establecidos en el plan de estudios; con esta base, define los objetivos del proyecto y establece los criterios de evaluación.

En cuanto a la evaluación, es necesario aclarar ante los estudiantes cual será el método utilizado para evaluar el proceso: la evaluación debe ser continua y formativa a lo largo de todo el proyecto; el docente debe proporcionar retroalimentación oportuna sobre el desempeño de los estudiantes, destacar sus fortalezas y áreas de mejora; Además, brinda oportunidades para la autorreflexión y la mejora continua.

Una vez cumplida la parte teórica, indispensable para iniciar a los estudiantes en el mundo de la investigación, se debe conformar los equipos de investigación, ya que estos desempeñan un

papel crucial en el proceso de aprendizaje. Estos equipos se conforman por estudiantes que trabajan de manera colaborativa para y afrontar cada paso del proyecto; el docente debe crear y asignar los equipos de tal forma que se consolide un grupo de estudiantes con habilidades y conocimientos complementarios; es fundamental también asignar roles dentro de cada equipo para garantizar una distribución equitativa de las tareas y responsabilidades; estos roles pueden incluir líder del equipo, investigador principal, encargado de la comunicación, entre otros.

Para finalizar esta etapa, corresponde al docente asignar un cronograma de actividades que delimite los tiempos y espacios para cada una de las etapas del proyecto; es fundamental que el cronograma contemple los recursos y materiales necesarios para cada uno de los equipos de trabajo.

El docente, en su rol de organizador, debe garantizar que cada equipo cuente con los recursos adecuados para llevar a cabo las actividades planificadas, esto implica identificar y proporcionar los materiales, equipos o herramientas necesarios para la investigación y el desarrollo del proyecto; asimismo, el docente debe asegurarse de que se asignen los espacios físicos o virtuales adecuados para el trabajo y la realización de las actividades planificadas.

Además, el cronograma debe establecer los plazos y fechas límite para cada etapa del proyecto, de modo que los equipos de trabajo puedan organizarse y cumplir con los objetivos establecidos en el tiempo asignado. Esto ayudará a mantener un flujo adecuado de trabajo y permitirá una gestión eficiente del tiempo por parte de los estudiantes.

5.7.2. Etapa 2. Creación e implementación.

En esta etapa el estudiante asume un papel protagonista, mientras que el docente desempeña funciones de monitor, guía y evaluador, su rol es fundamental para brindar apoyo y orientación a los equipos de trabajo.

El docente comienza por orientar a los estudiantes en la comprensión del problema a trabajar, debe ayudar a formular adecuadamente el planteamiento del problema, construir una hipótesis y establecer un objetivo general junto con los correspondientes objetivos específicos.

Una vez establecidos estos elementos, el docente continúa su guía con los grupos de investigación en la recolección de información relevante y en la elaboración de un marco teórico sólido. Les enseña a identificar fuentes confiables y a seleccionar la información pertinente para respaldar su investigación.

Asimismo, el docente debe estar disponible para responder preguntas, proporcionar retroalimentación constructiva y orientar a los estudiantes en la elaboración de su marco teórico,

asegurarse de que comprendan los conceptos clave y sepan cómo aplicarlos en su investigación.

A partir de este momento, el docente desempeñará un papel fundamental al acompañar el proceso de experimentación o creación del producto de la investigación: brinda orientación tanto teórica como práctica, su objetivo será retroalimentar a los equipos de trabajo, resaltar las fortalezas y señalar los puntos que requieren mejorar. Para lograr esto, el docente se apoyará en el análisis de la información investigada y en los datos obtenidos, los cuales los estudiantes registrarán en diarios o bitácoras de forma adecuada.

El docente jugará un rol clave al proporcionar orientación y apoyo durante el proceso de experimentación o desarrollo del producto, debe estar presente para responder preguntas, resolver dudas y guiar a los estudiantes en la aplicación de los conocimientos adquiridos; además, será responsable de promover un ambiente de aprendizaje seguro y colaborativo, fomentar la participación activa de todos los miembros del equipo.

Asimismo, el docente utilizará la información registrada en los diarios o bitácoras como base para brindar una retroalimentación constructiva. Analizará los avances de los equipos, identificará áreas de mejora y ofrecerá recomendaciones para el mejoramiento continuo del proyecto; esta retroalimentación contribuirá al crecimiento y desarrollo de los estudiantes, porque estimula su capacidad de reflexión y autoevaluación.

5.7.3. Etapa 3. Presentación pública.

En esta etapa el docente desempeñará un papel crucial al evaluar el producto final del proyecto; una vez que los estudiantes hayan completado su investigación y hayan desarrollado su informe, presentación, exposición, póster o carteleras, el docente los analizará y evaluará.

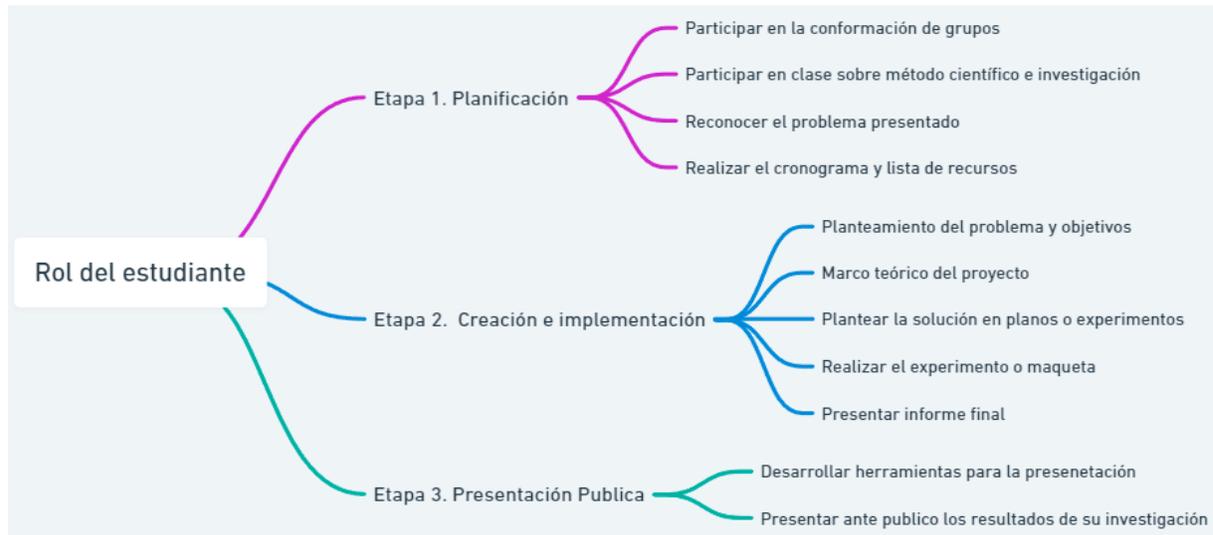
El docente utilizará criterios previamente establecidos para evaluar la calidad del trabajo realizado por cada equipo, evaluará aspectos como la claridad y coherencia del contenido, la presentación visual, la organización de la información, la profundidad de la investigación, la originalidad de las ideas y la capacidad de los estudiantes para comunicar efectivamente sus hallazgos.

Además, el docente guiará a los estudiantes en la toma de decisiones sobre el mejor método de publicación de su proyecto, en función de las características y objetivos del trabajo; el docente orientará a los estudiantes sobre si es más adecuado presentar su trabajo en forma de informe escrito, presentación oral, exposición, póster, carteleras o una combinación de estos formatos.

5.8. Rol del estudiante.

Al igual que el docente, el rol de los estudiantes en cada etapa conlleva a unas ciertas funciones y trabajos, mediante los cuales el estudiante desarrollará las competencias necesarias y avanzará en el proceso de formación y desarrollo del proyecto. En la figura 8 se detalla de forma resumida el papel de los estudiantes.

Figura 8. Mapa mental roles del estudiante en las etapas del ABP.



Fuente: elaboración propia.

5.8.1. Etapa 1. Planificación.

En esta etapa, es fundamental contar con la asesoría continua del docente. El estudiante debe involucrarse en un trabajo investigativo, comprender cómo se llevará a cabo la evaluación y acordará con el docente el método y su frecuencia.

A continuación, es necesario organizar los grupos de trabajo con los compañeros, en colaboración con el profesor, para lograr una equidad entre los integrantes.

Una vez que los grupos estén organizados, los estudiantes deberán adquirir conceptos fundamentales sobre la investigación. Es importante que comprendan el funcionamiento de un cronograma de actividades, así como el método científico y los pasos necesarios para llevar a cabo un proyecto. Además, se les debe enseñar la importancia de obtener información válida a través de fuentes confiables al momento de investigar.

Apoyados en la presentación del docente sobre la problemática y las temáticas a desarrollar en el proyecto de investigación, los estudiantes deben presentar un primer listado de los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto. Esta tarea se realizará en conjunto con el docente, para verificar la necesidad de presupuesto o recursos adicionales.

5.8.2. Etapa 2. Creación e implementación

En esta etapa, el estudiante desarrolla sus capacidades investigativas, logra un aprendizaje significativo y cumple con las competencias estipuladas; en primer lugar, los estudiantes deben familiarizarse con los conceptos teóricos de investigación y plantear el problema en el que trabajarán, además de formular una pregunta de investigación.

Una vez que los estudiantes tengan su pregunta principal de investigación, deben comenzar a desarrollar su proyecto en diferentes etapas como, por ejemplo: formular el problema, establecer objetivos, revisar el marco teórico y definir una hipótesis o plantear los resultados esperados de la investigación.

Es importante que los estudiantes comprendan que la elaboración del proyecto implica la teorización y la observación de las temáticas necesarias. Por lo tanto, es indispensable que utilicen fuentes confiables de información y analicen detenidamente el problema que desean resolver, y registren en instrumentos como bitácoras o diarios de campo.

Una vez que cuenten con la información necesaria y su registro, los estudiantes deben diseñar y programar la ejecución de un experimento, maqueta, o un plan piloto que les permita validar o refutar la hipótesis planteada inicialmente; durante el proceso, es fundamental recibir asesorías periódicas y participativas entre el grupo de estudiantes y el docente, tanto en el trabajo realizado en clase como fuera de ella.

Finalmente, el estudiante o grupo de investigación debe plasmar los pasos y componentes de la investigación en un informe escrito, una maqueta, una cartelera u otro recurso acordado por el grupo y avalado por el profesor.

5.8.3. Etapa 3. Publicación.

En esta etapa de la investigación, el grupo de estudiantes se enfocará en desarrollar las herramientas mediante las cuales adoptarán los resultados de su trabajo a la comunidad educativa. Estas herramientas deben ser acordadas previamente con el evaluador, en este caso, el docente de la asignatura de física. El objetivo final es presentar los resultados al público y compartir los aprendizajes y competencias desarrolladas durante el proyecto.

La presentación de los resultados no se limitará a una forma escrita. Los estudiantes deberán explicar y comunicar sus hallazgos de manera verbal, lo que les permitirá desarrollar competencias comunicativas e interpretativas.

La presentación de los resultados puede adoptar diferentes formas, como una exposición oral, una conferencia, un panel de discusión o incluso una demostración práctica, es importante

que el grupo elija la forma de presentación que mejor se ajuste a su investigación y que les permita comunicar claramente los aspectos relevantes de su trabajo.

Durante la presentación, los estudiantes deberán describir los objetivos de su investigación, presentar los datos recopilados y analizados, y resaltar las conclusiones y recomendaciones derivadas de su estudio. Además, podrán utilizar recursos visuales como gráficos, imágenes o maquetas, para apoyar su exposición y facilitar la comprensión de los resultados por parte del público.

Es fundamental que los estudiantes se preparen adecuadamente para la presentación, practiquen su discurso y se aseguren de transmitir la información de manera clara y coherente; por tanto, los estudiantes deben estar dispuestos a responder preguntas y participar en discusiones con el público, lo que les permitirá fortalecer sus habilidades interpretativas y argumentativas.

5.9. Plan de aula grado decimo

Un plan de aula o plan de clase es un documento que describe de manera organizada y detallada las actividades, objetivos, estrategias de enseñanza, recursos y evaluación que se utilizarán en una sesión de enseñanza específica. Es una herramienta esencial para los maestros, ya que les proporciona una guía estructurada para impartir una lección de manera efectiva y segura para lograr los objetivos de aprendizaje.

Por tanto, se plantea el siguiente plan de clase para grado decimo en la temática establecida en conjunto con el aprendizaje basado en proyectos.

Tabla 6. Plan de aula grado decimo.

Plan de aula – Institución Educativa Agropecuaria La Floresta					
Área	Ciencias naturales	Asignatura	Física	Grado	10°
Unidad de aprendizaje	Campo magnético.			N° de horas	
Componente	Eventos electromagnéticos				
Matriz de referencia competencias básicas					
Estándares	aprendizajes	Evidencias (indicador de desempeño)		DBA	
Establezco relación entre campo gravitacional y electrostático y entre campo eléctrico y magnético	<ul style="list-style-type: none"> • Magnetismo. • Campo magnético. • líneas de campo magnético. • Tipos de imanes. • Fuerzas 	Saber		Comprende que la interacción de las cargas en reposo genera fuerzas eléctricas y que cuando las cargas están en movimiento genera fuerzas magnéticas.	
		<ul style="list-style-type: none"> • Demostrar un sólido conocimiento y comprensión de los conceptos claves de magnetismo, campo magnético, líneas de campo e imanes. • Identifican correctamente los diferentes tipos de 			

	magnéticas. <ul style="list-style-type: none"> • Campo eléctrico • Electroimanes. 	imanes, como imanes permanentes y temporales. Hacer <ul style="list-style-type: none"> • explicar las fuerzas magnéticas, incluido la atracción y repulsión entre imanes y la interacción entre imanes y materiales ferromagnéticos. • Aplica sus conocimientos sobre imanes y electroimanes en solucionar problemas de su entorno, como la germinación de semillas. 	Reconoce que las fuerzas eléctricas y magnéticas pueden ser de atracción y repulsión, mientras que las gravitacionales solo generan efectos de atracción.		
Competencia específica					
Aplica los conocimientos de magnetismo y electromagnetismo en la resolución de problemas del entorno, investigar y experimentar el efecto de campos magnéticos y electromagnéticos en la germinación de semillas de pasto u hortalizas cultivadas localmente.					
Matriz de referencia de otras competencias (ser y saber convivir)					
Competencias Laborales		Competencias Ciudadanas		Competencias Identitarias	
Trabajo en equipo	Cumpro mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de otras personas.	Responsabilidad social	Reflexiona sobre posibles soluciones a problemas de su entorno.	Pensamiento crítico y reflexivo	Cuestiono de forma reflexiva la información relevante para mi proyecto.
Generalidades de la planeación					
Objetivos de aprendizaje	promover un aprendizaje significativo y profundo sobre los conceptos relacionados con el magnetismo y la interacción entre el magnetismo y procesos biológicos como la germinación de las semillas, así como las habilidades necesarias para diseñar y llevar a cabo investigaciones científicas.				
Contenidos básicos	Método científico - Magnetismo – polos magnéticos – imanes - Campo magnético - Campo eléctrico – electroimanes.				
Actividades	Explicación teórica sobre proyectos e investigación – videos explicativos – investigación grupal teórica – experimentación – informes escritos – sustentaciones.				
Recursos	Computador –internet - USB – video beam – televisor – guías – textos – imanes – bobinas – semillas – semilleros.				
Desarrollo de procesos					
Activación	1. El docente involucra teóricamente al estudiante en las etapas de investigación, basado en el método científico, mediante ejemplos, videos				

	<p>y presentaciones.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. El docente presenta la temática de campo magnético y electromagnético y la relación con la germinación de semillas, activa sus conocimientos previos mediante lluvias de ideas y antecedentes de investigación sobre la temática. 3. Presenta recursos como videos o presentaciones sobre la investigación y el contexto donde se va a trabajar el proyecto y la experimentación a realizar. 4. Conformación de los grupos de trabajo de 4 estudiantes por grupo, explica los roles de cada integrante y su papel dentro de la investigación. 5. El docente plantea la evaluación y retroalimentación de las actividades, basado en la rúbrica de evaluación y las etapas de la investigación.
Investigación	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente presenta el cronograma de actividades para cada semana, donde se tiene en cuenta el trabajo en clase y extra clase. 2. Cada grupo de estudiantes formula la pregunta de investigación, la formulación del problema y los objetivos de investigación. 3. El grupo investiga y plantea el marco teórico con temáticas de magnetismo, campo magnético, concepto y tipos de imanes, campo eléctrico y electroimán. Finalmente plantean su hipótesis.
Desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza la experimentación con semillas seleccionadas de la región, observa y lleva un control sobre su germinación. 2. Lleva el registro con ayuda de una bitácora día por día hasta lograr la germinación de la semilla. 3. Realiza un informe detallado sobre los hallazgos de la experimentación verifica la hipótesis planteada, donde debe tener en cuenta su marco teórico. 4. El informe debe contener un resumen, planteamiento del problema, objetivos, marco teórico, experimentación, análisis y conclusiones.
Difusión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseña herramientas para su presentación, diapositivas, carteleras y afiches 2. Presenta su proyecto ante la comunidad educativa, sustenta de forma oral su proyecto.

Fuente: elaboración propia.

5.10. Plan de aula grado once

Para el grado once se trabaja los contenidos estipulados en el componente de eventos electromagnéticos relacionados con electricidad, específicamente la temática de circuitos eléctricos y sus diferentes configuraciones, lo cual el estudiante debe relacionarse con problemáticas del entorno; en este caso se utilizara los sistemas de iluminación y ventilación de galpones de crianza de animales como cuyes, gallinas o estables ganaderos, adicionalmente y como parte del componente de ciencia tecnología y sociedad, se utilizara energía renovable específicamente la energía solar.

A continuación, se detalla el plan de aula estipulado para la temática descrita en el

formato diseñado para este fin.

Tabla 7. Plan de aula grado once

Plan de aula – Institución Educativa Agropecuaria La Floresta					
Área	Ciencias naturales	Asignatura	Física	Grado	11°
Unidad de aprendizaje	Circuitos eléctricos.			N° de horas	
Componente.	Eventos electromagnéticos				
Matriz de referencia competencias básicas					
Estándares	aprendizajes	Evidencias (indicador de desempeño)		DBA	
Relaciono voltaje y corriente con los diferentes elementos de un circuito eléctrico complejo y para todo el sistema.	<ul style="list-style-type: none"> • Voltaje • Corriente • Resistencia • Ley de ohm • Configuración en serie y paralelo • Leyes de Kirchhoff • Aplicación de los circuitos en problemas del entorno 	Saber		<p>Comprende las relaciones entre corriente y voltaje en circuitos resistivos sencillos en serie, en paralelo y mixtos. Determina las corrientes y los voltajes en elementos resistivos de un circuito eléctrico, y utiliza la ley de Ohm. Identifica configuraciones en serie, en paralelo y mixtas en diferentes circuitos representados en esquemas. Identifica características de circuitos en serie y paralelo a partir de la construcción de circuitos con resistencias.</p>	
		<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los conceptos fundamentales de voltaje, corriente y resistencia en el contexto de la electricidad y la relación entre ellos. • Identifica y distingue las configuraciones en serie y paralelo de los circuitos eléctricos y como se afectan la corriente, el voltaje y la resistencia en el funcionamiento del circuito. 			
		Hacer			
		<ul style="list-style-type: none"> • Aplica la Ley de Ohm para calcular una variable eléctrica, utiliza otras variables relacionadas dentro de un circuito. • Diseña y construye circuitos eléctricos para implementar sistemas de iluminación y/o ventilación en galpones o establos. 			
Competencia específica.					
Diseña planos de circuitos eléctricos en configuraciones en serie y paralelo con ayuda de la ley de ohm y las leyes de Kirchhoff para sistemas de iluminación y ventilación de un galpón,					
Matriz de referencia de otras competencias					
Competencia Laboral		Competencia Ciudadana		Competencia Identitaria	
Trabajo en equipo	Cumpro mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de otras personas.	Responsabilidad social	Reflexiona sobre posibles soluciones a problemas de su entorno	Pensamiento crítico y reflexivo	Cuestiono de forma reflexiva la información relevante

			con base en electricidad y fuentes renovables.		para mi proyecto.
Generalidades de la planeación					
Objetivos de aprendizaje	promover un aprendizaje significativo y profundo sobre los conceptos relacionados con los circuitos eléctricos, las configuraciones de los mismos y construcción de circuitos para sistemas de iluminación y ventilación, así como las habilidades necesarias para diseñar y llevar a cabo investigaciones científicas.				
Contenidos básicos	Energía eléctrica - conceptos eléctricos (voltaje, corriente, resistencia) – ley de ohm – circuitos serie y paralelo – leyes de Kirchhoff				
Actividades	Explicación teórica sobre proyectos e investigación – videos explicativos – investigación grupal teórica – experimentación –diseños de circuitos - informes escritos – sustentaciones.				
Recursos	Computador – USB – video beam – televisor – guías – textos – paneles solares – bobillas led – motores – cable para conexión – protoboard - baterías				
Desarrollo de procesos					
Activación	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente involucra teóricamente al estudiante en las etapas de una investigación, basado en el método científico y las fuentes para recolección de información. 2. El docente presenta la temática sobre circuitos eléctricos y las posibles configuraciones, la relación de estos circuitos con sistemas de iluminación y ventilación de espacios, el uso de fuentes renovables de energía, con el fin de activar los conocimientos previos de los estudiantes. 3. Presenta recursos como videos o presentaciones sobre la investigación y el contexto donde se va a trabajar el proyecto y el experimento o maqueta a realizar. 4. Conformar los grupos de trabajo de 4 estudiantes por grupo, explica los roles de cada persona y el compromiso del trabajo en equipo. 5. El docente plantea el proceso de evaluación y retroalimentación de las actividades para cada etapa. 				
Investigación	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente presenta el cronograma de actividades para cada semana, tiene en cuenta el trabajo en clase y extra clase. 2. Cada grupo de estudiantes formula la pregunta de investigación, la formulación del problema y los objetivos de investigación. 3. El grupo investiga y plantea el marco teórico con temáticas conceptos sobre electricidad, ley de ohm, configuraciones serie y paralelo, leyes de Kirchhoff. Finalmente diseña los circuitos a trabajar en la maqueta. 				
Desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza los planos de circuitos con sistemas de iluminación y ventilación de un galpón diseñado de acuerdo al tipo de animal que se maneja. 2. Diseña y construye una maqueta del galpón en tres dimensiones, construye los circuitos de iluminación y ventilación diseñados en los planos. 3. Lleva un registro fotográfico y de video de los pasos de construcción de la maqueta. 				

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Participa activamente en la evaluación y retroalimentación de las etapas. 5. Realiza un informe detallado sobre el proceso de investigación desarrollado acorde al formato diseñado por el docente. 6. El informe debe contener un resumen, planteamiento del problema, objetivos, marco teórico, experimentación, análisis y conclusiones.
Difusión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseña herramientas para su presentación, diapositivas, carteleras y afiches 2. Presenta su proyecto ante la comunidad educativa, sustenta de forma oral su proyecto, expone su maqueta y explica su funcionamiento.

Fuente: elaboración propia.

5.11. Evaluación

La evaluación es un proceso crucial que los docentes deben llevar a cabo en todas las actividades educativas. Sin embargo, en ocasiones se confunde la evaluación con la simple calificación, lo que lleva a que los estudiantes busquen únicamente aprobar la asignatura sin reflexionar sobre su aprendizaje. En otras palabras, no se lleva a cabo una evaluación integral del proceso de aprendizaje.

En el contexto de esta investigación, “El desarrollo del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en el aula ofrece la posibilidad de utilizar diversas herramientas de evaluación, valora no solo conocimientos sino también habilidades, capacidades y actitudes, y fomenta así el aprendizaje (Evaluación Formativa)” (Navarrete y Bolver, 2022, P. 1), de forma que se promueve el aprendizaje continuo y el desarrollo de competencias por parte de los estudiantes.

Ya que la evaluación en el ABP debe ser integral y centrada en el proceso de aprendizaje, se brinda retroalimentación constante y permite a los estudiantes reflexionar sobre su propio progreso y mejorar habilidades.

La evaluación en el ABP no excluye el uso de estrategias tradicionales, como las pruebas escritas, pero es importante destacar que estas son solo una de las diversas estrategias disponibles para evaluar. Además, se menciona la utilidad de la rúbrica de evaluación como otra herramienta valiosa.

En el ABP, se busca una evaluación integral y holística que vaya más allá de las pruebas tradicionales, brinde espacio para evaluar el proceso de investigación, la participación activa en el proyecto, la presentación de resultados y el trabajo en equipo, entre otros aspectos relevantes. La rúbrica de evaluación, por su parte, permite establecer criterios claros y objetivos para evaluar las diferentes etapas del proyecto, lo que facilita una evaluación más precisa y justa.

Es fundamental que los docentes sean conscientes de la variedad de estrategias y herramientas de evaluación disponibles en el ABP, y aprovechen su flexibilidad y adaptabilidad

para evaluar de manera integral el aprendizaje.

En cuanto a las rúbricas de evaluación, los criterios a evaluar suelen estar organizados en forma de tabla, en ella se registran las capacidades que el alumno/alumna debe desarrollar en función de una tarea o varias tareas. Normalmente contemplan varios niveles de calidad, del más avanzado al menos completo, con una descripción clara de cada grado de competencia (Reddy, Andrade, 2010)

Si se considera las ideas expuestas por los autores mencionados para evaluar la estrategia planteada en esta investigación, se tiene que establecer una rúbrica de evaluación para cada grado, que permita relacionar las competencias y evaluar a lo largo de todo el proceso educativo. Esta rúbrica se ajusta con los niveles cualitativos de evaluación establecidos en la escala nacional del MEN, que deben ser aplicados por todas las instituciones del país. Donde el objetivo de la rúbrica será proporcionar un marco claro y consistente para evaluar el desempeño de los estudiantes, identificar las competencias claves que se espera desarrollen durante la aplicación del ABP.

Es importante destacar que la rúbrica de evaluación servirá como una herramienta guía para los docentes, porque permite realizar una evaluación más precisa y objetiva, y brindan retroalimentación significativa a los estudiantes sobre su progreso y logros en relación a las competencias establecidas.

Para el grado décimo, se establece la siguiente rúbrica de evaluación: la tabla consta de seis columnas. En la primera columna se detallan las etapas de investigación, que incluyen activación, investigación, desarrollo y difusión. En la segunda columna se mencionan las competencias a desarrollar, extraídas del plan de aula, que incluyen tanto la competencia específica como las competencias complementarias correspondientes a cada etapa. Las columnas tres a seis definen la escala de desempeños, basada en el decreto 1290 de 2009, artículo 5, donde se establecen los niveles de desempeño como bajo, básico, alto y superior, para todas las instituciones educativas colombianas.

Tabla 8. Rúbrica de evaluación grado decimo.

Etapa	Competencia	Desempeño bajo	Desempeño básico	Desempeño alto	Desempeño superior
Activación	Aplica los conocimientos de magnetismo y electromagnetismo en la	Demuestra un nivel receptivo limitado en relación con la información	Demuestra un nivel receptivo elemental en relación con la información	Demuestra un nivel receptivo satisfactorio en relación con la	Demuestra un nivel receptivo muy satisfactorio en relación con la

	<p>resolución de problemas del entorno, investiga y experimenta el efecto de campos magnéticos y electromagnéticos en la germinación de semillas de pasto u hortalizas cultivadas localmente.</p>	<p>brindada por el docente en torno a la investigación a realizar. Aunque se nota cierto grado de interés en el proceso, su colaboración en la formación de grupos es limitada. Es posible que necesite una mayor orientación y motivación para comprender y participar activamente en la investigación.</p>	<p>brindada por el docente sobre la investigación a realizar. Se observa interés en el proceso y colabora en la formación de grupos, aunque de manera elemental. El estudiante está en la etapa inicial de comprender los conceptos relacionados con la investigación y requiere más apoyo y orientación para desarrollar sus habilidades y conocimientos.</p>	<p>información brindada por el docente sobre la investigación a realizar. Muestra un gran interés en el proceso y colabora activamente en la formación de grupos. Tiene una comprensión sólida de los conceptos y muestra disposición para aprender y participar de manera significativa en el desarrollo de la investigación. Puede plantear preguntas relevantes y contribuir con ideas creativas.</p>	<p>información brindada por el docente sobre la investigación a realizar. Su interés en el proceso es destacado y colabora de manera entusiasta en la formación de grupos. Posee un conocimiento profundo de los conceptos y muestra una capacidad excepcional para contribuir con ideas innovadoras y perspicaces en la investigación. Su participación activa y su actitud proactiva enriquecen significativamente el proceso de aprendizaje y desarrollo del proyecto.</p>
<p>Investigación</p>	<p>Aplica los conocimientos de magnetismo y electromagnetismo en la resolución de problemas del entorno,</p>	<p>muestra un nivel inicial en su rol de investigador en fuentes documentales. Aunque requiere orientación</p>	<p>muestra un nivel fundamental en su rol de investigador en fuentes documentales. Cumple de manera</p>	<p>exhibe un nivel destacado en su rol de investigador en fuentes documentales. Realiza diligentement</p>	<p>muestra un nivel excepcional en su rol de investigador en fuentes documentales. Realiza con maestría su</p>

	<p>investiga y experimenta el efecto de campos magnéticos y electromagnéticos en la germinación de semillas de pasto u hortalizas cultivadas localmente.</p>	<p>constante del docente, se esfuerza por cumplir con su tarea y busca utilizar fuentes adecuadas. Está en proceso de desarrollo y muestra disposición para aprender y mejorar en la verificación y comprensión de la información encontrada.</p>	<p>consistente con su tarea de buscar y utilizar fuentes confiables, y muestra entusiasmo por comprender la información encontrada. Aprecia la guía proporcionada por el docente y se esfuerza por mejorar sus habilidades de investigación de forma autónoma.</p>	<p>e su tarea al buscar y utilizar fuentes relevantes y confiables, demuestra una gran capacidad para verificar y comprender la información encontrada. Valora la orientación ocasional del docente y demuestra un sólido sentido de autonomía en su trabajo investigativo.</p>	<p>tarea al buscar y utilizar fuentes documentales confiables y pertinentes para su investigación. Verifica y comprende la información encontrada de manera autónoma, demuestra un discernimiento sobresaliente con la calidad de su trabajo investigativo. muestra una dedicación ejemplar y aprovecha al máximo su potencial investigador.</p>
<p>Cuestiono de forma reflexiva la información relevante para mi proyecto.</p>	<p>El nivel de pensamiento crítico y reflexivo es cuestionable en cuanto a la información investigada sobre magnetismo, tipos de imanes y electroimanes, así como los beneficios para la germinación de semillas. Aunque plantea algunas</p>	<p>Demuestra un nivel básico de pensamiento crítico y reflexivo en cuanto a la información investigada sobre magnetismo, tipos de imanes y electroimanes, así como los beneficios para la germinación de semillas. Muestra interés por</p>	<p>Presenta un nivel alto de pensamiento crítico y reflexivo en cuanto a la información investigada sobre magnetismo, tipos de imanes y electroimanes, así como los beneficios para la germinación de semillas. Cuestiona de manera reflexiva y</p>		<p>muestra un nivel superior de pensamiento crítico y reflexivo en base a su información investigada sobre magnetismo, tipos de imanes y electroimanes, así como los beneficios para la germinación de semillas. Su enfoque es riguroso y</p>

		preguntas, su capacidad para analizar y evaluar de manera profunda y rigurosa la información es limitada.	cuestionar y comprender estos temas, y se esfuerza por examinar la información de manera más profunda	analiza la información de manera rigurosa. Demuestra un compromiso en profundizar en los aspectos clave, busca fuentes confiables y examina múltiples perspectivas antes de llegar a conclusiones fundamentadas.	metódico, y muestra una habilidad excepcional para cuestionar y analizar la información de manera profunda y reflexiva. Su investigación refleja una capacidad sobresaliente para examinar las implicaciones, evaluar la validez de las fuentes y generar perspectivas novedosas.
Desarrollo	Aplica los conocimientos de magnetismo y electromagnetismo en la resolución de problemas del entorno, investiga y experimenta el efecto de campos magnéticos y electromagnéticos en la germinación de semillas de pasto u hortalizas cultivadas localmente.	Manifiesta un nivel prometedor al aplicar los conocimientos teóricos sobre magnetismo y electromagnetismo en un proceso experimental sobre la germinación de las semillas de productos del entorno. Su iniciativa y disposición para llevar a cabo este experimento demuestran su potencial para desarrollar aún más sus	Expone habilidades fundamentales al aplicar los conocimientos teóricos sobre magnetismo y electromagnetismo en un proceso experimental sobre la germinación de las semillas de productos del entorno. Su enfoque y dedicación en este experimento indican una base sólida para expandir su comprensión	mantiene un nivel destacado al aplicar con maestría los conocimientos teóricos sobre magnetismo y electromagnetismo en un proceso experimental sobre la germinación de las semillas de productos del entorno. Su habilidad para diseñar y ejecutar este experimento de manera efectiva refleja un sólido	muestra un nivel excepcional al aplicar de manera brillante los conocimientos teóricos sobre magnetismo y electromagnetismo en un proceso experimental sobre la germinación de las semillas de productos del entorno. Su enfoque innovador y su habilidad para analizar y sintetizar la información demuestran un

		habilidades en esta área.	y profundizar en el tema.	dominio de los conceptos y una gran habilidad práctica.	dominio sobresaliente en esta área. Su trabajo destaca por su originalidad y contribuye significativamente al avance del conocimiento en el campo del magnetismo aplicado a la germinación de semillas.
Reflexiona sobre posibles soluciones a problemas de su entorno.	Encuentra una baja relación de los contenidos de la investigación, como el campo magnético y el campo electromagnético, con problemas de su entorno, como la germinación de semillas. Por ende, sus hipótesis de solución para mejorar los tiempos y la calidad de los productos, muestran un bajo potencial.	relaciona de manera efectiva los contenidos de la investigación, como el campo magnético y el campo electromagnético, con problemas de su entorno, como la germinación de semillas. Propone soluciones para mejorar los tiempos y la calidad de los productos, lo que muestra un buen entendimiento	Relaciona de manera hábil los contenidos de la investigación, como el campo magnético y el campo electromagnético, con problemas de su entorno, como la germinación de semillas. Propone soluciones innovadoras para mejorar los tiempos y la calidad de los productos, lo que demuestra un buen dominio	relaciona firmemente los contenidos de la investigación, como el campo magnético y el campo electromagnético, con problemas de su entorno, como la germinación de semillas. Propone soluciones disruptivas y efectivas para mejorar los tiempos y la calidad de los productos, lo que demuestra un dominio	

			del tema.	del tema.	sobresaliente en el tema.
	Aplica los conocimientos de magnetismo y electromagnetismo en la resolución de problemas del entorno, investiga y experimenta el efecto de campos magnéticos y electromagnéticos en la germinación de semillas de pasto u hortalizas cultivadas localmente.	Participa en la difusión y publicación de los resultados de su investigación. Muestra de forma básica la familiaridad con las diferentes etapas y utiliza pocas herramientas para la publicación con	Participa activamente en la difusión y publicación de los resultados de su investigación. Demuestra conocimiento de cada una de las etapas involucradas y utiliza las herramientas diseñadas para la publicación de manera adecuada.	Se destaca en la difusión y publicación de los resultados de su investigación. Domina las etapas y se apoya en las herramientas diseñadas para la publicación, y logra una presentación efectiva de sus hallazgos.	Sobresale en la difusión y publicación de los resultados de su investigación. Demuestra un dominio excepcional de cada una de las etapas y utiliza las herramientas diseñadas para la publicación de manera experta, logra una difusión de alto impacto de sus investigaciones.
Difusión.	Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de otras personas.	muestra un nivel mínimo de respeto hacia las ideas de sus compañeros de grupo. Participa de forma limitada en las diferentes etapas del trabajo en grupo, tanto en horas de clase como en actividades extra clase.	respeto las ideas de sus compañeros de grupo de manera adecuada. Participa de forma activa en cada una de las etapas del trabajo en grupo, tanto durante las horas de clase como en actividades fuera de ella.	Demuestra un alto nivel de respeto hacia las ideas de sus compañeros de grupo. Participa de manera destacada en todas las etapas del trabajo en grupo, tanto en el tiempo asignado durante las clases como en actividades adicionales fuera del horario.	Muestra un nivel superior de respeto hacia las ideas de sus compañeros de grupo. Participa de forma excepcionalmente activa en todas las etapas del trabajo en grupo, muestra un compromiso sobresaliente tanto en las horas de clase como en actividades complementarias fuera del

					horario.
--	--	--	--	--	----------

Para grado once se utiliza la misma plantilla de rubrica de valuación en igual disposición adaptada a los contenidos y competencias estipulados en el plan de aula del grado, con cambios significativos en las etapas de desarrollo y difusión, debido a que para estos proyectos los grupos de investigación deben desarrollar montajes, como maquetas o planos de sus proyectos. La rúbrica se puede observar en la tabla 9.

Tabla 9. Rubrica de evaluación grado once.

Etapa	Competencia	desempeño bajo	desempeño básico	desempeño alto	desempeño superior
Activación	Diseña planos de circuitos eléctricos en configuración es en serie y paralelo con ayuda de la ley de ohm y las leyes de Kirchhoff para sistemas de iluminación y ventilación de un galpón	Muestra un nivel de receptividad limitado con respecto a la información proporcionada por el docente sobre la investigación a realizar, en temas investigativos y de electricidad. Aunque se aprecia cierto grado de interés en el proceso, su colaboración en la formación de grupos es limitada. Es posible que requiera mayor orientación y motivación para comprender y participar	Demuestra un nivel receptivo elemental en relación con la información brindada por el docente sobre la investigación a realizar, en temas investigativos y de electricidad. Se observa interés en el proceso y colabora en la formación de grupos, aunque de manera elemental. El estudiante está en la etapa inicial de comprender los conceptos relacionados con la investigación y requiere	Muestra un nivel receptivo efectivo en relación con la información proporcionada por el docente sobre la investigación a realizar, en temas investigativos y de electricidad. Demuestra un notable interés en el proceso y participa de forma activa en la formación de grupos. Tiene un entendimiento sólido de los conceptos y muestra disposición para aprender y	El estudiante muestra un nivel receptivo altamente satisfactorio en relación con la información proporcionada por el docente sobre la investigación a realizar, especialmente en temas de investigación y electricidad. Su interés en el proceso es notable y colabora entusiastamente en la formación de grupos. Posee un profundo conocimiento de los conceptos y demuestra una capacidad sobresaliente para aportar ideas innovadoras y perspicaces a la investigación.

		de manera activa en la investigación.	más apoyo y orientación para desarrollar sus habilidades y conocimientos.	contribuir de manera significativa en el desarrollo de la investigación. Además, plantea preguntas relevantes y aporta ideas creativas.	Su participación activa y actitud proactiva enriquecen significativamente el proceso de aprendizaje y desarrollo del proyecto.
Investigación	Diseña planos de circuitos eléctricos en configuraciónes en serie y paralelo con ayuda de la ley de ohm y las leyes de Kirchhoff para sistemas de iluminación y ventilación de un galpón	Aborda una investigación elemental, en cualquier fuente documental. Necesita la orientación del docente en varios momentos, muestra esfuerzo en cumplir con sus tareas. Demuestra disposición para aprender y muestra algún progreso en la verificación y comprensión de la información encontrada sobre conceptos de electricidad, circuitos eléctricos y leyes básicas de la	Cumple de forma satisfactoria con su rol de investigador en fuentes documentales. Con la orientación del docente, logra cumplir con sus tareas de manera efectiva y utiliza fuentes adecuadas. Muestra una disposición notable para aprender y mejora constantemente en la verificación y comprensión de la información encontrada sobre conceptos de electricidad, circuitos eléctricos y leyes básicas de la electricidad.	Muestra un desempeño sobresaliente como investigador en fuentes documentales. Con algunas orientaciones del docente, cumple con excelencia sus tareas y utiliza fuentes adecuadas de manera autónoma. Demuestra una disposición extraordinaria para aprender y mejora continuamente en la verificación y comprensión de la información encontrada sobre conceptos de	Se destaca en su rol de investigador en fuentes documentales. Con mínimas orientaciones del docente, cumple de manera excepcional con sus tareas y utiliza fuentes adecuadas de forma independiente. Demuestra una disposición excepcional para aprender y mejora constantemente en la verificación y comprensión de la información encontrada sobre conceptos de electricidad, circuitos eléctricos y leyes básicas de la electricidad. Su dedicación y perseverancia lo sitúan en un nivel

		electricidad.		electricidad, circuitos eléctricos y leyes básicas de la electricidad.	excepcional de desempeño.
	Cuestiono de forma reflexiva la información relevante para mi proyecto.	Expone un nivel creciente de pensamiento crítico y reflexivo al investigar sobre circuitos eléctricos y la utilización de fuentes renovables, como la energía solar, en sistemas de iluminación y ventilación de galpones. Establece conexiones relevantes entre estos temas y los problemas de su entorno, evidencia un buen inicio en su proceso de investigación.	Muestra un nivel satisfactorio de pensamiento crítico y reflexivo al abordar la información sobre circuitos eléctricos y la aplicación de fuentes renovables en sistemas de iluminación y ventilación de galpones. Establece conexiones pertinentes entre estos conceptos y los problemas de su entorno, demuestra un progreso notable en su investigación.	Se destaca en su nivel de pensamiento crítico y reflexivo al indagar sobre circuitos eléctricos y la integración de fuentes renovables, como la energía solar, en sistemas de iluminación y ventilación de galpones. Realiza una relación profunda y crítica entre estos aspectos y los desafíos de su entorno, demuestra un nivel avanzado de comprensión e investigación.	Exhibe un nivel excepcional de pensamiento crítico y reflexivo al explorar la información sobre circuitos eléctricos y la implementación de fuentes renovables en sistemas de iluminación y ventilación de galpones. Analiza de manera profunda y perspicaz la interrelación entre estos elementos y los problemas de su entorno, destacando por su capacidad sobresaliente de investigación y análisis crítico.
Desarrollo	Diseña planos de circuitos eléctricos en configuración en serie y paralelo con	Evidencia un esfuerzo por aplicar los conocimientos de su investigación	Demuestra una aplicación satisfactoria de los conocimientos	Exhibe un alto nivel de aplicación de los conocimientos de su	Destaca su desempeño sobresaliente al poner en práctica los conocimientos

	<p>ayuda de la ley de ohm y las leyes de Kirchhoff para sistemas de iluminación y ventilación de un galpón</p>	<p>n al realizar el planeamiento, modelo, diseño y construcción de planos eléctricos para la maqueta. Utiliza circuitos en serie y paralelo, pero requiere mayor práctica y orientación para comprender y realizar los cálculos necesarios de manera precisa. Aunque presenta algunas dificultades, su compromiso con la investigación y su interés en resolver el problema de iluminación y ventilación en galpones son notables.</p>	<p>s de su investigación al llevar a cabo el planeamiento, modelo, diseño y construcción de planos eléctricos. Utiliza correctamente los circuitos en serie y paralelo, y realiza los cálculos necesarios para la construcción de la maqueta. Su trabajo refleja un buen entendimiento de los sistemas de iluminación y ventilación de galpones, y muestra disposición para resolver el problema planteado.</p>	<p>investigación al ejecutar el planeamiento, modelo, diseño y construcción de planos eléctricos. Utiliza con precisión los circuitos en serie y paralelo, y realiza los cálculos necesarios de manera acertada. Su maqueta responde de manera efectiva al problema de iluminación y ventilación en galpones, se evidencia un dominio sólido de los conceptos y una habilidad destacada en la resolución de problemas.</p>	<p>de su investigación al ejecutar el planeamiento, modelo, diseño y construcción de planos eléctricos. Su habilidad para utilizar circuitos en serie y paralelo, junto con los cálculos necesarios, es sobresaliente. La maqueta que construye muestra una solución innovadora y eficiente para el problema de iluminación y ventilación en galpones. Su trabajo refleja un nivel excepcional de comprensión y capacidad para resolver desafíos en esta área de investigación.</p>
	<p>Reflexiona sobre posibles soluciones a problemas de su entorno.</p>	<p>Plantea algunas relaciones de los contenidos de su investigación y el</p>	<p>Plantea relaciones de los contenidos de su investigación y el desarrollo de</p>	<p>Plantea ideas y relaciones de los contenidos de su investigación y el desarrollo de</p>	<p>Sobresale en el planteamiento de ideas y relaciones de los contenidos de su investigación y el desarrollo de su maqueta con</p>

		desarrollo de su maqueta con problemas de su entorno. Se evidencia un interés incipiente en la aplicación de estos conocimientos para solucionar problemas en el contexto rural.	su maqueta con problemas de su entorno. Comienza a reconocer la importancia de estos conocimientos para abordar y solucionar problemas en el contexto rural.	su maqueta con problemas de su entorno. Es capaz de identificar múltiples aplicaciones y soluciones potenciales que estos conocimientos pueden brindar en el contexto rural.	problemas de su entorno. Su capacidad para generar soluciones innovadoras y significativas a problemas existentes en el contexto rural demuestra un nivel excepcional de comprensión y habilidades de transferencia de conocimiento.
Difusión.	Diseña planos de circuitos eléctricos en configuración en serie y paralelo con ayuda de la ley de ohm y las leyes de Kirchhoff para sistemas de iluminación y ventilación de un galpón	Participa en la difusión y publicación de los resultados de su investigación. Muestra de forma básica la familiaridad con las diferentes etapas y utiliza pocas herramientas para la publicación con	Participa activamente en la difusión y publicación de los resultados de su investigación. Demuestra conocimiento de cada una de las etapas involucradas y utiliza las herramientas diseñadas para la publicación de manera adecuada.	Se destaca en la difusión y publicación de los resultados de su investigación. Domina las etapas y se apoya en las herramientas diseñadas para la publicación, logran una presentación efectiva de sus hallazgos.	Sobresale en la difusión y publicación de los resultados de su investigación. Demuestra un dominio excepcional de cada una de las etapas y utiliza las herramientas diseñadas para la publicación de manera experta, logran una difusión de alto impacto de sus investigaciones.
	Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de otras personas.	muestra un nivel mínimo de respeto hacia las ideas de sus compañeros de grupo. Participa de forma limitada en	respeto las ideas de sus compañeros de grupo de manera adecuada. Participa de forma activa en cada una de las etapas del trabajo en	Demuestra un alto nivel de respeto hacia las ideas de sus compañeros de grupo. Participa de manera destacada en todas las	Muestra un nivel superior de respeto hacia las ideas de sus compañeros de grupo. Participa de forma excepcionalmente activa en todas las etapas del trabajo en

		las diferentes etapas del trabajo en grupo, tanto en horas de clase como en actividades extra clase.	grupo, tanto durante las horas de clase como en actividades fuera de ella.	etapas del trabajo en grupo, tanto en el tiempo asignado durante las clases como en actividades adicionales fuera del horario.	grupo, muestran un compromiso sobresaliente tanto en las horas de clase como en actividades complementarias fuera del horario.
--	--	--	--	--	--

5.12. Guías didácticas para la aplicación en el aula

Por último, como resultado de todo el trabajo desarrollado en este capítulo, se ha elaborado una valiosa herramienta educativa: guías didácticas para cada grado de la educación media. Estas guías han sido cuidadosamente diseñadas para abordar y complementar el enfoque de aprendizaje basado en proyectos, centrado específicamente en las temáticas relacionadas con los eventos electromagnéticos y su aplicabilidad en el entorno rural de la vereda La Floresta, donde se ubica la institución educativa epicentro de esta investigación.

Las guías constituyen un recurso de gran utilidad tanto para los estudiantes como para los docentes. Para los estudiantes, ofrecen información relevante y enriquecedora, proporcionan fuentes de investigación confiables, instrucciones claras y detalladas sobre cada etapa del proceso investigativo, así como ejemplos prácticos y sencillos que les permitan comprender mejor los objetivos y expectativas de cada fase de trabajo. De esta manera, tienen a su disposición una guía completa que les facilita la planificación y ejecución de sus proyectos de investigación, porque promueve su autonomía y fomenta el desarrollo de habilidades fundamentales.

Para los docentes, las guías representan un recurso fundamental que les permite orientar y acompañar de manera efectiva a sus estudiantes en el proceso de aprendizaje. Las guías brindan a los docentes una estructura secuencial y coherente para el desarrollo de las actividades, detalla los pasos a seguir en cada etapa y ofrece pautas claras para evaluar y retroalimentar el progreso de los estudiantes. Además, las guías sirven como una fuente de inspiración y enriquecimiento para los docentes, ya que proporcionan ideas y estrategias pedagógicas que pueden adaptarse y personalizarse según las necesidades y características de cada grupo de trabajo.

Por tanto, las guías didácticas son herramientas que fortalece el proceso de enseñanza-aprendizaje, facilitan el trabajo para el docente y potencian el aprendizaje significativo y la

participación activa de los estudiantes en la investigación sobre eventos electromagnéticos y su aplicación en el contexto rural. Tanto estudiantes como docentes se benefician de esta herramienta, que estimula el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas, con la perspectiva de un aprendizaje integral y enriquecedor.

CONCLUSIONES

Las dificultades en el aprendizaje de la física en educación media, especialmente en contextos rurales, requieren por respuesta una planeación curricular que incorpore estrategias pedagógicas y didácticas prácticas. La falta de una didáctica adecuada, la descontextualización del conocimiento y las fallas en la planificación curricular son obstáculos identificados de forma particular en la institución referente a esta investigación, pero que pueden extenderse a otras instituciones educativas. Por tanto, es necesario involucrar a los estudiantes en actividades prácticas, investigación y participación activa para construir un aprendizaje significativo que relacione los conceptos físicos de las diferentes ramas de la asignatura con el entorno, con el fin de despertar en el estudiante un interés genuino por la ciencia en general. Esto requerirá trabajo adicional para los docentes, así como una colaboración estrecha entre las diferentes áreas y asignaturas, y la comunidad educativa en general. Pero superar las dificultades permitirá brindar una educación enriquecedora y relevante, independientemente las temáticas a trabajar.

La implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos en la enseñanza de la física se presenta como una de las tantas estrategias que pueden resultar efectivas para superar los desafíos existentes y promover un aprendizaje significativo. Al basarse en la idea de aprender haciendo y priorizar la participación activa del estudiante, el ABP permite el desarrollo de habilidades cognitivas, prácticas, sociales y emocionales a través de proyectos o mini proyectos contextualizados. Estas metodologías que forman parte de la educación constructivista generan beneficios a nivel académico, social y personal, al promover la comprensión, la relevancia y el interés genuino por la física. Al convertir a los estudiantes en el centro del proceso educativo y brindarles la oportunidad de aplicar los conceptos físicos en proyectos que se relacionan con su

entorno y diario vivir se fomenta un aprendizaje duradero. Así, el ABP potencia una educación en física relevante, en sintonía con las necesidades y realidades de los estudiantes, preparándolos para enfrentar los desafíos científicos que pueden encontrar en niveles educativos superiores, incluidas otras ramas del conocimiento diferentes a la física.

Una de las principales dificultades encontradas en el análisis documental es la falta de un proyecto de área para ciencias naturales, de manera que si se logra formular este documento se puede alcanzar una mejora significativa en la enseñanza de la física y las asignaturas de ciencias naturales en la institución educativa. Esto implica contar con un documento guía sólido que abarque no solo la física, sino también la biología, la química y las asignaturas técnicas, para promover así una integración efectiva entre ellas. Además, es fundamental transformar los métodos de evaluación hacia enfoques cualitativos y descriptivos que brinden una visión más completa y precisa de los aprendizajes de los estudiantes. Para lograr esto, la participación activa de los docentes en la elaboración del documento de área es esencial, originando la colaboración y el intercambio de buenas prácticas entre los educadores. Con esta perspectiva, se establecerá el inicio de una educación en física y ciencias naturales más cohesionada, relevante y enriquecedora para los estudiantes.

La enseñanza de los eventos electromagnéticos enfrenta desafíos en términos de comprensión para el estudiante y limitaciones de tiempo para su enseñanza. Es fundamental abordar de manera adecuada los conceptos y temáticas relacionadas con magnetismo y electricidad, con el fin de brindar a los estudiantes una comprensión amplia y duradera que determine el logro de las competencias necesarias. Además, se deben incorporar prácticas y experimentos para reforzar el saber y lograr el saber hacer y el saber ser, lo que asegura una verdadera comprensión de los contenidos. El uso del Aprendizaje basado en proyectos se presenta como una estrategia efectiva que permite un aprender significativamente cuando es aplicada en el campo del electromagnetismo (campos magnéticos, electromagnéticos y circuitos eléctricos) lo que origina habilidades de investigación y resolución de problemas en el entorno agrícola y pecuario de la región. En definitiva, el ABP ofrece una forma dinámica y pertinente de aprender, porque desarrolla competencias valiosas para el futuro de los estudiantes en el campo de los eventos electromagnéticos, el cual puede ser aplicado a otras temáticas dentro del electromagnetismo u otras ramas de la física.

El uso de guías didácticas para el desarrollo de procesos de aprendizaje y evaluadas de forma integral con el uso de herramientas como las rúbricas de evaluación, son fundamentales en la aplicación del aprendizaje basado en proyectos, puesto que promueve un aprendizaje significativo, el desarrollo de competencias y la participación activa de los estudiantes. Estas estrategias y recursos brindan retroalimentación constante, permiten la reflexión sobre el progreso individual y mejoran la autonomía, la creatividad y la resolución de problemas de los estudiantes. Además, las guías didácticas son una valiosa herramienta tanto para los estudiantes como para los docentes, ya que ofrecen estructura, orientación y pautas claras para el desarrollo de las actividades, con lo que fomentan un aprendizaje enriquecedor y estimulan el pensamiento crítico. En conjunto, estas prácticas fortalecen el proceso de aprendizaje y contribuyen al desarrollo integral de los estudiantes.

RECOMENDACIONES

Dado que se abordaron temáticas específicas de la enseñanza de eventos electromagnéticos en la Institución Educativa Agropecuaria La Floresta para los grados de educación media, se recomienda considerar la posibilidad de ampliar el alcance de la investigación en futuros estudios. Esto podría incluir la aplicación de estrategias didácticas como el aprendizaje basado en proyectos o el aprendizaje basado en problemas en otras ramas de la física o incluso en la enseñanza de los conceptos básicos de la física en la educación básica, con el fin de desarrollar las competencias y saberes específicos de la educación media. Incluso en contextos diferentes al que se encuentra la institución educativa.

Por el carácter propositivo de la investigación, se sugiere realizar la aplicación y seguimiento a largo plazo del grupo de estudiantes receptores de la estrategia didáctica planteada, para evaluar los efectos y resultados en el aprendizaje de magnetismo y electricidad propuestos. Esto permitiría obtener una perspectiva más completa sobre el impacto de implementar estrategias didácticas como el aprendizaje basado en proyectos dentro del contexto del estudiante; el evaluar en varias promociones o años lectivos la aplicación de la estrategia puede generar resultados positivos y negativos que permitan fortalecer o mejorar alguno de los aspectos planteados.

Para fortalecer la validez externa de los resultados y ampliar la evidencia en cuanto a la contextualización del contenido y la aplicación de estrategias didácticas centradas en el estudiante, se recomienda replicar el estudio en la misma institución educativa y en otras instituciones. Se sugiere que futuros investigadores repliquen la creación e implementación de proyectos o micro proyectos contextualizados y relacionados con otras ramas del conocimiento, para confirmar la consistencia y generalización de los hallazgos encontrados en esta investigación.

Es importante que la publicación de esta investigación sea compartida con la comunidad educativa, principalmente a docentes del área de ciencias naturales, a través de diversas fuentes. Esto contribuirá a la aplicación y valoración de la estrategia planteada y generará un conocimiento en el campo, del que otros investigadores se beneficien con los resultados obtenidos.

Ampliar la muestra de estudiantes y docentes a dos o más instituciones educativas del municipio, diversifica los contextos y permite obtener una comprensión más amplia de los fenómenos o problemáticas en el aprendizaje de la física, mediante el intercambio de conocimientos y experiencias adquiridas.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, Juan Luis. Jurgenson, Gayou. 2009. cómo hacer investigación cualitativa; fundamentos y metodología. Universidad Autónoma Del Estado De Hidalgo. Recuperado de: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/tlahuelilpan/n3/r3.html#:~:text=Las%20personas%2C%20los%20escenarios%20o,los%20fines%20de%20la%20investigaci%C3%B3n.>
- Atehortúa Obando, Viviana. 2019. Diseño y aplicación de una cartilla teórico- práctica para el aprendizaje significativo de conceptos básicos de electricidad y magnetismo. Universidad Católica de Manizales, Colombia.
- Carretero, Mario. 2013. ¿Qué es el constructivismo? Desarrollo cognitivo y aprendizaje. Progreso, México. Recuperado en: <https://educacionucuenca.webnode.es/news/que-es-el-constructivismo-/>
- Chacón Cardona, César Alexander. 2008. Problemáticas fundamentales de la formación en física básica Tecné, Episteme y Didaxis: TED, núm. 24, pp. 131-140 Universidad Pedagógica Nacional Bogotá, Colombia.
- Chevallard, Y. 2015. Teaching Mathematics in Tomorrow's Society: A Case for an Oncoming Counter Paradigm. The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education, 2(2), 173–187. https://doi.org/10.1007/978-3-319-12688-3_13
- Ciro Aristizábal, Carolina. 2012. Aprendizaje Basado en Proyectos (A.B.Pr) Como estrategia de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Básica y Media. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de: <https://docplayer.es/7230541-Universidad-nacional-de-colombia-aprendizaje-basado-en-proyectos-a-b-pr-como-estrategia-de-ensenanza-y-aprendizaje-en-la-educacion-basica-y-media.html>
- Colombia. Ministerio de Educación Nacional. 1998. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Lineamiento Curricular, 113. https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-89869_archivo_pdf5.pdf
- Colombo de Cudmani, L., & Fontdevila, P. A. 2006. Concepciones previas en el aprendizaje significativo del electromagnetismo. Enseñanza de Las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 8(3), 215–222. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.4949>
- Colombo de Cudmani, L.; Fontdevila, P. A. «Concepciones previas en el aprendizaje significativo del electromagnetismo». Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 1990, Vol. 8, n.º 3, pp. 215-222,

<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/51329>.

Concejo de Curso. 2021. La educación como siempre debió ser. Santiago de Chile, recuperado en: <https://consejodecurso.cl/>

Constitución política de Colombia, 1991. Artículo 80.

Díaz Barriga, F. 2003. Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. Revista Electrónica de Investigación Educativa. Recuperado de <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido>

Díaz Barriga, Frida. 2005. La conducción de la enseñanza mediante proyectos situados. Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. México. McGraw-Hill.

Freire Paulo. 1987. Pedagogía Del Oprimido (36a. Ed.). México: Siglo XXI.

Gimeno, J y Pérez A. 1989. La enseñanza: su teoría y su práctica. Ediciones Akal S.A. España.

Giraldo Macías, Christian. 2019. el aprendizaje basado en proyectos (ABPy) y su aporte al aprendizaje significativo de la electricidad desde una mirada crítica. Universidad de Burgos. Departamento de Ciencias de la Educación.

Gobierno de canarias. 2015. Consejería de educación, universidades, cultura y deportes, abril 29 de 2015. Recuperado de:

<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/edublog/cprofestelde/2015/04/29/3340/>

Hernández Martines, María. 2016. uno de los problemas a los que el profesor de Física se enfrenta día a día es la falta de interés que los estudiantes manifiestan en clase. Universidad Nacional Autónoma de México.

Hernández Martínez, A. R., & Villavicencio Torres, M. 2017. Ambientes lúdicos para la enseñanza del electromagnetismo en el bachillerato. Latin-American Journal of Physics Education, 11(2), 2309(1)-2309(10). http://www.lajpe.org/jun17/2309_MRAHM_2017.pdf

Hernández Martínez, A. R., & Villavicencio Torres, M. 2017. Ambientes lúdicos para la enseñanza del electromagnetismo en el bachillerato. Latin-American Journal of Physics Education, 11(2), 2309(1)-2309(10). http://www.lajpe.org/jun17/2309_MRAHM_2017.pdf

Institución Educativa Agropecuaria La Floresta. 2022. Proyecto educativo institucional. INEDAF

Larmer, J; Mergendoller, J.R. 2010. 8 essentials for project based learning. Buck Institute for Education. Recuperado de

http://campbellusdsteam.weebly.com/uploads/3/1/0/1/31010003/8_essentials_for_pbl.pdf

Lavado-Anguera, Silvia. 2021. Una propuesta de la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos con evaluación competencial en Física y Química. Máster Universitario en Formación

de Profesorado de Educación Secundaria Especialidad en Física y Química.

Martí, J A. Heydrich, M. Rojas, M. Hernández, A. 2010. Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. Revista Universidad EAFIT. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/215/21520993002.pdf>

Martínez, Catherine. Investigación Descriptiva: tipos y características. Recuperado de: <https://www.studocu.com/co/document/universidad-antonio-narino/metodos-epidemiologicos/investigacion-descriptiva/28012916>

Ministerio de educación nacional. 2006. estándares básicos de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales. MEN.

Municipio de Sapuyes. 2020. Plan de desarrollo municipal 2020-2023. Alcaldía Municipal de Sapuyes, Nariño-Colombia.

Naresh, Malhotra. 2004. Investigación de Mercados Un Enfoque Aplicado, Cuarta Edición, de Malhotra Naresh, Pearson Educación de México, S.A.

Narvárez Burgos, Isabel. 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. Universidad Nacional de Colombia.

Navarrete-Artime, C., & Bolver Domínguez, J. 2022. Evaluar con Rúbricas. Una Propuesta Exitosa dentro del ABP. Revista Iberoamericana De Evaluación Educativa, 15(1). <https://doi.org/10.15366/riee2022.15.1.006>

Niño, Virgilio 2000. La física en Colombia. Universidad nacional – departamento de física. Bogotá Colombia.

Pacheco, Evelyn. 2022. Aprendizaje Basado en Proyectos y su influencia en el rendimiento académico en estudiantes de una institución educativa, Santo Domingo 2021. Universidad Cesar Vallejo, Perú.

Pachón, Mónica. 2019. Aprendizaje Basado en Proyectos: Una Estrategia Para El Desarrollo Del Pensamiento Crítico En Estudiantes De Primaria. Universidad Pedagógica Nacional. Colombia.

R. Méndez Fragoso; M. Villavicencio Torres. 2017. Enseñanza del electromagnetismo a través de aplicaciones experimentales. Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

Reddy, Y. y Andrade, H. 2010. A review of rubric use in higher education. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 35, 435-448. <https://doi.org/10.1080/02602930902862859>

Roldan, Luis Martin. 2016. Aprendizaje basado en proyectos. Un modelo innovador para

- incentivar el aprendizaje de la química. Universidad Pedagógica Nacional. Colombia.
- Ruiz, G. 2013. La teoría de la experiencia de John Dewey: significación histórica y vigencia en el debate teórico contemporáneo John Dewey's experience theory: historical significance and relevance at contemporary pedagogical debate. 11(15), 103–124.
<https://doi.org/10.14516/fde.2013.011.015.005>
- Sampieri, R. H. 2014. Metodología de la investigación (M. G. HILL (Ed.); sexta edición).
- Sandoval, Carlos. 2002. Investigación Cualitativa. Instituto del fomento para la educación superior ICFES.
- Tamayo y Tamayo, M. 2008. El Proceso de la Investigación Científica. 4R edición. México: Editorial Limusa.
- Taylor, S., J. y Bogdán, R. 992 – Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Barcelona: Paidós, p. 20-23.
- Toledo, P y Sánchez, M. 2018. Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia universitaria. Universidad de Sevilla <https://orcid.org/0000-0002-2160-0000>.
- Trujillo, F. 2016. Aprendizaje basado en proyectos, infantil, primaria y secundaria. Ministerio de Educación, cultura y deporte.
- Valle Taíman, Augusta. 2022. La Investigación Descriptiva con Enfoque Cualitativo en Educación. Facultad de educación. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Vélez, Jonatan. 2021. la construcción de dispositivos mecánicos: una propuesta de aprendizaje basado en proyectos (a.b.pr.) Para la enseñanza del movimiento bidimensional en el lanzamiento de proyectiles. Universidad Nacional De Colombia.
- Vicker, Y. Techoiques modernes de Documentation. París. Dunod. 1962. P. 15
- Vizcaino Arévalo, D, Terrazzan, E. 2015. Diferencias trascendentales entre matematización de la física y matematización para la enseñanza de la física. Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología - Tecné, Episteme y Didaxis, (38), 95-111.

ANEXOS

Anexo A. Modelo de entrevista a estudiantes de grado undécimo.

ENCUESTA ESTUDIANTES GRADO 11.

Estimado estudiante:

La presente encuesta tiene como finalidad recoger información del conocimiento adquirido por los estudiantes de grado 11 de la Institución Educativa Agropecuaria La Floresta del municipio de Sapuyes, sobre el aprendizaje de electricidad y magnetismo dentro de los cursos de física recibidos durante los grados decimo y undécimo respetivamente.

Esta información será utilizada en una investigación educativa de la Maestría en Educación de la Universidad de Nariño, por tanto se solicita responder las siguientes

Teniendo en cuenta lo aprendido durante los cursos de física, ¿Qué recuerda sobre los siguientes conceptos o temáticas?

Magnetismo: _____

Electricidad: _____

Relación electricidad con magnetismo: _____

Que temáticas relacionadas con la electricidad y el magnetismo recuerda de las clases de física de grado decimo y undécimo.

La generación de energía eléctrica puede ser renovable o no renovable, dependiendo del tipo de generación utilizado, ¿qué fuentes de energía de cada uno de los tipos de generación conoce?

Renovables: _____

No renovables:

Dentro de las clases de física sobre electricidad y magnetismo ¿se desarrollaron prácticas o laboratorios relacionados con esta temática?

SI ___ NO ___

¿CUALES?

De acuerdo a sus conocimientos. ¿cree usted que la electricidad y el magnetismo dentro de la física, pueden ayudar a solucionar problemáticas de su entorno? ¿Dónde se puede aplicar la electricidad y el magnetismo para solucionar alguna de estas problemáticas?

SI _____ NO _____

Si su respuesta es SI responda que problemáticas usted evidencia para cada tema, si su respuesta es NO argumente el porqué.

Electricidad:

Magnetismo:

Anexo B. Encuesta a docentes asignatura de biología.

ENCUESTA DOCENTE DE BIOLOGIA GRADO 6° Y 7°

Estimado Docente:

La presente encuesta tiene como finalidad recoger información por parte de los docentes del área de ciencias naturales de la Institución Educativa Agropecuaria La Floresta del municipio de Sapuyes, sobre la enseñanza de temáticas relacionadas con electricidad y magnetismo dentro de los cursos del área.

Esta información será utilizada en una investigación educativa de la Maestría en Educación de la Universidad de Nariño. por tanto, se solicita responder las siguientes preguntas de forma consciente, responsable y autónoma.

Dentro de los DBA (derechos básicos de aprendizaje) para grado sexto, en el componente de entornos físicos, estipulado en la malla curricular institucional, se encuentra el DBA que menciona que el estudiante: “COMPRENDE COMO LOS CUERPOS PUEDEN SER CARGADOS ELECTRICAMENTE ASOCIANDO ESTA CARGA A EFECTOS DE ATRACCION Y REPULSION”

Además, en los estándares básicos por competencias para el grupo de 6 y 7 de ciencias naturales en el componente de entorno físico se encuentra estipulado el estándar “VERIFICO LA ACCIÓN DE FUERZAS ELECTROSTÁTICAS Y MAGNÉTICAS Y EXPLICO SU RELACIÓN CON LA CARGA ELÉCTRICA.”

1. Teniendo en cuenta el DBA y el estándar estipulado en el enunciado mencione que temáticas usted ha trabajado relacionadas con estos componentes en la asignatura de biología en el grado sexto:

_____	_____
_____	_____
_____	_____

2. ¿Cuáles prácticas o laboratorios se pueden trabajar para desarrollar el estándar básico por competencia o el DBA desde la experimentación?

_____	_____
_____	_____
_____	_____

Dentro de los DBA (derechos básicos de aprendizaje) del grado séptimo, en el componente de entornos físicos, estipulado en la malla curricular institucional, se encuentra el DBA que menciona que el estudiante: “COMPRENDE LAS FORMAS Y LAS TRANSFORMACIONES DE ENERGIA EN UN SISTEMA MECANICO Y LA MANERA COMO, EN LOS CASOS REALES, LA ENERGIA SE DISIPA EN EL MEDIO (CALOR, SONIDO)”

Además, dentro del grupo de estándares básicos por competencias, se mencionan dentro del componente de ciencia, tecnología y sociedad los siguientes:

ANALIZO EL POTENCIAL DE LOS RECURSOS NATURALES DE MI ENTORNO PARA LA OBTENCIÓN DE ENERGÍA E INDICO SUS POSIBLES USOS.

IDENTIFICO RECURSOS RENOVABLES Y NO RENOVABLES Y LOS PELIGROS A LOS QUE ESTÁN EXPUESTOS DEBIDO AL DESARROLLO DE LOS GRUPOS HUMANOS.

1. Teniendo en cuenta el DBA estipulado en el enunciado mencione que temáticas usted ha trabajado relacionadas con este:

_____	_____
_____	_____
_____	_____

2. ¿Cuáles prácticas o laboratorios se pueden trabajar para trabajar este DBA desde la experimentación?

_____	_____
_____	_____
_____	_____

5. Debido al enfoque agropecuario de la INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA LA FLORESTA, se ha visto la necesidad de centrar los conocimientos del área de ciencias naturales, particularmente la biología a los procesos agrícolas y pecuarios, ¿cree usted que es importante y porque la enseñanza de temas relacionados con la electricidad y el magnetismo dentro del área de biología de los grados sexto y séptimo como se estipula en los estándares y en los derechos básicos de aprendizaje?

6. Dentro de las problemáticas que usted como docente puede evidenciar dentro del entorno rural en el que está inmerso el estudiante y la institución educativa, ¿Cuáles cree usted que pueden ser objeto de estudio dentro de la física, principalmente dentro de la electricidad y el magnetismo?

7. ¿Cómo cree usted que la enseñanza de temáticas relacionadas con la electricidad y el magnetismo dentro de la física pueden aportar a la formación agropecuaria que la institución ha planteado como su enfoque institucional?

ENCUESTA DOCENTE DE BIOLOGIA GRADO 8° Y 9°

Estimado Docente:

La presente encuesta tiene como finalidad recoger información por parte de los docentes del área de ciencias naturales de la Institución Educativa Agropecuaria La Floresta del municipio de Sapuyes, sobre la enseñanza de temáticas relacionadas con electricidad y magnetismo dentro de los cursos del área.

Esta información será utilizada en una investigación educativa de la Maestría en Educación de la Universidad de Nariño. por tanto, se solicita responder las siguientes preguntas de forma consciente, responsable y autónoma.

Dentro de los DBA (derechos básicos de aprendizaje) del grado octavo, en el componente de entornos físicos, estipulado en la malla curricular institucional, se encuentra el DBA que menciona que el estudiante: “COMPRENDE EL FUNCIONAMIENTO DE MÁQUINAS TÉRMICAS (MOTORES DE COMBUSTIÓN, REFRIGERACIÓN) POR MEDIO DE LAS LEYES DE LA TERMODINÁMICA (PRIMERA Y SEGUNDA LEY)”

Teniendo en cuenta el DBA estipulado en el enunciado mencione que temáticas usted ha trabajado relacionadas con este:

_____	_____
_____	_____
_____	_____

2. ¿Cuáles prácticas o laboratorios se pueden trabajar para trabajar este DBA desde la experimentación?

_____	_____
_____	_____
_____	_____

Dentro de los estándares básicos por competencias se solicita que al finalizar el grado noveno los estudiantes deben ser capaces de: “IDENTIFICAR APLICACIONES COMERCIALES E INDUSTRIALES DEL TRANSPORTE DE ENERGÍA Y DE LAS INTERACCIONES DE LA MATERIA”

3. Teniendo en cuenta lo estipulado en el enunciado anterior y que para su cumplimiento se

deben involucrar unas temáticas, mencione ¿Cuáles de esas temáticas contempladas en el curso de ciencias naturales de grado noveno se pueden relacionar con la electricidad y magnetismo?:

4. ¿Cuáles prácticas o laboratorios se pueden trabajar para trabajar este DBA desde la experimentación?

6. Debido al enfoque agropecuario de la INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA LA FLORESTA, se ha visto la necesidad de centrar los conocimientos del área de ciencias naturales, particularmente la biología a los procesos agrícolas y pecuarios, ¿cree usted que es importante y porque la enseñanza de temas relacionados con la electricidad y el magnetismo dentro del área de biología de los grados octavo y noveno como se estipula en los estándares y en los derechos básicos de aprendizaje?

7. Dentro de las problemáticas que usted como docente puede evidenciar dentro del entorno rural en el que está inmerso el estudiante y la institución educativa, ¿Cuáles cree usted que pueden ser objeto de estudio dentro de la física, principalmente dentro de la electricidad y el magnetismo?

8. ¿Cómo cree usted que la enseñanza de temáticas relacionadas con la electricidad y el magnetismo dentro de la física pueden aportar a la formación agropecuaria que la institución ha planteado como su enfoque institucional?

Anexo C. Rejilla de análisis documental.

Rejilla Institucional.

Institución	Institución Educativa Agropecuaria La Floresta	
Departamento /Municipio	Nariño / Sapuyes	
Sector	Rural	
Jornada	Diurna / Mañana	
Criterio	Descripción	Síntesis del investigador
Modelo y énfasis institucional	Técnico - agropecuario, basado en el sector agrícola y pecuario de la región	<p>La I. E. tiene su modelo planteado dentro del PEI caracterizado desde el contexto, al contar con una formación de bachiller agropecuario.</p> <p>A lo largo del planteamiento del PEI se describe las necesidades de involucrar una educación basada en el contexto y las labores de la región.</p> <p>Este énfasis institucional, puede generar en la investigación alicientes, si se encuentra posibles problemáticas que sean de fácil relación con los contenidos de electromagnetismo y desarrollar dentro del aprendizaje basado en proyectos.</p> <p>La institución educativa ofrece asignaturas técnicas como agrícola: en la cual se estudia lo relacionado con cultivos y procesos de cultivos de la región, y pecuaria: que estudia el proceso</p>

		<p>de crianza y comercialización de productos provenientes de las especies.</p> <p>Desde la observación directa se podría decir que la parte técnica brindada por la institución no es la idónea, dado que por la cantidad de estudiantes que se maneja no cuenta con un profesor con perfil adecuado para llevar dichas asignaturas, los grados superiores son manejados por la docente de química y los grados inferiores por los docentes de ciencias naturales que tienen un perfil diferente a esta área.</p>
<p>Modelo pedagógico</p>	<p>Modelo Pedagógico Constructivista</p> <p>Este modelo permite que el estudiante sea participe en la construcción de su propio conocimiento a partir de los conocimientos previos aportados por la tradición oral desde sus casas, el contacto previo y la interacción permanente con su entorno. Este proceso se ve fortalecido mediante el conocimiento científico, el cual se comparte por los docentes en un dialogo de saberes, lo que propicia la construcción de nuevos conocimientos de tipo significativo que son mediados por la reflexión que permiten interpretar tanto su entorno como posibilitar su</p>	<p>El modelo constructivista con aprendizaje significativo como se encuentra planteado dentro del PEI de la institución, evidencia aspectos importantes que se pueden relacionar con la investigación y las temáticas de electromagnetismo, pues al hablar de aprendizaje basado en proyectos se está involucrando el constructivismo y el aprendizaje significativo, así como fortalecer el saber científico.</p> <p>También al mencionar dentro de la definición institucional un aprendizaje basado en la escuela</p>

	<p>transformación.</p> <p>Al respecto el autor Ausubel, Novack y Hanesian (1983), afirman que para llegar a un conocimiento significativo se debe tener en cuenta los siguientes elementos:</p> <p>Respeto por los saberes previos.</p> <p>Saber científico.</p> <p>Conflicto cognitivo</p> <p>Conocimiento significativo</p> <p>Construcción permanente del conocimiento.</p> <p>Una característica propia del enfoque constructivista se pone en marcha desde el apoyo de la Escuela Activa, puesto que en ella los estudiantes construyen conceptos bajo condiciones favorables para el aprendizaje, en las cuales encontramos aulas alegres, dinámicas y bulliciosas. Ello es consecuencia del trabajo creativo y productivo donde los alumnos tienen tanta participación como el maestro.</p>	<p>activa, donde el estudiante ocupa un rol preponderante, el cual busca su propio conocimiento basado en las herramientas que le brinda el contexto y el docente, que se puede cumplir por intermedio de estrategias donde el estudiante es activo como el ABP.</p> <p>En la práctica se puede evidenciar la baja aplicación de estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación coherentes al modelo pedagógico planteado dentro del PEI; aún más cuando no se encuentra planes de área institucionales o mallas curriculares de cada asignatura, utilizando mallas o planes de área propias de cada docente.</p> <p>Las clases impartidas por lo general son de tipo tradicional, usando la clase magistral, las pruebas escritas, guías o libros de texto desactualizados, la baja participación del estudiante, el miedo escénico del estudiante a tomar la palabra o participar de una actividad, son evidencias que permiten establecer que el modelo pedagógico constructivista no es</p>
--	--	---

		<p>el aplicado dentro del aula.</p> <p>Lo anterior puede ser por la baja capacitación y actualización docente, desde las ofertas de los entes territoriales, esto conlleva a que los docentes no realizan una reflexión y por ende no mejoran o cambian las estrategias de enseñanza-aprendizaje acordes a las nuevas necesidades o simplemente porque están dentro de su zona de confort.</p> <p>Por otro lado, desde las directivas institucionales apenas se está buscado que los docentes elaboren planes de área institucionales los cuales sean la base para abordar el desarrollo de las temáticas en el aula.</p> <p>La institución en este momento se encuentra elaborando junto al cuerpo docente mallas curriculares basados en documentos guías de editoriales que trabajan en pedagogía, mas no cuenta con proyectos de área planteados desde la perspectiva del PEI.</p>
Misión	La Institución Educativa Agropecuaria La Floresta busca educar personas	Al hablar de una formación integral, encontramos también la

	<p>comprometidas, mediante una formación integral, inclusiva, con enfoque técnico - agropecuario, brindando una educación para niños, jóvenes y adultos, apoyada en principios éticos y morales, con proyección e impacto en la comunidad.</p>	<p>formación científica y crítica que el estudiante debe recibir, aplicar estrategias como la planteada en la presente investigación puede generar parte de esa educación integral. Además, la formación ética y moral se ve reflejada en el trabajo responsable y autónomo que el estudiante debe realizar. Al hablar de enfoque se hace referencia al aprendizaje significativo, este sería la modalidad técnica con un énfasis agropecuario y es aquí donde se puede encontrar falencias en el cumplimiento de la misión desde la práctica académica, sobre todo en el impacto a la comunidad desde el énfasis agropecuario que se plantea, pues los egresados que se encaminan hacia profesiones u oficios relacionados con la parte agrícola son minoría según la base de datos institucional, aun mas los que logran una educación superior.</p>
<p>Visión</p>	<p>La Institución Educativa Agropecuaria La Floresta será reconocida en la región por formar ciudadanos autónomos, líderes, críticos, reflexivos, propositivos, con sentido humano, capaces de interpretar su realidad, que contribuyan</p>	<p>La visión institucional guiada por su modelo pedagógico y el enfoque institucional, busca que sus estudiantes logren formarse de manera crítica, reflexiva y propositiva, que puedan formular</p>

	<p>a dar solución a las problemáticas de su comunidad y capaces de vincularse al mundo laboral, productivo y académico en la sociedad.</p>	<p>soluciones a problemáticas de su entorno, esto es coherente con lo que busca desarrollar la investigación en las temáticas de magnetismo y electricidad en este proyecto, porque se busca que el estudiante a partir de un problema del entorno logre dar una solución mediante la investigación científica.</p> <p>En la teoría estipulada en la visión, el estudiante egresado logra desarrollar competencias como liderazgo, la reflexión, la proposición entre otros, en la práctica se puede observar que esto no se cumple en los egresados, puesto que la forma de educar al estudiante no lo hacen una persona activa, que sea capaz de tomar sus propias decisiones y reflexionar sobre las misas, puesto que la educación impartida no busca esto en el estudiante.</p>	
Áreas y asignaturas	<p>Ciencias naturales</p> <p>Ciencias sociales</p>	<p>Biología</p> <p>Física</p> <p>Química</p> <p>Pecuaria</p> <p>Agrícola</p> <p>Sociales</p>	<p>La I.E. cuenta con una distribución de áreas y asignaturas en las cuales algunas áreas son con única asignatura y otras cuentan con dos o más</p>

		Catedra para la paz	<p>asignaturas como es el caso del área de ciencias naturales que está compuesta dentro de la básica secundaria por biología, agrícola y pecuaria, en educación media, está conformada por física y química.</p> <p>Es decir que la asignatura de física es una asignatura que pertenece al área de ciencias naturales, y por ende está directamente ligada con las asignaturas técnicas, pues estas forman parte de las ciencias naturales hasta la educación media, aspecto primordial para involucrarla dentro de esta investigación con problemáticas del contexto que serán definidas con las propuestas de docentes y estudiantes.</p> <p>La educación impartida al estudiante que busca el bachillerato agropecuario</p>
		Ciencias económicas	
	Matemáticas	Matemáticas	
	Humanidades	Español	
		Ingles	
	Educación artística	Artes	
	Educación física	Educación física	
	Educación ética y valores	Ética	
		Filosofía	
	religión	Religión	
	Tecnología e informática	Informática	
	Técnica	Agrícola	
		pecuaria	

				<p>está relacionada con las labores rurales tanto de agricultura como pecuarias, esto conlleva a utilizar estas áreas para encontrar problemáticas del entorno y relacionarlas con la parte física de electricidad y magnetismo.</p> <p>Algunos de esos problemas pueden estar ligados al uso en pequeña escala de fuentes de energía renovable como la energía solar, a utilizar cercas eléctricas optimizando su instalación con ayuda de los circuitos eléctricos, la ventilación y automatización de galpones mediante sensores magnéticos, o la producción de productos derivados de la leche con algunas automatizaciones del proceso.</p>
Planta docente	Rectora	especialista	Rectora	El cuerpo docente de la institución educativa es limitado, debido al
Profesión			Religión	
Áreas a cargo	Docente	Magister	Español	

	español		Artística	<p>número de estudiantes con los que cuenta.</p> <p>Algunas áreas cuentan con personal idóneo o en los cuales los perfiles son adecuados a las áreas, pero asignaturas como: artística, ética, biología o las áreas técnicas, no existe un docente con dicho perfil.</p> <p>Un ejemplo claro es la biología en educación básica grados 6 a 9, los docentes son los que están nombrados para informática e inglés, los cuales deben completar su carga académica con la asignatura de biología.</p> <p>Esta falta de un docente con perfil para el área de biología desembarca en problemas para los estudiantes que llegan al grado decimo, que no tiene los suficientes conocimientos previos en temáticas de física o</p>
	Docente informática - biología	licenciado	Informática biología agrícola	
	Docente inglés- biología	Licenciado en inglés francés	Ingles Biología	
	Docentes sociales	licenciado	Sociales	
	Docente educación física	licenciado	Educación física Ética Religión	
	Docente matemáticas- física	Ingeniero electrónico	Matemáticas Física	
	Docente química - técnicas	Ingeniero Ambiental	Química Pecuaría Agrícola	
	Docente primaria 1	Licenciada en primaria	Primaria todas las áreas	
	Docente primaria 2	Licenciado en primaria	Primaria todas las áreas	

			química.
Sistema de evaluación institucional	<p>Para evitar dificultades en la transferencia de estudiantes a otros establecimientos educativos, se asume la escala de valoración Nacional así:</p> <p>Desempeño Superior: Es el desarrollo óptimo de las áreas obligatorias y fundamentales y técnicas teniendo en cuenta los estándares y lineamientos del MEN y lo establecido en el PEI</p> <p>Desempeño Básico: Es la superación de los desempeños necesarios en relación con las áreas obligatorias y fundamentales y técnicas, teniendo en cuenta los lineamientos expedidos por el MEN y lo establecido en el PEI</p> <p>Desempeño Bajo: Es la no superación de los desempeños necesarios, teniendo en cuenta los lineamientos del MEN y lo establecido en el PEI.</p> <p>Escala de valoración Institucional</p> <p>La escala adoptada por la Institución es cuantitativa de 0.0 a 5.0 así:</p> <p>SUPERIOR: 4.7 a 5.0</p> <p>ALTO: 4.0 a 4.6</p> <p>BÁSICO: 3.0 a 3.9</p> <p>BAJO: 0.0 a 2.9</p> <p>Nota: Únicamente se calificará cero 0 a un estudiante, siempre y cuando no presente las actividades y no presente justificación certificada.</p>	<p>La I.E. cuenta con un sistema de evaluación basado en la escala de valoración nacional, se evalúa en la mayoría de áreas con estrategias tradicionales, resaltando entre ellas los exámenes escritos, los talleres en grupo o individuales, tareas extra clase, exposiciones y lecciones orales.</p> <p>Todos estos basados en los contenidos de las diferentes áreas y las estrategias de enseñanza – aprendizaje aplicadas, entre las que se destacan también las tradicionalistas, con un alto porcentaje la clase magistral, especialmente en el área de física la cual incumbe este proyecto.</p> <p>Los estudiantes deben cumplir con un nivel básico, alto o superior en la escala de valoración para aprobar la evaluación.</p> <p>La evaluación para estudiantes, docentes y padres de familia por observación directa se puede decir que está delimitada a un número, en el boletín informativo de periodo no se incluye un concepto</p>	

		<p>cualitativo o descriptivo del porque la valoración numérica en dicha área o asignatura.</p> <p>Los estudiantes se encuentran acostumbrados a realizar un simple promedio de notas cuantitativas para determinar la aprobación de una asignatura. No se tiene en cuenta en la mayoría de los casos el cumplimiento de los saberes, por ejemplo, para el saber ser, se delimita una autoevaluación en un formato institucional cada periodo.</p>
<p>Población atendida.</p>	<p>La Floresta cuenta con una población aproximada de 635 habitantes, de los cuales 50 % son hombres y 50 % son mujeres; presenta una densidad poblacional de 142 habitantes por kilómetro cuadrado y su sistema de viviendas es de 134 viviendas que albergan 124 hogares. (Esquema de ordenamiento territorial, 2004, p.3, 4, 8). (PEI, 2022 p. 9)</p> <p>Podemos decir que en la zona habitan tres tipos de productores agropecuarios que se pueden clasificar según la tenencia y el tamaño de las explotaciones, así:</p>	<p>La población que atiende la institución educativa la floresta es en su totalidad es de procedencia rural, los cuales vienen de familias que se dedican a sus labores relacionadas en su mayoría con el sector productivo rural, según los datos del DANE 2004, estipulado en el PEI institucional.</p> <p>En su mayoría los estudiantes provienen de los sectores de los minifundistas y jornaleros, que son quienes habitan este sector del municipio, dado que los latifundistas son propietarios de las tierras mas no habitan la</p>

	<p>Latifundistas: a este grupo pertenecen un número pequeño de agricultores cuyas explotaciones son de mayor tamaño y que tienen medios económicos suficientes como casas, carros, maquinaria y acceso a tecnología que les permite un buen desarrollo social al igual que un nivel elevado de vida.</p> <p>Minifundistas: corresponde al 80% de los habitantes de la zona dedicado a la explotación de sus pequeñas parcelas con monocultivos como la papa y pastos. Su producción se comercializa de acuerdo a la dinámica de precios en las plazas de mercado del municipio de Túquerres, de La ciudad de Pasto o en las mismas fincas de los productores.</p> <p>Jornaleros: son el sector más desprotegido de toda la población que está constituido por familias enteras que se dedican a prestar sus servicios en trabajos agropecuarios esporádicos según los requerimientos de los latifundistas</p> <p>La población estudiantil atendida está conformada con núcleos familiares disfuncionales que orientan y son los responsables de los alumnos. Esta situación, sumada a los escasos recursos</p>	<p>vereda.</p> <p>Los estudiantes atendidos de los dos grupos dichos anteriormente vienen con problemas familiares como, por ejemplo, familias disfuncionales donde sus padres no conviven con el estudiante, por problemas familiares o motivos laborales.</p> <p>El nivel de educación de los padres de familia no permite que los estudiantes tengan un acompañamiento adecuado desde su casa, así como generar mayores problemas de comportamiento escolar.</p> <p>Otro dato importante a resaltar es que según datos del SISBEN encontrados en el plan de desarrollo municipal la población de la vereda la floresta es de 453 habitantes, dato que contrastado con el estimado en el PEI puede revelar que la población se encuentra desplazándose a otros municipios o lugares de residencia.</p>
--	--	--

	<p>hace que los estudiantes carezcan de afectividad, acompañamiento académico y económico que conllevan a una alta carga de problemáticas familiares que son llevadas a la Institución Educativa y son los factores determinantes de una inadecuada convivencia escolar evidenciada en hurtos, agresiones verbales, físicas, cyberbulling, embarazos en adolescentes, entre otros.</p>	
--	--	--

Rejilla de área

Institución	Institución Educativa La Floresta	
Área	Ciencias naturales	
Criterio	Descripción	Síntesis del investigador
Objetivos del área	<p>A nivel institucional, se cuenta con una malla curricular la cual se está actualizando cada año lectivo de acuerdo a las necesidades académicas y perspectivas del docente.</p>	<p>Para el año 2022 la institución no cuenta con un proyecto de área como tal para ciencias naturales, dentro del PEI se evidencia mallas curriculares de cada una de las asignaturas, las que fueron realizadas por el docente que tiene esta carga académica.</p> <p>Sin embargo, para el área de ciencias naturales se encuentran mallas curriculares de las asignaturas para algunos grados, realizadas en formatos diferentes, los cuales dependen del docente que tiene la</p>

		<p>asignatura a su cargo, no se ha especificado hasta el año 2022 un modelo de malla institucional y menos una estructura de plan de área que busque una congruencia con lo planteado en el PEI.</p> <p>Para el año lectivo 2023 la institución en conjunto con el cuerpo docente se encuentra reelaborando nuevas mallas curriculares a partir de documentos y capacitaciones de la editorial los tres editores s.a.s</p> <p>Dentro de estos documentos se encuentran cartillas para cada asignatura, donde el docente se guía y ajusta las mallas curriculares a las necesidades y propósitos de la institución educativa.</p>
Composición del área.	Biología – técnica - física – química	<p>El área de ciencias naturales de acuerdo al PEI y a los documentos referencia de los tres editores se encuentra compuesto por biología, física y química, por la modalidad agropecuaria en algunos grados se incluyen las asignaturas técnicas.</p> <p>Debido a la afinidad de las ciencias naturales con el énfasis agropecuario del bachiller egresado de esta institución, hasta el grado noveno se encuentran inmersas las asignaturas</p>

			<p>técnicas (agrícola y pecuaria) en el área de ciencias naturales. Esto en conjunto con que el manejo en la mayoría de grados de dichas asignaturas y biología son llevadas por el mismo docente.</p> <p>En la educación media (decimo, once) el área de ciencias naturales está formada únicamente por física y química, pero teniendo en cuenta la relación en los grados de educación básica, se los puede involucrar con temáticas de las asignaturas técnicas. Además, es una forma de contextualizar los contenidos de las asignaturas al entorno de los estudiantes.</p>					
Asignaturas del área.	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="443 1171 716 1283">primaria</td> <td data-bbox="716 1171 966 1283">Ciencias naturales</td> </tr> <tr> <td data-bbox="443 1283 716 1612">Educación básica</td> <td data-bbox="716 1283 966 1612"> Biología Agrícola Pecuaria Física (novenos) Química (novenos) </td> </tr> <tr> <td data-bbox="443 1612 716 1934">Educación media</td> <td data-bbox="716 1612 966 1934"> Física (novenos) Química (novenos) </td> </tr> </table>	primaria	Ciencias naturales	Educación básica	Biología Agrícola Pecuaria Física (novenos) Química (novenos)	Educación media	Física (novenos) Química (novenos)	<p>El área de ciencias naturales de la INEDAF es una de las áreas más complejas dentro de la institución, por el alto número de asignaturas que la componen, puesto que en primaria es únicamente una asignatura, en grados sexto a octavo está compuesto por 3 asignaturas donde encontramos las asignaturas técnicas, en grado noveno se compone de biología, física y química, mientras que para educación media el área está compuesta por Física y química.</p>
primaria	Ciencias naturales							
Educación básica	Biología Agrícola Pecuaria Física (novenos) Química (novenos)							
Educación media	Física (novenos) Química (novenos)							

				<p>Por medio de los documentos se puede apreciar la relación entre las asignaturas del área, pero en la práctica la física y la química son vistas de forma individual, incluso el docente encargado de física es aquel que tiene el perfil matemático. Por tanto, los estudiantes la relacionan con las matemáticas antes que con las ciencias naturales.</p>
Intensidad horaria de las asignaturas	primaria	Ciencias naturales	4	<p>La intensidad horaria para esta área corresponde desde el 13% de la intensidad semanal en primaria hasta un 20% semanal en secundaria, en el área de física se tiene 1 hora a partir del año 2023 para el grado noveno y 3 horas en educación media, entendido como grados decimo y undécimo.</p> <p>Aunque la intensidad horaria para física debería ser mayor, por el enfoque agropecuario que maneja la institución no es posible asignar mayor cantidad de horas semanales.</p> <p>El área de física como tal hasta el 2022 tenía una intensidad horaria de 3 horas semanales para grados decimo y once, donde además de involucrar las temáticas estipuladas, se debe incluir conceptos</p>
	Sexto – octavo	Biología	3	
		Agrícola	2	
		pecuaria	2	
	Noveno - once	Biología	3 (novenos)	
		Física	1(novenos) 3 (decimos once)	
		Química	1 (novenos) 3 (decimos once)	

				matemáticos necesarios, por tal motivo para el año lectivo 2023 se disminuye 1 hora del área de matemáticas para iniciar con estudios de física, principalmente los temas matemáticos necesarios para el estudio de esta ciencia.
--	--	--	--	---

Rejilla de la malla de asignatura de física grado decimo

Institución	Institución educativa agropecuaria la floresta		
Asignatura	Física		
Componente	Desempeño	Contenidos	Síntesis del investigador
Mecánica clásica	Establezco relaciones entre las diferentes fuerzas que actúan sobre los cuerpos en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme y	Método científico Conversión de unidades fundamentales Cantidad vectorial y escalar Suma y resta de vectores Magnitud directa e inversamente	Las mallas curriculares de física de la INEDAF para el año 2022 se encuentran en elaboración teniendo como guía los documentos de “Estrategias de mejoramiento de componentes curriculares” de la editorial los tres editores. Dentro del PEI actualizado a 2021 se contempla las mallas curriculares de todas las asignaturas, sin

	establezco condiciones para conservar la energía mecánica.	proporcional MRU MRUA Caída libre Dinámica Leyes de Newton	<p>embargo, las asignaturas de física y química en este documento no cuentan con una malla curricular o de contenidos.</p> <p>Dentro de las mallas en construcción encontramos el componente o rama de la física el cual está relacionado con el desempeño, el DBA, y los contenidos que se deben abordar.</p> <p>Es así que el primer componente que se estipula es el de mecánica clásica el cual tiene planteados los DBA en concordancia con los contenidos básicos.</p> <p>Sin embargo, en la práctica, los estudios en la física no se pueden iniciar con este componente puesto que los estudiantes no cuentan con las bases necesarias, tanto matemáticas como conceptuales, las cuales deberían tratarse en el área de biología, por tal motivo el docente debe incluir una nivelación conceptual y matemática, en temas como la conversión de unidades, notación científica, entre otros.</p> <p>Esto lleva que los contenidos estipulados para el año escolar se</p>
--	--	--	---

			<p>vean limitados.</p> <p>Para la vigencia 2023 se planteó iniciar física con grado noveno con intensidad de 1 hora, para abarcar temas como método científico, conversión de unidades y vectores, así como conceptos básicos de otros componentes. Esto con el fin de contar con mayores bases e iniciar en grado decimo con lo contemplado como tal.</p>
Termodinámica	<p>Comprende la conservación de la energía mecánica como un principio que permite cuantificar y explicar diferentes fenómenos mecánicos; choques entre cuerpos, movimiento pendular, caída libre, deformaciones de un sistema masa-resorte.</p>	<p>Energía mecánica y térmica</p> <p>Trabajo</p> <p>Concepto y generalidades</p> <p>Energía</p> <p>Energía cinética</p> <p>Energía potencial</p> <p>Teorema de la conservación de energías</p> <p>Choques elásticos e inelásticos</p>	<p>Estas temáticas de termodinámica planteadas para el segundo periodo académico, están relacionadas con el DBA concerniente y su desempeño como tal, si estas temáticas son vistas de forma correcta, incluyendo conceptos difíciles de entender por parte del estudiante, como es el caso del concepto de energía y su conservación y transformación, brindarían para los temas de electromagnetismo un aliciente de gran ayuda para abordar los temas incluidos para este grado.</p> <p>Pero en la práctica debido a la baja intensidad horaria, la nivelación que el docente debe plantearse y la enseñanza de temas como</p>

			<p>movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo uniformemente acelerado o caída libre, los cuales sobrepasan el tiempo estipulado, las temáticas de este componente son abordadas de forma general, lo que genera vacíos conceptuales y planteamientos erróneos en el estudiante.</p>
Eventos ondulatorios	<p>Establezco relaciones entre el modelo de campo gravitacional y la ley de gravitación universal.</p>	<p>Modelo de campo y ley de gravitación universal.</p> <p>Tipos de ondas</p> <p>Ecuaciones de ondas</p>	<p>Estas temáticas de eventos ondulatorios al igual que los eventos electromagnéticos, son dejadas a un lado porque la intensidad horaria no es suficiente para abarcar todo el contenido del plan de área, por tal motivo, temáticas como tipos de ondas o ecuaciones de onda no son estudiadas en grado decimo, si en alguno momento son planteadas únicamente se hace de forma general.</p>
Eventos electromagnéticos	<p>Establezco relaciones entre fuerzas macroscópicas y fuerzas electrostáticas.</p> <p>Establezco relación entre campo</p>	<p>Campo magnético.</p> <p>Campo gravitacional, electrostático, eléctrico y magnético</p> <p>Electricidad</p> <p>Naturaleza eléctrica de la materia</p>	<p>Este componente de eventos electromagnéticos es el objetivo de estudio de este proyecto, puesto que son estas temáticas las que los estudiantes no las estudian por falta de tiempo o intensidad horaria, en algunas ocasiones únicamente son tomadas como partes teóricas complementarias mas no se da la importancia necesaria.</p>

	<p>gravitacional y electrostático y entre campo eléctrico y magnético</p>	<p>Cargas eléctricas Ionización y electrización</p>	<p>Como en el caso de todos los demás componentes únicamente se encuentran estipulados en la malla curricular el DBA relacionado con el desempeño y de estos se desprenden los contenidos, para el grado decimo estas temáticas deben ser vistas a lo largo del tercer periodo junto con las temáticas de ondas.</p> <p>En la práctica en el aula, estos componentes al ser parte del tercer periodo no son tratados con la profundidad o el alcance necesario, tampoco relacionados con el contexto del estudiante, si en alguna ocasión son abordados por el docente al finalizar el año, son vistos como simples conceptos de temáticas como, por ejemplo, el magnetismo y sus características más importantes, no se habla de los campos magnéticos y eléctricos y menos la relación entre los dos.</p> <p>El estudio de los diferentes campos (magnético, gravitacional, electrostático, eléctrico y magnético) es importante y no únicamente por la evaluación de</p>
--	---	---	---

			<p>pruebas externas como las pruebas SABER-PRO, sino por la relación que tiene con la aplicación de la física dentro de las tecnologías actuales.</p> <p>Al estudiar el magnetismo y temas como por ejemplo la naturaleza eléctrica de la materia, se puede llevar al estudiante a conocer los peligros a los que puede estar expuesto al vivir en una zona rural debido a fenómenos naturales como las tormentas eléctricas, o al uso de aplicaciones del magnetismo en las labores del campo como por ejemplo el tratamiento del agua con campos magnéticos para mejorar los sistema de riego en la agricultura o en los procesos de industrialización de derivados lácteos.</p> <p>Aplicaciones como las mencionadas pueden llevar no solo a un conocimiento de estas temáticas de forma asertiva en el estudiante, sino la vinculación del enfoque de bachillerato agropecuario con el que cuenta la institución educativa.</p>
Ciencia	Establezco	La física y la salud	Este componente estipulado en la

tecnología y sociedad	<p>relaciones entre el deporte y la salud física y mental</p> <p>Analizo la potencia de los recursos naturales en la obtención de energía para diferentes usos</p> <p>Identifico tecnologías desarrolladas en Colombia</p>	<p>Recursos naturales y energías</p> <p>Tecnologías de la física en Colombia</p>	<p>mailla curricular de física, se evidencia temáticas que se pueden transversalizar con algunos temas de los otros componentes, además para el proyecto en desarrollo, las temáticas como recursos naturales y energías o tecnologías de la física en Colombia puede ir de la mano con temas de magnetismo y electricidad y aprovecharlos para la aplicación de proyectos como los ya mencionados en la ganadería o la agricultura.</p> <p>Estos temas son importantes porque aterrizan los contenidos de la física con sus aplicaciones o usos en el contexto del estudiante.</p> <p>En la práctica este componente no es tratado más allá de dar ejemplos de aplicación de las diferentes ramas de la física en la actualidad, no son trabajados de forma transversal y correcta a lo largo del curso de física.</p>
Estrategias de enseñanza y aprendizaje			<p>Dentro del plan de asignatura no se plantean estrategias de enseñanza aprendizaje, pero por observación se puede decir que la clase magistral es la de mayor uso en el aula, seguido por uso de guías y</p>

			<p>laboratorios o practicas guiadas por el docente.</p> <p>Las prácticas de algunas de las temáticas de la física que son desarrolladas por los estudiantes, no plantean un descubrimiento del conocimiento o la aplicación como tal, por lo general se trabajan a través de una guía, en la cual el docente estipula los pasos a seguir para comprobar una teoría o concepto visto en clase.</p> <p>Las temáticas más tratadas desde las prácticas de laboratorio son las de la física clásica, como el movimiento rectilíneo uniforme o la caída libre.</p>
Evaluación	<p>Taller escrito – problemas de aplicación – preguntas selección múltiple – exposición – consultas – trabajo en casa - laboratorios</p>		<p>Las estrategias de evaluación se encuentran muy relacionadas con lo dicho sobre el uso de la clase magistral, puesto que los talleres, evaluaciones o preguntas de diferentes tipos son aplicados para este tipo de estrategias, al igual que las consultas o trabajos en casa.</p> <p>En el caso de física los laboratorios pueden ser aplicaciones sencillas de algunas temáticas, con el uso de guías paso a paso, que permiten</p>

			<p>demostrar algún concepto, mas no permiten que el estudiante investigue y plante su propia práctica.</p> <p>No se observa estrategias innovadoras como el ABP.</p>
--	--	--	--

Rejilla de la malla de asignatura de física grado once

Institución	INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA LA FLORESTA		
Asignatura	Física		
Componente	Desempeño	Contenidos	Síntesis del investigador
Mecánica clásica	<p>Establezco relaciones entre las diferentes fuerzas que actúan sobre los cuerpos en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme y establezco condiciones para conservar la energía mecánica.</p>	<p>Movimiento parabólico</p> <p>Movimiento circular uniforme</p> <p>Sistemas dinámicos</p> <p>Cantidad de movimiento</p> <p>Equilibrio de cuerpos rígidos</p> <p>Dinámica</p> <p>Magnitudes vectoriales y escalares</p> <p>Leyes de Newton</p>	<p>Estos contenidos de grado once son una continuidad a la física clásica iniciada en el grado decimo, puesto que el desempeño estipulado para este componente es igual al desempeño de grado decimo.</p> <p>Las temáticas tratadas son extensas y más complejas para el estudiante lo que retrasa en ocasiones el tiempo estipulado para ellas, según la malla curricular el docente tiene el primer periodo académico de 13 semanas para cumplir con toda la temática, con la ya conocida</p>

			<p>intensidad de 3 horas semanales.</p> <p>Este componente del grado once termina los movimientos con el movimiento parabólico y movimiento circular uniforme, dando paso a los sistemas dinámicos, puede ser que se planteen temáticas repetidas a lo estipulado para grado decimo, como las magnitudes vectoriales y escalares.</p> <p>En la práctica estas temáticas consumen dos periodos académicos para ser vistas.</p>
Termodinámica	<p>Explico el comportamiento de fluidos en movimiento y en reposo</p> <p>Establezco relación entre fuerzas microscopias y fuerzas electrostáticas</p>	<p>Principio de pascal y Arquímedes</p> <p>Principio de Bernoulli</p> <p>Teorema de Torricelli</p> <p>Temperatura y calor</p> <p>Dilatación de cuerpos</p> <p>Leyes de la termodinámica</p>	<p>Las temáticas planteadas en este componente para termodinámica además de ser importantes dentro de la formación en física, pueden servir para que el estudiante comprenda algunos fenómenos físicos de su entorno, se pueden enseñar de forma práctica para una mejor comprensión por parte del estudiante.</p> <p>En la practica el docente toma estos temas de forma rápida, puede ser por la premura del tiempo o por el desinterés de los estudiantes al observar que es</p>

			<p>únicamente teoría de la física, si el docente es capaz de motivar al estudiante desde aplicaciones prácticas y laboratorios seguramente el aprendizaje seria mayor.</p> <p>Por otro lado, los instrumentos con los que cuenta el laboratorio de física son escasos y algunos incluso obsoletos o no funcionales, por tanto, el docente debe ingeniarse las practicas desde los materiales existentes o que el estudiante pueda conseguir.</p>
Eventos ondulatorios	<p>Establezco relaciones entre las diferentes fuerzas que actúan sobre los cuerpos en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme y establezco condiciones para conservar la energía mecánica. Modelo matemáticamente el movimiento de objetos cotidianos a</p>	<p>Sonido</p> <p>Ondas estacionarias en una cuerda</p> <p>Oscilaciones y ondas El sonido</p> <p>El efecto Doppler</p> <p>Fenómenos ondulatorios</p> <p>Tonos sonoros</p> <p>Luz</p> <p>Naturaleza de la luz Métodos para la velocidad de propagación de la luz Reflexión y</p>	<p>En la malla curricular para grado once en el componente de eventos ondulatorios se plantean varias temáticas relacionadas con sonido y luz, algunas de estas temáticas como las relacionadas con el sonido son complejas de entender y extensas, por tal motivo no son vistas de forma correcta.</p> <p>El tiempo estipulado para estas temáticas puede ser muy corto y por estar estipuladas para el tercer periodo en grado once no son vistas de forma correcta.</p>

	partir de las fuerzas que actúan sobre ellos.	refracción	
Eventos electromagnéticos	Establezco relación entre fuerzas microscópicas y fuerzas electrostáticas. Relaciono voltajes y corrientes con los diferentes elementos de un circuito eléctrico complejo y para todo sistema Establezco relaciones entre campo gravitacional y electrostático y entre campo eléctrico y magnéticos	Corriente y resistencia potencial y condensador Campo eléctrico y potencial eléctrico Capacitación Ley de ohm Circuitos serie paralelo Leyes de Kirchhoff Circuitos RC Campo gravitacional, electrostático, eléctrico y magnético Magnetismo Flujo magnético Campo magnético Intensidad de campo magnético Ley de Faraday	Dentro de este componente, el cual es el principal para esta investigación se puede encontrar que los desempeños y DBA planteados están relacionados a las temáticas de electricidad. Los contenidos planteados en la malla curricular sobre electricidad son amplios y pueden generar dificultades no solo matemáticas, sino de conceptualización abstracta para el estudiante. Para esto es necesario realizar un aprendizaje por medio de actividades prácticas como los proyectos que busca plantear esta investigación. Temas de circuitos, ley de ohm, leyes de Kirchhoff, pueden ser usados en actividades donde el estudiante puede aplicar a problemáticas de su contexto. Para el año lectivo 2022, estos componentes no fueron

			<p>trabajados en ningún nivel de educación media de la INEDAF, dado que existían muchas problemáticas en conceptos matemáticos, tiempo de clase perdido por eventos institucionales y la baja intensidad horaria.</p> <p>No se puede tener referencia del trabajo de años anteriores debido a que en el PEI no existen mallas o planes de área de física.</p>
<p>Ciencia tecnología y sociedad</p>	<p>Explico aplicaciones tecnológicas del modelo de mecánica de fluidos.</p> <p>Analizo la potencia de los recursos naturales en la obtención de energía para diferentes usos</p> <p>Analizo el desarrollo de los componentes de los circuitos eléctricos y su impacto en la</p>	<p>Aplicaciones de la mecánica de fluidos</p> <p>Recursos naturales y energías</p> <p>Circuito y sus aplicaciones</p>	<p>Este componente de ciencia tecnología y sociedad, que hace parte de los componentes de la física en cada periodo, según lo mencionado por las temáticas, busca aterrizar esos conceptos físicos al mundo y al contexto del estudiante, de esta manera este componente se puede desarrollar al aplicar una estrategia donde el estudiante aplique una determinada temática a un problema de su entorno.</p> <p>En el caso de recursos naturales y energía, puede verse aplicada a la generación de energía desde diferentes fuentes, para este caso</p>

	vida diaria		<p>específico se puede usar la energía solar o la bioenergía.</p> <p>Además, estos se pueden concatenar con la aplicación de los circuitos eléctricos mencionados en otras de las temáticas de este componente.</p>
Estrategias de enseñanza y aprendizaje			<p>Al igual que la malla de grado decimo, no se encuentra unas estrategias de enseñanza o aprendizaje planteadas y definidas.</p> <p>Sin embargo, por la práctica docente se puede decir que las estrategias son ligadas a la educación tradicional, donde el docente usa la clase magistral o las actividades prácticas con una guía definida por pasos que el estudiante debe seguir</p>
Evaluación		<p>Taller escrito – problemas de aplicación – preguntas selección múltiple – exposición – consultas – trabajo en casa - laboratorios</p>	<p>Para la evaluación se plantean mas no se definen dentro de la malla curricular algunas herramientas que el docente puede usar, las cuales por la autonomía docente se pueden construir a su disposición.</p> <p>En el caso de talleres o evaluaciones están ligadas a la</p>

			parte conceptual y los laboratorios o consultas a la poca parte práctica que el estudiante aplica.
--	--	--	--

Anexo D. Tabulación encuesta estudiantes grado 11.

encuestado	Pregunta 1 ¿Qué recuerda de las clases de física de grado decimo y once sobre los siguientes conceptos?	Pregunta 2 Que temáticas relacionadas con la electricidad y el magnetismo recuerda de las clases de física de grado decimo y undécimo	Pregunta 3 La generación de energía eléctrica puede ser renovable o no renovable, dependiendo del tipo de generación utilizado, ¿Qué fuentes de energía para cada uno de los tipos de generación conoce?	Pregunta 4 Dentro de las clases de física de electricidad y magnetismo ¿se desarrollaron prácticas o laboratorios relacionados con esta temática?	Pregunta 5 De acuerdo a sus conocimientos. ¿Cree usted que la electricidad y el magnetismo dentro de la física, pueden ayudar a solucionar problemáticas de su entorno? ¿Dónde se puede aplicar la electricidad y el magnetismo para solucionar alguna de esas problemáticas?
Estudiante 1	Magnetismo: Atracción de un cuerpo con otro	Trabajo Campo eléctrico Cargas eléctricas	Renovables: Energía solar Biocombustibles, aprovechamiento	no	si
	Electricidad: Puede estar como carga positiva o negativa Relación	Positivo y negativo Campos de fuerzas	hidroeléctrico		Electricidad: Puede ayudar a transportarnos y también en la salud Magnetismo: Nos puede

	<p>electricidad con magnetismo: Están muy relacionados por la influencia de los imanes y las corrientes eléctricas para crear campos magnéticos</p>	<p>magnéticas</p>	<p>No renovables: Petróleo Gas natural</p>		<p>ayudar a generar nuevos productos para comunicarnos como teléfonos etc.</p>
Estudiante 2	<p>Magnetismo: Tengo entendido que se relaciona con imanes, atracción de dos cuerpos</p>	<p>Campo eléctrico Electromagnetismo Carga eléctrica Trazo de campo magnético Imán de hierro</p>	<p>Renovables: Fuentes naturales No renovables: Se encuentran en cantidades limitadas</p>	<p>no</p>	<p>si Electricidad: Renovar con fenómenos físicos Magnetismo: Relación por atracción de dos cuerpos o imanes</p>
	<p>Electricidad: Entiendo que se relaciona con el conjunto de funciones físicas</p>				
	<p>Relación electricidad con magnetismo: Entiendo aparte de corriente eléctrica que el campo magnético efectúa con un</p>				

	ímán.				
Estudiante 3	Magnetismo: Encuentro de dos cuerpos que son hechos de materiales como hierro	Campo eléctrico Electromagnetismo Carga eléctrica Imán de la electricidad	Renovables: Es de tipo de derivas de fuentes naturales No renovables: Aquellos que se encuentran en el medio ambiente en unas cantidades limitadas	no	si Electricidad: Conjunto de fenómenos químicos Magnetismo: Cuerpos que son hechos de materiales como hierro.
	Electricidad: Es un conjunto de fenómenos químicos	Electricidad Campo magnético			
	Relación electricidad con magnetismo: Cuando se corta la corriente eléctrica se cortan y se dejan de campos como un electro imán				
Estudiante 4	Magnetismo: El magnetismo es cuando un imán atrae un metal, o una carga negativa con una	Energía cinética Energía potencial	Renovables: Recursos limpios y casi inagotables, energía solar energía	no	si Electricidad: Tener una fuente de energía renovable,

	positiva		hidráulica		energía solar
	Electricidad: Se genera para realizar un movimiento		No renovables: Son aquellos cuyas reservas son limitadas, el petróleo o el carbón		Magnetismo: Para fabricar ejemplo para transportar productos por un motor a base de magnetismo
	Relación electricidad con magnetismo: cuando se corta la corriente eléctrica cesa el campo magnético				
Estudiante 5	Magnetismo: Es la atracción entre dos cuerpos hechos en algunos metales como hierro o níquel	Carga eléctrica Campo eléctrico Electromagnetismo Campo magnético	Renovables: Son de tipo de energía derivada de fuentes naturales	no	si
	Electricidad: Es el conjunto de fenómenos físicos relacionado con la presencia de cargas eléctricas	Imán de 3d	No renovables: Son aquellas que se encuentran en la naturaleza en cantidades		Electricidad: Fenómenos físicos relacionados con carga eléctrica Magnetismo: Atracción entre dos cuerpos de hierro o níquel

	<p>Relación electricidad con magnetismo:</p> <p>Cuando se corta la corriente corta el campo magnético y el cable deja de comportarse de electroimán</p>		limitadas		
Estudiante 6	<p>Magnetismo:</p> <p>Es la atracción de un polo opuesto y un polo negativo y los polos iguales se repelen</p>	<p>Energías renovables</p> <p>Energías irrenovables</p> <p>Electrostática</p> <p>Electrotérmica</p> <p>Magnetismo polar</p> <p>Iones</p> <p>Protones</p>	<p>Renovables:</p> <p>Energía solar, hidráulica, biomasa</p> <p>No renovables:</p> <p>Combustibles fósiles</p> <p>Carbón, petróleo y gas natural</p>	no	<p>si</p> <p>Electricidad:</p> <p>Utilizando energía renovable como la eólica para suministro a las viviendas</p> <p>Magnetismo:</p> <p>Pues mediante los rollos ya que sino no habría movilidad</p>
	<p>Electricidad:</p> <p>Es la causa que se mide en voltios y que sirve para hacer funcionar los aparatos electrónicos</p>				
	<p>Relación electricidad con magnetismo:</p> <p>La conductividad que hay entre estos dos</p>				
Estud	<p>Magnetismo:</p> <p>Las fuerzas</p>	Electricidad como se usa	Renovables: Eólica, solar,	no:	no

	magnéticas que tiene la tierra	y como se transforma	hidráulica, biomasa		
	Electricidad: Como funcionan como se transforman y algunos usos		No renovables: Combustibles fósiles, petróleo, carbón y gas natural		
	electricidad con magnetismo:				
Estudiante 8	Magnetismo: Conjunto de fenómenos eléctricos producidos por los imanes	Carga eléctrica Campo eléctrico Trazar campos magnéticos	Renovables: Se denomina energía renovable a la que se obtiene a partir de fuentes naturales	no	si Electricidad: Es el conjunto de fenómenos físicos Magnetismo: Atrae cuerpos y ejerce una fuerza
	Electricidad: Parte de la física que estudia la electricidad	Imanes de 3d	No renovables: Las energías no renovables o energías convencional es son aquellas que se encuentran en la naturaleza en		
	electricidad con magnetismo: cuando se cortan y están muy relacionados los imanes con la corriente				

			cantidades limitadas		
Estudiante 9	Magnetismo: Se relaciona con los imanes	Cara eléctrica Campo eléctrico	Renovables: Se obtienen a partir de fuentes naturales	no	si Electricidad: Es el conjunto de fenómenos físicos relacionados con la presencia y el flujo de cargas eléctricas
	Electricidad: Se relaciona con la energía	Electromagnetismo Trazar campos magnéticos	naturales virtualmente inagotables		relacionados con la presencia y el flujo de cargas eléctricas
	Relación electricidad con magnetismo: Cuando se corta la corriente eléctrica cesa el campo magnético y el clavo deja de comportarse como un electroimán	Imán 3d Imán cerca de una brújula	No renovables: Un recurso natural el cual no se puede reemplazar fácilmente por medios naturales		Magnetismo: Atraer cuerpos ejercen una fuerza
Estudiante 10	Magnetismo: es la atracción entre dos cuerpos u objetos, un ejemplo son los imanes	Energía cinética Energía mecánica Energía eólica Energía	Renovables: energía solar, el agua y el viento No renovables:	no	si Electricidad: ayudar a solucionar problemas de energía en partes

	Electricidad: es una fuente de energía.	hidroeléctrica Paneles solares	combustibles fósiles, gas, carbón, gasolina		alejadas
	Relación electricidad con magnetismo: por medio de la electricidad puede haber magnetismo y viceversa.				Magnetismo: sensores para la leche o la calidad de los suelos
Estudiante 11	Magnetismo: se da en objetos con diferentes cargas y se atraen y pueden generar energía	Energía cinética Energía mecánica Energía eólica hidroeléctricas	Renovables: hidroeléctricas Energía eólica Energía solar No renovables: Combustibles nuclear	no	si
	Electricidad: es la energía que se produce mediante el agua, el viento o la energía solar con ayuda de turbinas o paneles solares				Electricidad: para las cercas de ganado cuando está lejos de las casas
	Relación electricidad con magnetismo: las				Magnetismo: para medir las temperaturas de los cultivos y activar el riego.

	dos se ayudan para generar energía.				
Estudiante 12	Magnetismo: se genera por corrientes eléctricas como el electromagnetismo o	Movimiento rectilíneo uniforme Corriente eléctrica	Renovables: molinos de viento Hidroeléctricas	no	si Electricidad: aprender a utilizar un multímetro para encontrar fallas en la casa
	Electricidad: se debe al movimiento de los electrones que forma átomos	Campos y fuerzas magnéticas	No renovables: Plantas eléctricas.		magnetismo: sensores:
	Relación eléctrica con magnetismo: son una fuerza fundamental, al acelerar un imán se genera electricidad y la electricidad genera un campo magnético.				
Estudiante	Magnetismo: la atracción entre 2 cuerpos como el imán con un	ninguna	Renovables: El agua El sol	no	si Electricidad: colocar plantas

	objeto compatible		No renovables: Gas Gasolina petróleo		eléctricas que funcionen constantemente para que no se presente fallas Magnetismo: nada
	Electricidad: es generado por muchos medios				
	Relación electricidad con magnetismo: con la electricidad funciona el magnetismo y con el magnetismo la electricidad				
Estudiante 14	Magnetismo: está relacionado con dos cuerpos, por ejemplo, el imán	Magnetismo Tipos de energía	Renovables: Hidroeléctrica No renovables: Plantas eléctricas de gasolina	no	si Electricidad: colocar plantas hidroeléctricas Magnetismo: nada
	Electricidad: la electricidad es relacionado con la luz del bombillo				
Estudiante 15	Magnetismo: es un fenómeno físico por el que los materiales ejercen fuerzas de	Los imanes La electricidad estática relación	Renovables: utilización del sol El viento El agua	no	Si Electricidad: plantas para las cercas eléctricas

	atracción o repulsión sobre otros materiales.	entre imanes corriente eléctrica	La biomasa vegetal o animal		Magnetismo: sensores para la calidad de leche Sensores para humedad de los cultivos
	Electricidad: es el conjunto de fenómenos físicos relacionados con la presencia y flujo de cargas eléctricas		No renovables: Fuentes limitadas que desaparecen después de consumir		
	Relación magnetismo electricidad. Cuando una carga eléctrica está en movimiento crea un campo eléctrico y magnético				
Estudiante 16	Magnetismo: va relacionado con atraer cuerpos de un al otro como los imanes	Potencia cinética Formas de generar energía	Renovables: hidroeléctricas eólicas No renovables: Plantas nucleares Plantas de petróleo	no	Si Electricidad: Generar electricidad con energía solar Magnetismo: sensores para la calidad de leche
	Electricidad: se genera a base de unas energías como hidroeléctrica, eólica, geotérmica	Magnetismo de cuerpos			

	Relación electricidad magnetismo: la electricidad genera magnetismo				
Estudiante 17	Magnetismo: se observa a través de imanes	Energía potencial	Renovables: Hidroeléctrica	no	Si
	Electricidad: es lo que genera para tener luz	Energía cinética	No renovables: Planta eléctrica de gasolina		Electricidad: investigar sobre generar energía
	Relación electricidad magnetismo: para generar electricidad se necesita magnetismo				Magnetismo: Sensores para derivados de la leche
Estudiante 18	Magnetismo: la función de atraer cuerpos la cual ejerce fuerza sobre cargas eléctricas	Electricidad Generación de electricidad Atracción de dos	Renovables: Agua Viento Fenómenos naturales	no	Si Electricidad: en motores para veneficios de la agricultura o ganadería

	Electricidad: fenómenos físicos relacionado con el flujo de campos eléctricos	cuerpos	No renovables Motores a gasolina o gas		Magnetismo: Aplicar en sistema de mejoramiento de productos lácteos
	Relación electricidad con magnetismo: la corriente eléctrica genera un campo magnético				
Estudiante 19	Magnetismo: Es la atracción de un cuerpo a otro cuerpo.	Tipos de energías	Renovables Eólica Panel solar Hidroeléctric a	no	Si Electricidad: colocar plantas eólicas
	Electricidad: es generado por el magnetismo, es una corriente eléctrica		No renovable: Motor a gasolina planta nuclear		Magnetismo: ninguno
	Relación eléctrica con magnetismo: se provoca la una con la otra				

Anexo E. Rejillas análisis de información encuesta a estudiantes.

La encuesta realizada con preguntas abiertas a los estudiantes que finalizan grado once 2022 y también a estudiantes que inician el grado once 2023, es con el fin de encontrar algunos aportes sobre las temáticas correspondientes a la investigación como lo son el magnetismo y la electricidad, buscando información sobre lo que recuerdan los estudiantes sobre dichas temáticas, las relaciones con su entorno, las practicas realizadas y la visión del estudiante sobre cómo puede beneficiar estos aprendizajes a los problemas que ellos evidencian.

La encuesta planteada tiene cinco preguntas, en algunas de ellas se realizó dos o tres preguntas sobre la misma temática, buscando que los estudiantes desde sus propias palabras redacten sus conocimientos sobre el electromagnetismo.

La Pregunta 1 fue la siguiente: ¿Qué recuerda de las clases de física de grado decimo y once sobre los siguientes conceptos? Magnetismo, electricidad y relación magnetismo y electricidad. Con esta pregunta se intentaba buscar un acercamiento a lo que el estudiante entiende sobre los conceptos mencionados, dando un espacio suficiente para que el estudiante redacte su respuesta para cada uno de los tres conceptos, las respuestas se encuentran relacionadas en la tabla de análisis, de ellas se puede concluir lo siguiente:

En cuanto al concepto de magnetismo se tiene algunas ideas sobre lo que el tema trabaja, puede ser por las clases de física, biología o conocimientos de formaciones externas, pues cabe recalcar que algunos de los estudiantes encuestados han estado relacionados con cursos de formación ofrecidos por el SENA, con su formación a través de la tecno académica del municipio de Túquerres. De los 19 estudiantes encuestados se pueden destacar las siguientes respuestas.

Respuesta	Cantidad de estudiantes	síntesis
Atracción de un cuerpo a otro cuerpo	8/19	La atracción es una propiedad del magnetismo la cual es correcta, los estudiantes manejan este concepto posiblemente por los fenómenos observados con los imanes hacia un metal.
Relacionado con los imanes o la atracción de los imanes	7/19	Esta definición de un grupo significativo de estudiantes puede ser la más acertada, pues al mencionar los imanes hacen referencia

		en si al magnetismo, algunas de estas respuestas estaban complementadas con la atracción de los imanes hacia los metales, pero en su totalidad mencionan la propiedad de atracción, ningún estudiante se detiene a conceptualizar los fenómenos de atracción y repulsión.
Atracción entre metales (hierro, níquel)	2/19	Este concepto no es correcto debido a que los metales no presentan esta propiedad sino hay un imán de por medio o alguno de los cuerpos se encuentre temporalmente imantada, aspecto que no lo mencionan en la respuesta.
Atraer cuerpos con cargas o corrientes eléctricas, o pueden generar energía eléctrica o conjunto de fenómenos eléctricos	4/19	Al mencionar la electricidad en el magnetismo nos encontramos con el electromagnetismo, algunas de estas respuestas mencionan que el magnetismo puede generar electricidad lo cual es correcto, lo que está errado es mencionar que el magnetismo es un fenómeno eléctrico.
Fenómeno en que los materiales ejercen fuerza de atracción o repulsión sobre otros materiales	1/19	Esta única respuesta menciona la propiedad de los materiales o imanes no solo en la atracción sino también en la repulsión aspecto destacado para esta respuesta.
Atracción de un polo opuesto y uno negativo	1/19	Quizá en esta respuesta el estudiante quiso mencionar atracción de un polo positivo y uno negativo o que la atracción se da entre polos opuestos, definición correcta a una parte del magnetismo.
La fuerza magnética que	1/19	Esta respuesta relaciona el magnetismo con

tiene la tierra.		el campo magnético de la tierra, quizá por sus clases de biología de grados anteriores.
------------------	--	---

Analizando las respuesta de los estudiantes sobre magnetismo, encontramos aspectos importantes dentro de su conocimiento, aunque ninguno de ellos menciona un concepto sobre magnetismo completo o correcto, se evidencia que por sus vivencia, clases o aprendizajes fuera del aula tienen una idea de este fenómeno, ninguno de ellos menciona aspectos por ejemplo de los imanes naturales y artificiales o permanentes y temporales o porque se dan las propiedades de atracción y repulsión, con esto se puede evidenciar que la mayoría de estudiantes no tuvieron un aprendizaje idóneo sobre esta temática o concepto.

Para la segunda definición solicitada sobre electricidad se tienen las siguientes respuestas.

Respuesta	Cantidad de estudiantes	Síntesis
Se genera por muchos medios (agua, viento, sol)	4/19	Estas repuestas el estudiante las relaciona con las formas de generar energía, principalmente las fuentes renovables que conoce o ha visto en alguno momento
Relacionado con la presencia de cargas positivas o negativa y el flujo de cargas	3/19	La respuesta más cercana a la definición de electricidad, puesto que mencionan entre otros aspectos el flujo de cargas, las polaridades positivas y negativas.
Es la encargada de hacer funcionar aparatos eléctricos, la luz del bombillo y produce energía.	3/19	El estudiante relaciona la electricidad con los diferentes usos que le pueden dar, principalmente con la relación de producir luz a través de una bombilla.
Son funciones físicas	1/19	Se limita a rescatar que es un fenómeno físico
Conjunto de fenómenos químicos	1/19	La relación que el estudiante puede tener al mencionar que son fenómenos químicos, es debido a la explicación del flujo eléctrico desde el átomo.

Es generada por el magnetismo	1/19	Menciona la relación que puede tener con el magnetismo y como este puede generar electricidad, no menciona bajo qué condiciones.
Es una fuente de energía o está relacionada con la energía	3/19	El estudiante tiene un concepto errado de energía, como coloquialmente se maneja este concepto en el entorno al hablar de energía se hace referencia a la energía eléctrica únicamente, desconoce los diferentes tipos de energía.

En cuanto al concepto de electricidad, se observa un mayor desconocimiento por parte de los estudiantes, la respuesta más acertada hace referencia al flujo de cargas eléctricas, son respuestas cortas que no profundizan el porqué de la electricidad, algunas respuestas están erradas o se presentan de forma incoherente, al mencionar por ejemplo que es la rama que estudia la electricidad, o que simplemente es un fenómeno físico, esto afianza la teoría de la no enseñanza de esta temática en el componente de eventos electromagnéticos y que las repuestas de los estudiantes son debido a pequeñas referencias o clases de biología de las cuales el recuerda o simplemente por las relaciones que se presentan de la electricidad en su entorno.

El tercer concepto que se solicitaba era la relación entre los temas anteriores, de magnetismo y electricidad, buscan que la respuesta más acertada sea el electromagnetismo o la definición de este término como tal, a continuación, podemos observar algunas de las respuestas.

Respuesta	Número de estudiantes	Síntesis
Relación con un electroimán, menciona que, al suspender la corriente, el campo magnético se detiene	6/19	Esta respuesta que tiene mayor aceptación por parte de los estudiantes está relacionada con la experiencia del electroimán, donde el estudiante relaciona la electricidad con producir el efecto de un imán, esta experiencia fue gracias a lo visto en un video

		<p>del área de informática, de lo cual recuerdan que cuando se suspendía la corriente eléctrica el electroimán dejaba de funcionar.</p> <p>Aunque el porcentaje de estudiantes con esta respuesta es aproximadamente del 32% es rescatable entre las definiciones</p>
Con magnetismo se genera electricidad	5/19	<p>Esta respuesta que se encuentra como segunda opción según los estudiantes, permite ver la relación de la generación de energía eléctrica con ayuda del magnetismo, puede estar relacionada con la generación de energía hidroeléctrica, ya que dentro del municipio de Sapuyes se encuentra una pequeña hidroeléctrica de la cual los estudiantes conocen su existencia y por ende algunos conocen algunos conceptos de su funcionamiento, por las clases de física o por simple indagación.</p>
Con electricidad se puede generar magnetismo y viceversa	3/19	<p>Esta es una de las respuestas que se acercan a una definición de electromagnetismo, ya que con ayuda del magnetismo se puede generar electricidad como en los dinamos, así como generar magnetismo desde la electricidad como es el caso del electroimán, la respuesta es únicamente de 3 estudiantes aproximadamente el 15% de la población encuestada.</p>
Las dos se ayudan para generar energía	1/19	<p>Esta definición se encuentra relacionada con la generación de energía eléctrica, principalmente por la generación hidroeléctrica, puede ser que el estudiante con</p>

		su respuesta quiere expresar que la energía eléctrica llega hasta su uso final en los hogares gracias al magnetismo y electricidad.
La conductividad que hay entre estos dos	1/19	Esta respuesta se encuentra un tanto descontextualizada, puesto que habla de conductividad que puede estar relacionada con electricidad, mas no con el magnetismo.

La Pregunta 2 buscaba hacer un listado de las temáticas relacionadas con la electricidad y el magnetismo que los estudiantes recuerdan de las clases de física de grado decimo y undécimo, para con ello realizar un análisis comparativo con lo mencionado en los contenidos de las mallas curriculares de física estipulados para los años lectivos 2022 y 2023

respuestas	Contenidos de la malla curricular	Análisis
Temáticas de magnetismo - Campo magnético - Imán de hierro - brújula	Campo magnético. - Campo gravitacional y magnético - Campo gravitacional, electrostático, eléctrico y magnético - Magnetismo - Flujo magnético - Campo magnético - Intensidad de campo	En cuanto a las temáticas expuestas por los estudiantes sobre magnetismo se destacan el imán y el campo magnético, aunque se menciona también la brújula. Comparando con lo estipulado en la malla curricular, la única temática pertinente a este tema es la de campo magnético, dentro de la cual se deben involucrar los conceptos de imanes, los tipos de imanes y los materiales de estos. Dado que estas temáticas según la malla curricular son abordadas en su mayoría en grado decimo, se puede evidenciar que los estudiantes no recuerdan o no se abordó en el curso de física de grado decimo las principales temáticas como, por ejemplo: magnetismo, flujos magnéticos, campo gravitacional, intensidad de campo

	<p>magnético</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ley de Faraday 	<p>magnético o ley de Faraday.</p> <p>Es aquí donde se comprueba la necesidad de abordar dichas temáticas desde la parte teórica y practica para generar en el estudiante un verdadero aprendizaje.</p>
<p>Temáticas de electricidad</p> <ul style="list-style-type: none"> - Campo eléctrico - Cargas eléctricas - Positivo y negativo - Energía renovable e irrenovables - Electrostática - Como se usa la electricidad - Iones - Protones 	<p>Electricidad</p> <ul style="list-style-type: none"> - Campo electrostático y eléctrico - Naturaleza eléctrica de la materia - Cargas eléctricas - Ionización y electrización - Fuerzas eléctricas - Corriente y resistencia - potencial y condensador - Campo eléctrico y potencial eléctrico - Capacitación - Ley de ohm - Circuitos serie paralelo -Leyes de 	<p>Para las temáticas de electricidad, se encontraron mayores aportes en cuanto a temáticas, algunas de las mas destacables son campo eléctrico, cargas eléctricas, electrostática y las energías renovables y no renovables.</p> <p>Las temáticas mencionadas anteriormente tienen mucha relación con las temáticas planteadas en la malla curricular, si son vistas desde la parte teórica, aunque estas no son un número significativo de las temáticas totales, la práctica de estas temáticas que se encuentran relacionadas con la parte de la ley de ohm, circuitos y sus tipos, leyes de Kirchhoff o circuitos RC, no son mencionadas entre las respuestas de los estudiantes.</p> <p>Es de resaltar la temática de energía renovable y no renovable la cual se puede relacionar con el componente de ciencia, tecnología y sociedad.</p>

	Kirchhoff - Circuitos rc	
Otras temáticas - Trabajo - Energía cinética - Energía potencial		Estas temáticas no corresponden a lo estipulado en electromagnetismo, aunque son temáticas de física que por la palabra energía puede el estudiante relacionarlo, o porque estas temáticas como la energía potencial tienen relación con la generación hidroeléctrica, ejemplo que fue tratado cuando se tomó esta temática.

Pregunta 3

La generación de energía eléctrica puede ser renovable o no renovable, dependiendo del tipo de generación utilizado, ¿Qué fuentes de energía para cada uno de los tipos de generación conoce? Con esta pregunta se trata de evidenciar en el estudiante el conocimiento adquirido en cuanto a la generación de energía eléctrica y los tipos de energía que se pueden utilizar, los cuales pueden ser renovables, es decir no destruyen el medio ambiente o no renovables los cuales pueden perjudicar al ambiente, se encontraron respuestas acordes en su mayoría, que las podemos evidenciar a continuación.

Energías renovables	Energía solar	10	Esta temática que hace parte del componente de ciencia, tecnología y sociedad y que también se puede relacionar con el electromagnetismo
	Biocombustibles	4	
	Hidroeléctrica	11	

	Energía eólica	7	<p>presenta en las respuestas de los estudiantes algunas ideas importantes sobre la generación de energía y las cuales se pueden asociar con las posibilidades que brinda el contexto, una de las respuestas más repetidas entre los estudiantes es la energía solar, la cual en su medio es muy usada para las cercas eléctricas de ganado en lugares donde se dificulta el uso de la red eléctrica comercial, otra respuesta que algunos estudiantes dieron fue el uso de biomasa, la cual también se puede generar a partir de los residuos orgánicos de los animales, esta respuesta puede estar relacionada con lo aprendido en la asignatura de pecuaria.</p> <p>Las otras respuestas relacionadas con energías renovables como fuentes hidroeléctricas o eólicas pueden ser acertadas también, sin embargo, algunos estudiantes se limitaron en decir que son las que provienen de fuentes naturales inagotables.</p>
Energías no renovables	Plantas con derivados del petróleo (gas, gasolina)	13	<p>Para el caso de las energías no renovables, la de mayor mención fue el uso de combustibles fósiles o derivados del petróleo, entre los cuales el de mayor mención fue las plantas a gasolina, puesto que en las zonas rurales apartadas como es el caso de fincas o haciendas del sector utilizan dichas plantas para generar energía y hacer funcionar equipos de ordeño o motobombas para succionar agua.</p> <p>Otras formas de producir energía no renovable</p>
	Plantas de carbón natural	4	
	Energía nuclear	2	

			mencionada por los estudiantes fueron con carbón natural y la anergia nuclear, que puede estar relacionado con algunos acercamientos desde el área de física donde se menciona este tipo de formas de producir energía.
--	--	--	---

Pregunta 4

Dentro de las clases de física de electricidad y magnetismo ¿se desarrollaron prácticas o laboratorios relacionados con esta temática?

Con esta pregunta se buscaba información sobre practicas realizadas en la temática de electricidad o magnetismo durante los cursos de física, la respuesta fue 100% que no se realizaron dichas prácticas o laboratorios.

Este tipo de respuestas están acordes a lo analizado en las estrategias de enseñanza y aprendizaje de la asignatura, pues a pesar de que se menciona dentro del PEI que la institución tiene un modelo pedagógico constructivista, con aprendizaje significativo, el rol del docente y el estudiante en el aula no es acorde a dicho modelo, impera la clase magistral y en una asignatura practica como la física no tiene practicas o laboratorios, por tanto las estrategias que se deben aplicar deben ser coherentes y buscar los roles acordes al modelo pedagógico institucional, donde el estudiante debe ser un sujeto activo y el docente debe ser un mediador entre el conocimiento y el estudiante.

Mas aun en temáticas como las mencionadas como la generación de energía eléctrica a partir de diferentes fuentes, las cuales los estudiantes las pueden desarrollar a escala y con ellas incluir otras temáticas como circuitos eléctricos o temáticas de electromagnetismo como electroimanes para timbres, motores para ventilación entre otros.

Pregunta 5

De acuerdo a sus conocimientos.

¿Cree usted que la electricidad y el magnetismo dentro de la física, pueden ayudar a solucionar problemáticas de su entorno?

Con esta pregunta el investigador busca encontrar ideas provenientes desde el estudiante, las cuales pueda aplicar para la estrategia de enseñanza aprendizaje de los temas concernientes a electricidad y magnetismo, la pregunta fue dividida en dos partes.

En cuanto a la primera parte de este ítem se obtuvo un 95% de respuestas positivas, una sola

respuesta negativa, lo cual se puede concluir que los estudiantes piensan que, si es posible aplicar la física principalmente los temas de electricidad y magnetismo dentro de algunas problemáticas de su entorno, aunque sus ideas pueden variar o ser desenfocadas en lo que este tipo de temáticas puede solucionar, por sus bajos conocimientos en electromagnetismo, existen algunas ideas con las cuales el docente puede trabajar para contextualizar las clases y lograr mayor interés en el aprendizaje por parte del estudiante.

Para los estudiantes que la respuesta era afirmativa se les interrogaba sobre ¿Dónde se puede aplicar la electricidad y el magnetismo para solucionar alguna de esas problemáticas? Con este ítem se buscaba obtener ideas de problemáticas donde los estudiantes puedan aplicar la electricidad y magnetismo para darles soluciones, sin embargo, la mayoría dio nuevamente una definición de electricidad y magnetismo, a pesar de estas respuestas se obtuvieron algunas ideas macro sobre lo que interesa a esta investigación, algunos de estas son:

Electricidad: en transporte y salud, uso de energía solar, energía eólica para viviendas, estas tres ideas fueron dadas por los estudiantes, se podría decir que la electricidad como transporte puede ser para el uso de vehículos eléctricos y en cuanto a la salud para mejorar el sistema con el que cuentan en su entorno. Una idea un tanto más centrada al contexto institucional es el uso de la energía solar como fuente para usos como ceras eléctricas, redes de iluminación, ventilación o refrigeración de productos de la región, en cuanto la energía eólica puede usarse por la región donde se encuentra la institución, sin embargo este tipo de energías no son viables por el costo para el caso de proyectos locales, ningún estudiante menciono la generación a partir de las fuentes geotérmicas, a pesar de estar cerca de una zona volcánica, o las hidroeléctricas de las cuales el municipio de Sapuyes hace parte de una pequeña hidroeléctrica con el uso del caudal del río del mismo nombre del municipio.

Magnetismo: en esta temática se presenta mayor dificultad al momento de encontrarles aplicación y más aún si se presenta un bajo conocimiento de la temática como es el caso de los estudiantes encuestados, por tanto se halla algunas ideas macro sobre la aplicación del magnetismo, alguno de los estudiantes encuestados menciona el uso en las comunicaciones y telefonía, una idea un tanto más aprovechable para el contexto sería el transporte de productos con motores, esto se puede relacionar con el uso de bandas transportadoras en la fabricación de productos lácteos,

actividad presente en la región, o de sensores utilizados para medir diferentes aspectos en la calidad de la de la leche, tecnologías un poco más desarrolladas en la actualidad y que los estudiantes se encuentran en ocasiones gracias a las comercializadoras de este producto, otra idea similar a la anterior se presenta en los cultivos o la calidad de la tierra a cultivar, esta idea puede ser utilizada en los sistemas de riego o de mejoramiento de calidad del agua con magnetismo para aprovechar mejor las propiedades de la tierra y del agua que se utiliza para los cultivos.

Anexo F. Rejilla de análisis encuesta a docentes de biología.

ENCUESTA DOCENTE DE BIOLOGÍA

Grados 6 y 7

Pregunta / respuesta	Análisis
<p>Dentro de los DBA (derechos básicos de aprendizaje) para grado sexto, en el componente de entornos físicos, estipulado en la malla curricular institucional, se encuentra el DBA que menciona que el estudiante: “COMPRENDE COMO LOS CUERPOS PUEDEN SER CARGADOS ELECTRICAMENTE ASOCIANDO ESTA CARGA A EFECTOS DE ATRACCION Y REPULSION”</p> <p>Además, en los estándares básicos por competencias para el grupo de 6 y 7 de ciencias naturales en el componente de entorno físico se encuentra estipulado el estándar “VERIFICO LA ACCIÓN DE FUERZAS ELECTROSTÁTICAS Y MAGNÉTICAS Y EXPLICO SU RELACIÓN CON LA CARGA ELÉCTRICA.”</p> <p>Pregunta 1.</p> <p>Teniendo en cuenta el DBA y el estándar estipulado en el enunciado mencione que temáticas usted ha trabajado relacionadas con estos componentes en la asignatura de biología en el grado sexto:</p> <p>Respuesta: la electricidad en la historia, carga eléctrica, electrización de un cuerpo, corriente</p>	<p>Según las respuestas del docente se mencionan algunas temáticas que se pueden trabajar para cumplir con los DBA y estándares, sin embargo, según el docente estas temáticas planteadas en su gran mayoría no se alcanzan a mirar en el transcurso del año lectivo.</p> <p>Es importante iniciar con estas temáticas desde grado sexto, puesto que la historia de la electricidad o el riesgo eléctrico pueden ser temas atractivos para los estudiantes de esta edad, más aún si se incluyen practicas o laboratorios como los mencionados por el docente como la “electrización de un cuerpo” o los “tipos de energía de su entorno”.</p> <p>Para cumplir con este DBA y estándar estipulado para este grupo de grados, se debe plantear, una temática acorde a la atracción y repulsión de cargas eléctricas, así como fuerzas electrostáticas y</p>

<p>eléctrica, circuito eléctrico.</p> <p>Pregunta 2. ¿Cuáles prácticas o laboratorios se pueden trabajar para desarrollar el estándar básico por competencia o el DBA desde la experimentación?</p> <p>Respuesta: electrización de un cuerpo, el frotamiento, inducción, tipos de energía de su entorno</p>	<p>magnéticas, con experimentos sencillos.</p>
<p>Dentro de los DBA (derechos básicos de aprendizaje) del grado séptimo, en el componente de entornos físicos, estipulado en la malla curricular institucional, se encuentra el DBA que menciona que el estudiante: “COMPRENDE LAS FORMAS Y LAS TRANSFORMACIONES DE ENERGIA EN UN SISTEMA MECANICO Y LA MANERA COMO, EN LOS CASOS REALES, LA ENERGIA SE DISIPA EN EL MEDIO (CALOR, SONIDO)”</p> <p>Además, dentro del grupo de estándares básicos por competencias, se mencionan dentro del componente de ciencia, tecnología y sociedad los siguientes:</p> <p>ANALIZO EL POTENCIAL DE LOS RECURSOS NATURALES DE MI ENTORNO PARA LA OBTENCIÓN DE ENERGÍA E INDICO SUS POSIBLES USOS. IDENTIFICO RECURSOS RENOVABLES Y NO RENOVABLES Y LOS PELIGROS A LOS</p>	<p>Las respuestas dadas por el docente en la pregunta 3, están ligadas al cumplimiento del estándar, pues estos tipos de energía hacen referencia a las fuentes de energía, algunas renovables y no renovables las cuales son necesarias que el estudiante las reconozca, pero es necesario involucrar en primera instancia los conceptos de energía eléctrica y los conceptos de renovable y no renovable antes de involucrarse en las temáticas mencionadas por el docente.</p> <p>Para la practica el docente no menciona ningún tipo de experiencia realizada, tampoco plantea alguna idea sobre cómo realizar un laboratorio, estas temáticas pueden ser productivas en</p>

<p>QUE ESTÁN EXPUESTOS DEBIDO AL DESARROLLO DE LOS GRUPOS HUMANOS.</p> <p>Pregunta 3.</p> <p>Teniendo en cuenta el DBA estipulado en el enunciado mencione que temáticas usted ha trabajado relacionadas con este:</p> <p>Respuesta:</p> <p>Energía eléctrica, central eólica, campo de celdas, planta hidroeléctrica, central nuclear, energía geotérmica.</p> <p>Pregunta 4.</p> <p>¿Cuáles prácticas o laboratorios se pueden trabajar para trabajar este DBA desde la experimentación?</p> <p>El docente no menciona ninguna practica que se pueda aplicar para estas temáticas.</p>	<p>sus enseñanzas más aún si se logran contextualizar, por ejemplo, con la energía solar o energía eólica desde una maqueta.</p>
<p>Pregunta 5.</p> <p>Debido al enfoque agropecuario de la INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA LA FLORESTA, se ha visto la necesidad de centrar los conocimientos del área de ciencias naturales, particularmente la biología a los procesos agrícolas y pecuarios, ¿cree usted que es importante y porque la enseñanza de temas relacionados con la electricidad y el magnetismo dentro del área de biología de los grados sexto y séptimo como se estipula en los estándares y en los derechos básicos de aprendizaje?</p> <p>Respuesta:</p> <p>Aprovechar los recursos naturales y realizar un uso adecuado de los mismos, ventajas de energías limpias y apropiación de recursos renovables.</p>	<p>Según la respuesta del docente si es importante enseñar y relacionar las temáticas de la electricidad y el magnetismo en el área de biología, centrandolo la enseñanza en aprovechar los recursos naturales y realizar un uso adecuado de los mismos, la ventaja de usar las energías limpias y la apropiación de los recursos renovables.</p> <p>Nuevamente con esto se tomaría una sola línea de enseñanza centrado en las fuentes de energía renovables y no renovables, mas no los conceptos teóricos de la</p>

	electricidad y el magnetismo.
<p>Pregunta 6.</p> <p>Dentro de las problemáticas que usted como docente puede evidenciar dentro del entorno rural en el que está inmerso el estudiante y la institución educativa, ¿Cuáles cree usted que pueden ser objeto de estudio dentro de la física, principalmente dentro de la electricidad y el magnetismo?</p> <p>Respuesta:</p> <p>Aprovechamiento de energías limpias con base en tutoriales y proyectos de maquetas que permitan aprovechamiento de energías limpias</p>	<p>El docente plantea que se puede relacionar algunas de las problemáticas del contexto con energías limpias, por medio de maquetas o proyectos que los estudiantes pueden realizar.</p> <p>Todas estas están enfocadas a la parte eléctrica, no se mencionan proyectos que tengan involucrado las temáticas de magnetismo.</p>
<p>Pregunta 7.</p> <p>¿Cómo cree usted que la enseñanza de temáticas relacionadas con la electricidad y el magnetismo dentro de la física pueden aportar a la formación agropecuaria que la institución ha planteado como su enfoque institucional?</p> <p>Respuesta:</p> <p>Las nuevas tendencias de energías Protección de recursos naturales (paramo paja blanca) Las nuevas tecnologías limpias</p>	<p>Según la respuesta del docente las temáticas de electricidad y magnetismo si pueden contribuir en la formación agropecuaria del estudiante, puesto que se puede trabajar la relación de las nuevas tendencias de energías y la protección de los recursos naturales, así como las nuevas tecnologías limpias con las temáticas de las asignaturas técnicas como agrícola y pecuaria.</p>

ENCUESTA DOCENTE DE BIOLOGÍA

Grados 8 y 9

<p>Dentro de los DBA (derechos básicos de aprendizaje) del grado octavo, en el componente de entornos físicos, estipulado en la malla curricular institucional, se encuentra el DBA que menciona que el estudiante: “COMPRENDE EL FUNCIONAMIENTO DE MÁQUINAS TÉRMICAS (MOTORES DE COMBUSTIÓN, REFRIGERACIÓN) POR MEDIO DE LAS LEYES DE LA TERMODINÁMICA (PRIMERA Y SEGUNDA LEY)”</p> <p>pregunta 1.</p> <p>Teniendo en cuenta el DBA estipulado en el enunciado mencione que temáticas usted ha trabajado relacionadas con este:</p> <p>Respuesta:</p> <p>Funcionamiento de motores de 2 y 4 tiempos, motores a vapor, sistemas herméticos, principios de fricción, evolución de motores</p> <p>Pregunta 2.</p> <p>¿Cuáles prácticas o laboratorios se pueden trabajar para trabajar este DBA desde la experimentación?</p> <p>Respuesta:</p> <p>Funcionamiento de olla a presión,</p>	<p>Según el docente se ha trabajado algunas temáticas generales que cumplen con el DBA y los estándares propuestos, como por ejemplo el funcionamiento de los motores de 2 y 4 tiempos, la evolución de los motores, además el principio de fricción, que debe estar relacionado con la electrostática.</p> <p>Cabe mencionar que el docente encargado de la asignatura de biología del grado octavo en el año lectivo 2022, no es el docente que manejo la asignatura para los grados decimo y once actuales.</p> <p>Por tanto, estas temáticas que el docente manejo puede influir en diversos aspectos al momento de trabajar el electromagnetismo, sin embargo, estas temáticas no fueron vistas por el grupo de estudiantes encuestados.</p> <p>En cuanto a las prácticas de laboratorio, a pesar de no ser trabajadas el docente menciona que se podrían incluir, ejercicios prácticos y básicos como por ejemplo el funcionamiento de una olla a presión, o el experimento de energía electrostática con</p>
--	---

<p>experimentos con globos, experimentos con agua, fuego y hielo</p>	<p>ayuda de globos o experimentos con agua, fuego y hielo.</p> <p>Este tipo de experimentos pueden complementar de buena manera los conceptos que se busca que el estudiante de grado octavo maneje.</p>
<p>Dentro de los estándares básicos por competencias se solicita que al finalizar el grado noveno los estudiantes deben ser capaces de: “IDENTIFICAR APLICACIONES COMERCIALES E INDUSTRIALES DEL TRANSPORTE DE ENERGÍA Y DE LAS INTERACCIONES DE LA MATERIA”</p> <p>Pregunta 3.</p> <p>Teniendo en cuenta lo estipulado en el enunciado anterior y que para su cumplimiento se deben involucrar unas temáticas, mencione ¿Cuáles de esas temáticas contempladas en el curso de ciencias naturales de grado noveno se pueden relacionar con la electricidad y magnetismo?:</p> <p>Respuesta:</p> <p>Teoría cinética molecular</p> <p>Leyes de gases</p> <p>Energía térmica</p> <p>Pregunta 4.</p>	<p>Para grado noveno las temáticas que el docente menciona no son de fácil relación con la electricidad y el magnetismo, pues estas están ligadas al comportamiento de los gases, habla de la teoría cinética molecular o la ley de los gases, esto se puede aprovechar al momento de hablar en la parte del concepto de campos eléctricos o magnéticos, o el concepto de corriente eléctrica, debido a que también se habla del movimiento de partículas en este caso de electrones.</p> <p>Al hablar de energías térmicas, el docente debe plantear al estudiante el concepto de energía es decir que se puede aprovechar este concepto para profundizarlo al momento de hablar por ejemplo de energía eléctrica.</p> <p>En las practicas aplicables a esta temática el docente menciona el funcionamiento de transformadores, puede ser que este tipo de prácticas estén muy asociadas a la parte de electricidad o magnetismo, pero estarían</p>

<p>¿Cuáles prácticas o laboratorios se pueden trabajar para trabajar este DBA desde la experimentación?</p> <p>Respuesta:</p> <p>Funcionamiento de transformadores a pequeña escala, compresión de aire en recipientes pequeños</p>	<p>desligadas de los conceptos mencionados anteriormente como la teoría cinética molecular.</p> <p>Cuando menciona la compresión de aire en recipientes pequeños, se puede decir que está relacionada con los conceptos dichos con anterioridad.</p>
<p>Pregunta 5.</p> <p>Debido al enfoque agropecuario de la INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA LA FLORESTA, se ha visto la necesidad de centrar los conocimientos del área de ciencias naturales, particularmente la biología a los procesos agrícolas y pecuarios, ¿cree usted que es importante y porque la enseñanza de temas relacionados con la electricidad y el magnetismo dentro del área de biología de los grados octavo y noveno como se estipula en los estándares y en los derechos básicos de aprendizaje?</p> <p>Respuesta:</p> <p>Considero importante la enseñanza de estos temas pensando en una proyección que encamine a la comunidad a industrializar directamente los productos que producen (leche, papa, carne) además, conocimientos en el manejo de máquinas de diferentes índoles están relacionados con conceptos básicos de electricidad y magnetismo.</p>	<p>El docente menciona que las temáticas concernientes con el electromagnetismo se deben relacionar con el enfoque agropecuario de la institución educativa, desde el ámbito productivo de la región, centrándose en generar ideas de industrialización de los procesos de la región, como es el caso de los productos pecuarios o agrícolas.</p> <p>Por tanto, el manejo de la electricidad y el magnetismo encaminado al uso de productos como bandas transportadoras, motores, maquinaria industrial, uso de energía solar para el proceso productivo, serian unos alicientes que pueden generar en el estudiante ese interés necesario por adquirir conocimientos de estas temáticas.</p> <p>Para esta investigación la idea que plantea el docente, puede encaminarse en uno de los proyectos que los estudiantes desarrollen dentro del ABP, enfocado en una parte de un proceso productivo de la</p>

	región.
<p>Pregunta 6.</p> <p>Dentro de las problemáticas que usted como docente puede evidenciar dentro del entorno rural en el que está inmerso el estudiante y la institución educativa, ¿Cuáles cree usted que pueden ser objeto de estudio dentro de la física, principalmente dentro de la electricidad y el magnetismo?</p> <p>Respuesta:</p> <p>Sin duda esta la falta de industrialización de sus productos y de aprovechamiento de recursos como el agua para generar electricidad</p> <p>Además, se evidencia falta de conocimientos sobre energías renovables, como por ejemplo el aprovechamiento de la luz solar mediante paneles solares o del viento a través de turbinas eólicas</p>	<p>En esta respuesta el docente menciona dos problemáticas que se pueden plantear desde esta investigación como alicientes para la formulación de los proyectos a trabajar con los estudiantes.</p> <p>En primera instancia menciona la industrialización de los productos de la región como es el caso de los derivados lácteos, el cual está muy presente de forma artesanal, incluir maquinarias o pequeñas demostraciones del uso de artefactos relacionados con la electricidad o el magnetismo puede generar en el estudiante el interés por desarrollar el proyecto planteado.</p> <p>Como segunda idea el docente menciona la parte de las energías renovables, como el caso de las hidroeléctricas, el municipio de Sapuyes cuenta dentro de su territorio con una parte de la hidroeléctrica que usa las aguas del río Sapuyes, pero los estudiantes desconocen su funcionamiento. O el uso de otros recursos renovables como el caso de la energía solar o eólica que pueden generarse desde la región a pequeña escala para usos domésticos como cercas eléctricas, funcionamiento de pequeños motores o motobombas para las labores del campo.</p>

<p>Pregunta 7.</p> <p>¿Cómo cree usted que la enseñanza de temáticas relacionadas con la electricidad y el magnetismo dentro de la física pueden aportar a la formación agropecuaria que la institución ha planteado como su enfoque institucional?</p> <p>Respuesta:</p> <p>Reitero que dicha enseñanza se debe enfocar en procesos de industrialización de productos primarios.</p> <p>Capacitando a los estudiantes en temas de aprovechamiento eficiente de recursos como el agua, el sol y el viento.</p>	<p>El docente reitera que la enseñanza de la electricidad y el magnetismo enfocados en las temáticas de industrialización y energías renovables pueden generar una repercusión no solo en el estudiante, sino que también en la región, el estudiante puede encontrar un gusto por este tipo de aprendizajes buscando una profesión que pueda ayudar a su contexto desde la industrialización.</p>
--	--