

UNA DISCUSIÓN PENDIENTE SOBRE EL DESARROLLO SOSTENIBLE.

Una experiencia de aula para abordar las implicaciones ambientales en relación con las energías renovables desde la enseñanza de la física.

Juan Carlos Medina Vargas

Trabajo de grado presentado para optar al título de:
Licenciado en Física

Directora:
Marina Garzón Barrios

Línea de Investigación:
La actividad experimental para la enseñanza de la física

Departamento de Física
Facultad de Ciencia y Tecnología

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
BOGOTÁ D.C

2023

Agradecimientos

Agradezco a mi familia por su incondicional apoyo y afecto que diferenciaron mi crecimiento intelectual y personal.

Agradezco a la profesora Marina Garzón Barrios que es un ejemplo a seguir y fue una gran motivación para culminar esta etapa de mi vida, gracias su enorme tolerancia, bondad y minuciosidad que me permitió investigar con la debida rigurosidad que merece.

Agradezco a la Universidad Pedagógica Nacional y profesores del Departamento de Física quienes aportaron significativamente en mi desarrollo tanto académico como personal, a mis compañeros los cuales brindaron aportes interdisciplinarios que agrandaron mi perspectiva entorno a la pedagogía.

A la profesora Diana Marcela Jiménez Vega la cual aparte de ser mi compañera de vida, fue un apoyo moral e intelectual en mi formación como persona y docente, dando ejemplo de lo conveniente que resulta el ponerle amor a cualquier asunto de la vida.

Al Colegio Jorge Eliecer Gaitán que me brindo el espacio para poder generar mi investigación, a la profesora Olga Lucía Sotaquirá quien me permitió dirigir totalmente el aula para poder innovar sin ningún tipo de reparo y a los estudiantes de grado octavo que participaron activamente en todas las actividades propuestas.

Dedicatoria

A la memoria de mi padre,

*que su espíritu siempre me ha acompañado en cada momento de mi vida
y me ha dado fuerzas para seguir adelante con cada uno de mis proyectos.*

A mi amada madre,

*que nunca ha bajado los brazos para enseñarme que la constancia es el valor fundamental para
sobrepasar las dificultades.*

A mis hermanos,

*por apoyarme en este largo camino,
estando dispuestos a escucharme y a incentivar me a crecer cada día más.*

INDICE DE CONTENIDO

Introducción	8
Capítulo 1. La percepción del desarrollo sostenible en el contexto colombiano.....	11
1.1 Planteamiento del problema y justificación	11
1.2 Pregunta Problema	3
1.3 Objetivos	3
Capítulo 2. Abordando las problemáticas de desarrollo sostenible desde el ámbito educativo.....	4
Capítulo 3. Panorama general de la convertibilidad de fenómenos en física.	9
Capítulo 4. Conectando la Ciencia con el Entorno: Una ruta didáctica para discutir implicaciones ambientales en la clase de física	14
Conclusiones:	31
Bibliografía	33

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Momento 1: Indagando sobre la energía como base para el desarrollo de las actividades	19
Tabla 2. Momento 2: Caracterización de la energía y sus portadores.....	21
Tabla 3. Momento 3: Sobre los recursos naturales y las energías renovables.	23
Tabla 4. Momento 4: Actividad experimental para introducir los fenómenos de convertibilidad.	26
Tabla 5. Resultados finales.	29

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 11. Prototipo 1: introductoria espiral móvil.....	23
Ilustración 2. prototipo 2: motor eléctrico con una Fem externa.....	24
Ilustración 3. Diseño motor eléctrico armable.....	24
Ilustración 4. Respuesta de los estudiantes.....	27
Ilustración 5. Respuesta de los estudiantes.....	27
Ilustración 6. Respuesta de los estudiantes.....	28
Ilustración 7. Respuesta de los estudiantes.....	28
Ilustración 8 Respuesta de los estudiantes.....	28
Ilustración 9. Respuesta de los estudiantes.....	29
Ilustración 10. Respuesta de los estudiantes.....	29
Ilustración 11. Respuesta de los estudiantes.....	29

Introducción

El presente trabajo plantea como hipótesis que la enseñanza de la física puede ser un medio para acercarse a la comprensión y discusión sobre las ideas de desarrollo sostenible y energías renovables mediante la apropiación de conceptos como la energía y la convertibilidad de la energía, en este caso, a través del fenómeno de inducción electromagnética.

Por otra parte, el trabajo en el aula pretende contextualizar al estudiante sobre los aspectos generales de la transformación de energía para el uso cotidiano, exponiendo ciertos factores que representan la normalidad del consumo de energía mientras se discute frente a las implicaciones ambientales (el cambio climático, superpoblación, el exceso de consumo de energía, la escasez de alimentos, el deterioro medioambiental, la contaminación en fuentes hídricas) que se han desarrollado gracias al comportamiento humano moderno, por lo que se exponen los diferentes procesos que han alcanzado la solución a nivel mundial de las preocupaciones medioambientales.

Por estos aspectos, consideramos que el trabajo ayuda a dejar de percibir estos inconvenientes como un problema abstracto y a dirigir al estudiante a contextos donde se puedan evidenciar interacciones físicas que asocian las aplicaciones tecnológicas de la ciencia y las formas de repercutir en el ambiente. Por esto, se muestra que desde las aulas se podría fomentar el interés hacia la responsabilidad individual de las diversas problemáticas, dejando a un lado la idea de que estas soluciones estarán solo mediadas por distintas políticas, como resaltan Quintana, A., Páez, J. y Téllez, P. (2018) en *Actividades tecnológicas escolares: un recurso didáctico para promover una cultura de las energías renovables*.

De este modo, nos planteamos preguntas transversales a nuestra investigación: ¿Qué relaciones establecen los estudiantes entre el uso de energías renovables y las implicaciones medioambientales? y ¿Qué tipo de conjeturas forman los estudiantes sobre las implicaciones medioambientales a partir de las experiencias realizadas en el aula a través de una secuencia didáctica guiada por actividades experimentales?

En el *Capítulo 1*, titulado: *La percepción del desarrollo sostenible en el contexto colombiano*, exponemos la transformación de las intervenciones y discusiones sobre los inconvenientes medioambientales provenientes de la gran industrialización de la era moderna y posmoderna, y que han tenido lugar en las últimas décadas en diferentes partes del mundo. Con base en estas discusiones se relacionaron términos importantes en las decisiones de los países, términos como sustentabilidad y sostenibilidad, y el concepto occidental de desarrollo abordado desde organizaciones mundiales y gubernamentales. Estas organizaciones vieron esencial crear diferentes agendas sobre las acciones que creen que deben realizar tanto los países altamente industrializados como los que no lo son, pero que si se han visto afectados por los cambios en el medio ambiente. Por otra parte, mostramos los inconvenientes que se despliegan de promover el desarrollo sostenible en la educación en ciencias tal cual occidente y la ONU plantean, inconvenientes que estudia Arturo Escobar y quien explica cómo estas agendas preparan a las distintas naciones tercermundistas hacia una decadencia propia de la cultura que causa una homogenización que viene determinada por distintos factores económicos y políticos.

En el *Capítulo 2*, titulado: *Abordando las problemáticas de desarrollo sostenible desde el contexto educativo*, analizamos la evidente importancia de entender y problematizar las consecuencias del desarrollo, en procesos educativos, basándonos en diferentes estudios pedagógicos y antropológicos además del uso de herramientas como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), y las Actividades tecnológicas Escolares, así como los estudios Ciencia Tecnología Sociedad Ambiente, por esto se propone la elaboración de una secuencia didáctica guiada por actividades experimentales. 00

En el *Capítulo 3*, *Panorama general de la convertibilidad de fenómenos en física*, consideramos indispensable mostrar procesos físicos de transformación y conversión de magnitudes cuyo desarrollo histórico conduce a: 1) La elaboración de conceptos como energía e inducción, y a, 2) un análisis de las fuentes o portadores de energía que han contribuido a fabricar artefactos usados para la reproducción o transformación de algunos tipos de energía, y 3) de forma transversal se resaltan las implicaciones ambientales de los artefactos usados.

El *Capítulo 4*, titulado: *Fuentes de energía renovables y convertibilidad de energía mecánica a energía eléctrica. Una ruta didáctica para discutir implicaciones ambientales en la clase de física*, presentamos la secuencia didáctica guiada a través de actividades experimentales, que se divide

en cuatro momentos con objetivos particulares que reúnen diferentes tipos de actividades tanto experimentales como teóricas para desarrollar dentro del aula con estudiantes de grado octavo, además también exponemos el análisis de los resultados obtenidos gracias a herramientas de recolección de datos como las fotografías de las respuestas y un diario de campo que acompañó que se nutrió durante toda la implementación, dando evidencia de las interacciones de los estudiantes en el desarrollo de la secuencia y de las actividades experimentales.

Finalmente, en el *Capítulo 5: Conclusiones*, presentamos las reflexiones finales de la investigación.

Capítulo 1. La percepción del desarrollo sostenible en el contexto colombiano.

1.1 Planteamiento del problema y justificación

¿Es importante discutir y comprender el desarrollo sostenible? ¿Desde que parámetros se establecen los términos de sustentabilidad y sostenibilidad? ¿Qué tan benéfico resulta para un país tercermundista seguir los objetivos de desarrollo sostenible de la forma que se establecen en agendas como la agenda 2030? Algunas de las discusiones presentadas a lo largo de la historia frente a las variadas formas de convertir ecosistemas en una parte evidentemente rica en extracción y producción están meramente dirigidas a intereses de los países llamados “desarrollados” los cuales han tenido un impacto ambiental bastante evidente a causa de su basta industrialización.

Desde 1972, con La Declaración de Estocolmo Sobre el Medio Ambiente Humano, se vienen adelantando ciertas investigaciones, programas y proyectos desde distintas organizaciones internacionales para enfocar a los países de primer mundo y algunas invitaciones a países en vía de “desarrollo” a trabajar en pro de la sostenibilidad, por ejemplo: LA DECLARACION DE ESTOCOLMO, INFORME BRUNDTLAND, LA AGENDA 21 y LA AGENDA 2030. La Declaración fue precedente para evidenciar problemas del desarrollo de la industria frente a cambios globales, como: el cambio climático, superpoblación, el exceso de consumo de energía, la escasez de alimentos, el deterioro medioambiental, la contaminación en fuentes hídricas y de cómo anticiparse a estos inconvenientes. Dentro sus principios, en el número 19, La Declaración propone que la educación juega un papel fundamental en las cuestiones medio ambientales y aclara cómo debe generarse un fuerte trabajo en el medio académico hasta facilitar la interacción de muchos sectores frente al deterioro medioambiental y sus problemáticas implicadas, además de proponer una gran viralización de la *información en las poblaciones más vulnerables para ensanchar las bases hacia una opinión pública que trabaje en pro de los problemas ambientales.* (Declaración de Estocolmo, 1972).

Esta declaración fue fundamental para iniciar la lucha contra el desequilibrio ambiental y para tomar medidas urgentes y específicas para la prevención de desastres ecológicos y sociales. Posterior a esto la exministra noruega Gro Harlem Brundtland realiza una investigación frente al

desarrollo económico y la sostenibilidad ambiental en el libro Informe Brundtland, gracias a este se dio paso a la Cumbre de la Tierra, realizada en Rio de Janeiro en 1992, que culminó con la elaboración del Programa 21 que propone una serie de objetivos bifurcados en 3 pilares que componen: el Desarrollo sostenible medioambiental, el Desarrollo social y el Desarrollo económico. (Organización de las Naciones Unidas, 1992)

Luego de 5 años se generó una Asamblea de la Organización de las Naciones Unidas [ONU] para dar un balance de los procesos hechos en los diferentes países, posterior a esto en el 2002 se desarrolló la cumbre mundial sobre el desarrollo sostenible en Johannesburgo.

La primera vez que se nombró la palabra “desarrollo” fue en el discurso de posesión del presidente Truman en 1949, su intervención puso todos los puntos a favor de las buenas intenciones de Estados Unidos y toda Europa para con el resto del mundo. En el libro *“La invención del tercer mundo”*, Arturo Escobar en su crítica a la idea de desarrollo, menciona que, para Truman, *“el capital, la ciencia y la tecnología eran los principales componentes que harían posible tal revolución masiva. Solo así el sueño americano de paz y abundancia podría extenderse a todos los pueblos del planeta”* (Escobar, 2007, pág. 20) Esta declaración, parecía evidenciar la necesidad de transformación y modernización de las culturas locales, a través de la ciencia y tecnología. Las culturas ajenas a estas tendencias en ciencia y tecnología se consideraron bajo una supuesta decadencia socioeconómica, que se extendía por la gran mayoría de países del sur del planeta, esto ha implicado una mirada sesgada a este tipo de comunidades, territorios y países hacia lo que se estima debe ser el “desarrollo”.

El desarrollo se ha basado en un sistema de conocimiento, el correspondiente al Occidente moderno. La predominancia de este sistema de conocimiento ha dictaminado el marginamiento y descalificación de los sistemas de conocimiento no occidentales.
(Escobar, 2007, pág. 20)

lo anterior ha llevado a estas regiones marginadas a estar en la mira de fuertes proyectos políticos que cambien su manera propia de subsistir, es conveniente resaltar que, a pesar de las maneras de vivir que existen en la modernidad hay que poner en discusión la equivalencia del desarrollo tecnológico y desarrollo social-humano y que si se habla de términos como sustentabilidad, el desarrollo tecnológico desenfrenado podría llegar a ser menos sustentable por todas las

consecuencias que trae consigo su relación con el medio ambiente, lo que puede llevar a que exista un decrecimiento en el desarrollo social-humano.

En relación con esas equivalencias, las iniciativas gubernamentales suelen fortalecer el desarrollo tecnológico y económico, dejando de lado la importancia de establecer la influencia de las investigaciones o prácticas en el aula que tomen los temas sociales y ambientales como transversales a cualquier desarrollo que se quiera promulgar.

Conviene subrayar ¿Qué significa desarrollo sostenible para occidente? La exministra noruega Gro Harlem Brundtland ha señalado que: El desarrollo sostenible es la satisfacción de necesidades presentes en este tiempo sin comprometer la capacidad de satisfacción de necesidades futuras. (Brundtland, 1987). Desde Truman todas estas nociones de occidente resultaron abanderarse en las declaraciones, informes y agendas de desarrollo sostenible.

¿En qué consiste la agenda 2030? ¿A qué se comprometen las naciones?

Esta agenda se estableció gracias al proceso que se llevaba de las cumbres anteriores los países miembros de la ONU otorgaron objetivos específicos frente a la ruta de trabajo para promover el Desarrollo Sostenible, los objetivos se dividen en:

1. Fin de la pobreza
2. Hambre cero
3. Salud y bienestar
4. Educación de calidad
5. Igualdad de genero
6. Agua limpia y saneamiento
7. Energía asequible y no contaminante
8. Trabajo decente y crecimiento económico
9. Industria, innovación e infraestructura
10. Reducción de las desigualdades
11. Ciudades y comunidades sostenibles

12. Producción y consumo responsables
13. Acción por el clima
14. Vida submarina
15. Vida de ecosistemas terrestres
16. Paz, justicia e instituciones solidas
17. Alianzas para lograr los objetivos

De acuerdo con lo fomentado dentro de la cumbre, Colombia se compromete a promover la Agenda 2030 con la misión del concepto “Desarrollo Sostenible” como pilar del futuro desarrollo del país, Pese a esta gran Agenda observamos, que en lo que compete a la educación en Colombia respecto a los siguientes objetivos:

- 7. energía asequible y no contaminante, 11. Ciudades y comunidades sostenibles y 13. Acción por el clima.

parecen que estos no están siendo abordados con la intención de ensanchar las bases hacia una opinión pública que trabaje en pro de la solución de los problemas ambientales, desde el punto de vista de la formación ciudadana, en los diferentes grados de escolaridad y formación, como se sugiere que debiera hacerse, porque pese a la existencia de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE) se observa, que estos proyectos se centran mayoritariamente en campañas de reciclaje y de huertas¹ El Ministerio de Educación Nacional [MEN], queda por fuera de la participación ²[OB], por lo cual no hay Políticas Educativas para la formación ciudadana frente al desarrollo sostenible,

¹como en el caso del Instituto Educativo Distrital Jorge Eliecer Gaitán en el cual se aplicó una propuesta de enseñanza donde se implementaron las diversas actividades correspondientes a el desarrollo de este trabajo.

² Decreto 0280: (18 de febrero de 2015) Por el cual se crea la Comisión Interinstitucional de Alto Nivel para el alistamiento y la efectiva implementación de la Agenda de Desarrollo Post 2015 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible -ODS. Artículo 3°. Integración. La Comisión estará integrada por: 1. El Ministro de Relaciones Exteriores, o su delegado, 2. El Ministro de Hacienda y Crédito Público, o su delegado, 3. El Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible, o su delegado, 4. El Departamento Administrativo de la Presidencia de la República, con la participación del Ministro Consejero para el Gobierno y el Sector Privado, o su delegado, 5. El Director del Departamento Nacional de Planeación, quien la presidirá, o su delegado, 6. El Director del Departamento Administrativo Nacional de Estadística, o su delegado, 7. El Director del Departamento Administrativo para la Prosperidad Social, o su delegado.

menos aún se desarrollan desde la pública postura crítica frente a esas ideas de desarrollo en los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE).

Sin embargo, los Estándares Básicos de Competencias propuestos por el MEN en el año 2006, proponen abordar temáticas vinculadas a la comprensión de ideas sobre el Desarrollo Sostenible, desde el área de las Ciencias Naturales, por ejemplo: en grado séptimo se habla de la importancia del agua para el sostenimiento de la vida, ciclo del agua, energía en los ecosistemas entre otros. (MEN, 2006) También se observó que se considera importante en los estándares establecer la Relación Ciencia, Tecnología y Sociedad, mediante objetivos claros hacia la comprensión de ideas en torno al Desarrollo Sostenible, como: identificar recursos renovables y no renovables y los peligros a los que están expuestos debido al desarrollo de los grupos humanos, posteriormente hasta el grado noveno se establece un objetivo hacia los procesos físicos y químicos de la contaminación, por último, en grado décimo a undécimo en los objetivos de desarrollar compromisos personales y sociales se resalta el informarse sobre avances tecnológicos para discutir y asumir posturas fundamentadas sobre sus implicaciones éticas (MEN, 2006):

Ya que estos estándares se ven afectados por el cumplimiento meramente al ras, muchas veces se convierten en una guía y no en una verdadera política educativa, por lo tanto, deja fuera muchas instituciones que deciden trabajarlas o no son muy presentes luego del 2015 y se evidencia también como hay un atraso del trabajo hacia los ODS (objetivos de desarrollo sostenible) frente a la agenda 2030.

En los diferentes objetivos de desarrollo sostenible encontramos que tienen un interés particular en homogenizar las distintas formas, no solo del comportamiento social y económico sino también en la educación con base en la estructura occidental por otra parte tenemos la tendencia a pensar que “la calidad de vida es proporcional al nivel de desarrollo de un país” sin tener muy claro lo que significa desarrollo o por qué viene siendo fundamental para el bienestar humano, se hace indispensable analizar también aunque la teoría de Arturo Escobar del nacimiento del concepto “desarrollo” nos brinda una luz del como ha venido estableciéndose este tipo de pensamientos desarrollistas por parte de países de primer mundo que establecen direcciones y logros internacionales como las agendas anteriormente mencionadas pero que según Escobar tienen la falencia gigantesca de dejar a un lado el contexto al cual se implementaran las políticas tanto ambientales como económicas.

En particular a lo que se refiere Arturo Escobar, es que es imprescindible centrarse en la cultura y el contexto específico para llevar a cabo un desarrollo que no tenga que ver con responder a unos intereses mercantiles internacionales, sino a unas necesidades locales. Frente a esta problemática, particularmente en Colombia, emergen pequeños grupos y personas interesadas en estas relaciones de los estudios Ciencia Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), el ambientalista Augusto Ángel Maya, por ejemplo, en su libro “La Diosa Némesis. Desarrollo Sostenible o Cambio Cultural” (Maya, 2003) propone que se debería poner en duda el concepto de desarrollo sostenible con el fin de evidenciar las implicaciones culturales que tendría la adopción de cualquier idea que venga arropada con este concepto, esto conlleva a tener que reflexionar cómo articular las características de las culturas locales con sus concepciones particulares sobre el ambiente, su cuidado, y los avances en ciencia y tecnología, por otra parte Alexis de Greiff y Mauricio Nieto (2005) señalan también cómo las relaciones sur-norte en los procesos de producción y difusión de la ciencia deben configurarse como una agenda de investigación sobre las relaciones tecnocientíficas Sur-Norte, desde las cuáles se *requiere considerar seriamente el carácter político de la ciencia y la tecnología* (De Greiff, 2005, pág. 67) y explicar los mecanismos mediante los cuales se sostiene la asimetría en los desarrollos tecnocientíficos sur-norte, aspectos clave desde el punto de vista de una educación científica para la ciudadanía.

Este interés nacional por resaltar la importancia de las relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) se consolida en el estudio *Retos y oportunidades de la educación ambiental en el siglo XXI*, que expone las diferentes perspectivas y propuestas que resaltan la importancia de la educación en ciencias como eje fundamental para ejercer un cambio en las interacciones de la sociedad con el medio ambiente, y que obliga a tomar decisiones políticas.

Así, el contexto se convierte en un pilar fundamental para todas las actividades que se pretenden desarrollar en el aula. A diferencia de lo que se podría pensar en relación con las exigencias de la Agenda 2030, que enfatiza más la homogeneización de la cultura global, resulta imprescindible sumergir a los estudiantes en aspectos relacionados con la sostenibilidad. También se consideran los problemas específicos locales, que fundamentan la necesidad de abordar el tema de las energías renovables hablando de fenómenos físicos.

a esto sumamos argumentos como *“Si las ciencias fueron determinantes en la construcción de miradas sobre el conocimiento del mundo, la educación en ciencias nos podría ofrecer una mirada más próxima a la realidad del mundo y, en consecuencia, una mejor sintonía con la juventud”*. (Tuay sigua, 2014, pág. 80)

Los autores Quintana, A., Páez, J. y Téllez, P, en el artículo: *“Actividades tecnológicas escolares: un recurso didáctico para promover una cultura de las energías renovables”* (Quintana Ramírez, 2018) también resaltan la importancia del contexto para elaborar propuestas de enseñanza, sugieren que uno de los caminos viables es utilizar las actividades tecnológicas escolares (ATE) y vincularlas con las actividades basadas en proyectos (ABP). Estas se realizaron a partir de actividades desarrolladas en distintos momentos, uno de ellos fue la inmersión de los estudiantes a espacios de discusión frente a los procesos de producción y obtención de energía, luego de esto y determinando un sinnúmero de inquietudes que existían en los estudiantes respecto al tema, continuaron con la construcción de diferentes aparatos mecatrónicos que les sirvieron de base experimental para analizar distintos procesos y generar preguntas vinculadas con la vida útil de los aparatos.

Estos trabajos nos ofrecen una guía a través de la cual podemos encontrar inspiración para desarrollar una propuesta de aula que aborde las problemáticas planteadas en este capítulo. Por esta razón, hemos decidido explorar el fenómeno de la inducción electromagnética, dada su relación con la conversión de movimiento en energía eléctrica, como un medio para identificar y utilizar energías renovables. Nuestra intención es iniciar una discusión sobre las ideas de desarrollo y establecer conexiones entre los conocimientos locales y el conocimiento científico global. Proponemos, en consecuencia, diseñar estrategias de enseñanza que permitan a las nuevas generaciones comprender las implicaciones medioambientales derivadas de la transformación de la energía, desde la extracción de la materia prima para la construcción de diversos generadores o transformadores, hasta la gestión de su desecho al final de su vida útil.

1.2 Pregunta Problema

Por todo lo anteriormente resaltado en este trabajo nos preguntamos:

¿Qué relaciones establecen los estudiantes entre el uso de energías renovables y las implicaciones medioambientales a partir de las experiencias realizadas en el aula a través de una propuesta experimental, y qué tipo de conjeturas han formado sobre las implicaciones medioambientales?

1.3 Objetivos

Objetivo general

- Identificar las relaciones que establecen los estudiantes entre el uso de energías renovables y las implicaciones ambientales a través de una propuesta experimental basada en la convertibilidad de energía con un enfoque medioambiental.

Objetivos específicos

- Diseñar, elaborar e implementar una secuencia de actividades experimentales con enfoque medioambiental que utiliza 3 prototipos eléctricos basados en el fenómeno de inducción electromagnética para abordar el uso de energías renovables.
- Evidenciar las relaciones de los conceptos alrededor de la idea convertibilidad de la energía y las implicaciones ambientales que construyen los estudiantes en el proceso de implementación de la secuencia.
- Contrastar las respuestas de los estudiantes antes y después de la implementación en un test que permite identificar las relaciones que establecen los estudiantes entre el uso de energías renovables y las implicaciones ambientales.
- evaluar los resultados de la propuesta de enseñanza implementada sobre el uso energías renovables y abordar la discusión sobre la sostenibilidad, con estudiantes de la Institución Educativa Distrital Jorge Eliecer Gaitán.

Capítulo 2. Abordando las problemáticas de desarrollo sostenible desde el ámbito educativo

Dentro de la diferenciación que hay entre nuestro sistema educativo y las necesidades que plantean las políticas públicas. Vemos que existe una distancia entre estas políticas y cómo los estudiantes perciben el mundo dentro del contexto en el cual están inmersos, en el texto de Franz Boas, *“A mind of primitive man”* (Boas, 1938) se resalta como el comportamiento del sujeto esta mediado por su cultura y su interacción con el entorno así como también el producto que resulta de todas estas mismas interacciones, esto también lo relacionamos con la teoría constructivista de Jean Piaget que describe que el origen del pensamiento no es del todo el lenguaje sino más bien las acciones que realizan los niños con el medio al interactuar con el entorno físico, sin embargo en Franz Boas *Textos de Antropología* (Boas, 2008) podemos analizar que existe hace mucho un alejamiento del ser humano a las relaciones con el ambiente, ya que como lo menciona Franz Boas uno de los libros que culturalmente hablando fue determinante para moldear la cultura general ha sido La Biblia, la cual ha ayudado a generar este distanciamiento, a su vez Franz Boas señala que: ésta ha causado un *“abismo ontológico”* (Marías 1995: 65)

“entre especie humana y cualquier especie animal, como marco en que toda pesquisa, todo examen debe realizarse, llegado el momento de detallar las características que definen al ser humano. Y es que, aun siendo cierto que el etnocentrismo es un rasgo muy generalizado, la cultura occidental lo ha dotado de un discurso articulado, racional y razonable, por medio del cual lo occidental deviene en lo auténticamente humano y lo auténticamente humano es la negación de lo animal. (Boas, 2008, pág. 32)

Por tanto nos lleva a pensar en que ese importante alejamiento se ha disminuido con el paso de los años pero nos ha redirigido la manera como pensamos el entorno y en como intervenirlo, uno de los fundamentos que este trabajo busca trazar a lo largo de todo el desarrollo es volver a vincular esas relaciones de los avances científicos a las implicaciones ambientales, y vemos como respuesta es hacer el medioambiente cada vez mas parte de la cultura de los estudiantes pero con la evidencia de las consecuencias de su intervención.

Desde la propuesta no buscamos simplemente cumplir con una serie de parámetros expresados por las políticas educativas en base a unos logros establecidos sino más bien un real acercamiento del estudiante al concepto a abordar con una definición que haga parte de su realidad y cuente con la

lógica y coherencia de la definición que se ha construido dentro de la física. Por eso es tan importante el previo acercamiento del estudiante a un “algo” que lo logre identificar para abordar un fenómeno físico, que en este caso resulta siendo la inducción electromagnética, o a una problemática como lo son las implicaciones ambientales del consumo de energía eléctrica, podemos ver que Según Vygotsky en pensamiento y lenguaje (Vygotski, 1995) enfatiza en que:

La presencia de un problema que demanda la formación de conceptos no puede ser considerada en sí misma la causa del proceso, si bien las tareas con que la sociedad enfrenta al joven ni bien ingresa al medio cultural, profesional y cívico de los adultos, es sin lugar a dudas un factor importante en el surgimiento del pensamiento conceptual. Si el medio ambiente no le presenta al adolescente nuevas ocupaciones, no tiene para con él exigencias nuevas, y no estimula su intelecto proveyendo una secuencia de nuevas finalidades, su pensamiento no llega a alcanzar los estadios superiores, o los alcanza con gran retraso. (Vygotski, 1995, pág. 48)

Conviene subrayar que por lo anterior decidimos usar como estrategias de enseñanza brindaron la capacidad de vincular al estudiante a procesos de los cuales él hace parte pero no identifica de una manera específica, anteriormente señalamos la importancia del contexto local para resolver problemáticas relacionadas con el desarrollo sostenible, pero en cuanto al ámbito educativo vemos importante profundizar en algunas maneras de abordar la enseñanza de la física como eje fundamental para el acercamiento a las ideas de energía renovable, aparte de los estudios Ciencia Tecnología Sociedad y Ambiente (CTSA) encontramos dos herramientas pedagógicas indispensables para lograrlo, una de ellas es El aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y la otra las Actividades Tecnológicas Escolares (ATE).

Para que los estudiantes formalicen conceptos científicos creemos importante vincularse al uso de artefactos como: motores, generadores o prototipos de energías renovables, el uso de artefactos trae consigo una carga conceptual de diferentes disciplinas que facilita la actividad experimental. Por lo cual resulta llamativo que se enlace con un proyecto interdisciplinar que justifique el uso de las ciencias en la resolución de problemas.

En la actualidad, los estudiantes se involucran en problemas que cada vez más complejos e interdependiente y requieren enfoques que trasciendan las disciplinas, ya que no pueden abordarse desde disciplinas individuales o de manera fragmentaria o descontextualizada (Mitchell, 2009; Rodríguez, et. al., 2016 citado por Medina, 2017).

Dentro de un escenario como el aula y específicamente en el aprendizaje de las ciencias bajo la intención de nuestra propuesta contemplamos que nuestro papel como educadores fue de situar al estudiante en una posición específica frente a un problema actual y contextual del uso de la energía eléctrica y las implicaciones ambientales, para que así mediante diferentes etapas de la propuesta se pueda desarrollar y responder preguntas que incentiven a indagar a fondo sobre los fenómenos físicos, causas y consecuencias, así como también influya en la construcción de ideas que amplíen los resultados experimentales llevándolos a diferentes conclusiones particulares que fueron abordadas en distintas socializaciones, estas relaciones de distintas disciplinas dentro de un problema puntal fomenta al estudiante la capacidad de involucrarse más ampliamente en un proyecto específico, como lo menciona (Medina, 2017) en *“aprendizaje basado en proyectos una oportunidad para trabajar interdisciplinariamente”* genera un desempeño activo en los estudiantes frente a la experimentación en ciencias, convirtiéndolos en constructores de su propio aprendizaje, por otra parte, enfatizan en lo indispensable de estimular el correcto actuar de los estudiantes de modo que incrementen sus resultados, pero al vincularlo con nuestra investigación uno de nuestros roles fue guiarlos en los diferentes temas interdisciplinarios para que este caso en particular perciban las causas y consecuencias de los fenómenos a estudiar, los estudiantes como constructores de su conocimiento deben tomar un rol independiente dentro del trabajo experimental es importante también traer a colación lo que menciona José Manuel Sánchez García al proponer que *Un proyecto debe incorporar el componente de autonomía del alumnado en las elecciones, y debe contar con tiempos de trabajo sin supervisión. Según los expertos, los estudiantes que perciben una mayor autonomía tienden a tener experiencias más positivas y a percibir mejor este tipo de estrategias.* (García, 2016)

Así mismo vinculamos los estudios CTSA a la estrategia pedagogía del Aprendizaje Basado en Proyectos no solo por su utilidad en generar proyectos interdisciplinarios sino también por la capacidad de brindar ideas que puedan llevar a soluciones por parte de los estudiantes a los distintos problemas ambientales que se han venido mencionando.

Por estas razones, parece pertinente que se generen propuestas de enseñanza que aproximen a los estudiantes hacia la comprensión de ideas de energías renovables, mediante el acercamiento a otros ámbitos de estudio como lo son parte de la geografía colombiana resaltando sus riquezas y las implicaciones ambientales que genera la intervención de las mismas, eso llevándonos a tener un

argumento para la enseñanza de los conceptos de energía como medida del cambio y variable de proceso, convertibilidad de fenómenos, portadores de energía y transformación.

En otra medida y vinculándolo directamente en la solución de nuestro problema de investigación, encontramos las Actividades Tecnológicas Escolares las cuales pese a la baja difusión que ha tenido dentro de la enseñanza en física, si existe un gran avance en su estudio pedagógico por varios estudiosos de la tecnología como lo es Jaime Hernán Suarez que en su tesis de maestría publica un completo estudio de los orígenes de las Actividades Tecnológicas Escolares (Suárez, 2018), donde aparte de desglosar las ideas que han fundado esta estrategia de enseñanza nos permitieron comprender y utilizar herramientas importantes para la construcción y desarrollo de nuestra propuesta,

¿Cuáles fueron esas herramientas?

Una de las herramientas que nos ha brindado Jaime Hernán Suarez en su trabajo *Actividades Tecnológicas Escolares, Orígenes* es evidenciar la importante participación de lo que él llama “*El método fenomenológico hermenéutico*”

El cual el profesor Jaime Suarez resalta que este método “*permite un acercamiento pertinente a la situación, pues brinda la oportunidad de definir el proceso con base en los elementos identificados y emplear los instrumentos de forma flexible. En este sentido, la participación y las reflexiones de los docentes se han tomado como el foco de la indagación*” (Suárez, 2018, pág. 125).

El uso de las Actividades Tecnológicas Escolares (ATE) fue oportuno ya que como se mencionó anteriormente promueve las indagaciones no solo del estudiante sino también del docente dando pie a la investigación, esto junto a la actividad experimental en el aula es en gran medida una significativa herramienta a la hora de proponer una propuesta experimental para la enseñanza de las ciencias, en nuestro caso de investigación también permitió tener certeza de los avances hechos por los estudiantes gracias a la libertad que se les brindó en cuanto al manejo de los prototipos y de su indagaciones en los temas relacionados a la propuesta, esta manera de abordar un fenómeno físico estableciendo una problemática socioambiental no nos excluye del cumplimiento de los estándares básicos pero si promueve otra manera del manejo y guianza hacia temas específicos e

importantes dentro de los currículos escolares, como se establece dentro del pensamiento de psicólogos como Jean Piaget quien resalta que:

El maestro de escuela debe atenerse a un programa y aplicar métodos que le son dictados por el Estado (salvo en ciertos países como, en principio, Gran Bretaña), mientras que el médico, por ejemplo, depende más de su Facultad o de su Colegio profesional que del ministerio de Higiene o de Sanidad. Indudablemente, los ministerios de Educación están formados en su mayoría por educadores, pero educadores que administran y no disponen de tiempo que dedicar a la investigación. (Piaget, 2001, pág. 8).

En definitiva, queremos enfatizar cómo las actividades interdisciplinarias pueden ser trascendentales en el aprendizaje de los estudiantes a partir de la experimentación en el aula. Esto, sumado a los Estudios Ciencia Tecnología Sociedad Ambiente CTSA, herramientas pedagógicas y metodologías de enseñanza así como algunas teorías sicopedagógicas ayudaron a encaminarnos en esta propuesta de enseñanza la cual demostró una amplia acogida por parte de los estudiantes para comprender en líneas generales los fenómenos físicos como la convertibilidad y la inducción electromagnética sin dejar a un lado todo lo que conlleva las aplicaciones tecnológicas en cuanto a las implicaciones ambientales, fomentando así una conciencia de las energías renovables y la sostenibilidad orientada a nuestro propio contexto.

Capítulo 3. Panorama general de la convertibilidad de fenómenos en física.

En este capítulo nos centraremos en abordar fenómenos físicos como la inducción y la convertibilidad de la energía que proponemos pueden ser un fundamento importante en la explicación del funcionamiento de algunos prototipos que hacen posible los motores eléctricos que este caso en particular da pie a la existencia de las energías renovables, para ello debemos recurrir a los conceptos de *convertibilidad de fenómenos e inducción electromagnética*, los cuales nos permitirán abordar y visualizar plenamente el uso de las variables a trabajar en los diferentes prototipos o actividades que se emplearon en el aula, por lo tanto, manejaremos este mismo concepto bajo dos perspectivas; la perspectiva de Joule³ y la perspectiva de Mayer⁴, pero antes de ello debemos pasar por experimento de Hans Christian Oersted⁵ y luego por las explicaciones de Michael Faraday⁶.

Para tratar el panorama frente a los términos de convertibilidad de fenómenos y los claros orígenes de la inducción electromagnética, así como sus primeras aplicaciones tecnológicas nos debemos remontar a la segunda parte del siglo XVIII, donde la revolución industrial generó un impacto importante en no solo a la ciencia sino también a la cultura en general, estipulando un modo de vida netamente dirigido a la producción y los avances tecnológicos, esta fue una de las épocas más relevantes para la cabida de la experimentación en las ciencias gracias a su fuerte impulso en las aplicaciones tecnológicas, pero también generó varias oportunidades de estudio a fenómenos

³ Sir James Prescott Joule (1818-1889) llegó a ser uno de los físicos más significativos del siglo XIX, aunque originalmente su interés particular en la ciencia era una afición y por propósitos relacionados con los negocios, hijo de un fabricante de cerveza, sus inicios fueron con el estudio del calor, mientras investigaba acerca de cómo incrementar la eficiencia de los motores eléctricos. (Cambridge Library Collection, 2011)

⁴ Julius Robert Mayer (1814- 1878) Mayer no era matemático ni físico experimental; En el curso de su servicio como médico a bordo de un barco holandés, descubrió la ley de conservación de la energía por una intuición repentina, por medios puramente abstractos. (Wisniak, 2008)

⁵ Hans Christian Oersted fue físico y químico, nació en Rudkøbing, Dinamarca el 14 de agosto de 1777. (Museo Virtual de la Ciencia)

⁶ Físico y químico inglés (1791-1867) Faraday ha sido considerado a menudo el científico experimental más grande del siglo XIX. Sus innumerables contribuciones al estudio de la electricidad incluyen la invención del motor eléctrico, del generador eléctrico y del transformador, así como el descubrimiento de la inducción electromagnética y de las leyes de la electrólisis (Raymond A. Serway, 2005, pág. 867)

que se evidenciaron debido a la creación de un sin número de máquinas y aparatos aplicados a la industria.

Una de las oportunidades de estudio que se venían desarrollando alrededor de los fenómenos eléctricos en la revolución industrial fue la que encontró el físico Hans Christian Oersted quien fue imprescindible en el desarrollo del electromagnetismo, pero se debe tener presente que los fenómenos eléctricos y magnéticos se mantenían separados en cuanto a su estudio, gracias a Oersted y a sus análisis en la experimentación del magnetismo vemos que se pueden trabajar como uno solo con relación a sus interacciones, el famoso experimento de Oersted fue uno de los pasos más importantes dentro de la física para evidenciar que una corriente eléctrica produce efectos magnéticos, su experimento si bien muy sencillo fue bastante revelador, el experimento consistía en poner una pequeña aguja imantada en un lugar libre pero cerca de un cable que estaba posicionado en la misma dirección de la aguja, cuando conecto el cable a una pila eléctrica cargada lo que en otros términos es dar paso a una corriente a través del cable, notó como la pequeña aguja cambiaba su posición natural hasta quedar perpendicular al cable. (Beléndez, 2008) donde Oersted observó que *“sí una corriente eléctrica produce efectos magnéticos sobre una varilla imantada ¿por qué no podría producir efectos magnéticos sobre otra corriente?”*. (Beléndez, 2008, pág. 11)

Estas revelaciones forman parte del cúmulo que marca el inicio del electromagnetismo y es de gran importancia presentar estos experimentos en el aula para exponer los procesos que se dieron alrededor de estos fenómenos pero es importante tener en cuenta que no entraremos en el desarrollo y análisis de este tema, ya que nos hemos apoyado en las explicaciones que se dan en propuestas de enseñanza como la del profesor Juan Camilo Jiménez Jiménez en su tesis de pregrado *“Consideraciones Experimentales para la Enseñanza de la Física: Transformación del Movimiento en Corrientes Eléctricas”* 2019 la cual se usó como antecedente frente a los estudios de los orígenes de las corrientes eléctricas.

Para explicarlo el desarrollo del electromagnetismo, hay que resaltar la labor de Michael Faraday en el estudio de los comportamientos e interacciones del magnetismo y la electrodinámica. Uno de los muchos procesos de transformación de energía se logra percibir en la inducción electromagnética fenómeno que se describe gracias a la ley de Faraday-Lenz que nos expone como se puede inducir una fuerza electro motriz en un circuito gracias a la interacción del mismo con un campo eléctrico variable, esta interacción genera lo que llamamos una corriente inducida la cual

varía según una configuración específica entre la velocidad del cambio del flujo magnético y una parte espiral de un circuito. (Raymond A. Serway, 2005)

Posteriormente, según lo menciona Thomas Kuhn, una de las conclusiones más descriptivas que Faraday dejó frente a la convertibilidad fue la siguiente: "“tenemos muchos procesos en los cuales la forma de la energía cambia tanto, que ocurre una evidente *conversión de una energía en otra...* pero en ningún caso... hay la pura creación de fuerza; la producción de energía sin el correspondiente gasto de algo que alimente el proceso” (Kuhn, 1996, pág. 104)

De acuerdo con lo anteriormente expuesto podemos complementar que dentro de la perspectiva de Joule según el artículo “*la convertibilidad de los fenómenos y la conservación de la energía*” elaborado en el departamento de física de la Universidad Pedagógica Nacional por (Romero, Ayala, Malagón, García, & Gómez, 1999), evidenciamos como Joule establece las características (impenetrabilidad y la extensión) de la materia como su entera definición, y entabla una diferenciación entre propiedades que podrían estar o no presentes en todos los cuerpos, oportunamente menciona la *fuerza viva* como una de las propiedades variables que nos permiten diferenciar los cuerpos, esta *fuerza viva* se refiere específicamente a la causal de poner en movimiento un cuerpo.

Según el artículo mencionado anteriormente, para Joule, es importante tener en cuenta que las formas más comunes de “producir” o transportar *la fuerza viva* es mediante la atracción gravitacional y la acción de un resorte deformado, pero al observar detalladamente el cambio de la fuerza empleada dentro de estos dos sistemas, por poco perceptible que sea, para Joule, no se pierde fuerza en la transformación si no que siempre se logrará reproducir la misma en algún momento a lo que los autores concluyen que “si esto no fuera cierto hace mucho tiempo el universo hubiera muerto y todo se habría detenido” (Romero, Ayala, Malagón, García, & Gómez, 1999).

Esta conclusión nos permite poner en cuestionamiento la eficiencia de las energías usadas en la contemporaneidad, recayendo una vez más en el mal uso de las fuentes energéticas y en el casi inexistente manejo de la energía disipada como otra oportunidad de fuente.

Siguiendo con la perspectiva de Joule acerca de la transformación de esta fuerza y de lo poco perceptible de su transformación, tenemos que en algunos procesos se puede identificar como en el calor existe una reproducción de la *fuerza viva* en una total equivalencia, esta nos refuerza a

entender más acerca de cómo la reproducción de la *fuera viva* nos permite maniobrarla de maneras netamente condicionadas.

De acuerdo con esta última afirmación, según la perspectiva de Mayer y analizada por (Romero, Ayala, Malagón, García, & Gómez, 1999), nos da la concordancia al decir que “al ser las fuerzas causas, estas llevan consigo dos propiedades una de ellas es la que la caracteriza por ser cualitativamente convertible”. Lo que nos lleva a pensar en el mismo principio de causalidad expresado por Mayer y discutido por los autores del artículo, donde se observa que existe una conexión directa entre las causas y los efectos de las interacciones de los cuerpos, y esto deja un rastro en su transformación dando surgimiento a un efecto y este no podría existir sin causa anterior, este principio de causalidad es fundamental para abordar los términos de implicaciones de la construcción de prototipos para reproducir la energía, con lo que se contextualiza al estudiante antes de desarrollar la interacción con los prototipos.

Portadores de energía y transformación

A través del estudio de los fenómenos físicos en los que la convertibilidad es “evidente” (gracias a esa evolución del concepto de energía), es posible propiciar en los estudiantes una organización del concepto de energía, su transformación, su modo de transportarse, modo de cambiar y su uso frecuente en actividades tan rutinarias como lo es simplemente el caminar, por eso Hemos visto oportuno trabajar también con algunas definiciones dadas por el curso de física de Karlsruhe (Falk, Ruppel, & Herr, 2006), las cuales hablan específicamente de como la energía se usa es diferentes aspectos cotidianos; el movimiento de un trenes eléctricos, los automóviles, las locomotoras y también en el hecho más personal del propio caminar estos eventos suceden gracias a la convertibilidad de la energía pero sobre todo a un carburante (portador de energía), el cual se encarga de transportarla o proveerla, como lo mencionan en el libro Karlsruhe, para el tren eléctrico será electricidad, para el automóvil será la gasolina, para la locomotora Diesel o carbón y para el ser humano el alimento.

Por último, podríamos apuntar que la energía se percibe en el cambio del movimiento de la materia en cualquiera de sus dimensiones y este también se puede evidenciar en situaciones bastante cotidianas, como el calefaccionar o el accionar de una estufa de carbón, leña y de más. Pero entonces, ¿que sería más importante? ¿la energía o el portador?, es preciso aclarar que lo que empuja un cuerpo, lo que calienta la materia no es el carburante per se, es la energía, pero no

podemos usar energía pura, es imposible obtenerla y transformarla sin algún portador, por lo tanto, para nuestra macro perspectiva es más esencial el portador ya que es por el cual llegamos a la obtención de esta.

Capítulo 4. Conectando la Ciencia con el Entorno: Una ruta didáctica para discutir implicaciones ambientales en la clase de física

En este capítulo expondremos nuestra secuencia didáctica⁷ dividida en sus respectivos momentos y actividades, esto nos permitió visualizar el proceso de los estudiantes y generar los resultados que también se presentarán y analizarán en este capítulo, propusimos un análisis de las experiencias en el aula alrededor de la secuencia didáctica con una metodología donde los resultados se recogieron a partir de un diario de campo en el que pudimos recopilar algunas discusiones espontáneas, las fotografías de las repuestas de los estudiantes de grado octavo a las preguntas introductorias y la respuestas dadas a lo largo de la implementación.

Esta propuesta didáctica fue dirigida específicamente a estudiantes de 8vo grado de la institución educativa Distrital Jorge Eliecer Gaitán cuyas edades variaban entre los 13 y 15 años, según el Proyecto Educativo Institucional (PEI) al estar aun en la educación básica secundaria la materia que corresponde a física se unifica con las ciencias naturales generando la asignatura Ciencias Naturales y Educación ambiental (Colegio Jorge Eliecer Gaitán, 2023), a pesar de lo estipulado en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) pudimos observar que la materia de física empieza su recorrido específico en el grado 8vo donde antes no se había llevado a cabo un acercamiento profundo a temas específicos entorno a la física, lo que pudimos indagar fue que en varias ocasiones de cursos anteriores se intervenía de manera somera en temas como las Leyes de Newton, la Cinemática y Dinámica.

Por otra parte, en cuanto al Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) vemos que no se ha realizado una actualización desde el 2017 además de esto su enfoque es a nivel institucional y no a una inclinación territorial o nacional, al mismo tiempo referente a la participación estudiantil en su elaboración observamos que solo el grado once estaba presentes (Colegio Jorge Eliecer Gaitán,

⁷ Secuencia didáctica: *La secuencia didáctica es el resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje que tengan un orden interno entre sí, con ello se parte de la intención docente de recuperar aquellas nociones previas que tienen los estudiantes sobre un hecho, vincularlo a situaciones problemáticas y de contextos reales con el fin de que la información que a la que va acceder el estudiante en el desarrollo de la secuencia sea significativa.* (Barriga, 2013, pág. 4)

2017), dejando de lado los inconvenientes, ideas, soluciones y preguntas que nacen de los demás cursos.

Por lo anterior, se ve imprescindible trabajar con propuestas didácticas dirigidas a estudiantes sin una aproximación relevante a temas sobre fenómenos físicos y discusiones medioambientales, por lo que decidimos crear la siguiente propuesta didáctica que sirva como antesala a las actividades alrededor de las energías renovables.

MOMENTO 1: INDAGANDO SOBRE LA ENERGÍA COMO BASE PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

OBJETIVOS DE ENSEÑANZA:

- Establecer preguntas que permitan que el estudiante organice la información que posee frente a temas de los cuales poco se ha relacionado.
- Identificar que aparatos tienen en mente los estudiantes al momento de hablar de producción de energía.

OBJETIVO DE APRENDIZAJE:

- Relacionar las respuestas de toda el aula para analizar las distintas percepciones que se tienen frente a estos temas.

DESCRIPCION:

Toda nuestra propuesta iniciara con diferentes preguntas introductorias que funcionarán como un “pretest” para estudiantes de 8vo grado los cuales no han tenido ningún acercamiento académico con la física y mucho menos con el electromagnetismo. decir **¿podemos malgastar la energía eléctrica que queremos ya que su principal característica es que no se acabará?**

Como sabemos la energía en general tienen como principal característica su transformación en diferentes tipos de esta, siendo así también se tiene como propiedad su conservación, esto nos lleva a la famosa frase de Antoine Lavoisier la cual se acomoda a la energía estableciendo que “la energía no se crea ni se destruye solo se transforma”.

De acuerdo con lo anterior podríamos pensar que no es importante ahorrar energía eléctrica ya que solo se transforma y jamás se destruirá o desaparecerá, se analizó las respuestas de los estudiantes respecto a estas conjeturas, lo que dio paso a seguir construyendo esta secuencia didáctica.

PREGUNTAS INTRODUCTORIAS:

1. ¿Cómo se produce la energía eléctrica que nosotros usamos diariamente?
2. ¿Podemos malgastar la energía eléctrica que queremos ya que su principal característica es que no se acabará?
3. ¿Cómo frenar los daños ambientales de estas transformaciones de energía?
4. ¿Qué tipo de energía usa más en nuestro diario vivir?
5. ¿Es posible generar nuestra propia energía en casa?

<p>1 ¿Cómo se produce la energía eléctrica que nosotros usamos diariamente?</p> <p>Respuestas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Casi toda la energía que utiliza el hombre tiene origen en el sol • Mayormente comiendo y dirigiendo ya que estas energías se reparten a todo el cuerpo • Es mediante el calor y se libera con velocidad y movimientos que requerimos diariamente. • Por medio de la energía mecánica que en el día estamos en constante movimiento. 	<p>Análisis 1: Podemos evidenciar que, en general, las respuestas, existían cercanías a las formas que hoy se dan para la reproducción de energía, además de esto también varios estudiantes mencionan portadores de energía y algunas nociones de convertibilidad y transformación. Lo cual pensamos que reúnen ciertos conceptos asociados con la producción de energía eléctrica.</p>
<p>2 ¿Podemos malgastar la energía eléctrica que queramos ya que su principal característica es que no se acabará?</p> <p>Respuestas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No, ya que es verdad que la energía si es infinita, pero la forma de conseguirla es gracias al agua y el agua si se puede acabar • No, no podemos gastar toda la energía que queramos, ya que la energía es un recurso finito y limitado y su uso excesivo o malgasto puede traer grandes consecuencias. • Si, por que esta no se acaba, no tiene límite solo se transforma. • Si, ya que solo se transforma, no se crea ni se destruye. • Si, ya que nunca se acaba gracias a las energías limpias y la tierra. 	<p>Análisis 2: Dentro de las respuestas dadas por los estudiantes se evidencia la idea de que la energía podría volver a usarse conforme a su transformación, lo que para los estudiantes es la transformación en cualquier sentido o dirección que se le pueda dar al proceso de transformación. Además de eso también hay que resaltar algunas motivaciones de los estudiantes para no desperdiciarla sin aclarar las implicaciones que esto conlleva.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Si por que no se destruye entonces seguirá existiendo la misma o más cantidad. 	
<p>3. ¿Cómo frenar los daños ambientales de estas transformaciones de energía?</p> <p>Respuestas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incrementando el uso de energías renovables y limpias. • Usar más la energía solar y dejar de cambiar la dirección de los ríos. • Comprar electrodomésticos ahorradores. • Dejar de utilizar petróleo y usar paneles solares para reutilizar la energía. 	<p>Análisis 3: En las perspectivas que observamos de las reflexiones de los estudiantes vemos como es evidente el alejamiento de los estudiantes a las implicaciones que existen del uso de la energía eléctrica, si bien se acercan a lo que nos brinda la sociedad como “soluciones” nos da una clara muestra que las nociones de los estudiantes están construidas por la información infundada en otros sectores de la sociedad, los cuales se alejan de las causas y consecuencias de los daños ambientales.</p>
<p>4. ¿Cuál es el tipo de energía de más uso en nuestro diario vivir?</p> <p>Respuestas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las de origen fósil y el carbón • Eléctrica • La energía luminosa • Energía química • El gas natural 	<p>Análisis 4: Esta pregunta nos lleva a realizar un diagnóstico de los tipos de energía que intervienen en la cotidianidad de los estudiantes, dándonos como ruta la importancia de la cercanía de los estudiantes a conceptos en los que están inmersos, por lo que usamos algunos ejemplos para intervenciones.</p>

<p>5. ¿Es posible generar nuestra propia energía en casa?</p> <p>Respuestas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La energía solar es la manera de generar tu propia energía • Por medio de fricción • Mediante molinos y paneles solares • Si, porque los recursos naturales lo permiten • Con petróleo y carbón 	<p>Análisis 5: En este punto de la actividad percibimos que los estudiantes no ven plausible tener artefactos que permitan transformaciones para generar energía eléctrica, pero se ve como tienen en mente algunos recursos o artefactos que ayudarían a la reproducción de energía. Lo que nos convocó a establecer un manejo diferenciado en las intervenciones y en las practicas experimentales de conceptos como, portadores, tipos de energía y fuentes.</p>
--	---

Tabla 1. Momento 1: Indagando sobre la energía como base para el desarrollo de las actividades

<p align="center">MOMENTO 2: CARACTERIZACIÓN DE LA ENERGÍA Y SUS PORTADORES</p>	
<p align="center">OBJETIVO DE ENSEÑANZA:</p>	<p align="center">OBJETIVON DE APRENDIZAJE:</p>
<p>Generar una contextualización breve que detone preguntas e ideas frente a la caracterización y usos de la energía.</p>	<p>Distinguir los tipos de energía que se abordaron para caracterizar los fenómenos que se evidenciaran en las otras actividades.</p>
<p align="center">INTRODUCCIÓN CONCEPTUAL</p> <p align="center">En esta sección de nuestra propuesta haremos una breve intervención en el aula para explicar el concepto de energía desde la caracterización en sus usos y categorizando algunos tipos de energía que se abordaran durante toda la implementación.</p>	
<p>¿QUÉ ES LA ENERGÍA?</p> <p>Eventualmente cuando nos hablan de energía la vinculamos directamente con la energía eléctrica, y si buscamos una definición concreta del concepto “energía” casi siempre obtendremos que es “la capacidad de generar trabajo” dejándonos cada vez más términos por definir y dándonos una idea muy general de lo que</p>	<p>TIPOS DE ENERGÍA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ENERGÍA MECÁNICA <i>Asociada al movimiento de una masa (cinética) o debida a que sobre dicha masa actúa una fuerza dependiente de la posición (potencial).</i> (Jarabcelestino, Perez, Dominguez, 1988)

<p>podría ser, esto sucede porque no existe una definición concreta del término energía, simplemente tratamos de darle características para así tratar de comprenderlo.</p> <p>En el libro de las energías renovables mencionan que la energía es <i>la capacidad de un sistema para proporcionar trabajo por medios mecánicos o calor por medios no mecánicos</i>. (El Libro De Las Energías Renovables, 1988, pág. 7), además de esto también nos menciona que dentro de lo general pueden haber un sinnúmero de tipos de energía pero en lo que respecta a la física solo existe la energía mecánica, los restantes conceptos tipos o formas de energía son meramente <i>mecanismos de transporte o transferencia de energía</i>. (Jarabcelestino, Perez, Dominguez, 1988)</p> <p>En nuestra secuencia de actividades manejamos algunos tipos de energía que sirvieron como primer acercamiento a los conceptos de convertibilidad e inducción electromagnética, moldeados por los estudiantes en cada etapa del desarrollo de la propuesta de enseñanza.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ENERGIA ELECTRICA ” Asociada a un flujo de cargas o a su acumulación”. (Jarabcelestino, Perez, Dominguez, 1988), Es el tipo de energía que permite el funcionamiento de aparatos eléctricos por medio de corrientes eléctricas que viajan a través de materiales conductores. • ENERGÍA TÉRMICA “Asociada a estados de movimiento de los átomos o moléculas constituyentes de la materia”. (Francisco Jarabcelestino Perez Dominguez, 1988), Es aquella energía que es liberada en forma de calor.
<p>DESCRIPCIÓN</p>	<p>ANÁLISIS</p>
<p>Frente a todas las explicaciones que dimos en el aula durante este momento de la implementación surgieron varias preguntas y discusiones frente a la energía, una de ellas provino de una estudiante que intervino al final de toda la explicación alegando de que nunca habíamos definido la energía, por lo cual otro compañero de ella nos pidió la palabra y estableció que aquello que su compañera había dicho era correcto y nos dimos paso a abrir la discusión acerca de entonces ¿que habíamos hecho a lo</p>	<p>Para estos estudiantes no fue fácil acercarse a la energía, pero encontraron varias maneras de definirlo, nadie se quedó con una definición específica, en cuanto a sus maneras de darse y sus formas de observarse pudimos darnos cuenta de que los estudiantes si lograron organizar los tipos y fuentes que existen portadoras de energías, lo que facilitó las explicaciones en las actividades siguientes.</p>


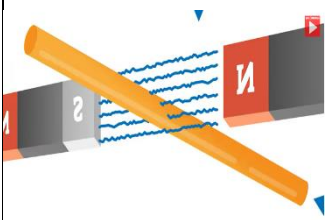

<p>largo de la sesión?, esto dio paso a direccionarlos con preguntas como : ¿Cuándo uno habla de tipos de algo en específico que está haciendo con ese algo? ¿si uno expone las maneras como se da dicho fenómeno lo está definiendo?, todo esto nos llevó a pensar como aula en que estábamos definiendo la energía a partir de sus características.</p>	
---	--

Tabla 2. Momento 2: Caracterización de la energía y sus portadores

MOMENTO 3: SOBRE LOS RECURSOS NATURALES Y LAS ENERGÍAS RENOVABLES	
OBJETIVO DE ENSEÑANZA:	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar una serie de experiencias que generen en los estudiantes un acercamiento a la física para comprender que es la energía. Y además que establezcan reflexiones sobre sus usos y por tanto su repercusión en el medioambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asociar algunos conceptos relacionados con la convertibilidad de la energía en instrumentos como generadores y transformadores eléctricos. • Identificar los procesos que se dan en los distintos fenómenos para la creación de energía. • Reconocer los pro y contras de las energías renovables.
ACTIVIDAD 1. Materias Primas y Recursos Naturales	DESCRIPCIÓN
<p>Consulta en internet sobre las materias primas y los recursos naturales colombianos que permiten obtener energía de ellos.</p> <p>Discusión de la consulta realizada.</p>	<p>En esta parte de la propuesta se realizará un trabajo grupal con los estudiantes donde se genere diferentes discusiones alrededor de cada región en específica, evidenciando las riquezas existentes y los problemas medioambientales que las rodean.</p>
ACTIVIDAD 2	PROCEDIMIENTO

<p>Discusión frente a videos introductorios al electromagnetismo, a la inducción electromagnética y a las energías renovables</p>	<p>En esta actividad usaremos 3 materiales audiovisuales que nos permitirán aclarar varias dudas de los procesos que interviene en los fenómenos físicos alrededor de la producción de energía eléctrica.</p>
---	---

MATERIAL

 <p>(smile and learn, 2023)</p>	 <p>(Lifeder Educación, 2021)</p>	 <p>(Mundo Divertido de Niños, 2021)</p>
--	---	---

ACTIVIDAD 3	PROCEDIMIENTO
--------------------	----------------------

<p>Buscar cuales son los materiales de los cuales se construyen generadores y motores eléctricos y su procedencia.</p>	<p>En esta actividad de indagación daremos cuenta de las formas que toman los minerales, así queremos que el estudiante identifique en los prototipos de donde se han extraído los componentes de los distintos mecanismos.</p>
--	---

DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS
--------------------	-----------------

<p>Este momento fue imprescindible para dar paso a la actividad experimental, pues logró generar un panorama mucho amplio en cuanto a lo que conlleva la construcción de prototipos de transformación de energía y la ubicación geográfica nacional de recursos naturales, supremamente necesarios para la construcción de transformadores, motores y generadores eléctricos. En esta actividad pudimos generar una charla que expusiera la riqueza de cada región por parte de los diferentes grupos de estudiantes,</p>	<p>A partir de las intervenciones de los estudiantes podemos identificar que en ellos se genera una relación importante entre el saber medioambiental y las diferentes construcciones tecnológicas de los fenómenos físicos estudiados, lo que les brinda un acercamiento a la propuesta de ideas que solucionen problemas medioambientales actuales. Para los estudiantes fue más cercano saber qué generaban extracciones de minerales, teniendo una referencia de dónde ocurren geográficamente hablando, pareciera que genera cierta identidad con</p>
---	--

<p>posteriormente explicación los videos mencionados anteriormente poniendo hincapié en varios errores de conceptuales tales como que las energías renovables son 100% limpias, y e que el reciclaje es una medida de prolongar los materiales en toda su capacidad. Con esto pasamos a la última actividad de este momento la cual enlaza nuestra idea general de las implicaciones ambientales estudiando sus causas.</p>	<p>el territorio colombiano que les permite cuestionar muchas acciones que hay detrás del poder prender un bombillo en el hogar.</p>
---	--

Tabla 3. Momento 3: Sobre los recursos naturales y las energías renovables.

MOMENTO 4 ACTIVIDAD EXPERIMENTAL PARA INTRODUCIR LOS FENOMENOS DE CONVERTIVILIDAD	
ACTIVIDAD EXPERIMENTAL 1	PROCEDIMIENTO
<div data-bbox="184 683 432 927" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="180 935 722 963"><i>Ilustración 11. Prototipo 1: introductoria espiral móvil.</i></p>	<ul data-bbox="1108 691 1944 935" style="list-style-type: none"> • Con el prototipo #1 tal reconocer no solo las partes que componen el ensamble sino también generar descripciones del suceso que se percibió. • Luego de que se logre captar el fenómeno los estudiantes darán paso desarrollar la construcción de una explicación del fenómeno.
OBJETIVO DE ENSEÑANZA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE
<p data-bbox="180 1187 1035 1300">Realizar el ensamble del prototipo que permita observar el movimiento del alambre para generar dudas frente al funcionamiento.</p>	<p data-bbox="1062 1130 1944 1203">Emplear diversas formas para hacer que el alambre se mueva y proponer las preguntas sobre el porqué del movimiento.</p> <p data-bbox="1062 1227 1944 1300">Generar descripciones de las causas del movimiento e identificar los materiales que se usan para la creación de este.</p>
ACTIVIDAD EXPERIMENTAL 2	PROCEDIMIENTO



Ilustración 2. prototipo 2: motor eléctrico con una Fem externa

Con el prototipo #3, basado en una pequeña bobina giratoria y un pack de 3 imanes, de fácil intercambio, y una pila, se generan rotaciones de la bobina a medida que uno interactúa con los imanes, lo que permitió modificar la manera de comportarse.

OBJETIVOS DE ENSEÑANZA

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

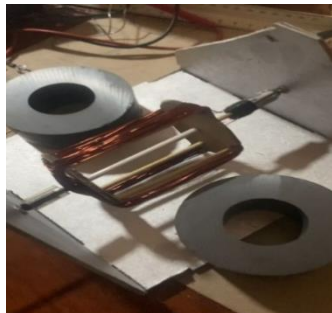
Guiar al estudiante a la elaboración de un prototipo que nos posibilite evidenciar interacciones electromagnéticas que resulten evidentes para la construcción conceptual del fenómeno.

Reconocer a través de la experimentación esas interacciones entre el magnetismo y la electricidad.
Comparar las integraciones y movimientos que se dan con el prototipo anterior, y dar explicaciones de sus diferencias y similitudes.

ACTIVIDAD EXPERIMENTAL 3

PROCEDIMIENTO

Ilustración 3. Diseño



motor eléctrico armable

Este motor eléctrico está dividido en 3 partes una base desarmable, la cual permite cambiar la parte dos un rotor embobinado y la parte 3 un juego de imanes de diferentes tamaños e intensidades distintas se busca con esto que el estudiante interactúe en los cambios que pueda el mismo moldear la composición de este pequeño motor eléctrico, el cual puede generar diferentes amperajes que pudieron alimentar 3 bombillos diferentes.

OBJETIVOS DE ENSEÑANZA

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

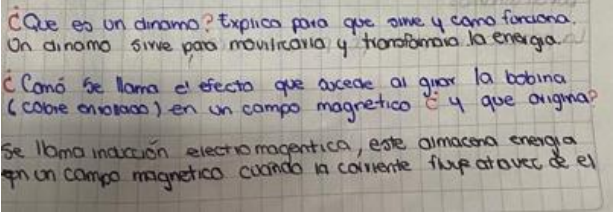
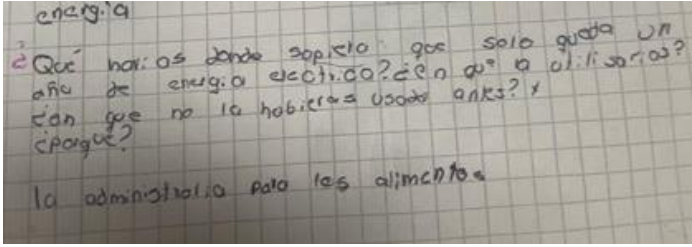
PREGUNTAS DE VALORACIÓN

<ul style="list-style-type: none"> • Analizar y describir el fenómeno que ocurre en un dinamo cambiando el tamaño y el material de los imanes y contrastarlo con las lecturas que haga el multímetro. • Mostrar y describir el proceso mediante el cual se transforma la energía mecánica en energía eléctrica, por medio de material audiovisual y experimental. 	<p>Emplear diferentes modos de operación de los prototipos de inducción electromagnética y describir los cambios que se dan en el fenómeno</p> <p>Reconocer a través de la experimentación con prototipos e instrumentos el mecanismo que genera el fenómeno de inducción. Mediate este motor eléctrico preguntar las mejores condiciones posibles para su optimo funcionamiento. (cantidad de espiras, tamaño de los imanes o tamaño del campo magnético, velocidad de giro en el rotor, etc.).</p>	<p>Estas preguntas se abordaron de forma grupal para enriquecer las respuestas y reflexiones de los estudiantes en las etapas del proceso de implementación. Todas estas dirigieron al estudiante a cuestionar el uso de los prototipos utilizados para producir energía eléctrica, recogidos mediante fotografías a sus respectivas respuestas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo frenar los daños ambientales de estas transformaciones de energía? • ¿Recuerdas que es un dinamo? explica para que sirve y cómo funciona. • ¿Por qué es necesario pensar en el ahorro de energía? • ¿Cuál podría ser la mejor forma de cuidar el medio ambiente sin comprometer nuestras necesidades tecnológicas?
DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS	
<p>Estas actividades se repartieron a lo largo de tres sesiones, donde los estudiantes mediante a la conformación de grupos estuvieron ensamblando e interactuando con los distintos prototipos, así como también llevando a cabo la identificación de los materiales</p>	<p>Estas actividades experimentales de acercamiento a fenómenos que en lo común se abordan en cursos más avanzados lograron que los estudiantes estuvieran más atentos a cualquier indicación, que se preguntaran más por cómo actúa la energía en cuestión a su</p>	

que se usaron para la elaboración de los elementos que conforman toda la estructura de cada uno de ellos. Durante estos momentos de experimentación	convertibilidad. Las observaciones de los estudiantes dan a entender que, aunque el acercamiento a un fenómeno de basto estudio como la inducción electromagnética es complicado se puede llegar a que los estudiantes logren identificar cualidades específicas como la cantidad de espiras de la bobina o la asociación.
--	--

Tabla 4. Momento 4: Actividad experimental para introducir los fenómenos de convertibilidad.

RESULTADOS FINALES

RESPUESTAS	ANÁLISIS
 <p> ¿Que es un dinamo? Explica para que sirve y como funciona. Un dinamo sirve para moverla y transformarla la energía. ¿Cómo se llama el efecto que sucede al girar la bobina (cable enrollado) en un campo magnético? ¿y que origina? Se llama inducción electromagnética, este almacena energía en un campo magnético cuando la corriente fluye a través de el. </p>	<p> <i>Ilustración 4. Respuesta de los estudiantes.</i> </p> <p> Observamos como semanas después de haber implementado nuestra propuesta los estudiantes pudieron identificar características puntuales acerca de los procesos y resultados que conforman los fenómenos que se estudiaron durante las diferentes actividades trabajadas en el aula. </p>
 <p> energía ¿Qué nos da donde se aplica? que solo queda un año de energía eléctrica? ¿en que la utilizamos? ¿donde que no la hubieramos usado antes? ¿por que? la administración para los alimentos </p>	<p> Sin lugar a duda uno de nuestros incentivos durante todo el proceso de investigación para la creación de actividades propuestas en el aula fue que a partir de las asociaciones hechas por los estudiantes en los diferentes momentos de esta secuencia fuera el abrir su panorama hacia la verdadera importancia que tiene la energía eléctrica y el mal uso que podríamos estarle dando en la cotidianidad, respuestas como esta nos da una interpretación de lo que el estudiante logró ver como fundamental. </p>

• ¿Recuerdas que es un dinamo? explica para que sirve y como funciona.
Un dinamo es un dispositivo que convierte la energía mecánica en energía eléctrica mediante la inducción electromagnética.

Ilustración 6. Respuesta de los estudiantes.

4Rta: el efecto que sucede al girar una bobina es un efecto electromagnético por la conversión de energía cinética para generar el campo magnético.

Ilustración 7. Respuesta de los estudiantes.

• ¿Qué cosas donde se pierda que solo queda un año de energía eléctrica? ¿en que la usamos? ¿en que no la hubieramos usado antes? y ¿por que?
• La usamos para cosas necesarias para las comidas refrigeradas entre otras cosas.
• ~~Si~~ Como yo tengo ventanas en las de prender la luz debo abrir las cortinas.

Ilustración 8 Respuesta de los estudiantes.

Si bien es evidente que los estudiantes tienen dificultades para explicar la ley de Faraday-Lenz, existe en ellos una noción importante a la teoría por la cual se explica el electromagnetismo, no que nos lleva a pensar en que aparte de manejar mejor los tiempos de practica experimental las explicaciones durante el acompañamiento de las actividades deben ser más precisas y claras alrededor de como ellos piensan las interacciones que se evidenciaron.

Una concientización hacia el consumo de energía por parte de los estudiantes es muy complicada de medir, ya sea cualitativa o cuantitativamente, pero el fomentarla bajo estas actividades presenta unos alcances importantes en cuanto a lo que la actividad experimental y los proyectos interdisciplinarios pueden llegar a hacer.

¿Cómo frenar los daños ambientales generados por el excesivo consumo de energía eléctrica?

1. *Compartiendo electrodomesticios para ahorrar*

Ilustración 9. Respuesta de los estudiantes.

2. *Rta/ Usar menos energía para reducir la generación de energía y a su vez menos daño*

Ilustración 10. Respuesta de los estudiantes.

3. *Incrementando el uso de energías limpias y renovables, que no tengan tanto impacto.*

Ilustración 11. Respuesta de los estudiantes.

La respuesta número 1 fue resultante de la primera sesión de implementación y las dos siguientes son las conclusiones que sumaron los estudiantes a esas anteriores respuestas que ya habían hecho, analizamos como los estudiantes aparte de generar soluciones a los problemas mencionados también tocan algo fundamental que cabe resaltarlo, en la respuesta número 3 el estudiante describe “*que no tengan tanto impacto*” esto nos da a entender que él sabe que no existe energías 100% limpias si no que evidentemente siempre existirá unas repercusiones importantes en el ambiente.

Tabla 5. Resultados finales.

Conclusiones:

En este trabajo se concluye que las asociaciones de los estudiantes entre el uso de energías renovables y las implicaciones ambientales hechas a través de lo que llamamos una secuencia didáctica experimental, se establecieron en 3 órdenes distintos desplegados específicamente en cada momento elegido para desarrollar nuestra propuesta en el aula.

Uno de ellos es el acercamiento a los conceptos que se usan para describir fenómenos físicos como la inducción, pudimos constatar que en cuanto a realizar un diagnóstico en temas que pueden ser no tan comunes para los estudiantes existe unas nociones que son verdaderamente importantes respecto a involucrar a el estudiante a hechos que puedan tener familiaridad cotidiana para entender los fenómenos, el uso de estas nociones nos sirvió para la elaboración de cada parte de la secuencia, es por eso que debemos tener en cuenta los diferentes conocimientos que tienen los estudiantes para con los mismo construir y ejecutar una propuesta alrededor de sus capacidades y dificultades.

Como segundo orden establecemos la interdisciplinaridad la cual jugó un papel imprescindible en la absorción de conceptos y construcción de ideas de acuerdo con lo que nuestros objetivos querían evidenciar y demostrar, dentro de lo más destacado podemos fijar que los estudios Ciencia Tecnología Sociedad Ambiente son un camino viable para la enseñanza de la física con una dicotomía entre el avance científico tecnológico y el impacto ambiental generado a partir de las actuales practicas industriales.

En tercer orden, identificamos la actividad experimental en el aula como una muy buena alternativa para acercarse a fenómenos que en la teoría pueden resultar bastante abstractos, destacando que en cuanto más el estudiante se involucró en los procesos de elaboración y ensamble de prototipos, más surgieron las preguntas de estos, como explicamos en el capítulo número 2 las actividades tecnológicas escolares y el aprendizaje basado en proyectos provechoso para crear diferentes propuestas de aula, por lo que se invita a investigar los procesos de enseñanza dentro del aula.

Por otra parte, en cuanto a las políticas educativas y sus pretensiones por establecer ciertos parámetros para categorizar los distintos temas a tratar en la educación básica, vemos importante que, aunque existan algunos parámetros debemos puntualizar en qué es lo necesario de proponer en el aula frente al contexto en el cual se está trabajando. Para la coyuntura medioambiental que

se vive actualmente en Colombia es necesario disponer de las actividades en el aula temas que giren en torno a la concientización del consumo excesivo de energía eléctrica, la cual genera escasez en el agua, así como un incremento en las actividades mineras.

En esta investigación se ha logrado condensar el pensamiento de algunos antropólogos, ambientalistas y estudiosos del comportamiento humano hacia las causas y consecuencias de la manipulación del medio ambiente que han dado paso a las distintas interpretaciones de los métodos occidentales para dirigir los procesos socioeconómicos de los países tercermundistas hacia un claro interés desarrollista.

La búsqueda de soluciones a todas las distintas problemáticas socioeconómicas en Colombia y en países tercermundistas deben tener una conciencia transversal en el deterioro medio ambiental, la aceptación de diferentes modos de vida y el tacto en las intervenciones hacia diferentes tipos de sociedades puede generar alternativas para plantearnos distintas rutas de cambio que conlleven a estructurar los avances tecnológicos que se requieran sin dejar a un lado el avance en un desarrollo social-humano que permita un equilibrio es los aspectos más fundamentales para la vida.

Tratándose de hechos tan importantes y coyunturales hoy en día, cabe recapitular las palabras del ambientalista Augusto Ángel Maya

“Faltaría adicionar la necesidad de insertar la comunidad en la dinámica del desarrollo, no sólo como beneficiarios, sino como promotores e impulsores en todas las tareas del proceso. La comunidad, en efecto debe estar presente desde la fase de investigación de los ecosistemas hasta el nivel de decisión política, pasando por la organización de los objetivos que caracterizan el momento social de la planificación.” (Maya, 2003, pág. 386)

Concluimos al señalar que la participación ciudadana es esencial en la reconstrucción de la definición de desarrollo, y que el ámbito educativo desempeña un papel trascendental como vehículo para la difusión e implementación de actividades beneficiosas para todos los sectores de la sociedad. Esto no solo implica considerar las formas de percibir, existir e interactuar con el mundo, sino también establecer criterios que garanticen que nuestro crecimiento tecnocientífico avance de la mano con la concientización social y ambiental.

Bibliografía

- Alexis de Greiff, M. N. (22 de Diciembre de 2005). Anotaciones para una agenda de investigación sobre las relaciones tecnocientíficas sur-norte. *Revista de Estudios Sociales Uniandes*, 65-69.
- Antonio Quintana Ramírez, J. J. (2018). Actividades Tecnológicas Escolares. un recurso didáctico para promover una cultura de las energías renovables. *pedagogia y saberes*, 43-57.
- Barriga, Á. D. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. *UNAM Mexico*, 1-15.
- Beléndez, A. (2008). La unificación de luz, electricidad y magnetismo: La "Síntesis Electromagnética" de Maxwell. *Revista Brasileira de Ensino de Física*.
- Boas, F. (1938). *The Mind of Primitive Man*. New York: The Macmillan Company.
- Boas, F. (2008). *Textos de Antropología*. Editorial Universitaria Ramón Areces.
- Brundtland, G. H. (1987). Informe Brundtland. 23-24.
- Cambridge Library Collection. (2011). *The Scientific Papers of James Prescott Joule*. Cambridge: Cambridge University press.
- Colegio Jorge Eliécer Gaitán. (2017). *Proyecto Ambiental Gaitanista*. Bogotá.
- Colegio Jorge Eliécer Gaitán. (2023). *Proyecto Educativo Institucional PEI*. Bogotá.
- (1972). *Declaración de Estocolmo*.
- Escobar, A. (2007). *La Invención del Tercer Mundo. Construcción y Deconstrucción del Desarrollo*. Caracas: El Perro y la Rana.
- Falk, G., Ruppel, W., & Herr, F. (2006). *Curso de física de Karlsruhe*. Karlsruhe, Baden-Wurtemberg, Alemania.
- Francisco Jarabcelestino Perez Dominguez, N. E. (1988). *El Libro De Las Energias Renovables*. España: S.A.P.T.
- García, J. M. (2016). *Qué dicen los estudios sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos*. Obtenido de https://www.estuaria.es/wp-content/uploads/2016/04/estudios_aprendizaje_basado_en_proyectos1.pdf

- Kuhn, T. s. (1996). *La Tensión Esencial Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia.*
- Lifeder Educación. (25 de 12 de 2021). *¿Qué es la inducción electromagnética? Descubrimiento, aplicaciones, ejemplos.* Obtenido de youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=nmchY-vJ9SM&t=308s>
- Margarita Angélica Medina, M. P. (2017). El aprendizaje basado en proyectos una oportunidad para trabajar interdisciplinariamente. *Revista de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Granma.*
- Maya, A. Á. (2003). *La Diosa Némesis Desarrollo sostenible o cambio cultural.*
- MEN, M. d. (2006). *Estandares Basicos de Competencias.* Guia.
- Mundo Divertido de Niños. (22 de 05 de 2021). *Las Energías Renovables - Tipos de Energías (Videos Educativos para Niños).* Obtenido de youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=Nwe4VFATIXw>
- Museo Virtual de la Ciencia. (s.f.). *Museo Virtual de la Ciencia.* Obtenido de <https://museovirtual.csic.es/salas/magnetismo/biografias/oersted.htm>
- Organización de las Naciones Unidas. (1992). *Programa 21.* Rio de Janeiro.
- Piaget, J. (2001). *Psicología y Pedagogía.* Barcelona: Critica, Ariel S.A.
- Raymond A. Serway, J. W. (2005). *Física para ciencias e ingeniería con Física Moderna V2.*
- Romero, Á., Ayala, M. M., Malagón, F., García, E., & Gómez, M. C. (1999). La convertibilidad de los fenómenos y la conservación de la energía. *Tecné, Episteme y Didaxis .*
- Rosa Nidia Tuay sigua, Y. A. (2014). *Retos y oportunidades de la educacion ambiental en el siglo XXI.* Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- smile and learn. (16 de 02 de 2023). *electromagnetismo para niños ¿Qué es un electroimán? Ciencias para niños.* Obtenido de youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=55njQJ-EcV0&t=135s>

Suárez, J. H. (2018). *Actividades tecnologicas escolares - orígenes*. Bogotá: Universidad Fransisco José de Caldas.

Vygotski, L. S. (1995). *Pensamiento y Lenguaje* . Ediciones Fausto.

Wisniak, J. (2008). Conservacion de la energía. Lecturas sobre los orígenes de la primera ley de la termodinámica. *Educación Química (pa quitarle el polvo)*.